



MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE



NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL  
SCIENCES OF UKRAINE



WROCLAW UNIVERSITY OF ENVIRONMENTAL AND LIFE  
SCIENCES



XIV International scientific conference of young scientists

**INFORMATION TECHNOLOGY:  
ECONOMICS, TECHNICS,  
EDUCATION '2023**

October 26 – 27, 2023

Kyiv, NULES Ukraine

Kyiv 2023



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



ВРОЦЛАВСЬКИЙ ПРИРОДНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ



XIV Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:  
ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА,  
ОСВІТА '2023**

26 – 27 жовтня 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій  
Національного університету біоресурсів і природокористування України

Відповідальні за випуск: Д.Ю. Ящук

Збірник матеріалів XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених  
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА '2023», 26–27  
жовтня 2023 року, НУБіП України, Київ. – 250 с. (електронне видання)

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

*Передрук матеріалів, а також використання їх будь-якої формі допускається лише з  
дозволу авторів*

© Національний університет біоресурсів  
і природокористування України, 2023

**Організаційний комітет:**

Кондратюк В.М. – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності, голова;

Глазунова О.Г. – декан факультету інформаційних технологій, співголова;

Марковська І. – професор інституту ландшафтної архітектури Вроцлавського природничого університету;

Ящук Д.Ю. – старший викладач кафедри комп'ютерних наук, відповідальний секретар..

**Члени оргкомітету:**

Клименко Н.А. – заступник декана факультету інформаційних технологій;

Кравченко В.М. – заступник декана факультету інформаційних технологій з наукової роботи;

Швиденко М.З. – завідувач кафедри інформаційних систем і технологій;

Касаткін Д.Ю. – завідувач кафедри комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки;

Лахно В.А. – професор кафедри комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки;

Голуб Б.Л. – завідувач кафедри комп'ютерних наук;

Жерліцин Д.М. – професор кафедри економічної кібернетики;

Мокрієв М.В. – доцент кафедри інформаційних систем і технологій;

Шкарупило В.В. – доцент кафедри комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки.

## CONTENTS / ЗМІСТ

<b>SECTION 1. DIGITAL ECONOMY: TOOLS, MODELS AND METHODS / СЕКЦІЯ 1. ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА: ІНСТРУМЕНТИ, МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ</b>	<b>13</b>
<b>МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГУ</b> <i>Антоненко В.В. науковий керівник Костенко І.С.</i>	<b>13</b>
<b>МОДЕЛЮВАННЯ РИНКУ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ УКРАЇНИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ</b> <i>Белоус А.О., науковий керівник Костенко І.С.</i>	<b>17</b>
<b>ПРОГНОЗУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ КРИЗИ</b> <i>Бідоча Б.О., науковий керівник Рогоза Н. А.</i>	<b>21</b>
<b>ПРОБЛЕМИ СТРАХУВАННЯ В УКРАЇНІ</b> <i>В'юк О.С., науковий керівник Галаєва Л.В.</i>	<b>24</b>
<b>ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-СКРЕЙПІНГУ В БІЗНЕСІ</b> <i>Льченко Ю.О., науковий керівник к.е.н Харченко В.В.</i>	<b>26</b>
<b>АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ ДО ТА ПІСЛЯ ПОЧАТКУ ВІЙНИ</b> <i>Кравченко Ю.В., науковий керівник Клименко Н.А.</i>	<b>28</b>
<b>АНАЛІЗ СТАНУ РИНКУ ЯЄЦЬ В УКРАЇНІ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ</b> <i>Колесніченко М.В., науковий керівник Коваль Т.В.</i>	<b>31</b>
<b>АНАЛІЗ СТАНУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ ТА СВІТУ</b> <i>Лісучевський О.О., науковий керівник Костенко І.С.</i>	<b>33</b>
<b>НОВІТНІ НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ DATA MINING</b> <i>Лісучевський О.О., науковий керівник к.е.н, доцент Наконечна К.В.</i>	<b>36</b>
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ</b> <i>Лучинська А.І., науковий керівник Костенко І.С.</i>	<b>38</b>
<b>АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ</b> <i>Мельничук І.Р., науковий керівник Негрей М.В.</i>	<b>41</b>
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЦІНИ КРИПТОВАЛЮТИ НА ПРИКЛАДІ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЧИННИКА</b> <i>Мостепан Д.О., науковий керівник Костенко І.С.</i>	<b>43</b>
<b>ВИРОБНИЦТВО МОЛОКА В УКРАЇНІ: АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ, РЕГІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ТА ПРОБЛЕМ</b> <i>Мурмило Б.Ю., Галаєва Л.В.</i>	<b>46</b>

<b>МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ</b> <i>Протас А.П., керівник Клименко Н.А.</i>	49
<b>КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АГРАРНИХ РИНКІВ</b> <i>Рахнянський Д.С., науковий керівник Наконечна К.В.</i>	51
<b>ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНИХ ВТРАТ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ ВНАСЛІДОК ВІЙНИ</b> <i>Ремінна П.В., науковий керівник Клименко Н.А.</i>	53
<b>МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ БІЗНЕС - ПРОЦЕСІВ</b> <i>Савейко А.М.</i>	55
<b>МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ ЗАХИСТУ КРИПТОВАЛЮТНИХ АКТИВІВ</b> <i>Свиридченко М.С., науковий керівник Жерліцин Д.М.</i>	57
<b>МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ</b> <i>Черв'як О.П., Жерліцин Д.М.</i>	60
<b>ЕКОНОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ AGMEMOD МОДЕЛІ</b> <i>Чижевський С.В., науковий керівник Клименко Н.А.</i>	64
<b>МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ РИНКУ ЗЕРНА УКРАЇНИ</b> <i>Шевченко В.В., Галаєва Л.В.</i>	66
<b>АНАЛІЗ СТАНУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ</b> <i>Шумська С., науковий керівник Костенко І.С.</i>	68
<b>SECTION 2. APPLIED INFORMATION SYSTEMS: MODERN DEVELOPMENT METHODS AND TOOLS / СЕКЦІЯ 2. ПРИКЛАДНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ: СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗРОБКИ</b>	71
<b>ІНТЕГРАЦІЯ AI-РІШЕНЬ У СИСТЕМУ MOODLE ДЛЯ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ТИПІВ СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ СТУДЕНТАМИ</b> <i>Гавриленко А.О., науковий керівник Глазунова О.Г.</i>	71
<b>ВПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС BUSINESS AUTOMATION SOFTWARE “КОМПЛЕКСНЕ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ”</b> <i>Геков К.Д., науковий керівник Смолій В.М.</i>	73
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПОРТАЛУ MOODLE ЗА ДОПОМОГОЮ AMAZON WEB SERVICES</b> <i>Глазунов А.С., науковий керівник Гуржій А.М.</i>	75
<b>ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО ЗОРУ В СУЧАСНІЙ АГРОПРОМИСЛОВОСТІ</b> <i>Качмарський О. І.</i>	77

<b>АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ОБЛІКУ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, АНАЛІЗУ ПРОДАЖІВ ТА ЗАПАСІВ В АГРОПІДПРИЄМСТВІ ТА ЇХ ЦИФРОВІЗАЦІЯ</b>	
<i>Кравченко О. В., науковий керівник Голуб Б. Л.</i>	79
<b>АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБІГУ НА СІЛЬСЬКОМУ ПІДПРИЄМСТВІ</b>	
<i>Копил Д.Ю., науковий керівник Густера О. М.</i>	81
<b>ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНИХ КОНФІГУРАЦІЙ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ</b>	
<i>Кохан К.О., науковий керівник Ткаченко О.М.</i>	83
<b>МОДЕЛІ ПОШИРЕННЯ КОНТЕНТУ НА ПЛАТФОРМІ YOUTUBE</b>	
<i>Петлицький А.О., науковий керівник Глазунова О.Г.</i>	85
<b>АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕГРАЦІЇ ПЛАТІЖНИХ СЕРВІСІВ У СИСТЕМУ ЕЛЕКТРОННОГО КАБІНЕТУ СТУДЕНТА УНІВЕРСИТЕТУ</b>	
<i>Понзель Я.Ю., науковий керівник Глазунова О.Г.</i>	87
<b>СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПЕРИМЕТРУ БЕЗПЕКИ РОЗУМНОГО БУДИНКА З МОБІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ</b>	
<i>Прокіпчук О.В., науковий керівник Даков С.Ю.</i>	89
<b>МЕТОДИ ПОШИРЕННЯ КОНТЕНТУ НА ВЕБ-САЙТІ ТА У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ: TWITTER, FACEBOOK, INSTAGRAM</b>	
<i>Семенко А.А. Науковий керівник Глазунова О.Г.</i>	91
<b>РОЛЬ ТА ВПЛИВ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗВИТКУ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ</b>	
<i>Собко В. Г., Берестень В.В.</i>	93
<b>ЯК ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ СПОСІБ РОБОТИ В СУЧАСНИХ КОМПАНІЯХ</b>	
<i>Собко В. Г., Грищенко А. В.</i>	95
<b>СЬОГОДЕННЯ У ВИКОРИСТАННІ АГРОДРОНІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ : МОНІТОРИНГ ТА КАРТОГРАФУВАННЯ</b>	
<i>Собко В. Г., Рубель А.В.</i>	96
<b>АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ДИЗАЙН В E-LEARNING</b>	
<i>Харченко Ю.Б. науковий керівник Дудник А.О.</i>	98
<b>ОНТОЛОГІЇ В E-LEARNING</b>	
<i>Харченко Ю.Б. науковий керівник Дудник А.О.</i>	100

SECTION 3. CYBER SECURITY FACILITIES ON HARDWARE AND SOFTWARE LEVELS /  
СЕКЦІЯ 3. ЗАСОБИ СПРИЯННЯ КІБЕРБЕЗПЕЦИ НА АПАРАТНОМУ ТА ПРОГРАМНОМУ  
РІВНЯХ 102

**ПРОЕКТУВАННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ СЕРВІСУ ПІДТРИМКИ КОРИСТУВАЧІВ НА  
ОСНОВІ HELP DESK TICKET**

*Бондарчук І.В., науковий керівник Нікітенко Є.В.* 102

**ВИЯВЛЕННЯ ТА ОЦІНКА АКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У БЕНЧМАРКАХ ЯК  
ІНСТРУМЕНТ ВИЯВЛЕННЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБАЖАНИХ ПРОГРАМ**

*Волков А.М., науковий керівник Гусєв Б.С.* 104

**МЕТОДИ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ТА ЇХ ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ**

*Герасименко С.О., науковий керівник Лахно В.А.* 106

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРИПТОСТІЙКОСТІ КОРИСТУВАЦЬКОЇ ХЕШ-ФУНКЦІЇ  
ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

*Гребенюк Б.В., Івченко І.О., Панасенко С.А., науковий керівник Лахно В.А.* 108

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИЩЕНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ З ЕЛЕМЕНТАМИ  
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ СЛІДІВ**

*Макаєв В.В., науковий керівник Лахно В.А.* 111

**ВИБІР IPS АБО IDS В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ SMB**

*Петренко М.А., науковий керівник Матієвський В. В.* 113

**ЗАСОБИ СПРИЯННЯ КІБЕРБЕЗПЕЦИ НА АПАРАТНОМУ ТА ПРОГРАМНОМУ  
РІВНЯХ**

*Собко В. Г., Грановський В. В.* 115

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ  
ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ МЕРЕЖЕВИХ АТАК**

*Стецюк Б.П.* 117

**РОЗРОБКА СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВІД DOS-АТАК**

*Швень Ю. В., науковий керівник Касаткін Д. Ю.* 119

SECTION 4 COMPUTER SYSTEMS: INTERNET OF THINGS, BUILT-IN SYSTEMS,  
ARCHITECTURE PLATFORMS / СЕКЦІЯ 4. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ: ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ,  
ВБУДОВАНІ СИСТЕМИ, АРХІТЕКТУРНІ ПЛАТФОРМИ 121

**IOT MIDDLEWARE PLATFORM AS A POTENTIAL ENABLER OF SMART HOSPITAL  
TECHNOLOGY**

*Volodymyr Nazarenko* 121

**РОЗРОБКА МЕРЕЖНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ІТ-ВІДДІЛУ НА БАЗІ SERVICE  
DESK**

*Балабан Д.Р., науковий керівник Коваленко О.Є.* 123

<b>РОЗРОБКА РОЗУМНИХ МІСЬКИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ІОТ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ІНФРАСТРУКТУРОЮ</b> <i>Бразовський А. С., науковий керівник Місюра М. Д.</i>	125
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ЕЛЕМЕНТАМИ ІОТ</b> <i>Вівдич П.А., науковий керівник Смірнов О.А.</i>	127
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ДІЛЯНКАХ АВТОШЛЯХУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОГЛЯДОВИХ КАМЕР ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕНЬ</b> <i>Гусак М.А., науковий керівник Нікітенко Є.В.</i>	129
<b>РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЦЕЮ</b> <i>Довгополий В.С., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	131
<b>ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ДЛЯ КІНЦЕВИХ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ У СИСТЕМІ ТУМАННИХ ОБЧИСЛЕНЬ</b> <i>Дорофеев С. О., Гляшенко М. Б., Куликовська Н. А., Тіменко А. В.</i>	133
<b>РОЗРОБКА БПЛА З МОЖЛИВІСТЮ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ "ЗАРОДЖЕННЯ ВОГНЮ" В ЛІСАХ ТА ЙОГО ГАСІННЯ</b> <i>Євтушевський М. М., науковий керівник Касаткін Д. Ю.</i>	135
<b>ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ SELF-HEALING МЕРЕЖ</b> <i>Клименко О.Є.</i>	137
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ КОРПОРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ PFSense ТА MIKROTIK</b> <i>Коваленко Н.М., науковий керівник Шкарупило В.В.</i>	139
<b>РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ІНЖЕНЕРНИМИ КОМУНІКАЦІЯМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ</b> <i>Крижанівський М. С., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	141
<b>МОДЕЛІ РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ</b> <i>Кузнюк К.В., науковий керівник Коваленко О.Є.</i>	143
<b>РОЗРОБЛЕННЯ МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ З БЕЗДРОТОВИМ ПІДКЛЮЧЕННЯМ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРУ ARDUINO</b> <i>Кулініченко М.В., науковий керівник Смолій В.В.</i>	145
<b>ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОДІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ REACT ТА ANGULAR</b> <i>Лисенко Д.А., науковий керівник Шкарупило В.В.</i>	147
<b>МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЗБОРУ, АНАЛІЗУ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»</b> <i>Ляховчук І.О., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	149

<b>МЕТОДИ І МІКРОКОНТРОЛЕРНІ ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ПОВІТРЯ</b> <i>Маркелова М.О., науковий керівник Лахно В.А.</i>	151
<b>КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ</b> <i>Мельник М.О., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	153
<b>МЕТОДИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ПОВЕРХОВИХ РУКОПИСНИХ ЕСКІЗІВ</b> <i>Мельник О.Ю. науковий керівник Лахно В.А.</i>	155
<b>ІНТЕГРАЦІЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ У ТЕХНОЛОГІЮ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ</b> <i>Найдьонов М. Ю., Грушко С. С., Куликовська Н. А., Тіменко А. В.</i>	157
<b>АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ШЛЯХІВ ЗАЛУЧЕННЯ БЛОКЧЕЙНУ ТА WEB 3.0 ДО ОСВІТНІХ ПРОЦЕСІВ</b> <i>Пацьора А.А., науковий керівник Шкарупило В.В.</i>	159
<b>ПРОТОКОЛИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В СИСТЕМІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ</b> <i>Печений Р. Ю., Ільяшенко М.Б., Куликовська Н. А., Тіменко А. В.</i>	161
<b>КОМПОНОВКА XY HEAD, Z BED ПРОПОНУЄ УНІКАЛЬНІ ПЕРЕВАГИ В СТАБІЛЬНОСТІ ТА ТОЧНОСТІ ДРУКУ ПОРІВНЯНО ІЗ ІНШИМИ КОНФІГУРАЦІЯМИ</b> <i>Омельянченко О.К, науковий керівник Касаткін Д. Ю.</i>	163
<b>РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ КЛІМАТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ ТЕПЛИЦІ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ</b> <i>Остроушко Б. П., науковий керівник Сагун А. В.</i>	165
<b>СИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ТА ГАМУЮЧИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ КРИПТОГРАФІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ</b> <i>Сіманов М.М. науковий керівник Кулініч О.М.</i>	167
<b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ОБРОБКИ ОБРАЗІВ НА ОСНОВІ МАШИННОГО ЗОРУ ТА СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ</b> <i>Сорокопуд А.О., науковий керівник Лахно В.А.</i>	169
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ НА ОСНОВІ ІНСТРУМЕНТАРІЮ SPRING</b> <i>Ткаченко В.В., науковий керівник Шкарупило В.В.</i>	171
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОДІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ JAVASCRIPT</b> <i>Чаплінський А.О., науковий керівник Шкарупило В.В.</i>	173

<b>РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ</b>	
<i>Чернюк А. О., науковий керівник Місюра М. Д.</i>	175
<b>МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК"</b>	
<i>Шадрін Є. С., науковий керівник Лахно В.А.</i>	177
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ЗБОРУ, АНАЛІЗУ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ ТЕПЛИЦІ</b>	
<i>Шолудивий Б.В., науковий керівник Шкарупило В.В.</i>	179
<b>SECTION 5. DATA SCIENCE: OLTP AND OLAP TECHNOLOGIES, MACHINE LEARNING, ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS / СЕКЦІЯ 5. НАУКА ПРО ДАНІ: ТЕХНОЛОГІЇ OLTP І OLAP, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ</b>	181
<b>APPLICATION OF AI IN BIOTECHNOLOGY</b>	
<i>S.V., scientific director Nesterova N.H.</i>	181
<b>ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СКЛАДСЬКИМ ОБЛІКОМ КОНЦЕРТНОГО ОБЛАДНАННЯ</b>	
<i>Андрусь М.С., науковий керівник Бондаренко В.Є.</i>	183
<b>ПІДСИСТЕМА АНАЛІЗУ ДАНИХ В ІГРОВОМУ ДОДАТКУ НА ДВИГУНІ UNITY ДЛЯ ПЛАТФОРМИ АНДРОІД</b>	
<i>Гасюк О. О.</i>	184
<b>МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ІГРОВОГО ПЗ ЗАСОБАМИ UNITY</b>	
<i>Глуховський М.К., науковий керівник Ткаченко О.М.</i>	186
<b>ДОРАДЧА СИСТЕМА КЕРІВНИКА АГРОФІРМИ</b>	
<i>Гончарук О.В., науковий керівник Бородкін Г.О.</i>	188
<b>СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ІНВЕСТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА</b>	
<i>Горбач М. О., науковий керівник Голуб Б. Л.</i>	189
<b>АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ФІНАНСОВОЇ УСТАНОВИ</b>	
<i>Гордій Я. В., науковий керівник Кириченко В.В</i>	191
<b>ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ У РОЗРОБЦІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ІГОР</b>	
<i>Довгорукий А.А., науковий керівник Лендєл Т.І.</i>	193
<b>АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДЛЯ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ</b>	
<i>Заболотько Д.В., науковий керівник Міловідов Ю.О.</i>	195

<b>РОЛЬ ГЛОБАЛЬНИХ ТРЕНДІВ ТА МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН У ФОРМУВАННІ ВІЙСЬКОВО-ПОЛІТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ В КРАЇНІ ТА МОЖЛИВІСТЬ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ ЧЕРЕЗ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ</b>	197
<i>Зінковець І.О. науковий керівник Бондаренко В. Є.</i>	
<b>СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВИХ КОНФЕРЕНЦІЙ</b>	199
<i>Канашков О. С., науковий керівник Ніколаєнко Д.В.</i>	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ БЕЗПЕКИ БУДІВЛІ</b>	201
<i>Киришун Д. А.</i>	
<b>СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КЕРІВНИЦТВО РАЙОННОЇ ПОЛІКЛІНІКИ</b>	203
<i>Ковальчук Д. О., науковий керівник Голуб Б. Л.</i>	
<b>ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НАВЧАЛЬНІ ОНЛАЙН-КУРСИ</b>	205
<i>Колісниченко Д.Г., науковий керівник Бушма О.В.</i>	
<b>ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ</b>	207
<i>Кононенко Р.П., науковий керівник Бородкін Г. О.</i>	
<b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ ПТИЦІ</b>	210
<i>Лахно А.Г. , науковий керівник Сватко В.В.</i>	
<b>СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ІНВЕСТУВАННЯ У КІБЕРБЕЗПЕКУ ОБ'ЄКТІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ</b>	212
<i>Лахно М.В., науковий керівник Мілоловідов Ю.О</i>	
<b>ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ОЦІНКИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ЦІННОСТІ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ</b>	214
<i>Матвеев М.А., науковий керівник Голуб Б. Л.</i>	
<b>ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР</b>	216
<i>Мокан О. А., науковий керівник Густера О. М.</i>	
<b>РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН В ГІДРОПОНЦІ</b>	218
<i>Мороз О., науковий керівник Густера О. М.</i>	
<b>ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ОБРОБКИ ЗАМОВЛЕНЬ В СФЕРІ КРАСИ ТА ЗДОРОВ'Я</b>	220
<i>Москальчук С.Ю., науковий керівник Ящук Д.Ю.</i>	
<b>МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗВУКОВОГО СИГНАЛУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГІТАРИ ЯК КОНТРОЛЕРА В ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСТОСУНКАХ</b>	222
<i>Недьошев М.В. науковий керівник Кириченко В.В.</i>	

<b>СИСТЕМА АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОБОТИ МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ</b>	
<i>Олійник М.С науковий керівник Панкратьєв В. О.</i>	224
<b>АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ОБЛІКУ СКЛАДСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ</b>	
<i>Пазій О. О., науковий керівник Голуб Б. Л.</i>	226
<b>СИСТЕМА АНАЛІЗУ РОБОТИ З ІНФОРМАЦІЄЮ КОРИСТУВАЧІВ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ</b>	
<i>Пирог А.А., науковий керівник Бородкін Г.О.</i>	228
<b>СИСТЕМА ПІДТРИМКИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ РЕГІОНУ</b>	
<i>Погиба В.О., науковий керівник Ткаченко О.М.</i>	230
<b>МЕТОДИ РОЗРОБЛЕННЯ БІБЛІОТЕКИ КОМПОНЕНТІВ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ДЛЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ</b>	
<i>Погребняк Д.А. науковий керівник Кириченко В. В.</i>	232
<b>СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТА АНАЛІЗУ РОБОТИ МЕРЕЖІ БАРБЕРШОПІВ</b>	
<i>Солодкий Д.Д., науковий керівник Ящук Д.Ю.</i>	234
<b>ПРОГРАМНЕ ЗАБЕСПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ ПЛАТЕЖІВ</b>	
<i>Харченко В.Є., науковий керівник Ящук Д.Ю.</i>	236
<b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОСУВАННЯ ТОРГОВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ</b>	
<i>Шаповал О.А., науковий керівник Міловідов Ю.О.</i>	238
<b>РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ</b>	
<i>Шевченко Д.В., науковий керівник Голуб Б. Л.</i>	240
<b>СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ</b>	
<i>Шевчук Р.В., науковий керівник Лендєл Т.І.</i>	242
<b>ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНИХ НАБОРІВ ДАНИХ ДЛЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ</b>	
<i>Штанько В. І.</i>	244
<b>AUTHORS / АВТОРИ</b>	246

## SECTION 1. DIGITAL ECONOMY: TOOLS, MODELS AND METHODS / СЕКЦІЯ 1. ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА: ІНСТРУМЕНТИ, МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ

УДК 004.942:658.8

### МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГУ

*Антоненко В.В. науковий керівник Костенко І.С.*

**Актуальність теми.** На сьогодні загальна кількість відвідувачів Інтернету постійно зростає, він стає чудовим каналом продажів. Інтернет дає можливість компаніям представити свою продукцію на світовому та вітчизняному ринку, значно знизивши вартість продукту чи послуги, забезпечивши постійний попит та пропозицію на створених ними каналах, обслуговувати клієнтів на рівні в зручному для них форматі, виходити на ринки, які раніше були недоступні через географічні причини, а також для створення нових ринків праці та фінансових ринків, нових форм доходу для громадян і, нарешті, для вивчення природи їхніх робочих місць. Статистика вказує на середньорічний приріст інтернет-користувачів в світі 10,70%. За Garther даними 2022 року понад 69% населення в світі є активними користувачами в мережі Інтернет, а отже активно здійснюють пошук необхідної їм інформації, переглядають стрічки новин соціальних мереж, а також інтернет-рекламу.



**Рис. 1 Кількість інтернет користувачів(млрд. осіб)**

Актуальною є дана тема і у сучасному освітньому середовищі. Заклади вищої освіти України змагаються за увагу та вибір абітурієнтів, тому важливо використовувати ефективні маркетингові стратегії для привертання та утримання потенційних студентів. Зараз все більше освітніх закладів переходять в онлайн або змішаний формат, тому споживачі шукають інформацію про них саме в інтернеті. Тому важливо мати ефективну присутність у цифровому просторі. Також актуальності додає питання освітньої міграції до країн Східної та Західної Європи, далекого зарубіжжя. Кожен навчальний заклад України зобов'язаний мати всі офіційний сайт, що можна побачити в реєстрі суб'єктів освітньої діяльності в ЄДЕБО, поряд з тим більш освітніх установ використовують для комунікації із своїми стейхолдерами соціальні мережі та меседжери.

Facebook залишається однією з найпопулярніших соціальних мереж для населення вікової категорії 24-54 роки, Instagram - для вікової категорії до 35 років. Використання цільового рекламування на цих платформах може бути ефективним способом залучення абітурієнтів. Платформи є досить зручною для таргетованої аудиторії, що враховує вік, стать, географію, інтереси, типову взаємодію з контерном тощо. Є продуктами компанії Meta.

Мета роботи полягає у дослідженні поведінки споживачів на основі методів інтернет-маркетингу на прикладі аналізу взаємозв'язку між параметрами інтернет-реклами на платформі Facebook та цільовою аудиторією. Для дослідження використано вибірку даних за 2021-2023 р.р.

за результатами інтернет-реклами для бізнес-акаунту Meta факультету інформаційних технологій НУБіП України.

Для дослідження було взято дані - назва та ціль рекламної кампанії, вік, стать цільової аудиторії, охоплення, покази, сума витрат (UAH), початок та закінчення реклами, CPC (ціна за клік посилення), CTR (усі), CPM (ціна за 1000 показів), показники взаємодії - взаємодія зі сторінкою, коментарі до допису, взаємодія з дописом, реакції на допис, перегляди світлини, поширення допису, збереження допису. Визначено додаткові параметри за видом контенту в рекламі – реклама, що включає відео-контент, реклама, що включала популяризацію окремих спеціальностей.

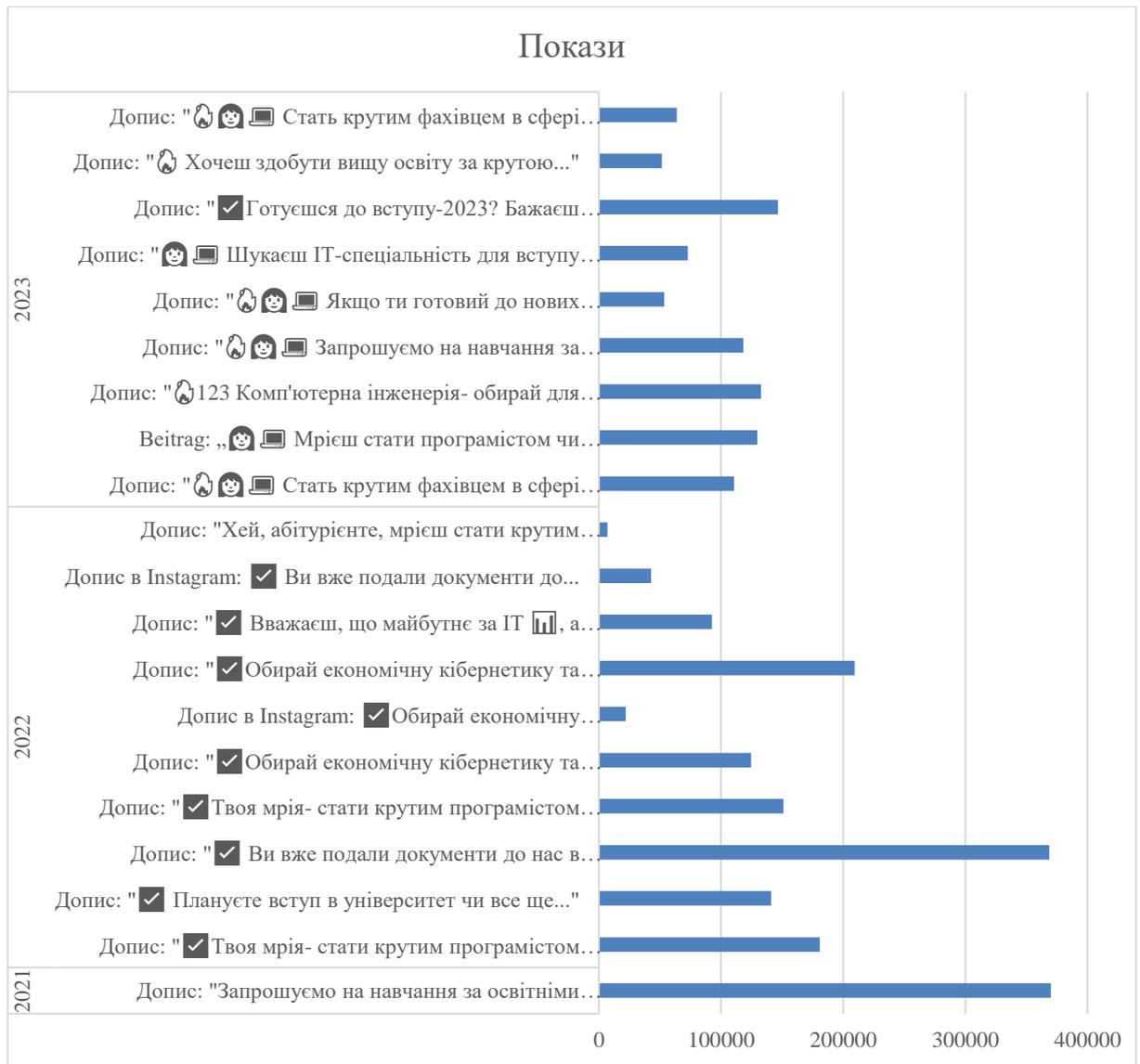
Таблиця 1

**Основні показники рекламних кампаній для бізнес-акаунту Meta факультету інформаційних технологій НУБіП України**

Показник	Рік			
	2021	2022	2023	приріст/спад 2021-2023 роки
Кількість рекламних кампаній, од	1,00	10,00	9,00	88,89%
Охоплення, осіб	59457,00	184339,00	134771,00	55,88%
Покази, осіб	92483,00	324316,00	219920,00	57,95%
Взаємодія зі сторінкою, од	527,00	38131,00	39025,00	98,65%
Коментарі до допису, од	3,00	24,00	11,00	72,73%
Взаємодія з дописом, од	527,00	38131,00	39025,00	98,65%
Реакції на допис, од	56,00	656,00	640,00	91,25%
Перегляди світлини, од	282,00	531,00	131,00	-115,27%
Поширення допису, од	14,00	90,00	52,00	73,08%
Збереження допису, од	12,00	101,00	43,00	72,09%
Витрати, всього, грн	2500,00	9711,23	11775,18	78,77%
CPC, грн	15,63	25,65	11,16	-40,01%
CPL, грн	0,04	0,05	0,09	51,88%
CPA, грн	1,76	0,13	0,15	-1079,24%
CTR, %	0,64	0,57	0,61	-4,91%

Для подальшого дослідження використано кореляційний та регресійний аналіз. До базових статистичних даних моделей належать: охоплення, сума витрат, реакції та покази.

Для базової моделі обрано параметри - охоплення, стать, вік, період показу, сума витрат, ціль реклами, реакція (збереження, поширення, коментар, перегляд), вид реклами за конкретною спеціальністю чи узагальнена, вид реклами за контентом - відео чи фото. Проведено дослідження впливу параметрів на охоплення аудиторії (модель 1), на взаємодію (модель 2), на витрати (модель 3), які враховують аналіз попиту та пропозиції за рекламними кампаніями. Для параметрів, що мають текстові характеристики, як стать, вік тощо – використано штучні змінні. Параметри, що відповідають за поведінку користувачів – це тип взаємодії різновид реклами залежно від спеціальності або залежно від контенту.



**Рис.2 Покази рекламних кампаній по роках**

Нижче представлено результати кореляційного аналізу за основними з параметрів моделей.

```
> cor(data)
```

	Охоплення	Сума витрат. .UAN	Реакція, збереження, поширення, коментар, перегляд.	покази	період
Охоплення	1.0000000	0.7450840	0.6457177	0.9728919	-0.15505832
Сума витрат. .UAN	0.7450840	1.0000000	0.4402921	0.8331490	-0.11137870
Реакція, збереження, поширення, коментар, перегляд.	0.6457177	0.4402921	1.0000000	0.6276891	-0.06419231
покази	0.9728919	0.8331490	0.6276891	1.0000000	-0.11728685
період	-0.1550583	-0.1113787	-0.06419231	-0.1172869	1.00000000

**Рис.3 Кореляційний аналіз в RStudio**

Матриця кореляції вказує на ступінь лінійного взаємозв'язку між двома змінними. Діагональні елементи завжди рівні 1, оскільки кореляція змінної з собою самою завжди дорівнює 1. Дослідження вказує на ряд лінійних взаємозв'язків: 1) «Охоплення» та «Сума витрат (UAN)» - їх кореляція становить 0.745, що вказує на помірний позитивний лінійний зв'язок; 2) «Реакція (збереження, поширення, коментар, перегляд)» та «Охоплення» - кореляція між ними становить 0.646, що означає помірний позитивний лінійний зв'язок; 3) «Покази» та «Охоплення» - їх кореляція становить 0.973, що вказує на дуже сильний позитивний лінійний зв'язок; 4) «Період» та «Охоплення»: Кореляція між ними становить -0.155, що означає невеликий негативний лінійний зв'язок.

Далі було сформовано ряд регресійних моделей. Нижче результати для основних з параметрів, де в якості результативної змінної використано охоплення аудиторії. Коефіцієнт кореляції дорівнює 0.825, що вказує на досить сильний загальний зв'язок між ними, Коефіцієнт

детермінації означає, що близько 68% варіації в залежній змінній пояснюється незалежними змінними в моделі. Наш нормований R-квадрат - 0.679, що також підтверджує адекватність моделі. Розрахунки проведено на базі Excel та RStudio, нижче представлено часткові результати моделювання.

```
> summary(model)

Call:
lm(formula = data$охоплення ~ data$сума.витрат..UAH. + data$Реакція.збереження.поширення.коментар.перегляд.,
    data = data)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-12169   -651   -465         5   41417

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    466.2023    240.1779     1.941   0.053 .
data$сума.витрат..UAH.
  10.3731         0.5824    17.810 <2e-16 ***
data$Реакція.збереження.поширення.коментар.перегляд.
   65.3198         5.3199    12.278 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 3984 on 385 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6803,    Adjusted R-squared:  0.6787
F-statistic: 409.7 on 2 and 385 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

#### Рис. 4 Регресійна модель в RStudio

Можна констатувати, що охоплення на Мета-акаунті залежить від різних факторів. Один із таких факторів – це сума коштів, яка була вкладена на купівлю реклами у той чи інший час. Інший фактор це реакції на дописах, які характеризують аудиторію. Також визначено вплив на охоплення періоду показу реклами. Інші показники потребують більш детального розгляду, а тому будуть представлені в подальших дослідженнях.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бізнес-акаунт Мета факультету інформаційних технологій НУБіП України: URL: <https://www.facebook.com/fitnubip>
2. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Google Trends. URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-10-23>
4. Моделювання. Основні поняття. Види моделей, їх класифікація. Вимоги до моделей. URL: [https://pns.hneu.edu.ua/pluginfile.php/293321/mod\\_resource/content/2/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0%2016.pdf](https://pns.hneu.edu.ua/pluginfile.php/293321/mod_resource/content/2/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0%2016.pdf)

## МОДЕЛЮВАННЯ РИНКУ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ УКРАЇНИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

*Белоус А.О., науковий керівник Костенко І.С.*

**Актуальність.** Сучасний ринок освітніх послуг в Україні стикається із безпрецедентними викликами, зокрема пандемією COVID-19 та повномасштабним вторгненням російської федерації на територію України. Ці виклики суттєво вплинули на освітню систему, змінили попит на освітні послуги і змусили адаптуватись та шукати нові рішення для продовження безперервного освітнього процесу та забезпечення доступу до якісної освіти в умовах невпевненості і трансформацій.

Метою теми є дослідження попиту на освітні послуги в Україні в умовах сучасних викликів. Важливим аспектом цього дослідження буде аналіз спеціальностей, які набувають популярності, а які втрачають свою привабливість для студентів в умовах сучасних викликів.

Основним завданням дослідження є розробка математичних моделей, що відображають взаємозв'язки між різними факторами, що впливають на формування попиту на освітні послуги. Аналіз даних, проведено за допомогою статистичних методів, таких як кореляція та регресія, які використовуються для вивчення взаємозв'язків між двома або більше змінними. Обидва методи дозволяють досліджувати, наскільки зміна в одній змінній впливає на зміну в іншій.

Розглянемо модель впливу макрофакторів на кількість вступників до закладів вищої освіти протягом 2000-2022 років. До обраних факторів увійшли: кількість населення віком 16-59 років (x1); рівень зайнятості та рівень безробіття населення віком 15-70 років (x2 та x3); кількість випускників шкіл з атестатом повної загальної середньої освіти (x4); ВВП та ВВП на душу населення (x5 та x6); середня заробітна плата (x7); відсоток витрат домогосподарств на освіту (x8); видатки зведеного бюджету на освіту та обсяг наукових робі у відсотку до ВВП (x9 та x10); кількість випускників закладів вищої освіти I-II рівня акредитації (x11); наявність пандемії COVID-19 та повномасштабної війни (x12 та x13).

**Таблиця 1**

Кореляційна матриця.

Вплив макрофакторів на кількість вступників до ЗВО за 2000-2022 рр.

	Y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13
Y	1,0000													
x1	0,8253	1,0000												
x2	0,8437	0,9702	1,0000											
x3	0,0613	0,2910	0,2146	1,0000										
x4	0,9056	0,8068	0,8049	0,4277	1,0000									
x5	-0,7636	-0,9596	-0,8954	-0,4196	-0,8200	1,0000								
x6	-0,7590	-0,9621	-0,8985	-0,4074	-0,8099	0,9997	1,0000							
x7	-0,7428	-0,9585	-0,8892	-0,3898	-0,7875	0,9967	0,9977	1,0000						
x8	0,6526	0,8537	0,8600	0,0791	0,5736	-0,7544	-0,7623	-0,7678	1,0000					
x9	0,5911	0,7216	0,7760	0,2623	0,5933	-0,6274	-0,6313	-0,6127	0,7505	1,0000				
x10	0,7843	0,7539	0,7352	0,5709	0,9319	-0,8064	-0,7958	-0,7728	0,5163	0,5555	1,0000			
x11	0,8699	0,8793	0,8564	0,4922	0,9676	-0,9073	-0,8992	-0,8829	0,6547	0,6272	0,9448	1,0000		
x12	-0,4817	-0,7712	-0,6662	-0,2340	-0,4817	0,8283	0,8351	0,8608	-0,6343	-0,4074	-0,5411	-0,6053	1,0000	
x13	-0,2437	-0,4218	-0,3706	-0,1214	-0,2409	0,4496	0,4546	0,4495	-0,4165	-0,2524	-0,2847	-0,2921	0,4647	1,0000

*Джерело: розраховано на основі даних [1, 4, 5]*

Згідно з аналізом кореляційної матриці (таб. 1), найсильнішими факторами, що позитивно впливають на кількість вступників до закладів вищої освіти (y), є кількість випускників шкіл (x4), кількість населення віком 16-59 років (x1) та рівень зайнятості (x2). Негативний вплив на кількість вступників мають такі фактори, як зниження витрат на освіту (x9), пандемія COVID-19 (x12). Далі було досліджено динаміку кількості вступників до ЗВО протягом 2000-2022 рр.

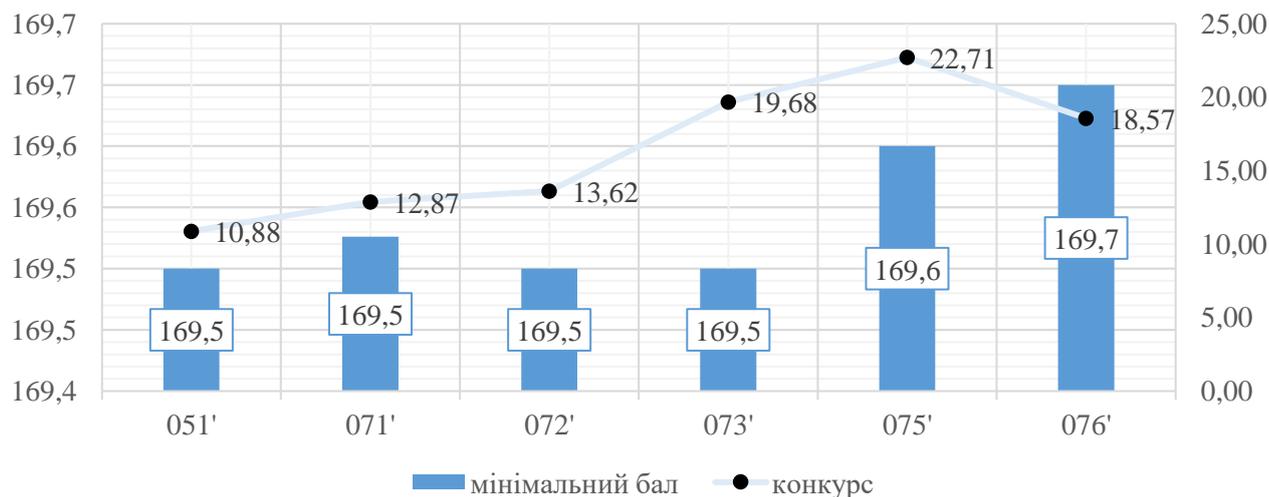
Особливу увагу було приділено дослідженню попиту на освітні послуги в Україні в воєнний період. На цей час, Міністерство освіти і науки України, опублікувало часткову статистику результатів вступної кампанії 2023 року, за якою, можна провести аналіз та зробити деякі попередні висновки про формування попиту на освітні послуги [3]. На перший погляд, здається, що ситуація, яка склалась в країні лише обмежує можливості освіти, але, з іншого боку, це може стати імпульсом для розвитку нових форм і методів навчання.



**Рисунок 1.** Кількість поданих заяв на бюджет до ЗВО протягом 2018-2023 рр., од.

*Джерело: побудовано на основі даних [1]*

Представленні дані (рис. 1), показують нам статистику подання заяв на бюджет протягом кількох років і відповідні зміни у співвідношенні до попереднього року. Якщо взяти 2018 рік, як базовий, то можна побачити, що у 2019 році, початок пандемії COVID-19, кількість поданих заяв на бюджет зменшилася на незначні 1,4% (7060 од.). Перше суттєве скорочення кількості заяв, на 10,5% (51916 од.), можна спостерігати у 2020 році, який припадає на пік пандемії COVID-19. Наступний, 2021 рік, не зважаючи на продовження пандемії, показав позитивний приріст, який склав 11,6% (51311 од.), що може свідчити про перші кроки адаптації сфери освіти. Але вже у 2022 році, відбувається друге суттєве скорочення кількості заяв, на 11,7% (57681 од.), що пов'язане з повномасштабним вторгненням російської федерації до України. Навіть такий безпрецедентний виклик та негативний приріст, вже наступного, 2023 року, змінився на позитивний та збільшився на 27,0% (118614 од.).



**Рисунок 2.** Представлення мінімального балу та конкурсного коефіцієнта.

*Джерело: побудовано на основі даних [2, 3]*

Далі було досліджено вплив кількості заяв на одне бюджетне місце (показник конкурсу) на мінімальний бал для вступу на спеціальність або спеціалізацію. Всього в дослідженні

використано 137 спеціальностей. Було зроблено припущення, що конкурс за спеціальністю має прямий вплив на прохідний бал. Результати проведення аналізу впливу конкурсного коефіцієнта на мінімальний вступний бал наведено нижче на рисунку та таблицях. Множинний R має значення 0.80, що свідчить про сильну позитивну лінійну залежність між мінімальним балом і конкурсним коефіцієнтом, тобто зі зростанням конкурсного коефіцієнта зростає і мінімальний бал, необхідний для вступу. R-квадрат має значення 0,62, що означає, що приблизно 62,46% варіації мінімального балу може бути пояснена змінами в конкурсному коефіцієнті. Це високий рівень поясненої варіабельності, що свідчить про досить сильний вплив конкурсу на мінімальний бал. F-статистика 224,66 вказує, що модель регресії в цілому є статистично значущою. Коефіцієнт Y-перетину має значення 132,71 і представляє оцінку мінімального балу, коли конкурсний коефіцієнт дорівнює нулю. Коефіцієнт конкурсу рівний 2,05 і вказує на зміну мінімального балу при зміні конкурсного коефіцієнта на одиницю. Однофакторна модель має вигляд:  $y = 132,71 + 2,05x$ .

**Таблиця 2**

Параметри лінійної моделі впливу загального конкурсу на конкурсний (прохідний мінімальний) вступний бал на бюджетну пропозицію ОС «Бакалавр» на базі ПЗСО у 2023 р. – (розроблено за допомогою Python).

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	minimum_score	R-squared:	0.625			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.622			
Method:	Least Squares	F-statistic:	224.7			
Date:	Mon, 23 Oct 2023	Prob (F-statistic):	1.63e-30			
Time:	12:18:40	Log-Likelihood:	-521.23			
No. Observations:	137	AIC:	1046.			
Df Residuals:	135	BIC:	1052.			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	132.7130	1.321	100.433	0.000	130.100	135.326
competition	2.0458	0.136	14.989	0.000	1.776	2.316
Omnibus:		12.078	Durbin-Watson:	1.124		
Prob(Omnibus):		0.002	Jarque-Bera (JB):	13.287		
Skew:		0.613	Prob(JB):	0.00130		
Kurtosis:		3.907	Cond. No.	13.8		

*Джерело: розраховано на основі даних [2]*

В даному дослідженні, за допомогою регресійного аналізу, було виявлено сильну позитивну залежність між конкурсним коефіцієнтом та мінімальним балом для вступу, що підкреслює важливість цього показника для абітурієнтів. Також було встановлено, що приблизно 62,46% варіацій мінімального балу може бути пояснена змінами у конкурсному коефіцієнті, що свідчить про значний вплив конкурсу на цей показник. Визначено серед найбільш популярних спеціальностей: 221 Стоматологія (конкурс 41,90), 053 Психологія (конкурс 36,70), 291 Міжнародні відносини (конкурс 24,40). Серед найменш популярних – 208 Агроінженерія, 182 Технології легкої промисловості, 136 Металургія, 204 Технологія виробництва продукції тваринництва.

На підставі результатів дослідження можна зробити висновок про вплив ключових факторів, серед яких частка вступників на базі попередньої освіти, фінансування, пандемія тощо. Серед іншого також дослідження вказують на необхідність перегляду політики прийому та конкурсному відбору студентів за окремими спеціальностями. Серед подальших напрямків

дослідження суперобсягу бюджетних місць та груп спеціальностей, що туди входять, аналіз динаміки та структури пропозиції на ринку освітніх послуг, що необхідні для відслідкування причинно-наслідкових зв'язків між ринком освітніх послуг та економіко-політичною ситуацією в країні та за її межами.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Єдина державна електронна база з питань освіти. URL: <https://vstup.edbo.gov.ua/>
3. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua>
4. Міністерство фінансів України. URL: <https://minfin.com.ua/>
5. Світові статистичні дані DataBank. URL: <https://databank.worldbank.org/>

## ПРОГНОЗУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ КРИЗИ

*Бідоча Б.О., науковий керівник Рогоза Н. А.*

М'ясні продукти є важливою складовою харчової системи кожної країни, відображаючи не лише культурні та харчові уподобання, але й економічну стійкість та соціальні впливи. Проте, сучасні економічні кризи, світові кризи здоров'я чи екологічні збурення надають значний вплив на цей важливий галузевий сегмент.

Структура виробництва та споживання м'ясних продуктів стає об'єктом інтенсивних досліджень у зв'язку з негативними явищами, що можуть суттєво вплинути на ринок м'яса та його стабільність. Ці дослідження не тільки виявляють зміни у виробництві та споживанні під час кризових ситуацій, але й спрямовані на розробку стратегій управління, спрямованих на забезпечення сталості та адаптації до негативних факторів.

Отже, поняття "ринок м'яса та м'ясопродуктів" включає функціонування його різних контрагентів (сільськогосподарських, заготівельних, переробних і торговельних організацій), між якими об'єктивно виникають виробничі зв'язки й успішно вирішуються економічні взаємовідносини.

Кризи можуть мати різний вплив на ринок м'ясних продуктів, залежно від їх природи та обставин. Ось деякі можливі впливи кризи на ринок м'ясних продуктів:

1. Зниження попиту: Економічні кризи, збурення на фінансових ринках або події, що призводять до втрати довіри споживачів, можуть призвести до зниження попиту на м'ясні продукти. Люди можуть шукати менш дорогі альтернативи або скорочувати витрати на продукти харчування загалом.

2. Зміна у споживчих уподобаннях: У кризових умовах споживачі можуть змінювати свої уподобання. Наприклад, може збільшитися попит на більш доступні види м'яса або на продукти з довшим строком придатності.

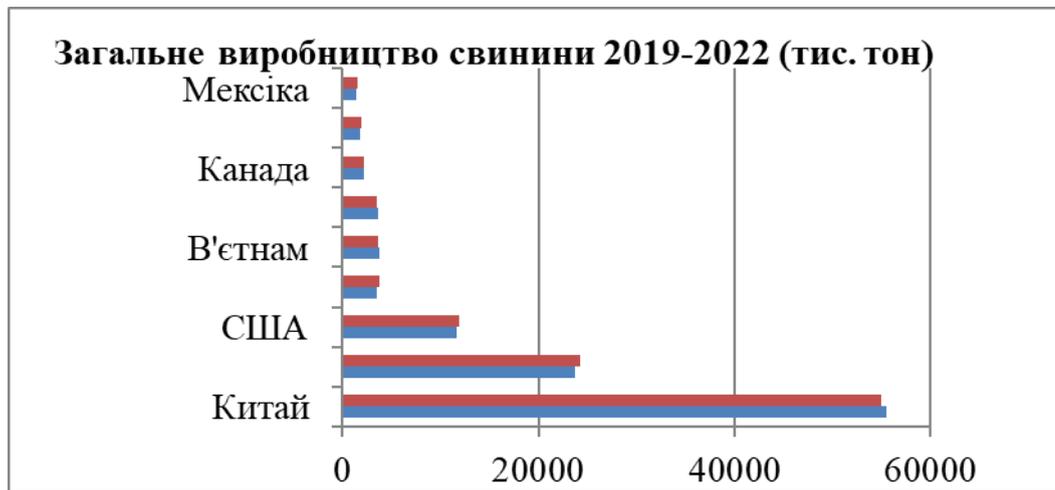
3. Зміни в ціновій динаміці: Під час кризи можливі значні коливання цін на м'ясні продукти через зміни у виробництві, постачанні та попиті. Ці коливання можуть впливати на споживачів та виробників.

4. Обмеження у виробництві: Кризи можуть призводити до обмежень у виробництві через фінансові скрути, війну, проблеми з постачанням сировини або зупинення виробництва через економічні обставини.

5. Зміни в міжнародній торгівлі: Кризи можуть впливати на міжнародну торгівлю м'ясом через зміни у торгових угодах, обмеження пересування товарів та інші обставини.

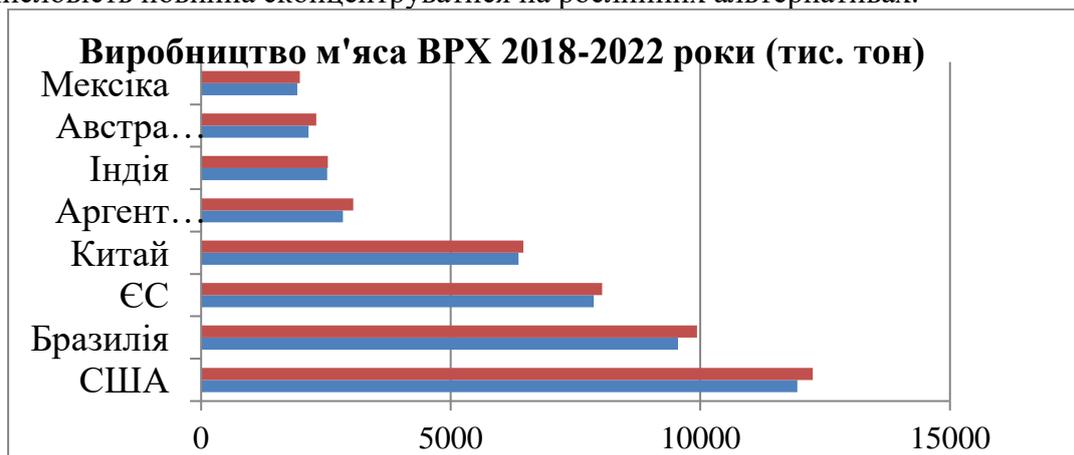
Вплив кризи на ринок м'ясних продуктів може бути складним та різноманітним, вимагаючи адаптації учасників ринку та розроблення стратегій для управління змінами у цих складних умовах.

Масові закриття м'ясопереробних заводів почалось у наслідок спалахів захворюваності на COVID-19 серед співробітників у різних країнах світу лише підкріпили такі побоювання. Наприклад, на одному з найбільших м'ясокомбінатів Німеччини Tönnies захворіли понад 1500 співробітників, нідерландському м'ясокомбінаті Vion – понад 20% працівників, на підприємстві в Ірландії – близько 25%. Аналогічні спалахи фіксувались і в інших країнах. У відповідь низка країн ввела додаткові сертифікаційні вимоги до м'яса та м'ясних виробів. Зокрема, з 23 липня Китай учергове посилив контроль за виробництвом м'ясопереробних підприємств, а також заборонив здійснювати імпорт з регіонів "червоної зони" та запровадив, крім звичайних сертифікатів, обов'язкову наявність негативного результату аналізу на нуклеїнові кислоти COVID-19 для імпортованих м'ясних продуктів.



**Рис.1. Світове виробництво свинини**

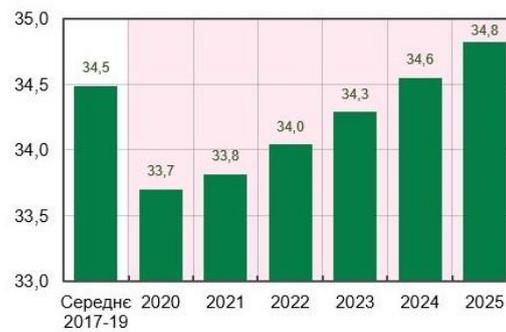
Все це посилює вже тривалу тенденцію у світі до збільшення попиту на органічне та рослинне м'ясо. Ця тенденція сформувалася під впливом численних публікацій про підвищення резистентності людини до антибіотиків внаслідок споживання м'яса, вирощеного у промислових господарствах, екологічних міркувань і міркувань захисту тварин. Опитування, проведене аналітичним центром Rethink Priorities та некомерційною організацією Humane Society US наприкінці травня в Гонконзі, Великобританії та США, виявило, що понад половину респондентів (52%) розглядають можливість купівлі продуктів без м'яса і що харчова промисловість повинна сконцентруватися на рослинних альтернативах.



**Рис.2. Світове виробництво м'яса ВРХ**

За оцінками Deloitte, з початку коронакризи у виробництво м'яса рослинного походження було інвестовано: у США – майже 1,2 млрд дол., Китаї – 1,1 млрд дол., ЄС – близько 0,5 млрд дол., Великобританії – 0,4 млрд дол. Уряди деяких країн полегшили регуляторні вимоги до альтернативних білків рослинного походження, на що не давали згоди до цього тривалий час. Наприклад, US Food and Drug Administration (FDA) послабила свої рекомендації та дозволила прямий продаж споживачам сирих м'ясних гамбургерів на рослинній основі. Подібні рішення з розвитку рослинного м'яса також ухвалили Німеччина, Швеція, Фінляндія, Бразилія та Китай, що може сприяти популяризації такого виду м'яса та зростанню попиту на нього. Хоча на сьогодні частка рослинного м'яса доволі низька, однак попит на нього стрімко зростає, насамперед у поточному році (з початку року – на понад 17%).

### Споживання м'яса у світі, кг/особу



Джерела: ФАО, ОЕСР.

### Рис.3. Прогноз споживання м'яса у світі

Як наслідок, за оцінками ФАО, світове споживання традиційного м'яса на особу за підсумками 2022 року скоротиться до найнижчого рівня за останні десять років, а темпи падіння (3% у річному вимірі) будуть найбільшими з 2000 року. Причому падіння буде характерним для усіх провідних споживачів – США, Китаю, ЄС. Зокрема, в Євросоюзі споживання м'яса знизиться до семирічного мінімуму. У Китаї додатковим чинником зниження споживання м'яса залишатимуться наслідки поширення Африканської чуми свиней (АЧС). Епідемія африканської чуми свиней призвела до масового винищення поголів'я свиней, виробництво впало на понад 20%, а уряд країни був змушений вдаватися до крайніх заходів, зокрема продавати на ринку м'ясо з державних резервів. Як свідчать дані ФАО, падіння виробництва свиней триватиме й в подальшому. Враховуючи, що на Китай припадає майже 45% світового споживання та 34,5% виробництва цього виду м'яса, нарощення імпорту свинини не компенсує падіння власного виробництва.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Статистична інформація / [Електронний ресурс] / Держ. ком. статистики України.— Офіц. веб-сайт.— Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Food and Agriculture Organization of the Nations [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fao.org/>

**ПРОБЛЕМИ СТРАХУВАННЯ В УКРАЇНІ***В'юк О.С., науковий керівник Галаєва Л.В.*

Проаналізувавши сучасний стан пенсійної системи України, а саме вікову структуру та сумарне навантаження населення, бачимо що навантаження на працездатне населення не зменшується, а поступово, особливо починаючи з початком економічної кризи у 2014 році, зростає, що є несприятливим фактором для пенсійної системи України. Починаючи з 2014 року в Україні виникла проблема в пенсійній системі, передумовами цього були: збільшення відсотків внутрішнього державного боргу, збільшення кількості людей пенсійного віку, економічні проблеми в країні, через що зменшувалися обсяги заробітної плати, і як результат надходження в державний бюджет та пенсійний фонд. Також важливою передумовою появи проблем у пенсійній системі було і є те, що в нашій країні дуже багато працюючих пенсіонерів, така ситуація зумовлена багатьма причинами.

По-перше, невеликі розміри пенсій – це нестача коштів для проживання, оскільки не можуть повною мірою забезпечити всіх потреб пенсіонерів.

По-друге, пенсіонери продовжують працювати щоб забезпечити соціальні потреби, потреби поваги та самовираження, щоб почувати себе важливими та потрібними. Вони залишаються на своїх посадах, тим самим не дають змоги молодим спеціалістам зайняти ці посади, тобто немає трудового обміну, як результат, молоді спеціалісти або залишаються без роботи, або залишаються на мінімальній ставці, а це призводить до скорочення надходжень в пенсійний фонд.

По-третє, в нашій країні не престижно бути пенсіонером, не має спеціальних державних закладів, куди б люди похилого віку могли приходити кожен день, спілкуватися, грати, займатися спортом, розважати себе. В зарубіжних же країнах пенсія майже повністю задовольняє всі потреби пенсіонерів.

Загальновизнано, що найважливіше національне багатство, від якого багато в чому залежить рівень розвитку суспільства, це здоров'я його населення. Проблеми, які склалися на сучасному страховому ринку України, до кінця не вирішені. Відсутність достатньої законодавчої бази, низький рівень платоспроможності страхувальників, недостатній податковий стимул і низька страхова культура населення стали проблемою сучасності, яка потребує негайного вирішення. Сучасний стан фінансування охорони здоров'я України є вкрай недостатнім і не створює передумов для здійснення якісної медичної допомоги в необхідних обсягах, особливо для соціально незахищених верств населення.

Проблема медичного страхування в Україні сьогодні одна з актуальних, ця галузь все ще залишається найменш реформованою, а тому недостатньо пристосованою до сучасних вимог ринкових відносин.

З метою формування в Україні ефективної системи медичного страхування необхідно:

збільшити фінансові можливості охорони здоров'я за рахунок вдосконалення системи обов'язкового медико-соціального страхування;

розширити використання можливостей добровільного медичного страхування і розробляти нові варіанти цього страхування;

впроваджувати та вдосконалювати методів оцінки ефективності різних видів лікувальних і оздоровчих впливів на пацієнтів;

вдосконалювати методику формування страхових тарифів за рахунок розширення статистичної бази ДМС.

При цьому необхідно враховувати, що в даний час основним стимулом для оплати медичних послуг є прагнення пацієнтів отримати максимальний обсяг допомоги за мінімальний час і якомога швидше повернутися до роботи. Однак в умовах різкої диференціації соціальних

верств населення укладення договорів добровільного медичного страхування, навіть при наявності мотивації, стає проблематичним для значного числа пацієнтів з фінансових обставин.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Social health insurance systems in western Europe. [Електронний ресурс] / R.B. Saltman, R. Busse, J. Figueras. – Режим доступу: [www.who.int/health\\_financing/documents/shi\\_w\\_europe.pdf](http://www.who.int/health_financing/documents/shi_w_europe.pdf)
2. Мних М.В. Медичне страхування за кордоном та можливості його реалізації в Україні / М. В. Мних // Держава і економіка. – 2006. – № 6. – С. 39-41.
3. Рейтинг страхових компаній України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://insurancetop.com/>
4. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2015 рік / за ред. Шафранського В.В.; МОЗ України, ДУ «УІСД МОЗ України». – К.: 2016. – 452 с.
5. Стрельников Р.Н. розвиток добровільного медичного страхування та оцінка його стану як позабюджетного джерела фінансування охорони здоров'я в Україні / Р.Н. Стрельников, Ю.В. Бруславець // Молодий вчений. – № 2 (17). – 2015. – С.86-89.

Веб-скрейпінг – це процес автоматичного вилучення та впорядкування даних з веб-сайтів, який дозволяє організаціям збирати великі обсяги інформації з Інтернету. Ця інформація дозволяє різноманітним організаціям створювати нові набори даних, які в подальшому ефективно аналізуються та використовуються в бізнесовій діяльності [1].

Деякі організації використовують веб-сканування для моніторингу веб-сайтів конкурентів та платформ соціальних мереж, щоб чітко зрозуміти поведінку споживачів і ринкові тенденції. Інші одержують дані з онлайн-каталогів товарів, оглядають сайти та оголошення про вакансії та використовують їх для покращення своїх продуктів та послуг.

Крім того, ця технологія може використовуватися для збору інформації з онлайн-форумів і новинних сайтів, щоб краще зрозуміти думки і потреби клієнтів. Загалом, веб-скрейпінг – це потужний підхід, який може допомогти компаніям досягти своїх бізнес-цілей, надаючи доступ до цінних даних, які інакше було б важко або неможливо отримати.

Встановлено, що дану технологію доцільно використовувати для різноманітних цілей в сфері підприємництва, включаючи: пошук потенційних клієнтів, аналіз цінової політики, виконання масових розсилок та проведення маркетингових досліджень. Незалежно від конкретної мети, інструменти для веб-скрейпінгу демонструють найкращу ефективність, що у свою чергу забезпечує економію часу, який інакше б витрачався на ручне створення власних баз даних.

Наприклад, при наявності чіткого розуміння визначення потенційних клієнтів, виникає потреба створити базу даних цих клієнтів. У цьому контексті існують два можливих підходи. Перший передбачає власноручне виконання процесу, що включає в себе затрати значного часу на ручне копіювання та пошук необхідних даних. Другий підхід включає в себе використання технологічних інструментів, таких як парсинг, для автоматизації процесу та ефективного збору релевантної інформації [2, 5].

В даній роботі досліджено технології, які використовуються для веб-скрейпінгу. Нині існує безліч додатків та розширень за допомогою яких можна витягувати інформацію із сайтів, наприклад ParseHub.

ParseHub – це безкоштовний та потужний інструмент для веб-скрейпінгу. Даний інструмент використовує технології машинного навчання, які здатні читати, аналізувати та перетворювати різні веб-документи в релевантні дані [3].

При цьому жодна програма, яка доступна в мережі Інтернет, не може замінити власноруч написаного додатку для парсингу даних з сайтів, адже для кожного замовника потрібен власний додаток, який матиме свої унікальні функції та властивості. Для створення власного скрипту можна використовувати різні мови програмування такі як: C#, C++, JS, Java, Python, тощо. Але найпопулярнішою є саме мова програмування Python, що включає в себе значну кількість потужних бібліотек, які використовуються при веб-скрейпінгу **[Помилка! Джерело посилання не знайдено.]**.

Варто зазначити, що однією із широко застосовуваних бібліотек для веб-скрейпінгу є BeautifulSoup. При цьому використовуючи відповідний код можна отримати всі посилання та заголовки певної веб-сторінки. Так, на рис. 1 відображено код програми на мові Python, яка виводить всі посилання, які були знайдені на відповідній html-сторінці. Це найпростіший приклад, задля того, щоб продемонструвати можливості веб-скрейпінгу. Цей код можна удосконалювати та відповідно додавати новий функціонал, залежно від потреб конкретного виду бізнесу.

```

1 import requests
2 from bs4 import BeautifulSoup
3
4 url = 'https://www.youtube.com/' # Замініть це на URL сторінки, яку ви хочете спарсити
5 response = requests.get(url)
6
7 # Перевірка, чи сторінка вдало завантажилася
8 if response.status_code == 200:
9     html = response.text
10 else:
11     print('Помилка завантаження сторінки')
12
13 soup = BeautifulSoup(html, 'html.parser')
14
15 title = soup.title.string
16 print('Заголовок сторінки:', title)
17
18 links = soup.find_all('a')
19 for link in links:
20     print(link.get('href'))
21

```

Рис. 1. Застосування бібліотеки Python (Beautiful Soup) для веб-скрейпінгу

Отже, як висновок, можна зазначити, що веб-скрейпінг є потужним інструментом для організацій, який дозволяє автоматично вилучати та організувати дані з веб-сайтів. Отримана інформація допомагає різноманітним компаніям створювати нові набори даних, аналізувати ринкові тенденції та розуміти поведінку споживачів. Веб-скрейпінг може бути використаний для моніторингу конкурентів, збору інформації з онлайн-каталогів, форумів та новинних сайтів. Для цього існують різні інструменти, включаючи ParseHub, який використовує технології машинного навчання для ефективного отримання необхідних даних. Однак для власних потреб може бути зручніше розробити власні програми для веб-скрейпінгу із використанням різних мов програмування. Саме унікально розроблені програми надають можливість здійснити налаштування для конкретних завдань і допомагати ефективно отримувати дані з мережі для подальшого використання у бізнесі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Forbes. [Електроний ресурс]: Sandro Shublazde. Web Scraping: What It Is And How Companies Can Leverage It. – Режим доступу: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/01/03/web-scraping-what-it-is-and-how-companies-can-leverage-it/?sh=7e13f4a055a4>
2. LinkedIn. [Електроний ресурс]: Dancho Dimkov. 30+ Scrapers That Will Ease Your B2B Prospecting. – Режим доступу: <https://www.linkedin.com/pulse/30-scrapers-ease-your-b2b-prospecting-dancho-dimkov>
3. Octoparse. [Електроний ресурс]: Ansel Barrett. 10 FREE Web Scrapers That You Cannot Miss in 2023. – Режим доступу: <https://www.octoparse.com/blog/9-free-web-scrapers-that-you-cannot-miss>
4. Сорока П.М., Харченко В.В., Харченко Г.А. Управління проектами інформатизації навч. посіб. К. В-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2015. 588 с.
5. Харченко Г.А., Гоголя О.П, Харченко В.В., Теорія організації. Навч. посіб. К. ЦП «Компринт», 2020. 453 с.

**АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ ДО ТА ПІСЛЯ ПОЧАТКУ  
ВІЙНИ***Кравченко Ю.В., науковий керівник Клименко Н.А.*

Цифровізація є однією з провідних тенденцій розвитку сучасного світу і має на меті впровадження цифрових технологій в усі сфери життя: від взаємодії між людьми до промислових виробництв, сфери освіти та охорони, від предметів побуту до дитячих іграшок, одягу тощо.

Даний процес дає змогу розширити доступ для людей до різних видів послуг, які за традиційного етапу розвитку суспільства та економіки були менш доступними. Також цифровізація дає змогу покращити якість надаваних послуг, підвищити ефективність діяльності бізнесу, зменшити вартість товарів та послуг завдяки ефективному використанню інформаційних технологій в економіці.

За період до початку повномасштабної війни України проти Росії були зроблені суттєві кроки для цифровізації багатьох напрямків життя суспільства. Так, одним з найважливіших досягнень у напрямку цифровізації відбулося у сфері державних послуг. Було впроваджено в роботу систему «Дія» в 2020 році. Даний застосунок дав змогу громадянам, підприємцям отримати доступ до державних послуг з власного мобільного телефону чи комп'ютера без необхідності ходити до державних установ. З початку роботи системи кожний громадянин отримав доступ до внутрішнього і закордонного паспорту, водійського посвідчення, внутрішній та інших документах в смартфоні, а також передавати їхні копії при отриманні банківських чи поштових послуг, заселенні в готель і в інших життєвих ситуаціях. Про успішність запуску додатку свідчила і статистика. В кінці 2020 року «Дією» користувалось понад 2,5 млн громадян, а вже на кінець 2021 року загалом було зареєстровано 12,5 млн користувачів [3]. Було проведені заходи з цифровізації медицини. Так, було розпочато введення системи eHealth, яка призначена для автоматизації ведення обліку медичних послуг та управління медичною інформацією в електронному вигляді. В додатку «Дія» було додано послугу для отримання цифрового сертифікату COVID-19.

Було проведено процеси цифрової трансформації в фінансовій сфері, митній та податковій, проводиться впровадження системи електронного декларування, на вебсайті Митної служби України можна розрахувати вартість митних платежів. Створені єдині реєстри судових рішень та декларацій, запущений веб-сайт Міністерства фінансів України, які містять дані про фінансовий стан країни, динаміку фінансових показників.

Також проведено цифровізацію у сфері медицини. Розпочато введення в дію системи eHealth, яка забезпечує автоматизацію ведення обліку медичних послуг та управління медичною інформацією в електронному вигляді. Також введено послугу отримання цифрового сертифікату COVID-19.

В сфері освіти проводилась модернізація обладнання, введено в дію платформу дистанційного та змішаного навчання «НаУрок». В дію була введена Єдина державна електронна база з питань освіти, яка містить дані про навчальні заклади країни, конкурсні пропозиції, рейтингові списки.

В банківській сфері все більша кількість населення почала користуватися послугами інтернет-банкінгів. Так станом на кінець 2021 року користувачами «Приват24» було 13,5 млн чоловік (на 3 млн більше порівняно з 2020 роком), «Ощад24» – 5,9 млн (на 0,8 млн більше порівняно з 2020 роком), «Монобанк» – 3,5 млн (на 0,5 млн більше порівняно з 2020 роком).

Постійний розвиток цифровізації підтверджує і статистика. Так обсяг послуг інформації та телекомунікації, який був зафіксований в 2018, 2019 та 2020 роках складав 10,36 млрд доларів, 15,81 млрд доларів та 14,18 млрд доларів. відповідно.

Для аналізу тенденцій цифровізації в Україні було побудовано регресійну модель залежності доданої вартості сектору інформаційно-комунікаційних технологій від кількості користувачів інтернетом та обсягу капітальних інвестицій. Коефіцієнт детермінації складає 0,75, що свідчить про адекватність моделі. Коефіцієнти кількості передплат мобільного зв'язку і користувачів інтернету значимі на рівні значимості 0,05. Модель значима на рівні значимості 0,05. Вільний коефіцієнт складає 1,16 млрд доларів та не значимий на рівні значимості 0,05. Коефіцієнт капітальних інвестицій у 0,15 одиниць означає, що при збільшенні капітальних інвестицій на 1 долар додана вартість ІКТ зростає на 0,15 долара, а значення коефіцієнту фактору користувачів інтернетом в 240,73 означає, що при збільшенні кількості користувачів на одного додана вартість ІКТ зростає на 240,73 доларів. Тобто, фактори кількості користувачів інтернетом та обсягу капітальних інвестицій прямо впливають на додану вартість сектору інформаційно-комунікаційних технологій.

$$y = 1160000000 + 0,15 \cdot x_1 + 240,73 \cdot x_2 \quad (1)$$

Після початку повномасштабного вторгнення умови діяльності у всіх сферах – освіти, державних послуг, банківській, фінансовій сфері, сфері безпеки, суттєво змінились. Державі, кожній людині довелося пристосовуватися до нових умов життя. Так, було розглянуто, які зміни відбулися в напрямі цифровізації в розрізі різних напрямів діяльності.

В фінансовій сфері Національним банком України було запущено сайт про роботу фінансової системи в умовах війни. Також за цей період Україна була прийнята до Європейського Блокчейн Партнерства в статусі спостерігача. Президентом України був легалізований криптосектор. В системі «Дія» стала доступною можливість придбання воєнних облігацій [**Помилка! Джерело посилання не знайдено.**].

В сфері безпеки була проведена низка заходів. Був розроблений застосунок «Повітряна тривога», який повідомляє користувачів про повітряної загрози. Відбулися переговори про партнерство з міжнародною ІТ-компанією Palantir, що розробляє програмне забезпечення для аналізу даних. Надзвичайно важливою стала боротьба проти російських хакерських атак. Так, більше 300 тисяч ІТ-фахівців з багатьох компаній стали на захист кібербезпеки України. За час війни вдалося запобігти великій кількості кібератак.

В сфері державних послуг відбулася велика кількість змін. Так, в системі «Дія» з'явилась можливість для отримання допомоги особам, які знаходяться в зоні воєнних дій, в розмірі 6500 гривень [4]. Для внутрішньо переміщених осіб був створений електронний сервіс, який дозволяє стати їм на облік. Дана послуга доступна в системі «Дія». Також введений в дію ресурс «Прихисток», який дає можливість людям, які втратили житло, знайти тимчасовий прихисток.

Також в системі «Дія» можна отримати документи англійською, скористатися послугою шерингу авто. Також в систему додана можливість отримання пенсійного посвідчення, доступна послуга реєстрації майна онлайн, яка захистить населення від шахраїв та підроблених документів. В системі доступна можливість перевірки нотаріальних документів QR-кодом, що також допоможе захистити від загрози підробки документів [5]. В системі була введена послуга автоматичної реєстрації ТОВ.

В сфері телекомунікаційного зв'язку відбулися суттєві зміни. Велика частина інфраструктури була пошкоджена. Але спеціалісти даного сектору без упину працюють для збереження мобільного зв'язку та інтернету. Для забезпечення надійного та безперебійного зв'язку в березні 2022 року компаніями «Київстар», «Vodafone України» та «lifecell» за підтримки Мінцифри, Держспецзв'язку, Нацкомісії з комунікацій та Асоціацією операторів зв'язку, був запущений внутрішній національний роумінг [1].

Для полегшення збору допомоги на потреби армії, населення Міністерством цифрової трансформації було створено криптогаманці. Також для збору допомоги для армії були запущені відповідні послуги в онлайн-банкінгах «Приват24», «Монобанк», «Ощадбанк». Фандерейзингова платформа «United24» змогла зібрати 51 млн доларів на гуманітарні та військові потреби.

Отже, за період до повномасштабної війни Україна зробила багато кроків до цифровізації багатьох сфер життя суспільства – державних послуг, банківської сфери, освіти, охорони здоров'я, податкової та митної сфери, діяльності бізнесу, а також змогла провести якісне впровадження процесів цифровізації після початку війни. Саме сфера цифровізації змогла швидко адаптуватись до існуючих умов життя, проникнення цієї сфери у всі сфери життя суспільства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arner, D. W., Buckley, R. P., Didenko, A. N., & Zetsche, D. A. (2022). Ukraine, Sanctions and Central Bank Digital Currencies: The Weaponization of Digital Finance and the End of Global Monetary Hegemony?. UNSW Law Research Paper, (22-19).
2. Економічна правда [Електронний ресурс] - Режим доступу - <https://www.epravda.com.ua/news/2022/03/7/683460>;
3. Портал «Дія» [Електронний ресурс] - Режим доступу - <https://diia.gov.ua>;
4. Портал «Дія» [Електронний ресурс] - Режим доступу - <https://thedigital.gov.ua/news/vidsogodni-ukraintsi-mozhut-otrimati-dopomogu-u-6500-griven-v-mezhakh-epidtrimki>;
5. Портал «Дія» [Електронний ресурс] - Режим доступу - <https://thedigital.gov.ua/news/zakhist-vid-pidrobki-dokumentiv-ta-ekonomiya-chasu-vidteper-u-dii-mozhna-pereviriti-notarialni-dokumenti-z-qr-kodom>.

Актуальність дослідження ринку яєць в Україні визначається низкою факторів, які впливають на сільськогосподарську галузь та економіку країни загалом. Виробництво яєць є важливим напрямом птахівництва, що відзначається його економічною вигідністю та соціальною значущістю.

Спочатку, варто відзначити, що Україна займає лідерське положення в виробництві яєць в Європі. Це свідчить про високий рівень розвитку даної галузі в країні. Різноманіття видів яєць (курячі, перепелині, страусині, індичі, гусячі та качині) відображає широкі можливості та потенціал ринку.

Споживання яєць є важливою складовою раціону населення та джерелом необхідних білків тваринного походження. За даними Союзу птахівників України, щорічно у світі споживається близько 567 мільярдів курячих яєць.

Однак, слід відзначити, що в Україні ціна на яйця є низькою в порівнянні з країнами Європи, що створює певну диспропорцію між витратами на придбання та кількістю яєць, яку може собі дозволити споживач.

Забезпечення споживачів відносно дешевими харчовими яйцями відображає важливий аспект продовольчої безпеки. Виробники, посередники та кінцеві споживачі є ключовими учасниками цього ринку, який підпорядковується регулюванню та нормативам у сфері виробництва та обігу яєць.

Однією з визначальних тенденцій на ринку є стрімкий розвиток, що призвело до його структурної та конкурентної трансформації. Постійний приріст виробництва яєць в Україні свідчить про зростання потреби у цьому продукті та високий попит на нього серед споживачів. Однак, цей ринок ще потребує подальшого розвитку в контексті розширення асортименту яєчних продуктів та удосконалення технологій їх виробництва.



**Рис.1 Споживання яєць населенням України**

Також, військовий конфлікт в Україні суттєво ускладнив умови для сільськогосподарського сектора, включаючи сектор птахівництва та виробництва яєць. Спад в обсягах виробництва є результатом негативного впливу війни на умови господарювання, доступ до ресурсів та інфраструктуру. Ці труднощі вимагають комплексних заходів та підтримки від держави та міжнародних організацій для відновлення та підтримки агропромислового сектору України.



**Рис.2 Тенденція виробництва яєць 2017-2022 рр**

Ураховуючи глобальні та економічні тенденції, можна зазначити, що забезпечення продовольчої безпеки в Україні залишається важливим завданням. Виробництво продуктів харчування, зокрема яєць, відіграє ключову роль у цьому процесі. Високоякісна та безпечна продукція є основним пріоритетом для споживачів, що вимагає постійного вдосконалення технологій та контролю якості.

Зазначимо, що дослідження проблем формування ринку яєць птахівництва та його ефективного функціонування вже стали предметом уваги численних вчених-аграріїв, що свідчить про актуальність та значущість даної теми в науковому середовищі. Україна досягла самозабезпеченості у виробництві яєць та відмовилася від імпорту в цьому сегменті харчової промисловості, що свідчить про позитивний розвиток та конкурентоспроможність українського ринку яєць. Отже, актуальність теми дослідження ринку яєць в Україні обумовлена її економічною важливістю, високим рівнем розвитку даного сегменту, соціальною значущістю для населення та потенціалом для подальшого росту та вдосконалення.

**Висновок.** Підвищення виробництва та якості яєць в Україні може стати ключовою перспективою для ринку. Розвиток сучасних технологій утримання курей, впровадження автоматизованих систем та використання новітніх агротехнік може значно покращити якість продукції. Також, дотримання високих стандартів якості та безпеки за допомогою сучасних методів контролю може забезпечити конкурентну перевагу на світовому ринку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антимонопольний комітет України , дослідження ринку яєць курячих URL: <https://amcu.gov.ua/news/amku-zavershiv-doslidzhennya-rinku-yaues-kuryachih-2016-2020-rr?v=640f491279bc3> (15.10.2023)
2. Мінфін, Індекс цін на продукти URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/markets/wares/index/eggs/> (15.10.2023)
3. Агро преспектива, Споживання яєць в Україні в 2021 URL: <https://www.agroperspectiva.com/ru/news/187334> (15.10.2023)

**Актуальність теми.** Період воєнного стану в Україні значно повпливав на всі сфери життя держави та її громадян. Багато громадян були вимушені покинути свої домівки та місця роботи через війну. Багато лікарень, аптек та звичайних громадян почали відчувати значний вплив воєнного стану на своє функціонування у порівнянні з мирним життям. Перш за все, сталося імпульсне зростання попиту на медичні препарати та продукти першої необхідності, особливо у містах та областях, які були поруч з лінією зіткнення. Це можна пояснити тим, що люди боялися того, що препарати та продукти перестануть постачатися. Це стало основною причиною, яка викликала штучний дефіцит на препарати. У перший день повномасштабної агресії аптечний продаж ліків збільшився більш ніж у 2 рази порівняно з аналогічним днем минулого року та зростав високими темпами у перші 11 днів великої війни. При цьому число працюючих аптек у країні на початку вторгнення РФ не перевищувало 10% від загальної кількості. Оскільки через війну купувальна спроможність людей зменшилася, то на ринку стали популярні препарати середнього та низького цінового класу. Через це деякі українські фармацевтичні фірми та корпорації, такі як "Фармак" та "Дарниця" почали займати цю нішу і випустили на ринок 100 нових препаратів в 2022 році [1]

Враховуючи зростаючий попит, затребуваність та структурні зміни в фармацевтичному ринку України було проведено аналіз світового фармацевтичного ринку станом на липень 2023 року в контексті необхідності дослідження закордонного досвіду та виявлення закономірностей розвитку. Як основний показник для аналізу взято акції компаній. Варто зазначити про існуючу тенденцію зростання цін на препарати на фармацевтичному ринку, що актуальна не тільки в Україні, а і у світі під впливом пандемії та інших хвороб, що виникають, технологій, які удосконалюються, а як наслідок і тенденції щодо змін на ціни акцій фармацевтичних компаній. Якщо поглянути на галузеві тенденції, то слід звернути увагу, що у 2023 році, нові ліки стають дедалі складнішими, зростає використання децентралізованих випробувань, підвищується терапевтичний потенціал безлічі різних поживних сполук і екстрактів, відбувається вибух підходів штучного інтелекту, які використовуються для виявлення ліків і біомаркерів.[2] Це призводить до значного здорожчання лікарських препаратів на світовому ринку. При цьому, якщо охарактеризувати весь фармацевтичний ринок, то на думку Peter Loftus [3] особливо привабливим стає ринок фармацевтичної продукції генної інженерії.

Характеризуючи ринок в цілому, з рисунку 1 видно, що 3 компанії займають 25% ринку, 8 компаній займають 51% ринку, 16 компаній займають 76% ринку, 23 компанії займають 90% ринку, 30 компаній займають 98% ринку і 34 компанії займають 99% ринку, інші компанії займають лише 1% ринку. Для подальшого дослідження обрано компанії на ринку, які займають більше ніж 2,0% ринку (цих компаній з даної вибірки стало 19). Індекс Херфіндала-Хіршмана - 0,04482 свідчить що обрана сфера є неконцентрованою, тобто ринок корпорацій є конкурентним, монополізованим.

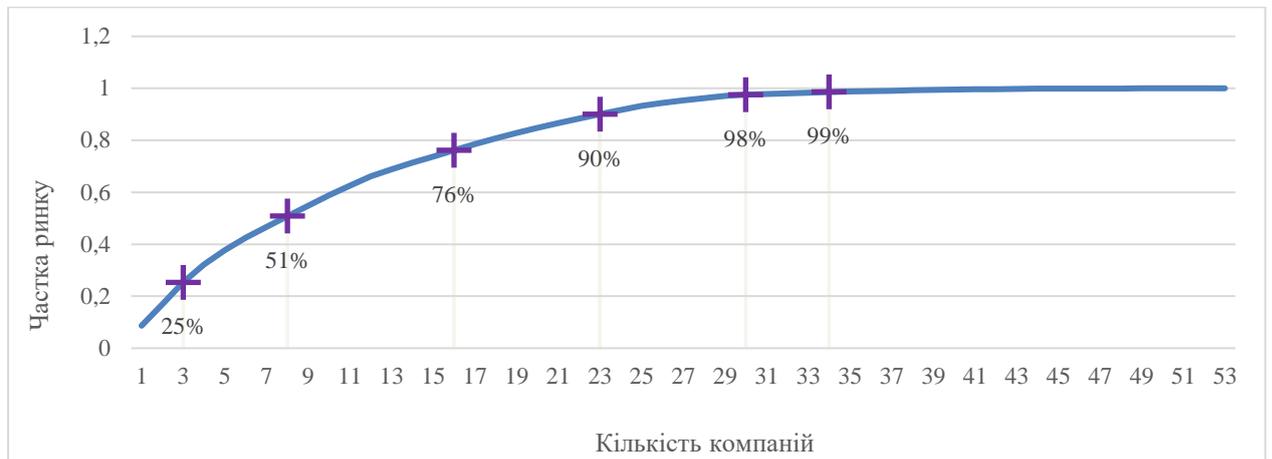


Рис. 1. Кумулята ринку

Побудована кореляційна матриця для показника цін акцій компаній. Як видно з цієї матриці майже всі акції мають сильну пряму залежність між собою. При цьому виділяються ціни акцій компанії SNY, оскільки вони мають дуже слабку кореляцію з іншими цінами акцій і навіть негативне значення кореляції.

	UNH	LLY	INJ	NVO	ABBV	NVS	PFE	AZN	TMO	ABT	DHR	BMJ	SNY	AMGN	ISRG	MDT	SYK	ELV	MRK
UNH	1																		
LLY	0,92674	1																	
INJ	0,94776	0,82104	1																
NVO	0,8657	0,96367	0,74605	1															
ABBV	0,9597	0,90189	0,90845	0,87194	1														
NVS	0,5764	0,59006	0,58845	0,61553	0,56	1													
PFE	0,88603	0,77698	0,85051	0,71878	0,85482	0,50645	1												
AZN	0,93055	0,92882	0,87162	0,90702	0,89449	0,73511	0,78206	1											
TMO	0,96691	0,90562	0,92063	0,86194	0,90249	0,61972	0,85177	0,94527	1										
ABT	0,92722	0,82663	0,91418	0,76841	0,84708	0,67682	0,82395	0,91199	0,97198	1									
DHR	0,95034	0,88419	0,90867	0,83414	0,87444	0,59628	0,84271	0,92291	0,99243	0,96886	1								
BMJ	0,60378	0,59332	0,60447	0,64003	0,6761	0,49004	0,55685	0,58404	0,55327	0,47764	0,54087	1							
SNY	0,08817	0,21049	0,03783	0,26669	0,09237	0,40972	0,04649	0,2986	0,19752	0,20883	0,19883	0,00781	1						
AMGN	0,90292	0,78059	0,9317	0,7181	0,86637	0,68443	0,76918	0,87393	0,87775	0,89088	0,85771	0,66321	0,02708	1					
ISRG	0,92142	0,82236	0,91096	0,76832	0,84516	0,60301	0,80796	0,87944	0,9482	0,96461	0,94486	0,42972	0,14862	0,86007	1				
MDT	0,68806	0,48307	0,80395	0,42784	0,58423	0,60191	0,6246	0,6417	0,72824	0,81121	0,74312	0,44322	-0,02634	0,80738	0,80991	1			
SYK	0,93204	0,8283	0,93689	0,78142	0,86993	0,64658	0,79293	0,88717	0,93471	0,94683	0,91989	0,48409	0,07552	0,89862	0,96834	0,82952	1		
ELV	0,99111	0,9206	0,93617	0,86419	0,95598	0,61813	0,89813	0,92872	0,95075	0,91821	0,92977	0,59827	0,0949	0,89509	0,90621	0,67868	0,92857	1	
MRK	0,88719	0,89583	0,84161	0,84828	0,83964	0,69654	0,73766	0,91866	0,85818	0,82273	0,81759	0,49939	0,1251	0,85598	0,81422	0,59358	0,87384	0,90078	1

Рис. 2 Кореляційна матриця

Далі була обрана компанія MRK, як компанія ціна акції якої буде моделюватися, тобто ціни цієї акції стали залежною змінною. Дана компанія вийшла на біржу у 1962 році, тобто станом на 2023 рік вона вже 61 рік торгується на біржі. Незалежними змінними було обрано акції компаній MDT, BMJ, SNY, NVS, PFE, AZN. Інші компанії не було обрано через те, що вони мають високу кореляцію між собою, що спотворить модель та призведе до явної мультиколінеарності, що не дозволить адекватно оцінити модель. Наступним кроком стала побудова регресійної моделі у середовищі MS EXCEL. Результат побудови моделі представлено нижче. Як видно зі значення Р-значення ймовірність того, що коефіцієнт при незалежній змінній, компанії PFE має значення 0,126, а це означає, що з ймовірністю 12,6% коефіцієнт при цій змінній дорівнює 0. Це є неприйнятним значенням, прийнятним є значення менше 5%. Тому наступним кроком стала побудова моделі з виключенням цієї змінної.

MRK	1962							
Вывод итогов								
<i>Регрессионная статистика</i>								
Множественный R	0,943954952							
R-квадрат	0,891050951							
Нормированный R-квадрат	0,890049581							
Стандартная ошибка	5,769899528							
Наблюдения	550							
<i>Дисперсионный анализ</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
Регрессия	5	148120,2707	29624,05413	889,8319414	3,8118E-259			
Остаток	544	18110,70686	33,29174056					
Итого	549	166230,9775						
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>		
Y-пересечение	52,12094694	3,498305747	14,89891128	2,38288E-42	45,24910486	58,99278901		
1973 MDT	-0,102706683	0,017978112	-5,712873626	1,83061E-08	-0,138021706	-0,06739166		
1972 BMY	-0,239611593	0,034002163	-7,046951552	5,56044E-12	-0,306403209	-0,172819978		
2002 SNY	-0,947151151	0,064127815	-14,76974005	9,38131E-42	-1,073119619	-0,821182683		
1996 NVS	0,360415241	0,042308762	8,518690263	1,58798E-16	0,277306687	0,443523796		
1993 AZN	1,286059708	0,031532477	40,7852425	1,3818E-167	1,224119382	1,348000034		

Рис. 3 Регресійна модель

Сформована модель є адекватною. Значимість F вказує на адекватність моделі з ймовірністю 99,9%. Р значення коефіцієнтів при незалежних змінних теж вказують на те що вони є значимими з ймовірністю в 99%. R2=0,89, це означає, що 89% зміни в цінах акцій компанії MRK пояснюється змінами обраних незалежних змінних. В ході дослідження було визначено, що ціни акцій компаній, які мають частку ринку більше ніж 2% сильно пов'язані між собою, маючи сильну позитивну кореляцію. Акції компаній, які вийшли на ринок останнім часом є не так сильно пов'язаними та не мають сильної вираженої кореляції між собою. Були побудовані регресійні моделі дозволили виявити вплив цін акцій компаній одна на одну. Було виявлено відсутність сильної явної прямої залежності між часом виходу на ринок та часткою ринку, також немає прямої залежності між часом виходу на ринок та ціною акції. Але є певна логічна залежність, чим пізніше компанія вийшла на біржу, тим менша її частка, але ця залежність справджується лише для компаній які вийшли на біржу з 2016 по 2022 роки, оскільки вони ще не встигли розвинути.

У контексті України, можна сказати, що фармацевтичний ринок є дуже перспективним для зайняття топових позицій та є наразі не дуже розвиненим попри свій потенціал та затребуваність, серед найбільших компаній - ПРАТ "ФАРМАЦЕВТИЧНА ФІРМА "ДАРНИЦЯ" та АТ "ФАРМАК". Але варто зазначити, що для досягнення світового рівня як за репутацією, так і за формальними економічними показниками треба розвивати технології генної інженерії та почати з навчання відповідних кадрів. Формуванню навчальної бази повинна сприяти держава у поєднанні з приватними компаніями, це дозволить максимально швидко та ефективно вийти на ринок та зайняти провідне положення на ньому.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. АННА БЕРЕЗІНА. Ціни кусаються? Як війна вплинула на попит та вартість ліків в Україні [Електронний ресурс] / АННА БЕРЕЗІНА. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.rbc.ua/rus/news/tsini-kusayutsya-k-viyana-vplinu-la-popit-ta-1684781188.html>.
2. Top pharma industry trends to watch for in 2023 [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: Top pharma industry trends to watch for in 2023.
3. Peter Loftus. Drug Prices Reach New High—in the Millions [Електронний ресурс] / Peter Loftus. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.wsj.com/articles/drug-prices-reach-new-high-in-the-millions-11671990099>.

Data Mining є дуже актуальним напрямком в сучасному світі, оскільки дані є однією з найбільш цінних ресурсів в нашому інформаційному суспільстві. Велика кількість даних, які надходять в різних сферах життя, зробила неможливим їх аналіз вручну. Тому Data Mining стає важливим інструментом для автоматизації цього процесу та отримання цінної інформації з великих обсягів даних.

Data Mining - це процес видобутку корисної інформації з великих масивів даних шляхом використання статистичних та машинних навчальних алгоритмів. Останнім часом існують деякі новітні напрямки застосування Data Mining:

1. Обробка мовлення.
2. Рекомендаційні системи.
3. Аналіз соціальних мереж.
4. Аналіз зображень та відео.
5. Аналіз даних з сенсорів.

Один з основних методів застосування Data Mining для аналізу текстів - це тематичний аналіз. Він дозволяє знайти групи словесних зв'язків, які часто зустрічаються разом та віднести їх до певної тематики. Це дає можливість аналізувати текстові документи, такі як відгуки користувачів, новини, соціальні медіа тощо та знаходити в них схожі теми. Моделі розпізнавання мови можуть бути побудовані за допомогою алгоритмів Machine Learning, які навчаються розпізнавати певну мову на основі великої кількості прикладів текстів. Ці моделі можуть бути використані для автоматичного визначення мови тексту та визначення її авторства.

Автоматичний переклад текстів базується на алгоритмах машинного перекладу, які використовуються для перетворення тексту з однієї мови на іншу. Ці алгоритми можуть бути навчені за допомогою моделей Machine Learning, які аналізують велику кількість перекладів та навчаються підбирати оптимальні варіанти перекладу. Такий автоматичний переклад може бути корисним для компаній та організацій, які мають клієнтів з різних країн та хочуть забезпечити їм зручну комунікацію. Для побудови моделей розпізнавання мови та автоматичного перекладу текстів можуть використовуватися такі алгоритми Machine Learning, як нейронні мережі та методи глибинного навчання. Для автоматичного перекладу текстів використовуються такі моделі, як Seq2Seq (Sequence-to-Sequence) та Transformer. Модель Seq2Seq складається з двох частин: енкодер та декодер.[1]

Застосування алгоритмів Data Mining для аналізу текстів та розпізнавання мови може допомогти підприємствам та організаціям отримувати корисну інформацію з текстових даних та забезпечувати зручну комунікацію з користувачами з різних країн. За допомогою алгоритмів Data Mining можна аналізувати поведінку користувачів на основі їх історії покупок, відвідувань сайту, пошуку товарів та іншої інформації про них. Наприклад, на основі аналізу історії покупок можна зрозуміти, які товари або послуги користувач купує частіше, а які рідше, та зробити висновки про його потреби та інтереси.

Для розробки алгоритмів рекомендацій можна використовувати різноманітні методи, такі як Collaborative Filtering (спільне фільтрування), Content-Based Filtering (фільтрування на основі контенту) та Hybrid Filtering (гібридне фільтрування). Метод Collaborative Filtering може бути особливо корисно в електронній комерції, де алгоритми рекомендацій можуть допомогти користувачам знайти продукти, які вони шукають, або навіть залучити їх до покупки нових товарів. Такі алгоритми рекомендацій можуть рекомендувати клієнту товари, які він може придбати разом з тим, що він вже купував, або навіть товари, які йому сподобаються на основі аналізу поведінки користувача на сайті або в мережі.[2]

Data Mining може використовуватися як інструмент для аналізу поведінки користувачів у соціальних мережах та розробки алгоритмів прогнозування популярних тем. Наприклад, аналіз поведінки користувачів у соціальній мережі може допомогти розуміти, як користувачі взаємодіють між собою, які теми їх цікавлять і як вони реагують на певні події або тенденції. Ця інформація може бути корисною для розробки алгоритмів, які прогнозують, які теми будуть популярними серед користувачів у майбутньому. Як приклад використання відомо, що багато соціальних мереж використовують алгоритми прогнозування популярних тем для того, щоб залучити більше користувачів та збільшити кількість переглядів контенту. Компанії можуть використовувати аналіз соціальних мереж, щоб зрозуміти, які продукти або послуги більш популярні серед користувачів і які фактори впливають на їхні рішення про покупку.

Data Mining може бути використаний для розпізнавання об'єктів на зображеннях та відео, що є важливим напрямком у сфері комп'ютерного зору та обробки зображень. Для цього можуть використовуватись алгоритми машинного навчання, такі як нейронні мережі, які можуть бути навчені розпізнавати образи та зразки на зображеннях та відео. Такі системи можуть бути використані в індустрії розваг, наприклад, для автоматичного тегування зображень на фото- та відеоплатформах або для підтримки системи розпізнавання обличчя у соціальних мережах.

Data Mining може бути використаний для аналізу даних, що надходять з різних типів сенсорів, для прогнозування різних подій, які можуть бути корисні у багатьох галузях. У медицині, дані з сенсорів можуть допомогти відстежувати показники здоров'я пацієнта та прогнозувати ризик певних захворювань. У сфері безпеки, дані з сенсорів можуть бути використані для виявлення підозрілих дій або порушень правил безпеки. Data Mining може допомогти аналізувати ці дані та визначати закономірності, що допоможуть в прогнозуванні та запобіганні негативним наслідкам.[3]

Отже, застосування Data Mining стає все більш розповсюдженим і має значний потенціал у багатьох галузях, таких як медицина, бізнес, наука та інші. Новітні напрямки Data Mining, такі як аналіз графів, обробка природних мов, використання нейромереж та інші, дають змогу розв'язувати більш складні завдання та знаходити більш точні рішення. Використання алгоритмів Data Mining дозволяє виявляти тенденції, розуміти поведінку користувачів та прогнозувати розвиток ситуацій. Це може бути корисним для бізнесу для розвитку нових продуктів та послуг, а також для управління ризиками та планування стратегій. Однак, використання Data Mining також може створювати етичні та соціальні проблеми, які потребують уважного вирішення. Для того, щоб забезпечити ефективність та етичність використання Data Mining, важливо розробляти стандарти та рекомендації щодо збору та обробки даних, а також захисту особистої інформації. У цілому, застосування Data Mining є дуже перспективним напрямком, який може вирішувати багато складних проблем та сприяти розвитку суспільства в цілому. Однак, для того, щоб це відбувалось ефективно та етично, необхідно враховувати ризики та використовувати дані з дотриманням стандартів та рекомендацій.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Trevor H. The Elements of Statistical Learning / H. Trevor, T. Robert, F. Jerome.. – 764 с. – (2).
2. Specialization Machine Learning [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-introduction>.
3. Черняк І. О. Інтелектуальний аналіз даних / І. О. Черняк, П. В. Захарченко. – Київ: ЗНАННЯ, 2010. – 837 с.

**Актуальність.** Розвиток сільського господарства є важливим фактором для стабільного економічного росту країни. Аналіз та моделювання залежності між різними аспектами аграрного сектору грають ключову роль у зрозумінні його ефективності та впливу на номінальний ВВП. У даному дослідженні наша увага зосереджена на дослідженні ключових показників стану аграрного сектору економіки України в умовах війни.

Проаналізувавши безліч новин агросектору можемо виділити декілька актуальних проблем пов'язаних з військовою агресією. Аграрний сектор в Україні під час воєнного стану зазнав значних втрат через російську агресію. Втрати в сільському господарстві оцінюються в мільярди доларів США, включаючи зменшення виробництва і підвищення витрат. Суб'єкти господарювання та ріллі понесли великі збитки, а велика частина території потребує обстеження на вибухонебезпечні предмети. Рослинництво зазнало суттєвих втрат через скорочення посівних площ та нижчі врожаї. Велике поголів'я тварин також було втрачено через воєнні дії.

Втрати виробничого потенціалу через окупацію територій та обстріли призвели до зменшення посівних площ на 20%. Недостатнє внесення добрив та засобів захисту знизило врожайність сільськогосподарських культур. Велика частина сільгоспугідь зазнала забруднення, а чорноморські порти заблоковані, ускладнюючи експорт продукції. Збитки техніки та інфраструктури зберігання зерна призвели до труднощів у зберіганні і збуті продукції. Важкою ситуацією опинилися багато фермерів, вимушених припинити господарську діяльність і мігрувати. Ці ризики значно підірвали функціонування аграрного сектору під час воєнного стану.

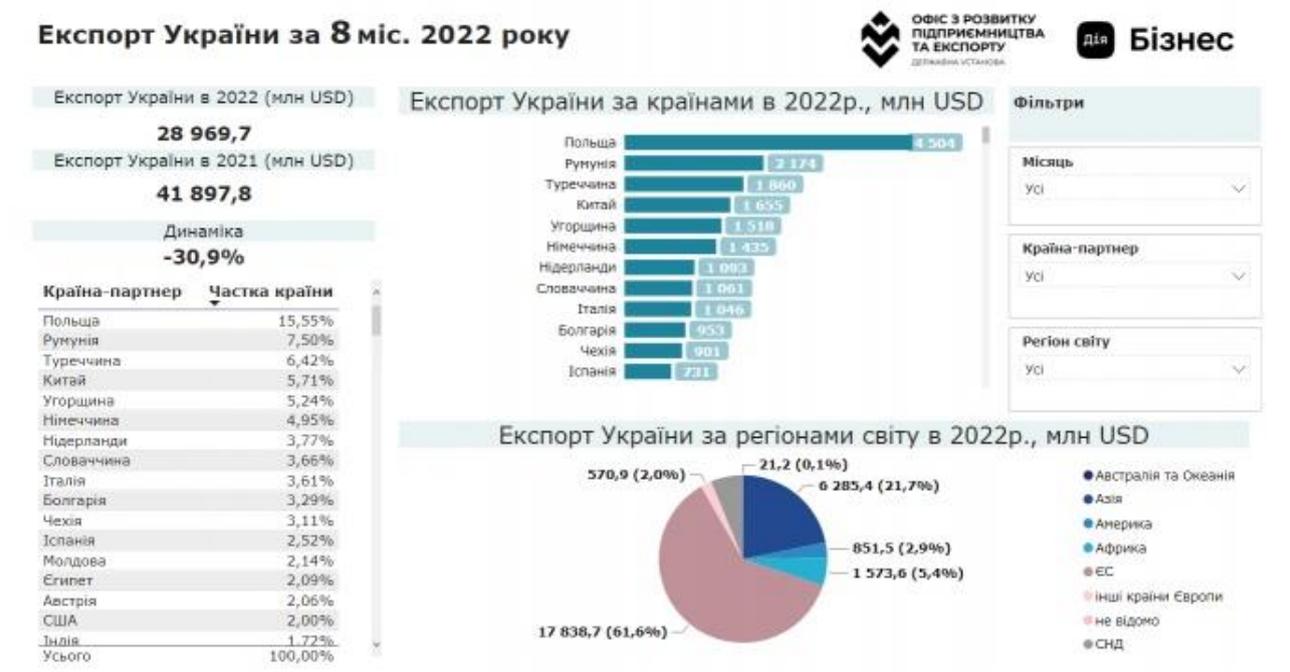
Поряд з тим, у 2022 році, під час повномасштабної війни, аграрний сектор України продемонстрував значну стійкість. Не дивлячись на складні умови, було зібрано понад 67 млн т врожаю - один із найкращих результатів за 30 років. Україна залишилася гарантом продовольчої безпеки світу, підписавши важливі угоди з Туреччиною та ООН щодо безпечного транспортування зерна. Вже за перший повний місяць реалізації ініціативи, з портів України було відправлено понад 1,72 млн т агропродукції до 18 країн світу. За 11 місяців 2022 року, експорт продукції АПК та харчової промисловості досяг 50,9 млн т на загальну суму 21,1 млрд доларів США. Активний експорт зерна зізнаменив добрими перспективами для українського агросектору, демонструючи важливий потенціал під час воєнного стану.

Війна залишає свій відбиток на різних аспектах життя країни, включаючи зовнішню торгівлю та експорт. Українська економіка сталкивається з численними викликами і перешкодами у здійсненні експортних операцій, що призводить до серйозних наслідків для країни та її господарства. Однією з ключових проблем є переривання логістичних маршрутів та зниження транспортної доступності. Російська агресія в окремих регіонах України створила складність в переміщенні товарів з півдня на північ та на захід країни, де розташовані важливі промислові центри та порти. Блокада великих шляхів зв'язку може призвести до затримок у поставках, підвищення витрат та невпевненості для іноземних партнерів.



**Рис. 1** Обсяг експорту зернових і зернобобових, продуктів їх переробки, млн.т.

У 2021-2022 маркетинговому році, станом на 21 лютого, експортовано 42,6 млн тонн зернових: 17,8 млн тонн пшениці, 5,6 млн тонн ячменю, 160,1 тис. тонн жита, 18,7 млн тонн кукурудзи, 66,3 тис. тонн борошна.



**Рис. 2** Експорт України за регіонами світу в січні-серпні 2022 року

Джерело: Дія Бізнес

Другою важливою проблемою є збільшення ризиків та нестабільності, пов'язаних із веденням бізнесу в умовах конфлікту. Іноземні інвестори та партнери можуть утримуватися від співпраці з українськими підприємствами через високий ризик втрати інвестицій або невиконання умов контрактів. Така нестабільність може спричинити зниження обсягів експорту, що має негативний вплив на баланс торгівлі країни.

Третім важливим аспектом є втрата ринків збуту та конкурентоспроможності. Внаслідок війни і санкцій проти Росії, деякі традиційні партнери України можуть обмежувати співпрацю з нею. Країни, які мають інтеграційні зв'язки з Росією, можуть ставити перед українськими компаніями ряд обмежень та тарифних бар'єрів, що ускладнює доступ до цих ринків. Це знижує обсяги експорту та призводить до зміни структури зовнішньої торгівлі країни.

Отже, війна в Україні створює низку проблем і викликів для експорту країни. Логістичні перешкоди, збільшення ризиків, втрата ринків збуту та пошкодження інфраструктури мають

суттєвий вплив на зовнішню торгівлю та економіку країни в цілому. Руйнування промислових об'єктів, енергетичних мереж та транспортних магістралей у зоні конфлікту призводить до скорочення виробництва та затримок у поставках. Це впливає на здатність України задовольняти попит з-за кордону та веде до втрати позицій на світових ринках.

Вирішення цих проблем потребує не лише внутрішніх зусиль, але й сприяння міжнародного співтовариства у забезпеченні миру та стабільності на території України.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Є правда [електронний портал]- 2022 URL:<https://www.epravda.com.ua/columns/2022/10/24/692959/>
2. Слово і Діло [електронний портал]- 2022 URL:<https://www.slovoidilo.ua/2022/02/22/infografika/ekonomika/skilky-zernovykh-eksportuye-ukrayina>
3. Укрінформ [електронний портал]- 2023 URL:<https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3739957-raketnimi-udarami-rf-hoce-pozbaviti-ekonomiku-ukraini-osnovnogo-dzerela-dohodu-derzdep.html>
4. Національний інститут стратегічних досліджень [електронний портал]- 2022 URL:<https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ahraryny-sektor-ekonomiky-pidsumky-2022-ta-prohnoz-na-2023-rik>

## АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

*Мельничук І.Р., науковий керівник Негрей М.В.*

**Актуальність.** Аграрний сектор завжди був і є одним із основних напрямів економіки України. У 2022 році частка продукції агропромислового комплексу у загальній структурі експорту товарів з України становила близько 53% [1]. Зважаючи на складну ситуацію в країні та особливості експорту зерна з країни це хороший результат.

Військові дії на території України створили нові умови для функціонування економіки країни загалом, і аграрного сектору зокрема. Виклики, які постали перед аграрним сектором, вимагають нових підходів, швидкої адаптації до нових умов, трансформації діяльності та фокусування на основному завданні – виживанні. На додаток до цього, для аграрного сектору відкриваються і нові можливості, на які аграрному сектору варто звернути увагу [2]. Зокрема: диверсифікація ринків, використання сучасних технологій, розвиток бізнес-моделей, галузеві інновації, зелена енергія, екологічна сталість.

Цифрова трансформація сільського господарства України є важливим завданням для забезпечення ефективності та сталості цього сектору. Цифрова трансформація сільського господарства охоплює впровадження сучасних інформаційних технологій, цифрових інструментів та аналізу даних для поліпшення сільськогосподарського виробництва, підвищення якості продукції, зменшення втрат, оптимізації ресурсів та сприянням сталому розвитку. Одними з аспектів цифрової трансформації є електронне управління, системи моніторингу та контролю, аналітика даних, електронний ринок, онлайн навчання та консультації, використання машинного навчання та штучного інтелекту, а також ефективне управління ресурсами [3].

Серед проблем державного впливу на зростання продуктивності праці в сільському господарстві залишається недостатнє методологічне забезпечення розрахунків цього показника для цілей аналізу і прийняття управлінських рішень [4]. Було проведено дослідження залежності валової доданої вартості аграрно-промислового сектору від індексу загальної продуктивності факторів сільського господарства та індексу витрат на сільське господарство. Для дослідження використані дані за період з 2000 по 2021 роки.

На основі табл.1. можна зробити висновок, що регресійна модель дуже добре пояснює зміну залежної змінної  $Y$  за допомогою незалежних змінних  $X_1$  і  $X_2$ , і має високий прогностичний потенціал для прогнозування значень  $Y$  в майбутньому.

*Таблиця 1*

Регресійна статистика	
Множинний R	0,989
R-квадрат	0,977
Нормований R-квадрат	0,975
Стандартна похибка	0,307
Спостереження	22

**Таблиця 1. - Регресійна статистика**

Табл.2. описує статистичну значимість регресії,  $F$  є великим числом, що вказує на високу статистичну значимість регресії. Також  $p$ -значення  $F$  дуже близьке до нуля ( $2,24033E-16$ ), що вказує на дуже високу статистичну значимість регресії. Це означає, що є об'єктивні докази того, що вплив  $X_1$  і  $X_2$  на  $Y$  є значущим.

Дисперсійний аналіз					
	df	SS	MS	F	Значимість F
Регресія	2	77,647	38,823	412,254	2,24E-16
Залишок	19	1,789	0,0941		
Всього	21	79,435			

Таблиця 2. – Дисперсійний аналіз

Табл. 3. пояснює значущість впливу факторів X1 та X2 на результативну ознаку Y.

Коефіцієнти знаходяться в довірчому інтервалі з маленькою похибкою і Р-значення близьке до 0, то це значить, що індекс загальної продуктивності факторів сільського господарства та індекс витрат на сільське господарство значно впливають на валову додану вартість.

Таблиця 3

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижнє 95%	Верхнє 95%	Нижнє 95,0%	Верхнє 95,0%
Y	- 12,84	1, 48	- 8,69	0.000000048	- 15,932	- 9,744	- 15,932	- 9,744
X1	0, 111	0, 004	2 7,22	0.000000000 0000011	0,1 02	0, 120	0,1 02	0, 120
X2	0, 126	0, 012	1 0,34	0.000000030 4	0,1 00	0, 151	0,1 00	0, 151

Таблиця 3. – Статистичні показники

Український аграрний сектор залишається ключовою складовою економіки країни, що підтверджується високою часткою продукції агропромислового комплексу у загальній структурі експорту товарів. Незважаючи на складні умови, зумовлені військовими діями на території України, аграрний сектор знаходить нові можливості та стикається з новими викликами.

Дослідження показують, що ефективність аграрного сектору взаємозв'язана з індексом загальної продуктивності та індексом витрат на сільське господарство. Це вказує на необхідність постійної оптимізації витрат та підвищення продуктивності для досягнення стійкості та конкурентоспроможності на світовому ринку.

Таким чином, розвиток аграрного сектору України залежить від успішної цифрової трансформації, яка допомагає адаптуватися до нових умов, забезпечує стійкість та робить галузь більш конкурентоспроможною, сприяючи економічному розвитку країни.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ukrinform. Частка продукції АПК українського експорту становила торік 53% - експерт. Укрінформ - актуальні новини України та світу. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3662836-castka-produkcii-apk-ukrainskogo-eksportu-stanovila-torik-53-ekspert.html> (дата звернення: 24.10.2023).
2. Негрей, М. В., & Трофімцева, О. В. (2022). Аналіз функціонування аграрного сектору України в умовах війни. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Економічна», (102), 49-56. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2022-102-06>.
3. Герасименко І. Цифровізація як один зі шляхів підвищення продуктивності праці аграрного сектору України. Платформа «соціоекономічний вектор відбудови України». 2022. С. 41–42.
4. Процеси підвищення продуктивності праці в сільському господарстві. Київський національний економічний університет. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3391> (дата звернення: 23.10.2023).

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЦІНИ КРИПТОВАЛЮТИ НА ПРИКЛАДІ  
ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЧИННИКА***Мостепан Д.О., науковий керівник Костенко І.С.*

**Актуальність.** Інтерес до криптовалюти все ще зростає у всьому світі. Станом на 2022 рік глобальні показники володіння криптовалютами оцінюються в середньому на 4.2%, при цьому понад 320 мільйонів користувачів криптовалют у всьому світі. За умови постійного вдосконалення ІТ-технологій, належного криптографічного захисту, законодавчого регулювання, покращення інфраструктури функціонування нового виду грошей, зважаючи на динаміку зростання курсів та загальну капіталізацію, криптовалюти займатимуть усе більш помітне місце в житті українців. За оцінками, приблизно 6,5 мільйонів українців, 15,72% від загальної кількості населення, володіють криптовалютою.

Україна входить до топ-5 країн світу за кількістю користувачів криптоактивів. Досвід використання та інвестування віртуальних активів має принаймні 1 млн українців, свідчать розрахунки Chainalysis. Обіг криптовалют в Україні – 1 млрд грн на добу, заявляв раніше радник міністра цифрової трансформації Максим Дем'янюк. 2021 року українські інвестори отримали прибуток від інвестицій у цифрові активи у розмірі майже \$2,8 млрд (13-е місце у загальному рейтингу), підрахувала аналітична компанія Chainalysis. Загальний прибуток власників криптовалют у світі становив \$162,7 млрд.

Українська криптоінфраструктура складається з бірж, обмінників і криптоматів. Найбільш поширеними сучасними криптовалютами в Україні є Bitcoin, Ethereum. За інформацією порталу coinatmradar, в Україні працюють 43 криптобанкомата, більшість із них розташовані у Києві та інших великих містах. Обміняти фіатні гроші на криптовалюту українці можуть на криптобіржах, онлайн-обмінниках і платіжних сервісах. Такі операції можна здійснювати як з банківською карткою, так і без неї (наприклад, через термінали iVox можна поповнити баланс на BTCU готівкою). Втім, у рейтинг найкращих криптобірж від порталу CoinMarketCap потрапили лише дві українські – Kuna (обсяг (24 ч) \$1,635,034.13 – запит 11.11.2022) и BTC Trade UA (обсяг (24 ч) \$49,103.51 – запит 11.11.2022). Kuna пропонує більше 30 торгових пар, а з фіатних – гривня, американський долар. Біржа обслуговує понад 500 000 користувачів. Кожен обліковий запис на 100% забезпечений грошовими резервами У 2020 біржа запустила торги токенизованими паливними талонами A95X і DieselX, а також бета-версію криптогривні (перша емісія – 1 млн токенів UAX). Крім того, Kuna дає можливість онлайн-покупки/обміну та переказу криптовалют без аккаунта. Друга найвідоміша українська біржа BTC Trade UA пропонує 23 валютні пари, в тому числі українську криптовалюту Karbowanec (KRB). За час існування біржа кілька разів піддавалася атакам і зламам, але її діяльність відновлювали, а користувачам відшкодовували втрати.

Варто зазначити, в Україні нормативно-правове регулювання криптовалют все ще лишається недовпорядкованим. До військових дій в Україні уряд розглядав питання легалізації криптовалют як інвестактиву, ухваливши Закон “Про віртуальні активи”. Відповідно до цього закону всі віртуальні активи (в тому числі криптопроекти) вважаються нематеріальним благами та їх можна купувати через певних посередників, але на даний момент віртуальні активи не можуть бути засобом платежу в Україні. Під час війни криптоактиви стали зручним способом моментально отримувати підтримку з усього світу, а громадяни використовують стейблкоїни для збереження капіталу.

В роботі досліджено вплив інформації як чинника на ринку криптовалют. На формування та рух цін криптовалют впливають лише попит та пропозиція. Оскільки вони децентралізовані, тому позбавлені багатьох економічних та політичних чинників, які несуть вплив на традиційні валютні ринки. До ряду важливих критеріїв, які впливають на криптовалюту, можна віднести такі: випуск монет (тобто їх кількість та швидкість випуску); корисність монети (важливо

розуміти, як конкретна блокчейн-платформа підійде до розв’язання певної проблеми, наприклад, розробка спрямована на здешевлення та прискорення транзакцій); складність видобутку (майнінгу) (чим важчий видобуток, тим складніше підвищити пропозицію, що провокує зростання вартості за високого попиту, так само на курс криптовалют впливає фактор обмеженої кількості випущених коїнів); суспільний настрій та ЗМІ. Виходячи з того, що формування ринку ґрунтується на попиті та пропозиції, потрібно визначити що впливає на людей щоб вони хотіли купувати криптовалюту. Перш за все можна виділити такі чинники як засоби масової інформації та соціальні мережі. Тенденцією сучасного суспільства є величезна кількість даних, що розміщуються та поширюються через соціальні мережі, зокрема Google+, Facebook, Reddit, Twitter та інші. Вплив цих мереж очевидний у повсякденному житті, включаючи ініціювання соціальних рухів, вплив на економічну динаміку або вплив на вибір людей. Розглянуто декілька прикладів. Найпершою реакцією українців на війну, що помітна на криптобіржах, стала купівля стейблкоїну USDT. Після початку воєнних дій купівля валюти була тимчасово заборонена (відповідно до постанови НБУ), тому виходом в цій ситуації і забезпечення відносного збереження заощаджень є переведення гривні в USDT.



**Рис. 1 Динаміка попиту стейблкоїну USDT**

Часто один твіт може вплинути на ціни на фондовому ринку або підвищити вартість криптовалюти за дуже короткий проміжок часу, майже миттєво. Коли Ілон Маск, генеральний директор Tesla, написав у Twitter про Dogecoin, вартість цього альткоїна піднялася до історичного максимуму в 0,45 долара. У своєму Twitter Маск заявив, що він «колишній генеральний директор Dogecoin», що відразу збільшило вартість DOGE на 17%. 12 травня 2021 року Ілон Маск повідомив, що компанія Tesla призупинила продаж електромобілів за біткоїни. Після цього курс криптовалюти впав більш ніж на 12% – до \$ 49 тис. 19 травня біткоїн за добу обвалився на 14,4% і склав \$36 тис. – щоправда, не тільки з вини Маска. У той день китайські регулятори заборонили фінансовим установам і платіжним компаніям обслуговувати транзакції з криптовалютою. Маск відреагував на цю новину коротким твітом: двома емоджи «алмаз» і «руки». На сленгу власників криптовалюта означає відмову продавати криптоактиви. Після цього коротенького твіту за добу курс біткоїну зріс на \$4 тис. 24 травня 2021 Ілон Маск зустрівся з північноамериканськими майнерами цієї криптовалюти і обговорив з ними тему використання поновлюваних джерел енергії для майнінгу. Після цієї зустрічі курс біткоїну злетів на 12%. На початку червня 2021 року Маск опублікував в Twitter мем, який супроводжував повідомленням

з хештегом #Bitcoin і емодзі у вигляді розбитого серця. Після цього курс криптовалюти просів на 3%.

Іншим прикладом є підтримка акції Gamestop групою Reddit, яка спільними зусиллями сильно вплинула на динаміку фондового ринку та сприяла значному зростанню вартості Gamestop. Аналіз ефективності криптовалют практично неможливий без вивчення впливу новин і соціальних мереж та їх взаємозалежності.

Отже, було розглянуто вплив інформаційного чинника на формування ціни криптовалюти, що надало можливість зробити висновок, що поява дописів у Твітері і динаміка курсу криптовалюти Біткоїн, мають між собою зв'язок, але не можна стверджувати, що існує абсолютна залежність між дописами у соціальних мережах і зміною курсу криптовалют. На зміну курсу впливають також і інші фактори, це потребує більш детального дослідження.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Coinmetrics,» [Онлайнний]. Available: <https://charts.coinmetrics.io/network-data/>. [Дата звернення: 11 2022].
2. «Мінфін. Падіння біткоїну буде затяжним: які мінімуми побачимо найближчим часом,» [Онлайнний]. Available: <https://minfin.com.ua/ua/invest/articles/padinnya-bitkoyinu-bude-zatyazhnim-nayblizhcha-meta--18-tis-za-monetu/>. [Дата звернення: 11 2022].
3. «Чи є майбутнє у криптовалюти: відповідають економісти,» [Онлайнний]. Available: <https://procherk.info/news/6-info/106358-chi-e-majbutne-u-kriptoaljuti-vidpovidajut-ekonomisti>. [Дата звернення: 11 2022].
4. «Що відбувається з біткоїном, і що думають про нього в Раді НБУ,» [Онлайнний]. Available: <https://glavcom.ua/publications/brudna-valyuta-yaku-ne-spiniti-shcho-vidbuvajetsya-z-bitkojinom-i-shcho-dumayut-pro-nogo-v-nbu-760060.html>. [Дата звернення: 11 2022].
5. «Global crypto adoption,» [Онлайнний]. Available: <https://triple-a.io/crypto-ownership-data/>. [Дата звернення: 11 2022].
6. «Forbes.ua. Крипозима прийшла й до України.,» [Онлайнний]. Available: <https://forbes.ua/inside/kriptoizima-priyshla-y-do-ukraini-ukrainski-skorochuyut-vidatki-ta-donati-i-chekayut-na-bankrutstva-spekulyantiv-khto-postrazhdae-naybilshe-16062022-6616>. [Дата звернення: 11 2022].

**ВИРОБНИЦТВО МОЛОКА В УКРАЇНІ: АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ, РЕГІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ТА ПРОБЛЕМ***Мурмоло Б.Ю., Галаєва Л.В.*

Ринок молока та молочних продуктів є одним з ключових сегментів аграрної галузі України, відіграючи значущу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Молоко та молочні продукти не лише є важливими компонентами здорового харчування, але й складовими численних промислових процесів. Виробництво молока є також значущим джерелом доходу для сільських громад і важливим фактором у розвитку регіональних економік. З урахуванням цього, зрозуміло, що динаміка виробництва молока, його структурні зміни та проблеми заслуговують на особливу увагу дослідників, економістів і приймаючих рішення.

Аналіз даних офіційної статистики [1] свідчить про стійке скорочення чисельності корів в Україні, що не може не впливати на загальний об'єм виробництва молока. Зокрема, з 1991 року чисельність корів зменшилася з 8,378 млн голів до 1,544 млн голів у 2022 році. Паралельно спостерігається зростання виробництва зернових та зернобобових культур — з 38,674 тис. тонн у 1991 році до 53,864 тис. тонн у 2022 році. Це показує переорієнтацію аграрної сфери України на культури, що приносять швидший та стабільніший прибуток в порівнянні з тваринництвом. Цей тренд визначає головну проблему розвитку молочної галузі, а також її конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому ринках.

За останні три десятиліття в Україні спостерігається стійке скорочення виробництва молока. Якщо у 1991 році загальний об'єм виробництва молока складав 22,409 млн тонн, то до 2022 року цей показник знизився до 7,768 млн тонн. Спеціально звертаючи увагу на останні 10 років: у 2011 році виробництво молока становило 11,086 млн тонн, а у 2022 році — лише 7,768 млн тонн [1]. Це скорочення на 30% за десятиліття, що є суттєвим і вимагає глибокого аналізу та оперативного втручання для стабілізації ситуації. Ці дані не лише свідчать про зменшення виробництва молока, але й посилюють необхідність перегляду стратегії розвитку молочної галузі в Україні.

Аналіз регіональних особливостей виробництва молока в Україні виявляє важливі тренди. Кожен регіон має свою унікальну динаміку, яка формується під впливом локальних практик, екологічних умов та ринкових потреб. Наприклад, у Вінницькій області виробництво молока знизилося з 853,6 тис. тонн у 2016 році до 631,1 тис. тонн у 2022 році. Волинська область також показала зниження виробництва з 412,4 тис. тонн у 2016 році до 323,5 тис. тонн у 2022 році. Донецька область пережила драматичне зниження, можливо, через соціополітичні причини, з 192,8 тис. тонн у 2016 році до лише 61,8 тис. тонн у 2022 році. Натомість Тернопільська область є однією з небагатьох, де виробництво молока зросло з 453,5 тис. тонн у 2016 році до 493,8 тис. тонн у 2022 році [1]. Ці дані відкривають широкі можливості для подальших досліджень і аналізу, які можуть вказати на шляхи оптимізації виробництва молока на регіональному рівні.

Аналіз виробництва молока на одного наявного мешканця регіону в Україні в період з 2016 по 2022 роки вказує на значущі регіональні відмінності. Лідерами за цим показником є Полтавська, Хмельницька і Чернігівська області, де у 2022 році виробництво молока становило відповідно 0,491, 0,548 і 0,419 тон на одного мешканця. Це значно вище середнього показника по Україні, який складає 0,189 тон на особу. З іншого боку, аутсайдерами є Донецька, Луганська і Запорізька області з показниками 0,015, 0,035 і 0,065 відповідно [1]. Спостерігається загальний тренд до зменшення виробництва молока на одного мешканця в більшості регіонів, що вимагає подальшого аналізу та можливо, корекції аграрної політики на регіональному рівні. Структурні зміни в регіональному виробництві молока на одного мешканця в період з 2016 по 2022 роки можна виявити, звернувши увагу на динаміку показників. Перш за все, варто відзначити зниження виробництва в Донецькій та Луганській областях, де показники зменшилися з 0,045 та 0,056 в 2016 році до 0,015 та 0,035 в 2022 році відповідно [1]. Це пов'язано зі складними

політичними умовами в цих регіонах, а саме наслідки війни. З іншого боку, деякі області показали позитивну динаміку. Зокрема, в Тернопільській області показник зріс з 0,427 в 2016 році до 0,483 в 2022 році. Хмельницька область також показала зростання: з 0,457 до 0,548 за аналогічний період [1]. Ряд областей, таких як Дніпропетровська та Харківська, показали стабільність, але на низькому рівні, що може свідчити про недостатній фокус на розвитку молочного виробництва в цих регіонах.

Для всебічного аналізу виробництва молочної продукції в Україні, важливо розглянути не лише збір сировини, а й виробництво кінцевої продукції. Промислове виробництво на базі молока показує декілька трендів. Наприклад, виробництво незгущеного молока та вершків також знизилося, але не так значно, як збір молока. Масло вершкове та сири (крім плавлених) також показують негативну динаміку, але ферментовані продукти (йогурт, кефір, тощо) вирости [1]. Залежність між вітчизняним виробництвом молока та промисловим виробництвом на його основі зворотна, що може бути спричинено орієнтацією на імпорتنі джерела сировини. Отже, є необхідність у комплексному підході до вирішення проблем молочної галузі, який би враховував як сировинну базу, так і можливості її переробки.

Аналіз даних ринку молока України, який включає міжнародну торгівлю в секторі молочної промисловості, додає цінний контекст. Зокрема, експорт молочних продуктів з 2017 року зростав дуже повільно, в той час як імпорту стрімко скочив до 2020/2021 років майже у 4 рази [1]. Отже, зважаючи на зменшення внутрішнього виробництва молока, Україна має потенціал для зростання на міжнародному ринку за рахунок імпортованих сировинних ресурсів. Це може бути ключовим фактором для розвитку сектору, особливо в регіонах, де виробництво молока не є високим.

Щодо порівняльної динаміки виробництва молока в Україні та деяких країнах ЄС визначається наступним [2]. За період від 2011 до 2021 року, виробництво молока на фермах в Україні змінювалося в межах від 0,34 до 0,36, із зниженням до 0,31 в 2021 році. Середнє значення за цей період становило 0,34, із стандартним відхиленням відносно середнього 0,07. Коефіцієнт кореляції до року дорівнює -0,76, що вказує на негативний тренд. На фоні цього, країни ЄС показують різні тенденції. Наприклад, Ірландія показує середнє значення 3,11 з позитивним трендом (коефіцієнт кореляції 0,97). Навіть країни з негативним трендом, такі як Болгарія (середнє 0,34, коефіцієнт кореляції -0,95), мають стабільнішу ситуацію порівняно з Україною [1; 2]. Це свідчить про те, що, хоча Україна поділяє деякі виклики з країнами ЄС, є значний потенціал для оптимізації виробництва. Стабільність або зростання виробництва молока в країнах ЄС може служити прекрасним прикладом для вивчення та адаптації ефективних стратегій.

Таким чином, в Україні фіксується стійке зниження виробництва молока, особливо після 1990-х та кризових періодів 2008 та 2014 років. Це також супроводжується постійним скороченням кількості корів. Паралельно із цим спостерігається відносно стабільний рівень промислового виробництва на базі молока. Однак зростання імпорту молочної продукції підкреслює залежність від зовнішніх ринків і сигналізує про проблеми у внутрішньому виробництві. Враховуючи ці фактори, важливо звернути увагу на позитивний досвід країн ЄС у цій сфері. Зокрема, Ірландія та Кіпр демонструють вдалі стратегії підвищення виробництва молока, враховуючи стабільність і навіть зростання показників. Це може служити важливим орієнтиром для України у плані розвитку власного молочного виробництва, зміцнення продовольчої безпеки та зниження залежності від імпорту.

Для поліпшення ситуації у молочній галузі доречно вдатися до досвіду країн ЄС, успішних в цьому напрямку. Ірландія та Кіпр ефективно реалізують декілька ключових стратегій для збільшення виробництва молока. Зокрема, в Ірландії існує Система пасовищного землеробства. Велика частина виробництва молока в Ірландії базується на пасовищному землеробстві, що знижує витрати. Уряд Ірландії активно інвестує в наукові дослідження для підвищення продуктивності. Проводиться всебічне сприяння експорту молочних продуктів, включаючи

високоякісний сир та масло [3]. З іншої сторони, уряд Кіпру активно підтримує локальних виробників (малий бізнес) через субсидії та кредити. Інтенсивне використовуються сучасних технологій для підвищення якості продукції. Кіпрське молоко та молочні продукти, особливо сири, відомі своєю високою якістю, що дозволяє їм конкурувати на міжнародному ринку. Обидві країни також активно працюють над розвитком екологічно сталого виробництва [4]. Ці підходи можуть стати корисними для України, яка шукає шляхи оптимізації свого молочного сектора.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна служба статистики України. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 20.10.2023 р.)
2. Європейська комісія. Eurostat. *Production of Milk in European Union Countries*. Режим доступу: <https://ec.europa.eu/eurostat/> (дата звернення 20.10.2023 р.)
3. Department of Agriculture, Food and the Marine, Ireland. *Dairy Sector Development Strategy*. Режим доступу: <https://www.agriculture.gov.ie/> (дата звернення 20.10.2023 р.)
4. Ministry of Agriculture, Rural Development and Environment, Cyprus. (2021). *Cyprus Dairy Industry Report*. Режим доступу: <https://www.moa.gov.cy/> (дата звернення 20.10.2023 р.)

Найголовнішою метою соціально-економічного розвитку будь-якої держави є забезпечення зростання рівня і якості життя населення. Стратегічний курс, який обрала наша держава, спрямований на побудову демократичної, високорозвиненої держави, яка стане рівноправним партнером у європейському економічному просторі, основними пріоритетами якої стануть найвищі людські цінності та соціальні цілі.

Сьогодні рівень та якість життя в Україні не на високому рівні. Висока смертність, низька народжуваність, високий рівень безробіття, висока диференціація умов і рівня життя українського населення, нерівномірність розвитку регіонів, низькі заробітні плати, низька якість медичного обслуговування, стан війни – все це реалії життя українців. Тому потрібно докласти всіх зусиль, щоб ця мета стала реальністю.

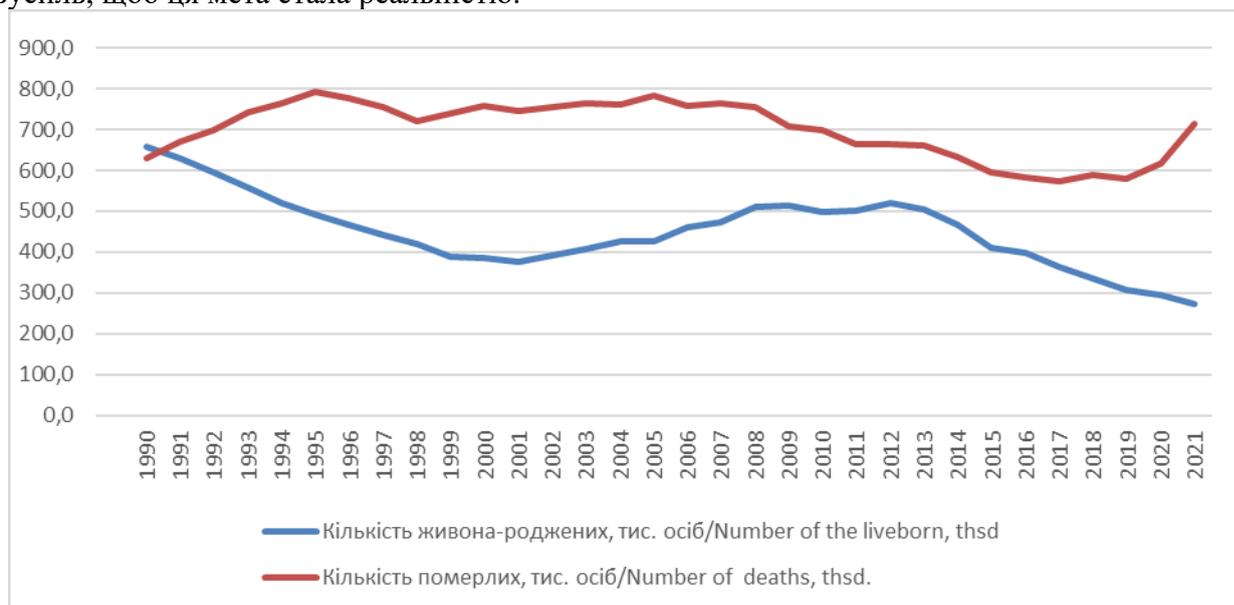


Рис 1. Графік смертності та народжуваності в Україні

На графіку ми можемо побачити наскільки смертність в Україні стала переважати народжуваність, це тільки два показники з багатьох, а вже ми маємо такий відрив – це означає лише одне, наша нація старіє. Ми маємо розуміти, щоб стати прогресуючою державою, ми маємо зробити певні кроки, для підняття якості життя. Тому потрібно докласти всіх зусиль, щоб ця мета стала реальністю. Бо проблема якості життя розглядається як ключова соціально-економічна проблема, яка зачіпає всі сторони суспільного життя і набуває, дійсно, глобального характеру. Від глибини і послідовності її вирішення багато в чому залежить не тільки перспектива розвитку цивілізацій, а й кожного індивідуума окремо.

**Актуальність теми.** Тема моделювання та прогнозування рівня життя населення завжди залишається актуальною, особливо в контексті розвиваючих країн. Досягнення високого рівня життя є важливим завданням для будь-якого суспільства, і розуміння факторів, які впливають на нього, допомагає у виробленні ефективних стратегій розвитку.

Ось кілька причин, чому ця тема є актуальною:

1. Економічний розвиток: Розуміння економічних та соціальних чинників, які впливають на рівень життя, є ключовим для створення ефективних економічних стратегій.
2. Соціальна стабільність: Високий рівень життя сприяє соціальній стабільності та зменшує ризик соціальних конфліктів.

3. Публічна політика: Результати досліджень у цій області можуть впливати на прийняття рішень в галузі соціальної політики та розробку програм для підтримки населення.

4. Глобальні виклики: Зміни у світовій економіці, технологічні інновації та інші глобальні виклики впливають на умови життя, і розуміння цих впливів допомагає країнам адаптуватися до змін.

На сьогоднішній день, коли країна перебуває у стані війни, ми не можемо надати об'єктивної оцінки якості життя і це ускладнює процес прийняття ефективних управлінських рішень, які мають бути спрямовані на підвищення рівня життя в країні. Але ми можемо порівняти ситуацію, яка була до початку повномасштабного вторгнення з даними на сьогоднішній день, та зробити певні висновки. Які в подальшому допоможуть проаналізувати та спрогнозувати, які кроки потребує зробити країна для розвитку та удосконалення якості життя своїх громадян.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О.А. Клепікова, к.е.н., О.М. Олещук, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ЗАСОБАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ. URL: [https://economics.net.ua/files/science/ek\\_kiber/2018/87.pdf](https://economics.net.ua/files/science/ek_kiber/2018/87.pdf) (28-29 листопада 2018 р.)
2. РІВЕНЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ URL: <https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/53-dvadtsyat-tretya-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/553-riven-zhittya-naselennya-ukrajini> (дата звернення: 25.03.2023)
3. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

# КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АГРАРНИХ РИНКІВ

*Рахнянський Д.С., науковий керівник Наконечна К.В.*

**Актуальність.** Аграрні ринки стали об'єктом пильної уваги у зв'язку зі зростаючими викликами та змінами, що відбуваються в сучасному світі. Глобальні зміни клімату, науково-технічний прогрес, зростаючі вимоги споживачів, демографічні та економічні трансформації створюють невизначеність та необхідність адаптації аграрних ринків до нових реалій.

Забезпечення продовольства населення, забезпечення сировини для інших галузей економіки, створення робочих місць у сільських регіонах - це лише деякі з важливих функцій аграрних ринків. Але для досягнення цих цілей у сучасних умовах потрібно докладно дослідити динаміку та фактори, які впливають на ці ринки.

Тривала та стабільна робота аграрних ринків є ключовим аспектом стабільності суспільства та економіки. Водночас, вони стикаються зі складними викликами, такими як коливання цін, ризики пов'язані зі змінами клімату, технологічний прогрес та інші фактори, що можуть суттєво вплинути на виробництво та споживання сільськогосподарських товарів.

Через російське вторгнення Україна втратила приблизно 25% посівних територій, що також сильно вплинуло на внутрішній та зовнішній ринок. Виробництво пшениці за 2010-2022 роки представлено на рисунку 1, на якому можна побачити різницю в виробництві пшениці за 2021-2022 роки, а також орієнтовний прогноз на 2023 рік від USDA. USDA - міністерство сільського господарства США.



Рисунок 1 - Вітчизняне виробництво пшениці в усіх категоріях господарств. Джерело. За даними багаторічних досліджень інформації Держстату.[1]

## Глобальний вплив:

- Торгівля та міжнародна економіка: Аграрні ринки мають великий вплив на міжнародну торгівлю і зовнішньоекономічні відносини країн. Експорт і імпорт сільськогосподарської продукції може впливати на торговельний баланс країн та міжнародну конкурентоспроможність.
- Ціни на світових ринках: Зміни на аграрних ринках можуть призвести до коливань цін на світових ринках, що впливає на інфляцію та споживчу поведінку у багатьох країнах.

• Біосфера і земельні ресурси: Виробництво сільськогосподарської продукції має значущий вплив на навколишнє середовище, включаючи використання землі, водних ресурсів та біорізноманіття. Зміни в аграрних ринках можуть мати серйозний вплив на стан природи.

**Модель аграрних ринків** є продуктом двох облікових тотожностей. Перша тотожність визначає прибутковість як різницю між доходами та витратами, друга вимірює вплив відхилень (викривляючої політики та провалів ринку) як різницю між фактичними параметрами та параметрами, які б існували у разі усунення цих відхилень. Через заповнення елементів МАР для аграрних систем аналітик може виміряти як розмір трансфертів, що виникають унаслідок проведення певних політичних заходів, так і економічну ефективність системи.

Прибутки визначаються як різниця між валовими доходами від реалізації продукції та витратами на її виробництво.

#### **Врахування невизначеності та ризиків у моделях:**

Коли ви аналізуєте аграрні ринки та робите прогнози, завжди є фактори, які важко передбачити. Наприклад, погодні умови, коливання цін на пальне, або зміни в уподобаннях споживачів. Це називається невизначеністю та ризиками.

Для врахування цих факторів у ваших моделях ви можете:

1. Робити різні припущення: Думати про різні можливі сценарії. Наприклад, як би ринок реагував на погану погоду або різкі зміни цін. Це допоможе вам бути готовими до різних ситуацій.

2. Враховувати минулі події: Дивитися, як схожі ситуації впливали на ринок раніше. Іноді минулі досвіди можуть дати вам підказку про те, які ризики важливіші.

3. Застосовувати захист: Використовувати засоби для захисту від ризиків, такі як страхування або угоди на майбутні поставки, щоб зменшити можливі втрати.

4. Стежити за змінами: Регулярно оновлювати ваші моделі та стратегії, враховуючи нову інформацію та зміни на ринку.

Зважаючи на невизначеність та ризики, ви можете краще готуватися до невідомого та приймати обґрунтовані рішення у сільському господарстві та аграрних ринках.

**Висновок.** Отже, аграрні ринки потребують постійного моніторингу, дослідження та адаптації. Розробка більш досконалих стратегій та моделей, які допомагають управляти невизначеністю та ризиками, є важливою умовою для забезпечення сталого функціонування цих ринків та задоволення потреб сучасного суспільства.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Світовий і внутрішній ринок пшениці у 2023 році. URL : <https://www.growthow.in.ua/svitovyy-i-vnutrishniy-rynok-pshenytsi-u-2023-rotsi/>
2. Мартиненко М. О. Сутність стратегічного розвитку підприємства [Електронний ресурс] / М. О. Мартиненко // Економіка. Менеджмент. Бізнес. - 2019. - № 2. - С. 121-125. – URL : <http://nbuv.gov.ua/>
3. Горлачук І. Шляхи вдосконалення системи управління ресурсами на підприємстві / І. Горлачук // Тези доповідей науково-практичної конференції молодих вчених і студентів – Том 2. – Дніпро – С. 15-16.

**ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНИХ ВТРАТ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ  
ВНАСЛІДОК ВІЙНИ***Ремінна П.В., науковий керівник Клименко Н.А.*

Вторгнення російської федерації в Україну 24 лютого 2022 року призвело до великої кількості жертв серед цивільного населення, руйнування інфраструктури і виробничих активів також спричинило серйозні людські, соціальні та економічні втрати. Крім того, починаючи з жовтня 2022 року, Росія завдала серйозних збитків критично важливим об'єктам енергетичної інфраструктури, значно постраждав і аграрний сектор України.

Головним чинником впливу війни на агросектор України є скорочення посівних площ. Якщо порівнювати з 2021 роком, то кількість посівних площ скоротилась на 20%, також є пошкодження виробничих будівель, споруд і обладнання, підвищення цін на добрива та дизельне паливо, а також блокада чорноморських портів, це все фактори, що суттєво знизили прибуток українських фермерів і агрокомпаній.

До війни через чорноморські порти України вивозилось 90% експорту сільськогосподарської продукції. У березні 2022 року обсяг експорту зерна склав лише 0,3 мільйона тон, порівняно з 5,4 мільйонами тон у січні того ж року. Впровадження альтернативних маршрутів сприяло збільшенню експорту зерна до 1,2 мільйона тон у квітні та 2,7 мільйонів тон у червні 2022 року. Ця ситуація призвела до тиску на внутрішні ціни на пшеницю та кукурудзу, які зменшилися на 45% з січня по червень 2022 року, у той час як у світі вони зросли приблизно на 15%.

Сільське господарство зазнало значних пошкоджень внаслідок бойових дій, втративши понад 84 тисячі одиниць техніки та устаткування на суму \$2,9 мільярда. Знищення та крадіжка сільськогосподарської продукції додатково призвели до втрат у розмірі \$1,87 мільярда. Зерносховища втратили місткість у 9,4 мільйони тонн, приблизна вартість ремонту і заміни складає \$1,1 мільярда. Тваринництво страждає внаслідок обстрілів, втративши значну кількість тварин та призводячи до втрат на \$362 мільйони.

Додатково, знищено 14,3 тисячі гектарів багаторічних насаджень на \$349 мільйонів, а окупанти заволоділи паливом та добривами на \$95 мільйонів. Загальні збитки агросектору становлять \$6,6 мільярда, що складає 23% від вартості активів сільгосподарств, що свідчить про майже чверть руйнування українського агросектору.

Загалом на 24 люте 2023 року загальні збитки та втрати для сільськогосподарського сектору України склали 40,2 млрд доларів США. З цієї суми 8,72 млрд доларів США припадали на збитки, в той час як сукупні втрати становили 31,50 млрд доларів США. Збитки включають часткове або повне зруйнування техніки та обладнання, сховищ, тваринництва, рибальства та аквакультури, багаторічних культур, а також викрадені виробничі ресурси та продукцію. Пошкодження машин і обладнання стали головним джерелом збитків, за якими йшли втрати від викрадених засобів виробництва та пошкоджених сховищ.

Загальні втрати від війни включають недоотриманий дохід українських фермерів та агрокомпаній через зменшення обсягу виробництва, наприклад, незібраного врожаю, погіршення закупівельних цін через порушення експортної логістики та додаткові витрати на добрива, паливо, рекультивацию забруднених земель, розмінування та відновлення.

Російське вторгнення суттєво вплинуло на агросектор України, призводячи до загальних прямих та непрямих втрат, оцінених на понад \$40 млрд. Внаслідок війни постраждали як рослинництво, так і тваринництво, велика кількість сільськогосподарських угідь залишилися замінованими. На тлі невизначеності аграріїв та низьких внутрішніх цін, посівна компанія озимих культур зменшилася більш ніж на половину, а виробники зіткнулися з викликами та питаннями щодо оптимізації умов та продовження роботи сільського господарства в наступному році. Незважаючи на ці труднощі, багато виробників виявляють величезну відданість

продовжувати свою роботу для забезпечення продовольчої безпеки України та світу, що заслуговує на безмежну повагу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Worldbank. URL: <https://www.worldbank.org/en/home> .
2. Нейтер Р. (2022) Втрати на \$40 млрд: як через війну страждає аграрний сектор України. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/12/19/695167/>.
3. Агросектор України: вплив війни та перспективи відновлення. URL: <https://dlf.ua/ua/agrosektor-ukrayini-vpliv-vijni-ta-perspektivi-vidnovlennya/> (2023).
4. Огляд збитків та втрат в АПК України URL: <https://kse.ua/ua/oglyad-zbitkiv-ta-vtrat-v-apk/> .
5. Agricultural War Damages, Losses, and Needs Review (2023).

У умовах мінливості ринкового середовища, одним з ключових завдань для керівників підприємств є своєчасна реакція на динамічні виклики та впровадження змін у функціонуванні організації та управлінні бізнесом. Діяльність підприємства повинна базуватися на взаємодії бізнес-процесів. Щоб забезпечити успішність своєї діяльності, підприємствам необхідно постійно розвиватися і адаптуватися, оптимізуючи свої бізнес-процеси відповідно до вимог ринку з його специфічними особливостями.

Переосмислення підходів до логістичного моделювання бізнес-процесів представляє собою ефективний спосіб для пошуку можливостей розширення діяльності організації, прогнозування та зниження потенційних ризиків та витрат. Тема дослідження важлива через сучасні ринкові умови, які підкреслюють значущість використання та впровадження сучасних методів моделювання бізнес-процесів на підприємствах [1].

Майкл Портер вперше ввів термін "бізнес-процес" для ідентифікації послідовних локальних функцій, які мають важливе значення для споживача. За словами Майкла Хаммера та Джеймса Чампі, бізнес-процес - це послідовність окремих дій (під процесів), спрямованих на досягнення запланованого результату організації. Дослідники вважають, що визначення основних логістичних процесів повинно відповідати концепції ланцюга постачання, що включає п'ять послідовних етапів (рис. 1).

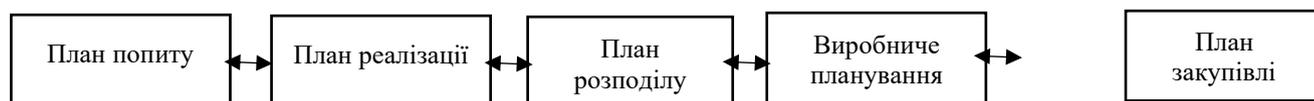


Рис. 1. Концепція ланцюга постачання (складено автором на основі [1, 2])

Основні логістичні бізнес-процеси представлені [2]:

- плануванням товароруку;
- ресурсним процесом (мова йде про доставку матеріалів від постачальників);
- організацією складських процесів та обліком продукції на складах;
- процесом збуту продукції;
- виконанням функцій сервісної логістики.

Різними способами може здійснювати реорганізація бізнес-процесів [4]:

1. Поліпшення - мається на увазі невелике удосконалення процесів за низькі витрати часу та капіталовкладень.

2. Перебудова - відзначається виявленням та виключенням неефективних і збиткових процесів без потреби у розгортанні значних нововведень в організаційній діяльності.

3. Реінжиніринг - передбачає комплексний аналіз, заснований на сучасних інформаційних технологіях та моделюванні, і передбачає радикальні зміни в процесах та організаційній структурі.

На думку Мельник О.Г., Муқан О.В., Злотнік М.Л. [3], моделювання логістичних бізнес-процесів - це важлива стратегічна діяльність в сучасному бізнесі, яка дозволяє підприємствам оптимізувати свою логістичну діяльність та забезпечити ефективну поставку товарів і послуг. Цей процес включає в себе визначення, аналіз та оптимізацію логістичних операцій та процесів для забезпечення максимальної ефективності та зниження витрат.

Моделювання логістичних бізнес-процесів - це процес створення або використання математичних, комп'ютерних або інших аналітичних моделей для аналізу, оптимізації і прогнозування різних аспектів бізнес-процесів у галузі логістики. Моделі дозволяють досліджувати імітувати різні сценарії, робити прогнози, аналізувати вплив різних факторів та вирішувати проблеми в логістичних системах без реального впровадження змін[4].

Основні етапи моделювання логістичних бізнес-процесів включають наступне [3]:

- Збір даних. Слід збирати важливі дані про логістичну діяльність. Це можуть бути дані про поставки, інвентар, витрати, час доставки тощо. Ці дані будуть в основі для подальшого аналізу та моделювання.

- Аналіз поточних процесів. Слід оцінювати поточні логістичні процеси на підприємстві. Це допоможе виявити слабкі місця, проблеми та можливість для оптимізації.

- Розробка моделей. Слід використовувати математичні моделі для моделювання логістичних процесів. Ці моделі можуть включати імітаційне моделювання, математичну оптимізацію, симуляцію та інші підходи.

- Оцінка та тестування моделей. Після розробки моделей слід перевіряти їх на реальних даних або за допомогою симуляційних експериментів. Переконайтеся, що моделі відображають реальні умови і допомагають вирішити проблеми.

- Оптимізація процесів. Використовуючи моделі, слід знаходити оптимальні рішення для поліпшення логістичних процесів. Це може включати в себе розробку нових стратегій поставок, використання нових технологій, оптимізацію маршрутів та інші заходи.

- Впровадження рішень. Після виявлення оптимальних рішень внести їх у практику та впровадити зміни у логістичні процеси підприємства.

- Моніторинг та оновлення. Слід постійно здійснювати моніторинг логістичних процесів, оцінку результатів та внесення необхідних коректив. Логістика постійно змінюється, тому важливо залишатися актуальними та готовими до адаптації.

Беручи до уваги ці етапи можна побудувати ефективну модель логістичних бізнес-процесів підприємства. Моделювання логістичних бізнес-процесів може допомогти зменшити витрати, підвищити рівень обслуговування клієнтів, зменшити запаси та покращити управління логістичними операціями в цілому. Для успішного моделювання слід використовувати сучасні інструменти та технології, такі як програмне забезпечення для оптимізації логістики і інші інформаційні системи.

### Список використаних джерел

1. Колесник І.В. Загальні принципи організації логістичних бізнес процесів / Вісник КНТЕУ, №8, 2023. 87-89с.
2. Ларіна Т.Ф. Концепція управління ланцюгами постачань в системі менеджменту підприємств через призму світового досвіду/ Регіональна економіка та управління, №4, 2018. 60-64с.
3. Мельник О.Г., Муқан О.В., Злотнік М.Л. Особливості моделювання бізнес - процесів та їх оптимізування в контексті здійснення міжнародної діяльності / Менеджмент та підприємництво в Україні, №2, 2019. 43-51с.
4. Трушкіна Н.В., Кітріш К.Ю. Управління ланцюгами постачань у контексті концепції індустрія / Ефективна економіка, №12, 2020. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/12\\_2020/76.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/12_2020/76.pdf) (дата звернення 18.10.2023)

**Актуальність.** Сучасний етап розвитку фінансової сфери характеризується широким використанням криптовалют як важливого інструменту інвестування та зберігання активів. Зростання популярності цифрових валют та їх значущий вплив на світову економіку викликають необхідність створення ефективних стратегій захисту криптовалютних активів в умовах постійної кіберзагрози.

Незважаючи на значущі переваги криптовалют, такі як децентралізація та швидкі транзакції, цей ринок став об'єктом поглибленого вивчення у зв'язку з високим рівнем кіберзагроз та ризиків, пов'язаних із втратою активів через хакерські атаки та інші загрози кібербезпеки.

Дослідженням питань розвитку індустрії криптовалют займаються багато науковців та практиків. Питання сутності криптовалют та тенденції їх розвитку в Україні розглядалося, такими вченими, як Є. О. Галушка [1], І. І Гусева [2], О. С. Новак, О. М. Петрук [3]. Яцик Т. [4] пропонує розглядати криптовалюту як особливий електронний платіжний засіб, курс якого підтримується тільки попитом і пропозицією, але А. Кувшинова [5] спростувала визначення економічної сутності криптовалюти як грошових коштів, валюти, валютної цінності, електронних грошей тощо. Отже, незважаючи на значний внесок вчених недостатньо уваги приділено основним викликам розвитку індустрії криптовалют та визначенню факторів, що впливають на курс криптовалют.

Криптовалюта – набір концептів та технологій, що спільно утворюють основу для екосистеми цифрових грошей. Грошові одиниці, наприклад, біткоіни використовують для збереження та передачі вартості між учасниками мережі. Саме таке трактування електронної валюти викладено у книзі А. Антонопулоса «Mastering Bitcoin» [1].

Якщо постаратися дати визначення криптовалюти, висловившись більш зрозумілою мовою, можна трактувати це явище як віртуальні гроші, що являють собою криптографічні коди і не мають жодного матеріального аналога. Це ще раз підтверджує те, що криптовалюта не є тими грошима, що виникають у свідомості людини. Є ряд різючих відмінностей, які варто розглянути:

1) цифрові гроші повністю віртуальні та нічим не забезпечені, протилежно долару, в основі якого спочатку лежить золото. Хоча деякі фахівці вважають, що вартість криптовалют визначає кількість витраченої з їхньої виробництва енергії (виключенням є централізовані стейблкоіни (USDT,USDD));

2) всі операції абсолютно анонімні у тому, що система повністю прозора. Сторонній користувач може будь-якої миті переглянути ланцюжок транзакцій, що здійснюються з монетою, але особи, які їх вчинили, будуть захищені за конфіденційними публічними ключами;

3) платіж неможливо скасувати. Дана властивість криптовалюти є одним із ключових. З цього приводу С. Накамото писав: «Відсутність незворотних транзакцій збільшує вартість сервісів, чий послуги є невідмінними. Оскільки платіж можна анулювати, продавець мусить бути настороже, вимагаючи від покупця більше інформації, ніж у принципі необхідно»;

4) найважливіша відмінність, з якої, по суті, все почалося, криптовалюта не має єдиного центру управління. Це досягається за рахунок передачі найважливішої функції ведення облікових реєстрів від централізованих фінансових установ до мережі автономних комп'ютерів.

Динаміка цін на біткоіон за 2021/2022 рік представлено на рис. 1.

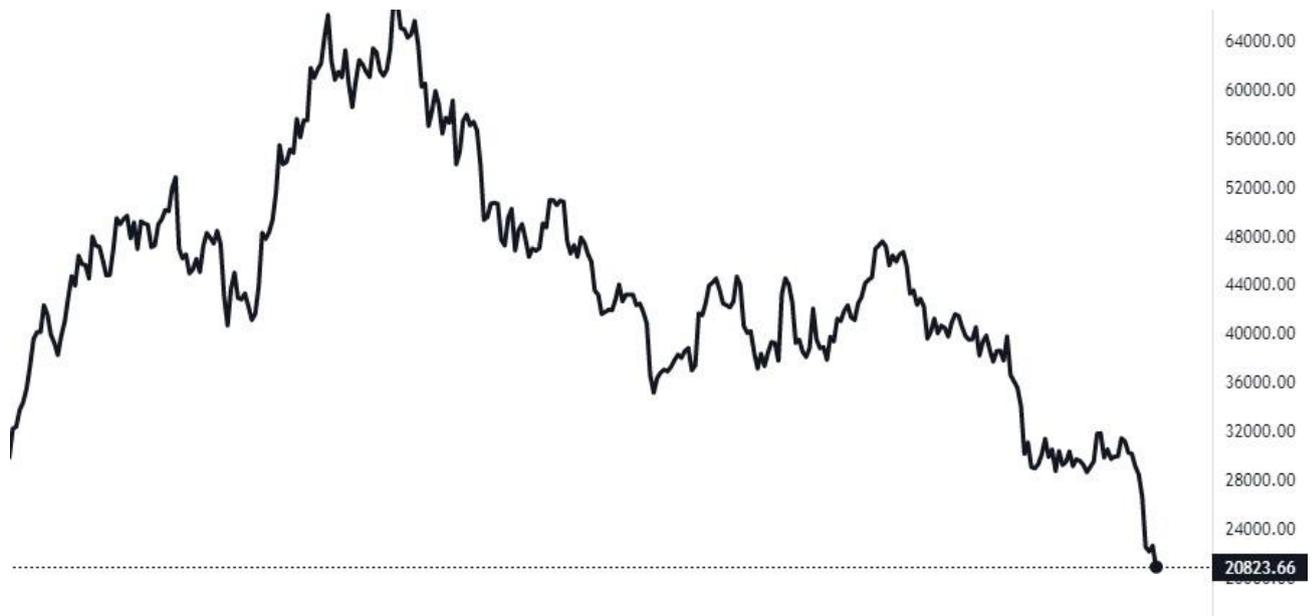


Рис. 1. Динаміка цін на біткоїн на 2021/2022 рік [5]

**Глобальні виклики.** Сучасні глобальні виклики на кшталт кібератакам та шахрайству й крадіжки даних, мають загрозливий характер й щодо розвитку крипто-індустрії для економічного потенціалу держави, що провокує нові завдання перед спецслужбами. Шахраї створюють власні фіктивні проекти фінансових сервісів на блокчейні. Наприклад, спецслужби окремих зарубіжних країн намагаються відслідковувати криповалютні платежі за допомогою нейромереж та виявляють кіберзлочинців, які мають ключі для відкриття біткоїн-гаманців. Основні виклики функціонування індустрії крипто-валют представлено на рис.

У сучасному цифровому світі, де криптовалюти здобувають все більше популярності, захист криптовалютних активів стає надзвичайно важливою проблемою. Збільшення кількості кібератак та зловмисних дій призводить до необхідності розробки ефективних стратегій захисту.

Захист криптовалютних активів став важливою складовою в сучасній кібербезпеці. Зростання кількості кіберзлочинів і кібератак, спрямованих на віртуальні гаманці та торговельні платформи, свідчить про актуальність проблеми. Відсутність централізованого контролю та відкритість криптовалют роблять їх привабливим об'єктом для кіберзлочинців.

Однією з ключових концептуальних засад є забезпечення комплексної фізичної та кібербезпеки. Це включає в себе не лише використання захисних програм та антивірусів, а й встановлення надійних механізмів фізичного контролю доступу до засобів зберігання ключів. Врахування інтеграції фізичних та віртуальних заходів безпеки є важливим аспектом стратегії.

Фізична безпека в контексті криптовалют передбачає реалізацію заходів для фізичного захисту пристроїв та засобів зберігання криптовалютних ключів. Це включає в себе використання безпечних фізичних приміщень, де знаходяться сервери та обладнання, а також встановлення механізмів контролю доступу, які обмежують фізичний доступ до цих приміщень.

Кібербезпека орієнтована на захист від кіберзагроз та атак у віртуальному просторі. Це включає в себе використання сучасних технологій та програмного забезпечення, таких як антивіруси та фаєрволи, для виявлення та запобігання зловмисних програм і кібератак.

Однак, ефективна захист фінансових активів потребує інтеграції фізичних та кіберзаходів. Наприклад, фізичний контроль доступу до серверних кімнат повинен супроводжуватися електронним контролем, який реєструє та моніторить активність користувачів. Такий комплексний підхід дозволяє ефективно виявляти та запобігати несанкціонованому доступу та можливим загрозам.

Суспільство стикається зі стрімким розвитком криптовалют та блокчейн-технологій, що ставить питання безпеки зберігання та обробки криптовалютних активів у цифровому середовищі. Наступ на ці активи може мати серйозні наслідки, тому розробка ефективної стратегії захисту є вельми актуальною проблемою.

Моделювання стратегії захисту криптовалютних активів є складним завданням, що вимагає комплексного підходу та врахування різноманітних аспектів безпеки. Послідовна інтеграція концептуальних засад, таких як фізична та кібербезпека, контроль доступу, шифрування даних, аудит та моніторинг, освіта та навчання, апаратний захист та юридична безпека, сприяє створенню ефективної стратегії, що гарантує безпеку та стійкість криптовалютних активів у цифровому вимірі. Фізична та кібербезпека є взаємопов'язаними аспектами, об'єднуючи фізичні та віртуальні шари безпеки, щоб максимально захистити криптовалютні активи від потенційних ризиків.

**Висновки.** Освіта та навчання грають критичну роль у створенні свідомих та кібербезпечних користувачів криптовалют. Це охоплює різні аспекти, спрямовані на розуміння ризиків та відповідального використання цифрових фінансових інструментів.

**Освіта** має на меті навчити користувачів розпізнавати соціально-інженерні атаки, які можуть включати в себе шахрайство, фішингові атаки, чи інші форми маніпуляції з метою отримання конфіденційної інформації, безпечного зберігання і обробки криптовалют.

Користувачі повинні розуміти правові аспекти використання криптовалют та обов'язки в рамках регуляторних вимог. Це може включати в себе податкові аспекти, обов'язки відповідно до законодавства про фінансовий моніторинг та інші аспекти правової безпеки, виробників.

**Юридична безпека** включає в себе дотримання регуляторних вимог та створення умов для захисту прав та інтересів користувачів у юридичних рамках. Регулятивне середовище для криптовалют постійно змінюється, і, отже, важливо розуміти та дотримуватися відповідних **законів та нормативів**.

**Юридична безпека** важлива для збереження довіри до криптовалют, адже вона створює умови для легального та безпечного використання цифрових активів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біткоїн – прогноз на 2023, 2025 та 2030 рр. URL: <https://tradersunion.com/ru/currencies/forecast/btc-usd>.
2. Біткоїн Україна : Майданчик для спілкування та інформаційний центр щодо використання технологій блокчейн (біткоїн) та інших відкритих розподільчих протоколів в Україні. URL: <http://www.bitcoinua.org/theboard/>
3. Взлети та падіння біткоїну, The Economist. Buttonwood's. Tales from the crypto. URL: <https://www.economist.com/blogs/buttonwood/2018/01/tales- crypto-1>
4. Галушка Є. О. Сутність криптовалют та перспективи їх розвитку. Молодий вчений. 2017. № 4. С. 634–638.
5. Гармідер Л. Д., Орлова А. В. Особливості розвитку вітчизняної електронної комерції. Європейський вектор економічного розвитку. Економічні науки. 2015. № 1. С. 58–65.

## МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

*Черв'як О.П., Жерліцин Д.М.*

Енергетичний сектор України — сукупність галузей господарства, що вивчають і використовують енергетичні ресурси з метою вироблення, перетворення, передавання і розподілу енергії. Його зростання є важливою складовою економічного розвитку країни та забезпечення її енергетичної безпеки. Оскільки завдяки стабільному розвитку зростає економіка країни.

Потенціал розвитку енергетики - це насамперед можливості та перспективи розширення та вдосконалення енергетичних систем і технологій для забезпечення сталого, надійного, та високоефективного виробництва та використання енергії з урахуванням вимог екологічної стійкості та економічної ефективності країни. Економічний потенціал енергетичного сектору України в першу чергу базується на її енергетичній інфраструктурі та енергетичних ресурсах [5].

В умовах війни не в останню чергу відіграла відновлювана енергетика, а саме сонячна та вітрова. Вона, невичерпна та екологічна, дозволяє забезпечити енергонезалежність України, бо не потребує постійної закупівлі палива – урану, газу, вугілля [3]. Також вона не є пріоритетною ціллю для ураження ракетами, що під час війни робить її більш значимим для економіки енергетики ресурсом. Відновлювана енергетика здатна забезпечити достатнє виробництво теплової та електроенергії для промисловості, домогосподарств, транспортної галузі та сільського господарства. Вона дозволяє створити нові робочі місця для виготовлення та встановлення обладнання, монтування та обслуговування сонячних систем, проведення енергоаудиту будівель. Важливим елементом у стабілізації енергетичного сектору зимою 2022 року стала масова закупівля акумуляторів, та дизельних генераторів. Саме завдяки їм вразливі до знеструмлення установи, такі як лікарні та клініки продовжили своє функціонування, до того ж були сформовані пункти незламності. Тому в сукупності цих факторів енергетична система України не лише пристосувалась до сучасних умов, а й почала продовжувати розвивати сектор енергетики. На основі низки факторів можна провести оцінку ефективності використання альтернативних джерел – табл.1

Вирізняють безліч статичних моделей енергетичного сектору, які впливають на його розвиток [2].

LEAP (Альтернативна енергетична система планування на великих відстанях) являє собою програмний інструмент для аналізу енергетичної політики і оцінки пом'якшення наслідків зміни клімату. LEAP може бути використана для вивчення міських, загальнодержавних, національних і регіональних енергетичних систем. LEAP зазвичай використовується для прогнозування досліджень, які триватимуть приблизно від 20 до 50 років. Велика частина розрахунків відбувається інтервалом в один рік. LEAP дозволяє аналітикам політикам створювати й оцінювати альтернативні сценарії і порівняти їх енергетичні потреби, соціальні витрати і вигоди, а також вплив на навколишнє середовище.

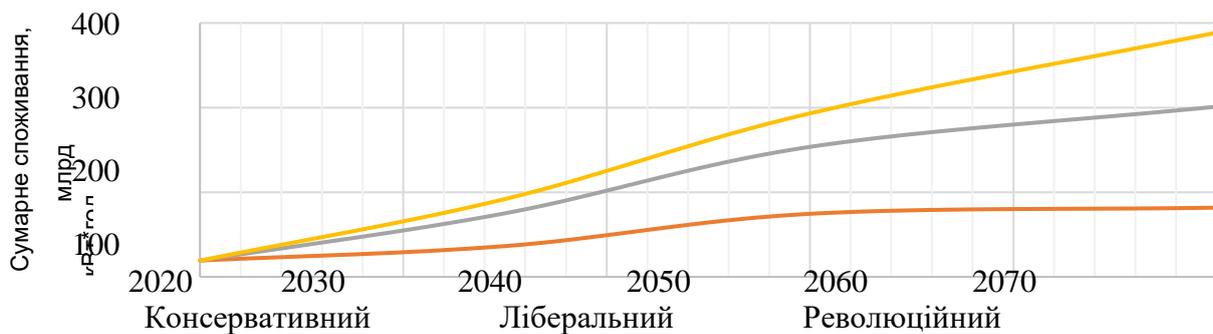
Характеристика ВДЕ в Україні (за даними 2022 р.)

Вид генерації	Кількість установок N, шт	Встановлена потужність P <sub>вст</sub> , МВт	Вироблення електроенергії W, млн. кВт·г	Частка в загальному виробленні електроенергії, %
Вітроенергетика	19	328,4	949	0,6
Сонячна енергетика	147	758,4	408	0,5
Мала гідроенергетика	136	94,6	189	0,13
Біоенергетика	27	96,9	352,1	0,1
Всього	329	1278,3	1898,1	1,33

MARKAL (Allocation MARKET) являє собою інтегровану платформу енергетичних систем моделювання, що використовуються для аналізу енергетичних, економічних і екологічних проблем на глобальному, національному та муніципальному рівні за період до декількох десятиліть. MARKAL може бути використана для кількісної оцінки взаємодії опцій політики, технічного розвитку і виснаження природних ресурсів. Програмне забезпечення було розроблене Програмою аналізу систем енергетичних технологій (ETSAP) Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), протягом майже 20 років [1].

Важливим фактором впливу на темпи розвитку потенціалу енергетичного сектору в Україні, є розвиток та впровадження сучасних статистичних моделей моделювання енергетики. Такої як LEAP, завдяки цьому інструменту вдалося частково відтворити енергетичну модель України та, після введення відповідних вихідних даних і урахування впливу прийнятих параметрів, спрогнозувати майбутню схему енергетичної системи і, як наслідок, отримати прогнозовані показники.

Першим етапом розрахунку стало визначення річного споживання енергії відповідно до умов сценаріїв розвитку. Окремо був оцінений вплив технологій енергозбереження та можлива заміна викопного палива у транспорті на водень, біопаливо та електроенергію.



**Рис. 1** прогнозування річного споживання енергії

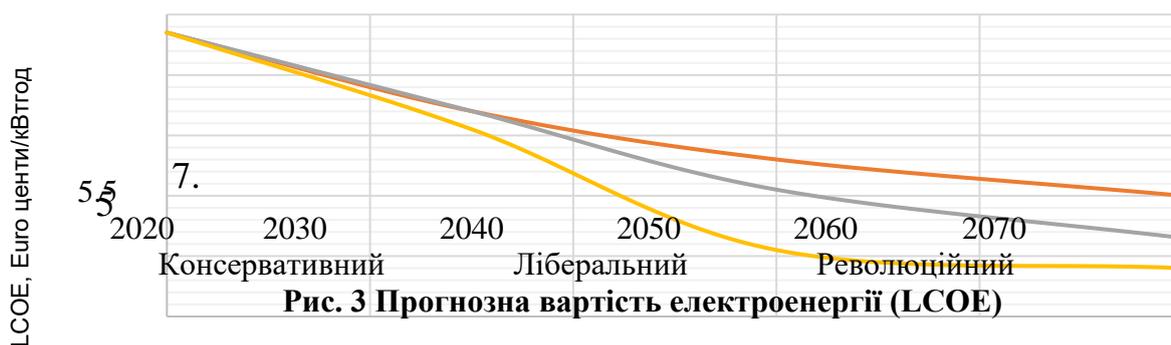
На наступному етапі, враховуючи отримані показники річного енергетичного споживання, були розраховані об'єми генерації та встановлені потужності



**Рис. 2** Прогнозування встановлених потужностей

Важливим питанням стало визначення необхідного обсягу встановлених потужностей ВДЕ не лише для задоволення рівня внутрішнього споживання а, й з урахуванням можливостей експорту «зеленого» водню, який може стати наступним експортним продуктом України. У результаті проведених розрахунків було отримано середню приведену вартість одиниці енергії (LCOE) за прогнозним моделюванням (рис. 3) [4, с.278].

1.05



**Рис. 3** Прогнозна вартість електроенергії (LCOE)

Результати прогнозного моделювання свідчать про те, що Україна має величезний потенціал розвитку свого енергетичного сектору, що зазначається зниженням вартості електроенергії, збільшенням потужностей для генерації. А отже можна зробити висновок про те даний сектор буде розвиватись, тим самим підвищуючи рівень життя в країні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик О.О., Юхимець Р.О., Дячук О.В. Довгострокове енергетичне моделювання та прогнозування в Україні С. 15–18, 35–44. URL: [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/long-term\\_energy\\_modelling\\_and\\_forecasting\\_in\\_ukraine\\_ukrainian.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/long-term_energy_modelling_and_forecasting_in_ukraine_ukrainian.pdf)
2. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Концептуальні положення енергетичної стратегії України на період до 2030 року та подальшу перспективу. URL: <http://mpe.energy.gov.ua/minenergo/document/10000111704/звіт.doc>
4. Кудря С.О., Резцов В.Ф. Відновлювана енергетика та енергоефективність України С. 276–278. URL: <https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/tezi2021.pdf>
5. Харчук В.В., Кирилюк О.М. Моделювання енергетичного сектору 2017. № 2. С. 45–68.

# ЕКОНОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ AGMEMOD МОДЕЛІ

*Чижевський С.В., науковий керівник Клименко Н.А.*

1 Актуальне завдання для аграрного сектору, особливо після перемоги - є моделювання майбутнього розвитку аграрного сектору України на основі сценаріїв актуальних політичних рішень. Для реалізації такого аналізу використовується модель AGMEMOD (1). AGMEMOD – це економетрична динамічна модель часткової рівноваги, яка аналізує вплив сценаріїв політичних рішень на аграрний сектор країн ЄС, а також і України. GEMEMOD — це мережа аграрних економістів, які працюють із моделлю часткової рівноваги, яка також називається AGMEMOD. Назва - **AGMEMOD** - означає **AG**ricultural **ME**mber **State MOD**elling.

AGMEMOD — це система моделей часткової рівноваги для сільськогосподарського, рибного та харчового секторів. Регіональний фокус моделі AGMEMOD побудований на представленні сільськогосподарських товарів у кожній окремій державі-члені ЄС та сусідніх країнах-кандидатах та інших країнах. AGMEMOD детально охоплює найважливішу сільськогосподарську діяльність кожної країни. Сфера охоплення товарів різниться між країнами, що відображає різний склад сільськогосподарської економіки різних держав-членів ЄС і країн. Модель фіксує взаємодію між секторами та країнами. AGMEMOD в основному використовується для створення «базового сценарію» – як завжди, прогнозів без змін політики, а також для аналізу впливу змін у політиці сільськогосподарського ринку.

Спеціальні особливості політики

- Моделювання інтервенційних цін
- Поєднані та непов'язані виплати прямої підтримки доходу
- Відведені/екологічні площі та платежі
- Моделювання виробничих квот у разі застосування для країн
- Квоти на вилов риби
- Моделювання оцінки підтримки рибальства (FSE)
- Ресурсна потреба в біопаливі
- Тарифні квоти та тарифи
- Політика щодо добрив для деяких африканських країн
- Дані про кількість дощів для деяких африканських країн
- Зобов'язання посадки

Програмне забезпечення

GAMS (моделювання), MS Excel (база даних), R (оцінка рівнянь), GTREE (код моделі), GsePro (графічний інтерфейс користувача)

**Сценарії моделювання.** Дослідження перспектив (прогноз) передбачає моделювання набору політичних сценаріїв, які базуються на реформах, окреслених у Стратегії. Тоді як не є можливим змоделювати вплив кожного заходу, описаного у Стратегії, політичні сценарії дослідження будуть фокусуватися на тих моментах, від яких очікується значний вплив на сектор, та зв'язуватимуть їх з детальними заходами плану дій по Стратегії.

**Потреба в даних:**

- Кількість землі у власності різних категорій виробників
- Кількість землі, що здається в оренду (ким і кому в розрізі типів виробників)
- Виробництво в розрізі різних культур за типами виробників

В основі моделі лежать система регресійних моделей індивідуальних сільськогосподарських ринків відкориговані на основі експертних оцінок. Регресійні моделі будуються історичних даних по всіх ринках, для країн ЄС із 1973. Для забезпечення роботи моделі необхідний комплекс програмного забезпечення: GAMS (моделювання), Excel (база даних), R (оцінка рівнянь), GTREE (код моделі), GsePro (інтерфейс). Модель побудована на

трьох групах показників: торгівля (імпорт та експорт представлених країн та чиста торгівля для ЄС), ендогенні змінні (змінні політики (наприклад, інтервенційні ціни, (прямі платежі, пов'язані та пов'язані з виробництвом, тарифні квоти), обсяг факторів, ВВП, населення, курси обміну, інфляція, технічні коефіцієнти (наприклад, вміст жиру)), екзогенні змінні (ціни та обсяги на національних та міжнародних ринках сільського господарства та продовольства). На рис. 1 представлено логічну структуру моделі ринку зернових, але цей алгоритм застосовується і до всіх інших продуктів.

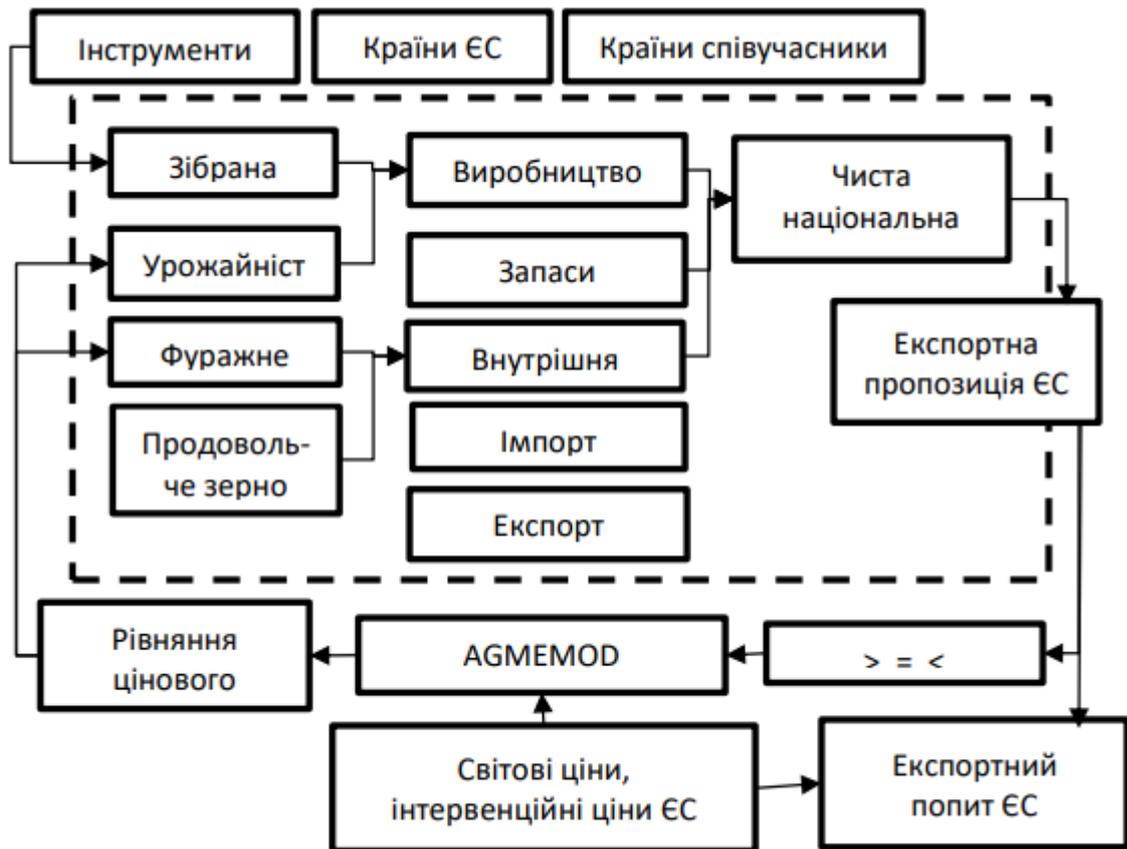


Рис. 1 Логічна структура моделі AGMEMOD

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://agmemod.eu/about-agmemod/model>
2. Salamon P, Banse M, Donnellan T, Haß M, Jongeneel R, Laquai V, Leeuwen M van, Reziti I, Salputra G, Zirngibl M-E (2019) AGMEMOD Outlook for Agricultural and Food Markets in EU Member States 2018-2030. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 108 p, Thünen Working Paper 114, DOI:10.3220/WP1544622148000

Моделювання і прогнозування ринку зерна України є важливим завданням для забезпечення стабільності та розвитку аграрного сектору країни. Для проведення моделювання і прогнозування ринку зерна необхідно враховувати широкий спектр факторів, таких як погодні умови, урожайність, ціни на світовому ринку, державна політика тощо. Існує ряд методів моделювання і прогнозування ринку зерна, які можна розділити на дві основні групи: статистичні та економетричні. Статистичні методи засновані на аналізі історичних даних і дозволяють прогнозувати майбутній стан ринку на основі закономірностей, виявлених у минулому.

Економетричні методи засновані на використанні економічних моделей, які дозволяють враховувати взаємозв'язки між різними факторами, що впливають на ринок зерна. **Україна є одним з основних світових виробників і експортерів зерна.** У 2022 році Україна збрала 61,5 млн тонн зерна, що становить близько 4% світового виробництва. З них 44,2 млн тонн було експортовано, що становить близько 10% світового експорту. Згідно з даними Державної служби статистики України, в 2022 році в Україні було зібрано 61,5 млн тонн зерна, що на 30% менше, ніж у 2021 році. Основними причинами зниження врожаю зерна в Україні у 2022 році стали військові дії Росії на території країни та несприятливі погодні умови.

За даними Державної служби статистики України, у 1996 році в Україні було зібрано 29,3 млн тонн зерна, у 2000 році - 38,1 млн тонн, у 2005 році - 45,2 млн тонн, у 2010 році - 57,8 млн тонн, у 2015 році - 65,2 млн тонн, у 2020 році - 66,2 млн тонн, у 2021 році - 85,9 млн тонн, а у 2022 році - 61,5 млн тонн. Зростання виробництва зерна в 1996-2005 роках було викликано сприятливими погодними умовами та підвищенням ефективності виробництва. Зростання виробництва зерна в 2010-2015 роках було викликано запровадженням заходів з підтримки аграрного сектору. Зростання виробництва зерна в 2020-2021 роках було викликано сприятливими погодними умовами та підвищенням ефективності виробництва. Зниження виробництва зерна в 2022 році було викликано військовими діями Росії на території країни та несприятливими погодними умовами. Зниження врожаю зерна в Україні призвело до зменшення експорту зерна, що негативно вплинуло на світовий ринок.

За даними Євростату, у 2018 році в Україні було зібрано 66,2 млн тонн зерна, у 2019 році - 75,8 млн тонн, у 2020 році - 85,9 млн тонн, у 2021 році - 106,2 млн тонн, а у 2022 році - 61,5 млн тонн. Зростання виробництва зерна в 2018-2021 роках було викликано сприятливими погодними умовами та підвищенням ефективності виробництва. Зниження виробництва зерна в 2022 році було викликано військовими діями Росії на території країни та несприятливими погодними умовами.

У деяких країнах ЄС у 2018-2022 роках також спостерігалось зростання виробництва зерна. Наприклад, у Франції виробництво зерна зросло з 57,4 млн тонн у 2018 році до 63,7 млн тонн у 2022 році. У Німеччині виробництво зерна зросло з 49,7 млн тонн у 2018 році до 53,7 млн тонн у 2022 році. У Польщі виробництво зерна зросло з 42,8 млн тонн у 2018 році до 52,2 млн тонн у 2022 році. У 2022 році в деяких країнах ЄС також спостерігалось зниження виробництва зерна. Наприклад, у Румунії виробництво зерна знизилось з 36,9 млн тонн у 2018 році до 31,5 млн тонн у 2022 році. У Болгарії виробництво зерна знизилось з 9,5 млн тонн у 2018 році до 8,2 млн тонн у 2022 році. У Угорщині виробництво зерна знизилось з 20,3 млн тонн у 2018 році до 18,7 млн тонн у 2022 році. Порівняльний аналіз динаміки виробництва зерна в Україні та деяких країнах ЄС з 2018 по 2023 роки показує, що в обох регіонах спостерігається тенденція до зростання виробництва зерна. Однак у 2022 році в Україні спостерігалось зниження виробництва зерна, викликане військовими діями Росії на території країни та несприятливими погодними умовами. У деяких країнах ЄС також спостерігалось зниження виробництва зерна, викликане

несприятливими погодними умовами та економічними факторами. За даними Державної служби статистики України, виробництво зерна на одного мешканця в Україні у 2016 році становило 103,5 кг, у 2017 році - 106,4 кг, у 2018 році - 110,9 кг, у 2019 році - 116,4 кг, у 2020 році - 122,3 кг, у 2021 році - 128,9 кг, а у 2022 році - 113,1 кг.

Найбільші темпи зростання виробництва зерна на одного мешканця спостерігалися в південних і східних регіонах України. Наприклад, у Херсонській області виробництво зерна на одного мешканця зросло з 175,6 кг у 2016 році до 251,9 кг у 2022 році (приріст 44,1%). У Донецькій області виробництво зерна на одного мешканця зросло з 109,1 кг у 2016 році до 205,7 кг у 2022 році (приріст 91,9%). У Луганській області виробництво зерна на одного мешканця зросло з 106,7 кг у 2016 році до 192,2 кг у 2022 році (приріст 80,2%). Найнижчі темпи зростання виробництва зерна на одного мешканця спостерігалися в центральних і західних регіонах України. Наприклад, у Київській області виробництво зерна на одного мешканця зросло з 120,8 кг у 2016 році до 129,9 кг у 2022 році (приріст 7,5%). У Вінницькій області виробництво зерна на одного мешканця зросло з 114,3 кг у 2016 році до 122,3 кг у 2022 році (приріст 7,2%). У Львівській області виробництво зерна на одного мешканця зросло з 105,3 кг у 2016 році до 113,1 кг у 2022 році (приріст 7,3%). Для прогнозування ринку зерна України в 2023 році необхідно враховувати такі фактори, як: Очікується, що в 2023 році в Україні буде сприятлива погода для вирощування зернових культур. Очікується, що в 2023 році врожайність зернових культур в Україні буде вищою, ніж у 2022 році. Ціни на світовому ринку: очікується, що ціни на зерно на світовому ринку в 2023 році залишаться на високому рівні. Українська влада планує запровадити заходи для підтримки аграрного сектору, що може призвести до збільшення виробництва та експорту зерна.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Державна служба статистики України. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 24.10.2023 р.)
2. Європейська комісія. Eurostat. Режим доступу: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (дата звернення 24.10.2023 р.)

**Актуальність.** 24 лютого 2022 року із вторгненням російських військ в Україну почалося нове, значно складніше життя для всієї країни, і зокрема, для аграрного сектору. За даними Київської школи економіки, тільки за перші три місяці війни загальні збитки аграрного сектору становлять понад 4,3 мільярдів доларів, що складає приблизно 15% капіталу країни. Непрямі витрати у сільському господарстві через стрімку інфляцію, зменшення виробництва, підвищення цін на виробничі фактори та блокування портів сягнули позначки 23,3 мільярдів доларів.

Внаслідок військових дій посівна кампанія 2022 року стала найскладнішою з початку незалежності України. Окупація територій та військові дії призвели до зменшення посівних площ на 3,5 млн гектарів, виникнення дефіциту робочої сили, обладнання, пального, коштів, руйнування логістичних маршрутів – все це спричинило небачені до цього виклики для аграріїв.

Зважаючи на те, що Україна є одним зі світових лідерів у експорті зернових та олійних культур, вторгнення РФ спричинило значний вплив на сільське господарство та продовольчу безпеку в усьому світі. У минулому сезоні Україна експортувала майже 6 мільйонів тонн олії, що становить понад 47% світових продажів продукту. Початок війни спричинив шок на світовому ринку олійних: суттєво зросли ціни та знизилась обсяги поставок. У березні FAO повідомила, що в лютому глобальний індекс цін на продовольство досяг історичного максимуму після стабільного зростання протягом останніх років року. Експерти ООН також підрахували, що кількість людей, які страждають від недостатнього рівня продовольчої безпеки в усьому світі, може досягти 15-річного максимуму через наслідки війни та COVID-19 на додаток до впливу зміни клімату. Країни Євразії з перших днів вторгнення відчули нестачу олії. Так, Нідерланди та Бельгія заявили про дефіцит соняшникової олії, адже 2/3 продукту закуповувалися саме в Україні. У Туреччині ціни на соняшкову олію зросли на 30%, що призвело до масового скуповування. Значно постраждав ринок Індії – за останні 4 довоєнні місяці 85% олії було завезено саме з України.

Багато вітчизняних та зарубіжних науковців, політиків, журналістів та бізнесменів висловлюють свої думки, припущення та прогнози щодо наслідків війни та її впливу на розвиток економіки України та всього світу.

Так, M. Vanse вважає, що війна спричинить економічні збитки у всьому світі, що призведе до третього асиметричного шоку, з наслідками якого необхідно впоратися протягом 15 років. Автор вважає необхідним скорочення імпорту російських енергоресурсів, для чого можливо вибрати один із трьох способів: диверсифікація, енергоефективність і швидка відновлювана енергія. Також зазначається про необхідність збільшення витрат на оборону. Деякі країни, такі як Німеччина, вже вжили заходів, виділивши додаткові 100 мільярдів євро на 2022 рік і збільшивши оборонний бюджет до понад 2% ВВП з 2024 року.

G. Celi та ін. розглядають асиметричний вплив війни: стійкість, вразливість і наслідки для політики ЄС. На економічному рівні війну між РФ та Україною прирівнюють до фінансової кризи 2009 року та пандемії COVID-19, адже спостерігається експоненціальне зростання невизначеності, що негативно впливає на споживання та інвестиції, та має депресивний вплив на ВВП і зайнятість: чим довше триватиме війна, тим більшими та стійкішими будуть її наслідки.

Для опису основних тенденцій розвитку були застосовані прості та множинні регресійні моделі. Статистичні дані були взяті з вебсайту Державної служби статистики України. Спочатку було проаналізовано залежність обсягу виробленої продукції від власного капіталу та витрат на персонал. Наступна регресія описувала залежність прибутку ферми від площі, що обробляється та витрат на посівну. Отримані регресійні коефіцієнти можна трактувати наступним чином: зростання площі посівів на 1 га призводить до зростання на 10,2 тис.грн, зростання витрат на



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Укрінформ [електронний портал]- 2023 URL:<https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3739957-raketnimi-udarami-rf-hoce-pozbaviti-ekonomiku-ukraini-osnovnogo-dzerela-dohodu-derzdep.html>
2. Національний інститут стратегічних досліджень [електронний портал]- 2022 URL:<https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ahraryy-sektor-ekonomiky-pidsumky-2022-ta-prohnoz-na-2023-rik>

## SECTION 2. APPLIED INFORMATION SYSTEMS: MODERN DEVELOPMENT METHODS AND TOOLS / СЕКЦІЯ 2. ПРИКЛАДНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ: СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗРОБКИ

УДК 004.9:378

### ІНТЕГРАЦІЯ AI-РІШЕНЬ У СИСТЕМУ MOODLE ДЛЯ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ТИПІВ СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ СТУДЕНТАМИ

*Гавриленко А.О., науковий керівник Глазунова О.Г.*

Moodle — це система управління навчанням (LMS) з відкритим вихідним кодом, призначена для полегшення онлайн-навчання та змішаного навчання. Він був створений Мартіном Дугіамасом у 2002 році і з тих пір набув популярності як універсальна платформа для навчальних закладів і організацій. Moodle є програмним додатком, який дозволяє викладачам створювати, надавати та керувати навчальним контентом, курсами та оцінками в онлайн-середовищі.

Moodle є відкритим вихідним кодом, що означає, що він вільний для використання та може бути налаштований та розширений відповідно до конкретних потреб. Природа Moodle з відкритим вихідним кодом заохочує спільноту розробників і викладачів постійно вдосконалювати та вдосконалювати платформу. Moodle має модульну структуру, яка дозволяє користувачам додавати або змінювати функції, дії та ресурси відповідно до своїх конкретних освітніх цілей і вимог.

Потреба в налаштуванні Moodle для потреб навчання у вищих навчальних закладах може відрізнятися залежно від кількох факторів. Впродовж нашого дослідження було ідентифіковано 8 основних критеріїв: Інституційні цілі та педагогічні підходи, Зміст і навчальна програма, Інтеграція з існуючими системами, Доступність та інклюзивність, Взаємодія з користувачем та інтерфейс, Адміністративні робочі процеси, Мова та локалізація, Безпека та відповідність.

Необхідний рівень налаштування часто залежить від конкретних цілей і методів навчання закладу. Якщо навчальний заклад має унікальні педагогічні підходи, такі як проектне навчання, освіта, засноване на компетенціях, або конкретну навчальну модель, йому може знадобитися налаштування, щоб узгодити Moodle з цими підходами.

Характер змісту та навчальної програми також може впливати на вимоги до налаштування. Для деяких предметів або програм можуть знадобитися спеціальні інструменти, інтерактивне моделювання або спеціальні дії, недоступні в стандартній установці Moodle.

Залучення технологій ШІ (штучного інтелекту) до навчального процесу є дуже актуальним і може принести значні переваги. Ось кілька ключових способів, якими ШІ може бути цінним в освіті:

*Індивідуальне навчання:* штучний інтелект може аналізувати навчальні звички, сильні та слабкі сторони окремих учнів і запропонувати адаптовані шляхи навчання. Ця персоналізація може допомогти учням навчатися у своєму власному темпі та таким чином, який відповідає їхнім унікальним стилям навчання.

*Адаптивні системи навчання:* Адаптивні навчальні платформи використовують штучний інтелект для коригування складності та змісту уроків у режимі реального часу на основі прогресу учня. Це гарантує, що учні отримують відповідні виклики та підтримку протягом усього їхнього навчального шляху.

*Раннє втручання та підтримка:* штучний інтелект може позначати ранні ознаки труднощів у навчанні або ризикованої поведінки, дозволяючи викладачам своєчасно втручатися та підтримувати учнів, які можуть відчувати труднощі.

*Рекомендації щодо вмісту:* Алгоритми штучного інтелекту можуть рекомендувати додаткові матеріали для читання, відео або ресурси, щоб доповнити навчання студента, сприяючи глибшому розумінню предметів.

На додаток до вищеперелічених рішень ми бачимо додаткові можливості залучення ШІ до навчальних систем: аналіз даних (штучний інтелект може обробляти великі обсяги даних, отриманих під час взаємодії учнів із навчальним контентом. Цей аналіз даних може дати розуміння успішності студентів, визначити сфери, де студенти можуть відчувати труднощі, і дозволити викладачам втручатися ефективніше), автоматизація адміністративних завдань, обробка природної мови (NLP), вивчення мов і переклад, доступність, допомога в дослідженнях, професійний розвиток.

Платформа Moodle має безліч можливостей що дозволяють навчальним закладам налаштовувати ситему під особисті потреби. Так, в рамках нашого дослідження ми розглядаємо можливість залучення ШІ технолоій для індивідуалізації навчання на основі типів сприйняття інформації студентами. Дана кастомізація підпадає під категорію задоволення інституційних цілей та педагогічних підходів. Дане рішення передбачає кастомізацію навчання студентів, коригування складності та змісту уроків, ідентифікація ранніх ознак труднощів у навчанні або ризикованої поведінки, рекомендації щодо вмісту.

Враховуючи наведену вище інформацію, ми визначили цілі та завдання дослідження. Наша головна мета — розробити індивідуальні модулі для платформи електронного навчання Moodle, плавно інтегруючи їх з освітньою системою Elearn Національного університету біоресурсів і природокористування України. Індивідуальний(і) модуль(і) задовольнятиме такі потреби:

1. Збір даних про освіту та досягнення студентів для створення спеціальної бази даних для системи навчання.
2. Аналіз зібраних даних для виявлення стилів навчання студентів, насамперед через рефлексію над їхніми проміжними оцінками та поточним прогресом.
3. Персоналізація навчального контенту відповідно до типового для студента способу засвоєння інформації.
4. Коригування навчального плану відповідно до прогресу кожного учня.

Використання кастомізованих модулів в освітньому середовищі, таких як модулі, інтегровані в Moodle, може принести значну користь як викладачам, так і студентам. Спеціалізовані модулі можуть надати вчителям спеціалізовані інструменти та ресурси, які відповідають їхнім педагогічним методам. Ці модулі можуть збирати та аналізувати дані про успішність студентів, стилі навчання та прогрес, що може бути використано викладачами щоб адаптувати свої стратегії навчання, визначити сфери, де учням може знадобитися додаткова підтримка, і приймати рішення на основі даних. В той самий час, індивідуальні модулі адаптуються до індивідуальних стилів і темпів навчання, дозволяючи студентам навчатися у спосіб, який їм найбільше підходить.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Postprint of: Owoc M.L., Sawicka A., Weichbroth P. (2021) Artificial Intelligence Technologies in Education: Benefits, Challenges and Strategies of Implementation. In: Owoc M.L., Pondel M. (eds) Artificial Intelligence for Knowledge Management. AI4KM 2019. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 599. Springer, Cham. , pp. 37-58, DOI: 10.1007/978-3-030-85001-2\_4 Режим доступу: [https://mostwiedzy.pl/pl/publication/download/1/artificial-intelligence-technologies-in-education-benefits-challenges-and-strategies-of-implemanti\\_58894.pdf](https://mostwiedzy.pl/pl/publication/download/1/artificial-intelligence-technologies-in-education-benefits-challenges-and-strategies-of-implemanti_58894.pdf).

Завдання побудови інформаційної системи управління підприємством, організацією або фірмою є одночасно складною і унікальною проблемою, оскільки повинно враховувати специфіку діяльності, особливості номенклатури, можливості виробництва, вимоги законодавства та забезпечення відповідних фінансово-економічних показників [1]. Спочатку треба визначитись з метою організації, підприємства або фірми, окремо описавши необхідні умови [2]. Далі потрібні структура, сценарії та регламенти, що зазвичай системно вирішується розробкою та впровадженням відповідних інформаційних, технічних, програмних, організаційних та технологічних засобів і заходів [3].

Розглядаючи впровадження в навчальний процес викладання дисципліни «Інформаційні системи та технології управління» при підготовці студентів за освітньою програмою «Інформаційні системи та технології управління» Business Automation Software “Комплексне управління підприємством” компанії «СОФТКОМ»[1], слід окремо виділити роботу з номенклатурою, клієнтами, постачальниками, складом, тощо.

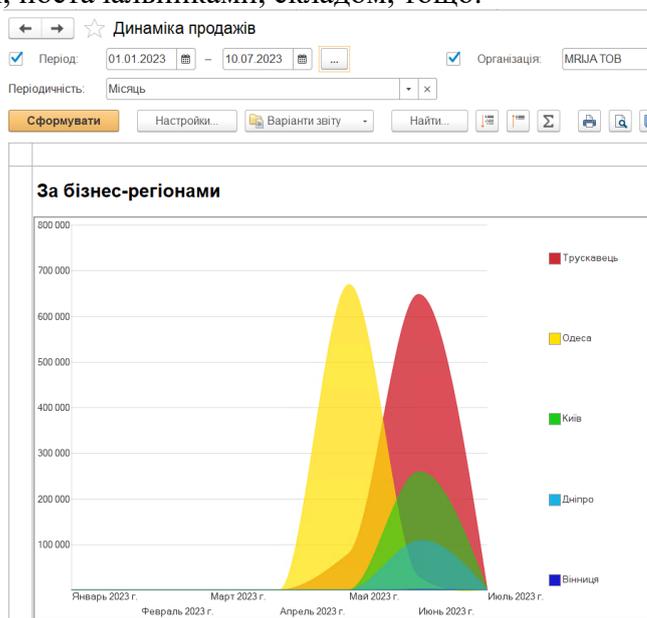


Рис. 1. Динаміка продажів за бізнес-регіонами

Окрему увагу слід приділити дослідженню фінансового результату (див. рис. 1). Для цього треба проаналізувати відповідні статті витрат, додаткові витрати та транспортно-заготівельні витрати, детально оцінюючи рентабельність роботи з усіма клієнтами. Слід розглянути варіант звіту «Динаміка продажів», представлений на рис. 1.

Вивчаючи існуючі варіанти розподілу виробничих статей витрат, слід дослідити розподіл: по підрозділах і випусках за правилами (повністю автоматичне, наприклад, пропорційно кількості співробітників; по підрозділах вручну, по випусках за правилами (напівавтоматичний варіант розподілу, коли вказується які суми на який підрозділ відносяться; по випусках за правилом у межах одного підрозділу – сума по випусках розподілиться за правилом, але в одному підрозділі; по випусках за правилом (по всіх підрозділах) – автоматичний розподіл, але розподіл здійснюється по всіх випусках, за всіма виробничими підрозділами, але за певним правилом; по випусках вручну (по всіх підрозділах).

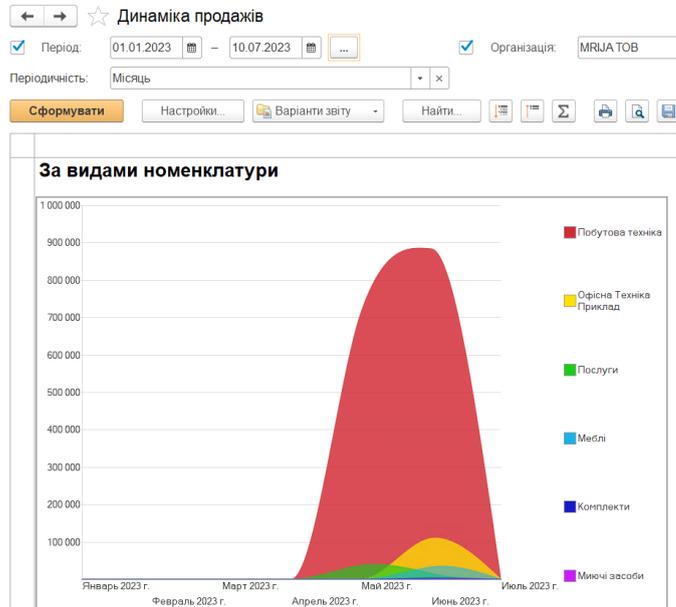


Рис. 2. Динаміка продажів за видами номенклатури

Інструменти дослідження номенклатури, а саме динаміка продажів товарів, представлена у розрізі номенклатури, наведена на рис. 2.

Залишаючись у розділі «Фінансовий результат і контролінг», підрозділу «Звіти по фінансовому результату», слід відкрити звіт «Управлінський баланс», який будується на даних оперативного обліку без проводок для швидкого аналізу стану підприємства та узагальненої оцінки досягнутих результатів діяльності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інформаційні системи і технології в економіці. Посібник / За ред. д.е.н. В. С. Пономаренка. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 542 с.
2. Основи інформаційних систем: Навч. посібник. – Вид. 2-ге, пе-рероб. і доп. / В. Ф. Ситник, Т. А. Писаревська, Н. В. Єр'оміна, О. С. Кра-єва; За ред. В. Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
3. Береза А. М. Основи створення інформаційних систем: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 214 с.
4. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприєм-ствах: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
5. Орлов П. І. Інформаційні системи та технології в управлінні, освіті, бібліотечній справі / П. І. Орлов, О. М. Луганський. — Харків: Вид. «Прометей-Прес», 2002. – 292 с.

## ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПОРТАЛУ MOODLE ЗА ДОПОМОГОЮ AMAZON WEB SERVICES

Глазунов А.С., науковий керівник Гуржій А.М.

На сьогодні, продуктивність, швидкодія та надійність є одним з найважливіших факторів запуску будь-якого ІТ продукту. Однією з основних цілей під час формування будь-якого продукту є його оптимізація. Оптимізація програмного рішення полягає у покращенні його продуктивності, надійності та ефективності.

Навчальний портал на базі платформи Moodle використовується у багатьох навчальних закладах. Тенденції останніх років свідчать про важливість перенесення навчальних ресурсів та платформ на хмарні платформи з метою забезпечення надійності їх роботи. У представленому дослідженні розглянемо наступні кейси з оптимізації продуктивності платформи Moodle з використанням Amazon Web Services:

- Кешування(на різних рівнях);
- База даних;
- CDN(Content Delivery Network).

Amazon Web Services надають можливість по різному розгорнути та розміщувати ресурси. Зокрема, розглянемо варіант хостингу із залученням сервісу AWS Cloudfront та AWS ECS як зазначено на Рис.1

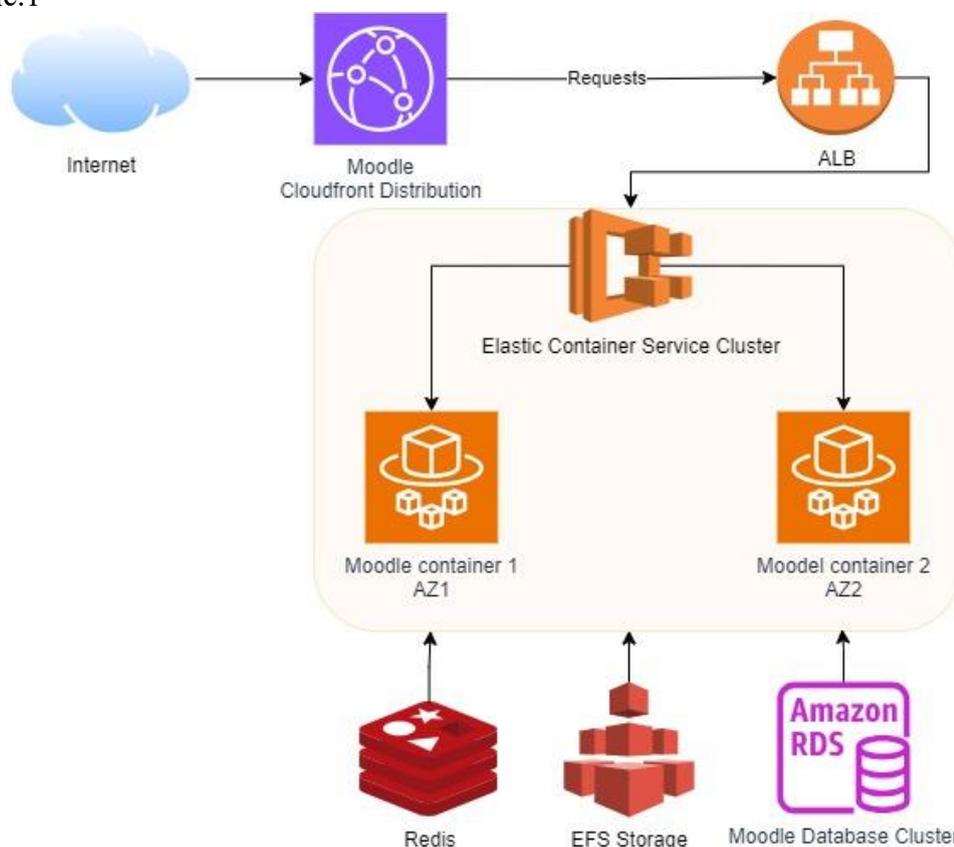


Рис.1. Схема розгортання Moodle за допомогою AWS Cloudfront та AWS ECS

Одним з основних завдань сервісу AWS Cloudfront є швидка доставка контенту по всій земній кулі. В загальному він використовується для стабільного хостингу статичних файлів і їх кешування, що особливо підходить для навчального порталу. Зв'язок "Requests" на рис.1 може розглядатись в множині і виконувати функцію налаштування шляху кешування. Наприклад, запит де є медіа ресурси, найчастіші відвідувані шляхи, все це можна і потрібно кешувати, не забуваючи про інвалідацію (оновлення) кешу шляхом його скидання. Також потрібно кешувати

запити й на стороні серверу, налаштовувати компресію, додавати акселератор для зниження навантаження на віртуальний процесор, пришвидшуючи таким чином роботу системи.

Оптимізація бази даних є також важливою складовою для покращення та підвищення продуктивності системи. Moodle використовує MySQL реляційну базу даних, яку в процесі експлуатації доведеться оптимізувати наступним чином:

- створення кластеру RDS (read and write) з двома серверами для операцій читання та запису, або Aurora Serverless, технологію що надає можливість масштабування в залежності від використання ресурсів;

- оптимізація таблиць бази даних Moodle;

- оптимізація конфігурації PHP для коректної роботи бекенду з базою даних.

Використовуючи дані методи оптимізації ми отримуємо набагато вищу продуктивність ніж Moodle пропонує нам на початку свого розгортання, надаємо змогу тисячам користувачів безперешкодно і комфортно працювати з навчальним порталом і найголовніше, дана реалізація відкриває можливість використовувати інші мікросервіси AWS для покращення безпекових факторів навчального порталу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. docs.aws.amazon.com [Електронний ресурс]: “Офіційний ресурс документації амазон веб сервісів” - Режим доступу: <https://aws.amazon.com/>

2. registry.terraform.io [Електронний ресурс]: “Офіційний ресурс hashicorp company конфігурації інфраструктури та залежностей для клауд провайдерів” - Режим доступу: <https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/aws/latest>

3. locust.io [Електронний ресурс]: “Офіційний ресурс опенсорс для тестів навантаження систем” - Режим доступу: <https://docs.locust.io/en/stable/>

4. docs.moodle.org [Електронний ресурс]: “Офіційний ресурс навчальної платформи мудл” - Режим доступу: <https://docs.moodle.org/>

# ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО ЗОРУ В СУЧАСНІЙ АГРОПРОМИСЛОВОСТІ

*Качмарський О. І.*

У зв'язку зі стрімким ростом населення планети постійно зростає попит у виробництві їжі. Це спонукає розвиток промислових потужностей агропромислової галузі. Агропромисловість, як всі галузі людського життя все більше оцифровується та автоматизується, що спрощує як роботу із врожаєм, так і дозволяє у далекій перспективі заощаджувати кошти на робочій силі.

Значну, якщо не ключову роль у цьому відіграли розробки засновані на штучному інтелекті(ШІ), який є дуже ефективним механізмом у розв'язку різних сучасних технологічних задач, бо здатен до самоосвіти та діє за принципом, який схожий на людське мислення.

Окремо варто згадати про машинний зір – різновид штучного інтелекту, метою якого є аналіз та обробка реальних зображень так, як це би здійснювало людське око. В поєднанні із сучасними досягненнями обчислювальної техніки та електроніки, таких як високоточні камери, світлодіодні елементи, багатоядерні процесори, дрони тощо, машинний зір здатен максимально поліпшувати ефективність багатьох процесів у агропромисловості.

Сучасні системи аналізу зображень, що базуються на машинному зорі складаються з багатьох елементів, адже механізм розпізнавання зображень містить в собі кроки, які потребують злагодженої роботи багатьох складників. Рухомий пристрій(дрон або робот) обладнаний камерою, що аналізує предмети в реальному часі за допомогою алгоритмів машинного зору, система ухвалення рішення або сповіщення фермера та сховище даних(локальний сервер або хмарне сховище). На сьогоднішній день в агропромисловості використовуються різноманітні камери: RGB-камери, чорно-білі, спектральні, теплові(інфрачервоні). Вибір камери залежить від різних обставин, а також того, який алгоритм розпізнавання зображення вибраний. Машинний зір базується на згорткових нейронних мережах, найпопулярнішими алгоритмами, що застосовуються в агропромисловості є R-CNN, Fast-RCNN, Faster-RCNN, YOLO різних версій.

Великі агропідприємства або окремі фермери попри більші об'єми врожаю, ніж в малих чи середніх фермерів стикаються з тим, що працювати на великих площах є досить затратно, а деколи навіть й проблематично. Якщо фермер невеликого господарства має змогу самостійно чи за допомогою найманих робітників обробляти свою ділянку, то у промислових масштабах на полях чи в садах площею в десятки, а то й сотні чи тисячі гектарів обробка вимагає залучення великої кількості робочих рук, часу та коштів. Тому великі агрокомплекси використовують дрони для розв'язку даної проблеми.

Ізраїльська компанія Taranis є однією з найвідоміших компаній, що широко застосовує машинний зір у своїй продукції(здебільшого дрони) для сільськогосподарських підприємств. Компанія заснована в 2015, а в 2020 відкрила свої офіси в США та Бразилії. Станом на 2022 рік дрони компанії Taranis працювали на площі 1.2 млн гектарів сільськогосподарської землі сумарно.

Технологія машинного зору допомагає у розв'язку проблеми контролю за хворобами, шкідниками та бур'янами серед плодкових культур. Важливо виявити таку проблему на ранньому етапі її появи для уникнення застосування токсичних для будь-якого живого організму засобів для боротьби зі шкідником. Це у перспективі напряму вплине на якість та об'єм зібраного врожаю. За схожим принципом здійснюються також:

планування поливу: за допомогою машинного зору обробляються зображення поля на предмет вологості ґрунту та рослин. Після цього надаються рекомендації щодо об'єму застосування води, що дозволяє заощаджувати її та забезпечувати ефективний ріст рослин.

збір даних для розподілу добрив: машинний зір обробляє зображення поля, аналізуючи стан рослин та плодючість ґрунту. На основі цих даних виводиться рекомендований об'єм добрив для тієї чи іншої ділянки, що дозволяє як заощадити добрива, так уникнути негативного впливу надмірної кількості добрив на ґрунт.

Машинний зір застосовують і в тваринництві, а конкретно - у свинарстві. У цій галузі існує проблема зважування свиней, що є стресом для тварини. Будь-який стрес негативно впливає на вагу тварин, їхню гормональну складову, що у підсумку погіршує якість кінцевої продукції. Для розв'язку даної проблеми розроблений програмний комплекс на основі машинного зору, що за допомогою габаритів свині аналізує її вагу протягом часу, і на основі отриманих даних складається оптимальний план харчування для тварини, щоб не перегодувати її.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Savage S. (2023) Farm With A View: How Drone Technology Is Taking Agriculture To A New Level <https://www.forbes.com/sites/stevensavage/2023/02/23/farm-with-a-view-how-drone-technology-is-taking-agriculture-to-a-new-level>
2. G. Dhanush, N. Khatri , S. Kumar, P. Kumar Shukla (2022) A comprehensive review of machine vision systems and artificial intelligence algorithms for the detection and harvesting of agricultural produce <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01798>
3. G. J. Tu, E. Jorgensen (2021) Vision analysis and prediction for estimation of pig weight in slaughter pens <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.119684>

**АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ОБЛІКУ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, АНАЛІЗУ ПРОДАЖІВ ТА ЗАПАСІВ В АГРОПІДПРИЄМСТВІ ТА ЇХ ЦИФРОВІЗАЦІЯ**

*Кравченко О. В., науковий керівник Голуб Б. Л.*

Аналіз процесів обліку якості продукції, аналізу продажів та запасів в агропідприємстві є важливими складовими ефективного управління сільськогосподарською діяльністю. Існує велика кількість причин чому ці процеси є важливими, можна виділити основні з них[1]:

- Аналіз якості продукції дозволяє вчасно виявляти і виправляти проблеми у виробничому процесі. Це покращує якість продукції, зменшує витрати на відновлювальні роботи та ризикує втратами.

- Аналіз продажів і запасів допомагає визначити попит на продукцію та оптимізувати виробництво відповідно до нього. Це допомагає уникнути перенасичення ринку та дефіциту продукції.

- Аналіз цих процесів допомагає ефективно розподіляти ресурси, такі як праця, обладнання, паливо та інше, з метою забезпечення оптимальної продуктивності та зниження витрат.

- Інформація, отримана під час аналізу цих процесів, допомагає управлінцям приймати рішення з приводу фінансового планування, бюджетування та інвестицій.

- Аналіз даних про якість продукції допомагає підтримувати стандарти якості та вдосконалювати їх на основі отриманих результатів.

Оскільки Україна, як до війни так і після є аграрно орієнтованою державою у внутрішній економіці та експорті, оскільки питома вага виробленої та експортованої аграрної продукції в інші країни є найвищою, то дані процеси та дотримання їх практичного виконання є вкрай важливими[2]. А це в свою чергу породжує ще один виклик як до підприємств так і до держави – цифровізація даних процесів.

Цифрові рішення допомагають агропідприємствам покращити управління, збільшити продуктивність та знизити витрати. Проте важливо зауважити, що існують виклики, пов'язані з доступністю до цифрових технологій, особливо на менших фермах та неможливість ведення аналізу даних процесів та їх цифровізації в аграрних районах під окупацією. До основних переваг цифровізації даних процесів у виробництві можна віднести[3]:

- Цифровізація дозволяє автоматизувати багато процесів, що полегшує їх відстеження та оптимізацію.

- Електронні системи забезпечують більш високу точність при зборі та обробці даних.

- Дані можуть бути доступні з будь-якого місця за допомогою веб-інтерфейсів, що полегшує взаємодію між різними відділами та керівництвом.

- Цифрові дані дозволяють використовувати різні аналітичні методи для прогнозування та прийняття дієвих рішень.

- Цифрові дані легше зберігати та архівувати для майбутнього використання та аудиту.

Україна активно розвивала цифрові ініціативи в сфері сільського господарства, включаючи облік якості продукції, аналіз продажів та запасів на агропідприємствах, та продовжує підтримувати їх в період війни. Можна назвати основні аспекти цифрової трансформації в агробізнесі, розроблені урядом та підприємцями:

- Електронний облік та системи моніторингу. Для поліпшення обліку якості продукції та виробничих процесів багато агропідприємств в Україні використовують електронні системи обліку та моніторингу. Це дозволяє вести точний облік виробництва, якості зібраного урожаю та використання ресурсів.

- Аналітика продажів і запасів. Виробники сільськогосподарської продукції також використовують програми для аналізу продажів і запасів. Ці системи допомагають визначити

попит на продукцію, визначати найбільш вигідні ринки для реалізації та ефективно управляти запасами.

- Геоінформаційні системи (ГІС). В Україні реалізовано використання даних технологій у великих агропідприємствах та агрохолдингах, які мають відчутні обсяги земельних ресурсів. Це дозволяє аналізувати та оптимізувати використання земельних ресурсів, контролювати рослинність та розвивати точне землеробство.

- Додатки для підприємств. В Україні є поширеним використання розроблених додатків та онлайн-платформ, які допомагають підприємствам в управлінні виробництвом, включаючи планування виробництва, облік витрат, контроль якості та моніторинг врожаю.

- Електронні торговельні платформи. В Україні з'являються електронні ринки та платформи для продажу сільськогосподарської продукції. Вони допомагають фермерам знаходити клієнтів та ринки для їхньої продукції.

Отже, за період до повномасштабної війни в Україні, було зроблено багато кроків, які були спрямовані на покращення контролю за якістю продукції, веденням обліку витрат та аналізу фінансової діяльності підприємства, включно з цифровізацією даних процесів, хоч і військові дії призупинили цей процес, але використання цифрових технологій все одно залишається відчутним.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тимрієнко, І. Ю. (2009). Управлінський облік витрат на якість продукції: концептуальний підхід, теорія і практика. *«Вісник ЖДТУ»: Економіка, управління та адміністрування*, (2 (48)), 124-126.

2. Белко, І. А. (2016). Управління якістю продукції в системі стратегічного управління підприємством. *Вісник Одеського національного університету. Серія: Економіка*, (21, Вип. 2), 69-73. Портал «Дія» [Електронний ресурс] - Режим доступу - <https://thedigital.gov.ua/news/vidsogodni-ukraintsi-mozhut-otrimati-dopomogu-u-6500-griven-v-mezhakh-epidtrimki>;

3. Маніта, І. Ю., Манита, І. Ю., Болтянська, Н. І., & Болтянская, Н. И. (2020). Питання цифровізації сільського господарства в Україні.

**АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБИГУ НА СІЛЬСЬКОМУ ПІДПРИЄМСТВІ***Копил Д.Ю., науковий керівник Густера О. М.*

**Актуальність.** Сільське господарство завжди відіграло провідну роль в економіці України і залишається невід'ємною складовою сучасного суспільства. Невід'ємною через те, що індустріалізованість країни намагається вдатися в розвиток аграрної галузі, оскільки забезпечення собі продовольства і сировини є досить важливою завданням для будь-якої країни.

Аграрна сфера - це економічний сегмент, який на сьогоднішній день відіграє критичне значення для економіки України. Вона є однією з основних галузей економіки та має стратегічне значення для забезпечення продуктами харчування і сировиною нації. Працювати в аграрному секторі - це виклик, що вимагає від особистості високого рівня професіоналізму та спеціалізованих знань. У цій галузі задіяні мільйони фахівців, включаючи агрономів, агроінженерів, економістів, бухгалтерів та багатьох інших професіоналів. Саме завдяки їхній спільній праці вдалося забезпечити не лише власну країну продуктами харчування, але й вивозити сільськогосподарську продукцію за кордон.

Сучасний аграрний сектор відкриває нові можливості завдяки інформаційним технологіям та інформаційним системам. Ці технології сприяють підвищенню продуктивності та ефективності господарств. У цьому контексті програмісти, які розробляють програмне забезпечення для автоматизації процесів збору врожаю, систем обліку і прогнозування, грають важливу роль.

Важливість нашого дослідження полягає в перевірці придатності використання технологій і інформаційних систем для забезпечення успішної діяльності аграрних підприємств. Ми досліджуємо можливі способи оптимізації процесів і вибір архітектурних рішень, які найбільш відповідають потребам цієї галузі.

**Метою дослідження** є створення та впровадження аналітичної системи документообігу на сільському підприємстві з метою покращення управління документами та забезпечення можливості аналізу діяльності. Розроблена система сприятиме оптимізації процесу обробки документів, підвищенню продуктивності та забезпечить засоби для ефективного аналізу роботи сільського підприємства.

**Матеріали і методи досліджень.** В ході впровадження системи були використані різні джерела інформації, включаючи наукові статті, дослідження та інші публікації, для розробленої системи джерелом даних є офіційні статистичні джерела України, вони є дуже важливим джерелом даних системі, забезпечують цінну інформацію про сільське господарство та врожайність культур.

Для проведення аналізу даних та підтвердження гіпотез, розрахунку показників ефективності та прикладних параметрів використовується інструменти програмного обчислення. Розглядаються типові задачі підприємницької діяльності, та час їх виконання за допомогою аналітичної системи та іншої системи, окремо визначено ліквідність розробки. Запропоновано сукупність технологій реляційних, не-реляційних баз даних, програмних інструментів та інструментів фронт-розробки для перевірки доцільності використання цих інструментів у аналітичній діяльності аграрного підприємства, було запропоновано використання різних видів баз даних для перевірки удосконалення роботи системи.

**Результати досліджень.** Аналітична система документообігу на сільському підприємстві представляє собою комплекс програмних та апаратних засобів, які обробляють інформацію про різноманітні аспекти і надають аналізи їхньої діяльності. Завдяки таким ключевим аспектам можна візуалізувати контроль цін на ринку: збір та аналіз інформації про ціни на аграрні товари та послуги. Також можливо вести облік ділянок: реєстрація ділянок, ведення земельних активів. Та також забезпечення аналітики врожайності по ділянкам Ця системи використовує дані про

погоду, показники ґрунту , типи ґрунтів, типи рослин, та інші фактори для створення прогнозу щодо врожаю. В результаті було отримано систему, яка здатна надавати точні та надійні прогнози, на основі зібраних даних , це повинно посприяти підвищенню ефективності сільського господарства.

**Висновки.** В процесі виконання проекту було досліджено та створено систему документообігу на сільському підприємстві . Розроблена система спрямована на оптимізацію процесу роботи з документами та покращення продуктивності на сільському підприємстві. Ця робота присвячена розробці та впровадженню аналітичної системи документообігу на сільському підприємстві з акцентом на покращенні процесу управління документами та оптимізації роботи з документообігом.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

## ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНИХ КОНФІГУРАЦІЙ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Кохан К.О., науковий керівник Ткаченко О.М.*

Однією з опцій для автоматизованого тестування багатокomпонентних інформаційних систем є тестування знімками, це дуже корисний інструмент, коли ви хочете переконатись, що ваш інтерфейс не змінився несподівано.

Типовий тестовий кейс, це зробити еталонний знімок компонента, провести зміни у цьому компоненті інтерфейсу користувача, зробити знімок після цих змін, а потім порівняти його з еталонним файлом знімка, що зберігається поряд із тестом. Тест не вдасться, якщо два знімки не збігаються, це означає, що зміна або несподівана, або еталонний знімок потрібно оновити до нової версії компонента інтерфейсу користувача, якщо зміни сильно змінюють компонент.

Такі тести запобігають регресії шляхом порівняння поточних характеристик програми чи компонента із збереженими "еталонними" значеннями для цих характеристик. Моментальні тести принципово відрізняються від модульних та функціональних тестів[1]. Хоча на основі цих тестів, тестувальники роблять твердження про правильну поведінку програми, тести знімками лише стверджують, що результат тепер такий самий, як вихідний результат раніше, але необхідно розуміти, що це нічого не говорить про те, чи була поведінка залишилась правильною після змін.

Хоча тести моментальних знімків легше писати та оновлювати, ніж традиційні модульні або функціональні тести, і вони можуть бути ефективним інструментом для запобігання регресіям у програмі, вони мають кілька потенційних недоліків.

Істотним недоліком є те, що вони тісно пов'язані з результатами роботи програми, що робить їх дуже нестабільними. Будь-які зміни, навіть незначні частини вихідних даних, можуть спричинити невдалі знімки[2]. Потім розробники повинні вручну перевірити, чи все все працює належним чином, та оновити знімки.

Це призводить до іншої потенційної проблеми з тестами знімками, вони насправді нічого не кажуть про очікуваний результат, а лише те, що він не повинен змінюватися. На відміну від модульних та функціональних тестів, тести моментальних знімків не містять прямих, точних тверджень чи очікування про те як система буде працювати. Розробник, який повинен вручну перевірити, що результат тесту, задовольняє еталонний знімок, може зіткнутися з проблемами, коли невдалий тест стосується тієї частини програми, з якою він не знайомий, оскільки тест знімками не вказує, які частини результату є важливими.

Знімки тестів за своєю суттю не дуже підходять для динамічного вмісту. Наприклад компонент "котирування акцій за день" часто не проходить тести знімків, оскільки лінія котирування у вихідних даних зазвичай не відповідає збереженим даним компонента. Деякі інструменти можуть вирішити цю проблему, дозволяючи користувачам позначати області динамічним вмістом. Наприклад, Jest пропонує механізм «асиметричних збігів», який можна використовувати під час створення знімків для ідентифікації динамічних елементів[3].

Алгоритм тестування знімками у вигляді блок схеми тестування представлений на Рис. 1.

# How does snapshot testing works? 🤔

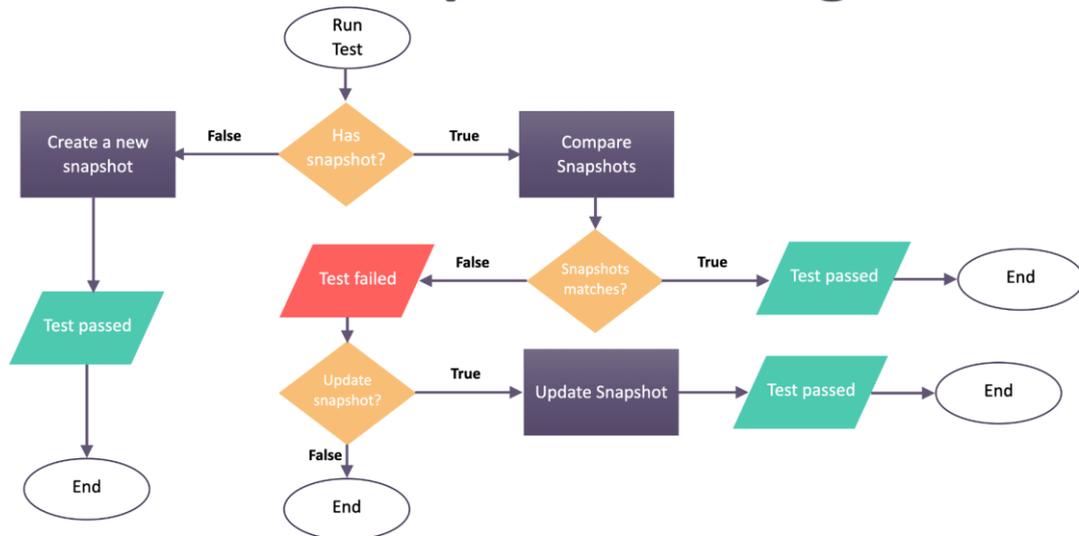


Рис. 1. Алгоритм тестування знімками

Тестування знімками легко створювати та підтримувати, також вони є чудовим способом перевірити, чи зовнішній вигляд веб додатку не змінився після останніх змін. Однак вони не є повноцінною заміною модульних та функціональних тестів, які підтверджують, що програма працює коректно, а не лише те, що вона не змінилася.

Тестування знімками дозволяє дослідити та розширити інструментальний ряд для інформаційної технології вибору оптимальних конфігурацій автоматизованого тестування багатокомпонентних інформаційних систем. Даний підхід дозволяє бути впевненим у тестуванні поведінки системи та її візуального вигляду.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тестування програмного забезпечення. Базовий курс / С. С. Куликов. — Мінськ: Чотири чверті, 2017. — 312 с. ISBN 978-985-581-125-2.
2. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник / Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. ; – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. – 284 с. ISBN 978-985-581-125-2.
3. Фронт-енд тестова піраміда: як переосмислити тестування? [Електронний ресурс]. – Точка доступу: URL: <https://hackit-ukraine.com/2353-the-front-end-test-pyramid-how-to-rethink-your-testing> – Фронт-енд тестова піраміда: як переосмислити тестування?

**Вступ.** З розвитком інтернету та стрімким зростанням відеоконтенту, платформи для розміщення та перегляду відео, такі як YouTube, стали невід'ємною частиною нашого життя. Розповсюдження відео на таких платформах передбачає використання різних моделей, які дозволяють контенту стати більш доступним та успішним. Відеоконтент є одним із найпопулярніших видів контенту в Інтернеті. Аби довести це, наведемо свіжу статистичну інформацію від ресурсу marketsplash[1]:

- У 2022 році на відео надходило близько 82% трафіку в інтернеті;
- Статті з відеоконтентом привертають на 80% більше трафіку, ніж статті без відео;
- За останні 5 років кількість завантажень відео зросла на 263,4%;
- Google тепер показує мініатюри відео в 26% результатів пошуку;

**Основна частина.** Розповсюдження відео в інтернеті відбувається за різними моделями, які залежать від ряду факторів, включаючи популярність платформи, особливості контенту та поведінку користувачів. Оскільки на платформі YouTube щодня завантажується понад 100 годин відео, її сміло можна вважати однією з найпопулярніших платформ для розповсюдження відео у світі. [2]

Отже, розглянемо різні моделі розповсюдження відео на прикладі платформи YouTube на табл.1

Табл. 1 Моделі розповсюдження відео на платформі YouTube

Модель	Опис	Переваги	Недоліки
Соціальні мережі	Користувачі можуть ділитися відео у соціальних мережах, таких як Facebook, Twitter та Instagram, що дозволить залучити нових глядачів та збільшити загальну кількість переглядів.	Дозволяє відео поширюватись на широку аудиторію; Не вимагає від користувача жодної активності, окрім кліка на кнопку "Поділитися".	Залежить від активності користувачів у соц. мережах; Відео може бути загублено у потоці контенту у соц. мережах.
Пошук	Користувачі можуть знаходити відео за ключовими словами або фразами.	Ефективний спосіб знайти відео, що відповідає інтересам користувача; Можливість залучення нових глядачів.	Може бути складно знайти відео, яке не містить популярних ключових слів або фраз; Конкуренція у пошукових результатах.
Вбудовування	Відео YouTube можна вбудовувати на інші веб-сайти та програми. Вона є найбільш ефективною для	Дозволяє відео YouTube поширюватись на інші платформи та нові аудиторії.	Успіх залежить від популярності іншої платформи та інтенсивності вбудовування відео на інші платформи.

	відео, які є освітніми чи інформативними.		
Підписки	Глядачі підписуються на канал і одержують повідомлення про нові відеоролики. Це створює лояльну аудиторію, яка стежить за кожним оновленням.	Лояльна аудиторія; Відносно стабільні перегляди.	Повільне зростання числа підписників; Залежність від змін у алгоритмах просування платформи.
Колаборація	Співробітництво з іншими авторами контенту. Це партнерські відео, колаборації та інші форми спільної діяльності.	Розширення аудиторії через обмін глядачами; Збільшення технічних і креативних можливостей.	Не завжди можна знайти відповідного партнера; Ризик конфліктів чи розбіжностей.
Рекомендації	YouTube використовує алгоритми машинного навчання для рекомендацій користувачам відео, які можуть зацікавити їх.	Дозволяє користувачам знаходити відео, про існування яких вони могли не здогадуватись, проте воно може їх зацікавити.	Не завжди відео буде відповідати реальним вподобанням конкретного користувача.

**Висновки.** Ефективне поширення відеоконтенту на таких платформах, як YouTube, вимагає гнучкості та використання різних моделей, включаючи взаємодію із соціальними мережами. Збільшення кількості переглядів є ключовим елементом для активації алгоритмів YouTube для успішного просування відео і, відповідно, демонстрації відео якомога більшій кількості глядачів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. MarketSplash [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://marketsplash.com/>
2. WISTIA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wistia.com/>

**АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕГРАЦІЇ ПЛАТІЖНИХ СЕРВІСІВ У СИСТЕМУ ЕЛЕКТРОННОГО КАБІНЕТУ СТУДЕНТА УНІВЕРСИТЕТУ**

*Понзель Я.Ю., науковий керівник Глазунова О.Г.*

Сучасні цифрові проєкти повинні крокувати в ногу із розвитком інформаційних технологій. Це важливо не тільки для того, щоб бути завжди в тренді, а й впливає великою мірою на задоволення клієнтів від вашого продукту, що в довгостроковій перспективі може вплинути на популярність компанії серед клієнтів та матеріальні збагачення вашої фірми. Слід зауважити, що це стосується не тільки бізнес-проєктів, які серйозно працюють на ринок і повністю сконцентровані на грошовому прибутку, а й таких організацій як освітні, благодійні, інформаційні та інші. Кожна з них досягає своїх окремих цілей: до освітніх організацій вступають більше розумних студентів, благодійні компанії дають про себе знати більшому колу людей, а відповідно й звертають на себе погляди потенційних меценатів, а інформаційні фірми заповняють голови читачів своєю інформацією, що може бути вигідно для певного стилю або бачення життя чи подій.

Тож, як досягти такого рівня задоволення клієнтів, який буде давати процвітання компанії в майбутньому? Звичайно, що повинна бути проведена багаторівнева робота майже у всіх аспектах, але нам слід звернути увагу на інформаційно-цифровій частині роботи. Комунікація клієнта із компанією має бути максимально комфортною для користувача, повністю задовільняти його потреби та запити, а також бути надійною та захищеною в плані роботи з даними та їх конфіденційності. І тут велику роль відіграють дизайн сайту компанії, його інформаційне наповнення та грамотне розміщення логічних блоків, адаптивність майже під кожного користувача, швидкість в проведенні операцій з даними та наповненість корисними функціями, які користувач може виконати в ході роботи із системою і так далі.

Підсумовуючи, важко не погодитися, що вище перелічені чинники є критичними для співпраці компанії із клієнтом та мають великий вплив на благополуччя фірми. Однак, є один аспект, який зачасту напрямиє впливає на фінансові надходження від клієнта до організації – це система оплати на сайті. Дану функціональність зараз можна часто зустріти на інтернет-сайтах купівлі товарів, замовлення певних послуг та інших. Зумовлено це тим, що багато компаній притримуються філософії, суть якої полягає в якомога швидшому прив'язаності клієнта саме до послуг їх компанії, адже якщо клієнт залишив в кошти в них за бронювання, то з великою мірою він залишиться саме в них, а не піде до конкурентів. Саме тому кроку оплати та її швидкості й простоті проведення приділяють велике значення та витрачають чимало часу на її реалізацію для своїх інтернет-ресурсів. Але чи потрібна система оплати для закладів вищої освіти? Відповідь на це питання вже не є таким однозначним, як у випадку інтернет-магазинів, та потребує більш детального розгляду різних його сторін та аспектів.

Перше, на що хотілося б відповісти в даному випадку, то це на питання: «а для чого взагалі закладам вищої освіти функціональність оплати на інтернет-ресурсах». Дійсно, тут не підходить аргумент, який застосовується для інтернет-магазинів, так як відносини студента й університета не є аналогічними, як комерційної компанії й клієнта. Абітурієнт спочатку обирає університет, оцінює його рівень та переваги для себе, а вже потім вступає в студентські ряди цього закладу й тільки потім здійснює оплату послуг, які надає університет, якщо в цьому є потреба. Найближча аналогія із комерційним бізнесом – це підписка на певний стрімінговий сервіс, так як вони обидві спочатку оцінюються якістю наданням послуг, а потім оформлюється своєрідний довгостроковий контракт на отримання послуг взамін за грошову винагороду. В такому випадку такі сервіси переважно запрошують дані кредитної карти й щомісячно стягують певну суму коштів за подальшу підписку. Для закладів вищої освіти така модель стягування грошових коштів не є робочою, так як протягом свого навчання студент може змінити дані кредитної карти, особисті дані або бути ще неповнолітнім для проведення таких операцій. І таких інших факторів можна привести безліч, що і призвело до того, що зараз робочою моделлю для закладів вищої

освіти є стандартна процедура стягування коштів із студента за річний або шестимісячний термін навчання. Це спрощує звітність та контроль за оплатою, тому що вона проводиться один-два рази на рік, переважно в певні терміни, та проводиться в більшості випадків одноразовим платежем зареєстрованими. Однак, великим недоліком в такій роботі є те, що чеки та квитанції про оплату зберігаються в простих файлових репозиторіях і організовані хаотично, в залежності від вподобань певного працівника.

Отже, система оплати на інтернет-ресурсі закладу вищої освіти буде хорошим рішенням тільки тоді, коли отримана користь в майбутньому виправдовує затрачені ресурси на реалізацію такої функціональності, її впровадженні та підтримці.

Найпопулярнішим й найкращим сервісом для підключення системи оплати до сайту наразі є – Liqpay[1]. Даний сервіс дозволяє проводити оплату всього за декілька кроків, допомагає вести звітність, підтримує різні типи оплати, будь-які пристрої та платформи та є надійно захищеним. Інші сервіси по типу «API ПриватБанку»[2] є або застарілими, або як «Monobank open API»[3] не підтримуються на достатньому рівні або ж у випадку власних реалізацій є неприйнятними для реального застосування, бо потребують ліцензій й інших дозволів для компанії. Тому саме доцільно розглядати сучасну та багатофункціональну Liqpay.

Саме із останнього прикладу й виникає основна проблема для нас – це фінансовий аспект даного питання. Проблема в тому, що система оплати так чи інакше вимагає певних дозволів або ліцензій для нашої закладу вищої освіти, а також в ініціації численних дій із банківськими акаунтами нашої компанії. Перше, вимагає чималих фінансових затрат, так як, наприклад, на ліцензування для сертифікації PCI DSS[4] відповідного рівня необхідно витрати від 1 000 \$ до 50 000 \$[5]. Якщо не робити такі дії із ліцензуванням, то варіант із «Server-Server» реалізації[6], суть якого полягає в безпосередній оплаті на нашому сайті, відпадає. Але в такому випадку залишається «Client-Server» варіант реалізації, який не потребує сертифіката PCI DSS, але він не підтримує оплату прямо в нас на сайті, а підтримує інтеграцію в рамках публічних «API Checkout»[7] або «Платіжний віджет»[8]. Але, навіть, в такому випадку в нас не вийде не витратити кошти для оплати, так як для підключення Liqpay так чи інакше потрібно витратити відсоток від своїх надходжень[9], на що в закладів вищої освіти може не знайтися необхідних коштів.

Підсумовуючи, на жаль, в сучасних воєнних умовах, закладам вищої освіти важко розраховувати на великі фінансові можливості, що дає доволі обмежені можливості в плані реалізації майже будь-якої нової функціональності, яка йшла б в ногу із сучасними трендами. Тому найкращим виходом в такій ситуації буде реалізація системи платіжного контролю, яка дозволить вести статистику фінансових надходжень, зберігання квитанцій про оплату та вести облік стану оплати для кожної окремих персон. Така функціональність є не менш важливою, ніж миттєва оплата на сайті певної платіжки, та допоможе систематизувати роботу працівників фінансового відділу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єдине платіжне рішення від ПриватБанку <https://www.liqpay.ua/> .
2. API ПриватБанку <https://api.privatbank.ua/> .
3. Monobank open API <https://api.monobank.ua/docs/> .
4. Payment Card Industry Data Security Standard [https://uk.wikipedia.org/wiki/PCI\\_DSS](https://uk.wikipedia.org/wiki/PCI_DSS).
5. Терміни та вартість проходження сертифікації на відповідність стандарту PCI DSS <https://getpci.com/#features-1> .
6. Що таке оплата картою server-server? <https://www.liqpay.ua/documentation/api/acquiring/pay> .
7. Персоналізована платіжна сторінка Checkout <https://www.liqpay.ua/documentation/api/acquiring/checkout> .
8. Віджет для прийому платежів на web сторінці сайту <https://www.liqpay.ua/documentation/api/acquiring/widget> .
9. Тарифи Liqpay <https://www.liqpay.ua/tariffs> .

# СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПЕРИМЕТРУ БЕЗПЕКИ РОЗУМНОГО БУДИНКА З МОБІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

Прокіпчук О.В., науковий керівник Даков С.Ю.

Система моніторингу периметру безпеки розумного будинка з мобільного пристрою представляє собою комплекс рішень, що надає багато можливостей для власника: віддалене керування, моніторинг споживання ресурсів, виявлення інтрузії, відеоспостереження, інтеграція з іншими системами [1].

Актуальність системи моніторингу периметру безпеки розумного будинка з мобільного пристрою базується на кількох факторах:

- **Забезпечення особистої безпеки:** Зростання свідомості щодо безпеки особистого майна та забезпечення захисту від злочинів, включаючи незаконне вторгнення та крадіжку.

- **Зручність та доступність:** Мобільні пристрої стали невід'ємною частиною нашого життя. Інтеграція системи моніторингу з мобільними пристроями надає власникам можливість віддаленого керування та моніторингу безпеки.

- **Технологічні можливості:** Завдяки розвитку IoT (Internet of Things) та сенсорних технологій, системи моніторингу можуть бути більш розширеними і функціональними.

- **Аналіз даних та інтелектуальність:** Включення аналізу даних за допомогою OLAP-кубів та інструментів Data Mining додає інтелектуальну функціональність до системи. Це дозволяє системі виявляти аномалії, прогнозувати події та вчасно реагувати на загрози.

Об'єктом системи моніторингу периметру безпеки розумного будинка є сам будинок, який перебуває під захистом. Предметом цієї системи є набір технологій, датчиків, приладів та програмного забезпечення, які призначені для моніторингу та забезпечення безпеки на периметрі розумного будинка.

Складність роботи полягає в розробці репозиторія, здатного забезпечувати всі вимоги системи. База даних містить такі важливі сутності, як Користувач, Дім, Сенсор, Лічильник та відповідні операційні таблиці. На основі оперативної бази даних було створено сховище даних, представлене на рисунку 1.

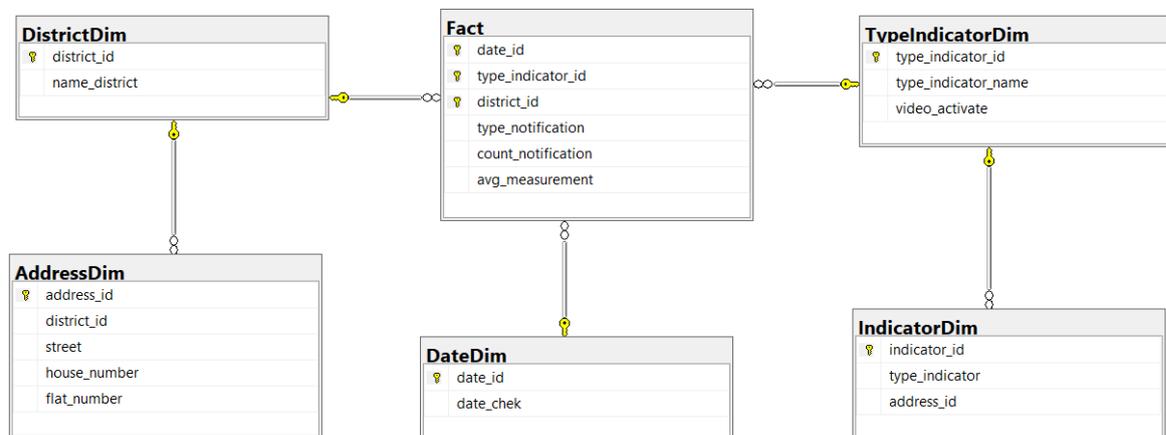


Рис. 1 Сховище даних SecurityHouse\_DW.

Структура сховища представлена п'ятьма вимірами та центральною таблицею фактів, що стали основою для розгортання OLAP куба. Розглянемо більш детально кожний елемент:

- **AddressDim** – вимір містить основні поля, що зберігають дані про будинки в яких розміщені різні сенсори.

- **DistrictDim** – вимір містить інформацію про райони, в яких знаходяться будинки. Вимір дозволяє аналізувати дані в розрізі місцевості.
- **DateDim** – обов’язковий вимір кожного OLAP куба, адже забезпечує проаналізувати дані за часовими періодами.
- **TypeIndicatorDim** – вимір містить дані про типи індикаторів, що наявні в системі. Він надає можливість розглянути дані спираючись на тип індикаторів та виявити їх залежності.
- **IndicatorDim** – вимір зберігає дані про самі сенсори та їх місцезнаходження.
- **Fact** – таблиця фактів містить показники, що були враховані, а саме: `type_notification` – тип повідомлення, що надсилають індикатори; `count_notification` – кількість повідомлень надісланих індикаторами; `avg_measurement` – середнє значення показників індикаторів.

Розроблений OLAP куб надає можливість застосування технології Data Mining для аналізу даних системи моніторингу периметру безпеки розумного будинка з мобільного пристрою. Аналітичний модуль з використанням Data Mining базується на інтелектуальних структурах, що містять різні алгоритми: Decision Tree, Associative Rules, Naive Bayes та Cluster.

В ході розгортання даних інтелектуальних структур та аналізу отриманих результатів було виявлено такі особливості даних:

- **Decision Tree**: в результаті розгортання структури з прогнозуванням типу індикатора, що відправить повідомлення, було отримано такі дані: розбиття інформації на два вузли за назвою районів в яких розміщені індикатори. Отже якщо повідомлення надійшло від Києва то найімовірніше це буде звітне повідомлення від датчика руху(20%) або температурного показника(21%). У випадку, коли повідомлення надходить не з Києва, то найімовірніше це буде від датчика температури, руху чи відкриття вікон/дверей, адже вони мають близькі значення вірогідності – 15%.
- **Associative Rules**: структура не виявила важливих залежностей. Отже ефективність використання цієї структури на представлених даних досить сумнівна.
- **Naive Bayes**: структура виявила залежності між значеннями типу індикатора, району його застосування та середнім значенням їх показників.
- **Cluster**: структура представила кластери, що загалом характеризують дані системи, а саме: популярністю датчики відкриття вікон/дверей користуються в приватних будинках, датчики вологості ж, навпаки, більше встановлюють в квартирах.

Загалом в ході дослідження були виявлені, як і природні взаємозв’язки між даними, наприклад споживання ресурсів згідно часового періоду, так менш помітні залежність типу індикатора від району розміщення будинку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розумний дім. Інтелектуальна система розумного будинку. [Електронний ресурс] URL: <https://360view.com.ua/intelektualni-systemy/>

## МЕТОДИ ПОШИРЕННЯ КОНТЕНТУ НА ВЕБ-САЙТИ ТА У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ: TWITTER, FACEBOOK, INSTAGRAM

Семенко А.А. Науковий керівник Глазунова О.Г.

**Вступ.** У сучасному світі ми не уявляємо свого життя без соціальних мереж, таких як Facebook, Instagram, Twitter, де ми ділимося світлинами та відео, читаємо новини, спілкуємося та навчаємось.

Більшість людей сьогодні продає послуги та товари в Інтернеті, включаючи різні сфери від речей до освіти. Щоб ефективно просувати послуги в Інтернеті, необхідно координувати роботу адміністраторів соціальних мереж та контент-мейкерів, щоб залучити більшу аудиторію. Важливо правильно розповсюджувати матеріали для збільшення відвідуваності та активності користувачів.

**Основна частина.** Найпоширеніші способи розповсюдження контенту - це соціальні мережі та спеціалізовані веб-сайти. Розберемо детальніше методи поширення у соціальних мережах та у інтернеті.

Соціальна мережа, що дозволяє користувачам надсилати короткі повідомлення, відомі як "твіти," обмінюватися інформацією у режимі реального часу – це **Twitter**. Бізнеси використовують Twitter для реклами та маркетингу, а також для спілкування з аудиторією та споживачами. Платформа значно впливає на суспільство та інформаційний простір, з мільйонами активних користувачів.

Для аналізу поширення твітів у Twitter використовують різні методи та інструменти для збору та обробки даних:

1. **Twitter API** використовується для отримання доступу до даних Twitter. За його допомогою можна отримувати твіти за певними хештегами, від певних користувачів або за іншими параметрами.[1]

2. **Збір даних про взаємодію** з постами, такі як: кількість лайків, ретвітів, коментарів і відповідей, можна використовувати для визначення популярності і впливу конкретного посту.

3. **Завдяки інструментам для візуалізації**, таких як Python бібліотеки Matplotlib створюються графіки та діаграми, що ілюструють взаємодію з постами у Twitter.

Збір та аналіз даних надасть важливу інформацію про те, як контент сприймається та поширюється у Twitter. Можна визначити цільову аудиторію блогу та що більше привертає увагу користувачів: згруповані твіти за хештегами, фото-пости, твіти-опитування чи пости з посиланнями.

Одна з найпопулярніших соціальних мереж для обміну інформацією в Інтернеті є **Facebook**. Це важливий засіб спілкування та інтеракції з іншими користувачами. Платформа активно використовується для різних цілей, від особистого спілкування до реклами та маркетингу.

Засобом для збору даних для аналізу поширення постів у Facebook є додаток **Facebook Business Suite**. Розроблений для власників бізнесу чи адміністраторів сторінок, які мають власний малий бізнес або надають послуги.[2]

Додаток також надає можливість аналізу поширення контенту в соц. мережі **Instagram**. Початково, ця платформа була призначена для обміну фото та відео між користувачами. Проте починаючи з 2015 року все більше користувачів почали просувати свої проекти, магазини та послуги. Тепер Instagram не лише особистий блог, але й платформа для популяризації брендів та бізнес-ідей. Тож, важливо розуміти на тому, що цікавить користувача та як вивести особистий бренд на світову медіа-арену.

Ключовими аспектами аналітики у додатку **Facebook Business Suite** є:

1. **Статистика сторінки:** перегляд різних показників продуктивності сторінок: кількість лайків, реакцій, коментарів, інтеракція з публікаціями та інші метрики.

2. **Аналіз аудиторії** надає можливість отримати інформацію про інтереси та характеристики користувачів, допомагаючи спрямувати зусилля на конкретну цільову аудиторію.

3. Під час рекламної кампанії у соц. мережах, можна **аналізувати ефективність оголошень**, спостерігаючи за кількістю переглядів, кліків і витратами.

4. **Генерація звітів та графіків** допомагає візуалізувати та аналізувати дані, тенденції та інші аспекти продуктивності.

Найпоширеніший показник довіри до, так званого, бренду чи продукту є, не лише соціальні мережі, але й спеціально-розроблені веб-сайти за конкретної тематики.

Збір даних для аналізу поширення веб-сайту є важливою частиною веб-аналітики, що допомагає розуміти взаємодію користувачів із сайтом. Ці дані дозволяють оптимізувати та вдосконалити веб-сайт та стратегії його популяризації в інтернеті. Розглянемо загальний процес збору даних для аналізу поширення веб-сайту:

1. Використання веб-аналітичного інструменту **Google Analytics**. [3]. Він збирає велику кількість інформації про відвідувачів, їхню поведінку, джерела трафіку та інші метрики.

2. Обов'язкове визначення мети та ключові показники продуктивності (KPIs), які необхідно виміряти. Наприклад, це може бути кількість відвідувачів, кількість переглядів сторінок, час на сайті та інші.

3. Можна дізнатись, як користувачі взаємодіють з веб-сайтом, як переходять між сторінками та які дії виконують (наприклад, заповнюють форми, реєструються чи здійснюють покупки). Також потрібно визначити сегменти аудиторії для кращого розуміння, як групи користувачів взаємодіють з сайтом.

4. Якщо сайт має конкретні цілі (покупки чи заповнення форм), варто мати відстеження конверсій, щоб виміряти їхню кількість та джерела.

5. Для подальшого аналізу та прийняття рішень, створення аналітичних звітів та графіків варто використовувати **Google Analytics**,

**Висновки.** Весь вміст в Інтернеті - цінне джерело інформації для навчання, досліджень, особистого розвитку та реклами. Для ефективності розповсюдження контенту потрібно розробляти нові моделі і технології. Ці інновації покращать точність даних та методи поширення контенту для будь-якого бренду: блог, магазин товарів чи науковий проект.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Twitter API [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.twitter.com/en/docs/twitter-api/getting-started/about-twitter-api>

2. Introducing Facebook Business Suite [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.facebook.com/business/news/introducing-facebook-business-suite?utm\\_content=buffer4d224&utm\\_medium=social&utm\\_source=twitter&utm\\_campaign=buffer](https://www.facebook.com/business/news/introducing-facebook-business-suite?utm_content=buffer4d224&utm_medium=social&utm_source=twitter&utm_campaign=buffer)

3. Google Analytics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://marketingplatform.google.com/about/analytics/>

## РОЛЬ ТА ВПЛИВ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗВИТКУ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ

Собко В. Г., Берестень В.В.

В наш час, розвиток інформаційних технологій стрімко розвивається, відкриваючи нові можливості для розвитку прикладних інформаційних систем (ПІС). За допомогою штучного інтелекту (ШІ) та сучасних методів розробки, веб-системи можуть використовувати аналітичні моделі для здійснення прогнозування, автоматизації завдань та забезпечення персоналізованої взаємодії з користувачами.

Сьогодні у світі розвитку інформаційних технологій використання штучного інтелекту в розвитку прикладних інформаційних систем виявляє значний вплив на їхні можливості та ефективність. Інтеграція штучного інтелекту базується на сучасних методах та інструментах розробки, забезпечуючи автоматизацію завдань, аналіз даних та розуміння контексту даних. Це сприяє розвитку ПІС, які мають здатність навчатися, прогнозувати та реагувати на зміни.

Проблема формування та обліку замовлень на продаж на підприємствах є дуже актуальною. Це дозволяє автоматизувати процеси формування замовлень, знижує ймовірність помилок та оптимізує стратегії реалізації продукції. Інтеграція штучного інтелекту в системи розвитку ПІС на основі сучасних методів розробки є ключовим фактором для покращення ефективності управління замовленнями та збільшення конкурентоспроможності підприємства.

Метою роботи є роль та вплив інтеграції штучного інтелекту в розвитку прикладних інформаційних систем на основі сучасних методів та засобів розробки через мережу Інтернет.

При обробці штучного інтелекту застосовуються методи для створення систем, програм або технологій, які відповідають конкретним потребам чи завданням .методи, які відображено на схемі (малюнок 1).



Малюнок 1 – Напрямки ШІ

Напрямки штучного інтелекту (ШІ) використовуються для створення систем, які можуть відтворювати та моделювати інтелектуальні функції людського мислення та рішення.

Побудовані на основі даних напрямків штучного інтелекту будуть мати надійність, безпеку інформації й високу швидкість обчислень, що від них у першу чергу й потрібно.

Під час розробки штучного інтелекту використовуються різноманітні технології та методи, що відображають значний вплив на прикладні інформаційні системи. Декілька ключових

технологій, які використовуються під час створення штучного інтелекту та впливають на розвиток прикладних інформаційних систем:

1. Машинне навчання: Ця технологія дозволяє системам навчатися на основі даних, аналізувати їх та виходити на нові висновки без прямої людської інтервенції.
2. Нейромережі: Вони є частиною машинного навчання та імітують роботу людського мозку, дозволяючи системі розпізнавати взори та вирішувати завдання.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Штучний інтелект: сучасний підхід" Стюарт Рассел, Пітер Норвіг  
<https://read.in.ua/book90575/>
2. Системи та засоби штучного інтелекту <http://surl.li/mszsl>

## ЯК ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ СПОСІБ РОБОТИ В СУЧАСНИХ КОМПАНІЯХ

*Собко В. Г., Грищенко А. В.*

З розвитком інформаційних технологій останні десятиліття приносять радикальні зміни у способі, яким сучасні компанії функціонують і ведуть бізнес. Інформаційні технології стають важливим фактором для підвищення ефективності, конкурентоздатності та впровадження нових бізнес-стратегій. Розглянемо, як ці зміни впливають на робоче середовище сучасних компаній. Сучасні технології також змінюють підходи до обробки замовлень і управління продукцією. Інформаційні системи, розроблені для автоматизації цих процесів, допомагають компаніям зберігати і систематизувати інформацію про свою продукцію, ефективно керувати замовленнями та розробляти нові стратегії реалізації продукції. Архітектура веб-додатків грає ключову роль у забезпеченні зручності користувачів. Важливо правильно розташовувати елементи на сторінці та забезпечити їх взаємодію для забезпечення оптимального користувацького досвіду.

**Доступність і зручність роботи:** Інформаційні технології дозволяють співробітникам працювати з будь-якого місця і в будь-який час. Завдяки віддаленим робочим місцям і можливості віддаленого доступу до корпоративних систем, компанії можуть привертати талановитих співробітників з різних куточків світу.

**Автоматизація бізнес-процесів:** інформаційні системи дозволяють автоматизувати багато рутинних операцій. Це спрощує внутрішні бізнес-процеси, зменшує ймовірність помилок і збільшує продуктивність.

**Комунікація і співпраця:** інформаційні технології надають засоби для ефективної комунікації між співробітниками та взаємодії в реальному часі. Від внутрішніх чатів і спільних проектних платформ до відеоконференцій, комунікація стала більш зручною та продуктивною.

**Аналітика та прийняття рішень:** великі обсяги даних можна легко зберігати і обробляти завдяки технологіям обробки даних. Це дозволяє компаніям аналізувати інформацію про їхню діяльність, клієнтів і ринок, щоб приймати більш обґрунтовані рішення.

Завдяки швидкому розвитку інформаційних технологій сучасні компанії перетворили свій спосіб функціонування та робоче середовище на щось абсолютно нове. Ці технології стали не тільки інструментом для виконання завдань, але й ключовим структурним компонентом, який перетворює бізнес-процеси, комунікацію, прийняття рішень і навіть культуру компаній.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пошуковий сайт. Режим доступу: <https://www.google.com.ua>
2. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://studopedia.org/>

## СЬОГОДЕННЯ У ВИКОРИСТАННІ АГРОДРОНІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ : МОНІТОРИНГ ТА КАРТОГРАФУВАННЯ

Собко В. Г., Рубель А.В.

Сьогодення використання агродронів у сільському господарстві свідчить про тенденцію до розвитку сучасних технологій і автоматизації в сільському господарстві. Агродрони, або дрони для сільського господарства, є інструментами підвищення продуктивності та ефективності сільськогосподарських операцій. Деякі з аспектів сучасного використання агродронів (рисунок 1): моніторинг та картографування; раннє виявлення стресів рослин; розподіл внесення ресурсів; збільшення безпеки та контролю; підвищення продуктивності. Агродрони мають важливу роль у сучасному сільському господарстві .



Рис.1 – Аспекти сучасного використання агродронів

Моніторинг та картографування включає в себе (рисунок 2):



Рис.2 – Моніторинг та картографування

➤ **Збір даних** : Агродрони здатні збирати з висоти, що дозволяє охопити велику площу поля за короткий період часу. Ці дані можуть включати в себе видимі зображення та спектральні дані, які відображають на стані рослин та ґрунту. Наприклад, спектральні дані можуть показувати, які частини поля потребують більше води або добрив.

Приклад : Фермер може використовувати агродрон для збору даних про своє поле і виявити, що певні ділянки мають проблеми з недостатнім зволоженням, що може вплинути на врожайність.

➤ **Створення карт** : Зібрані дані обробляються за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для створення карт полів. Ці карти можуть бути дуже детальними та точними, включаючи інформацію про вологість ґрунту, щільність рослинності, здоров'я рослин та багато іншого.

Приклад : Фермер отримує карту свого поля, де видно, що певні зони мають високу щільність рослин, що може бути ознакою конкуренції між рослинами. Ця інформація може спонукати фермера шукати заходи для регулювання росту рослин.

➤ **Змінення культурних технік** : На основі отриманих карт фермер може внести зміни у свої культурні техніки. Наприклад, він може налаштувати оптимальну кількість добрива для кожного сегмента поля, щоб мінімізувати зайві витрати та забезпечити оптимальний ріст рослин.

Приклад : Фермер використовує карту поля, щоб застосувати, де потрібно більше азотних добрив, а де менше, зменшуючи витрати та забезпечуючи здоровий ріст рослин.

➤ **Оптимізація вирощування врожаю** : Карти поля також можуть бути використані для прийняття стратегічних рішень щодо вирощування культури. Фермер може застосувати, які культури краще розробляти на різних ділянках поля, враховуючи раніше вирощені культури та місцеві умови.

Приклад : Фермер використовує дані з карт для рішення, які культури вирощують на різних ділянках поля. Він може вирощувати кукурудзу на ділянці з більшою кількістю води та своєю на ділянці з меншою кількістю води.

➤ **Зменшення витрат і підвищення продуктивності** : Усі ці аспекти дозволяють фермерам оптимізувати вирощування врожаю та зменшити витрати на добро, воду та інші ресурси, що забезпечує загальну продуктивність.

Приклад : Після використання агродрону та аналізу даних фермери можуть заощадити на витратах на добрива на 20% та отримати більший врожай за допомогою оптимізованих методів вирощування.

Отже, у результаті моніторингу та картографування з використанням агродронів дозволяє фермерам створити докладні інформаційні ресурси про свої поля, які підвищують продуктивність та зменшують витрати, забезпечуючи стійке вирощування врожаю. Тому розвиток цієї сфери є доволі актуальним і правильним рішенням.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. «Роль дронів у сільському господарстві» - Продовольча та сільськогосподарська організація ООН;
2. «Ринок сільськогосподарських дронів за типом, застосуванням і географією – глобальний прогноз до 2025 року» – MarketsandMarkets Research Pvt. TOB;
3. «Використання дронів у сільському господарстві» - Американське товариство агрономії;
4. "Безпілотні авіаційні системи для точного землеробства" - розширення університету Пердью;
5. «Прецизійне землеробство з висоти: безпілотні літальні апарати (БПЛА) для управління культурами» – Відділ сільського господарства та природних ресурсів Каліфорнійського університету.

## АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ДИЗАЙН В E-LEARNING

Харченко Ю.Б. науковий керівник Дудник А.О.

**Контекст.**

*Агентно-орієнтований дизайн (agent-oriented design - AOD)* - це набір підходів та методів, що охоплюють життєвий цикл процесу розробки *багатоагентних систем (multi-agent system - MAS)* [1]; процес функціонування системи “пропонується розглядати як результат взаємодії багатьох незалежних цілеспрямованих програмних модулів – так званих агентів” [2]. *E-Learning (EL)* - це індивідуальний і налаштовуваний засіб, який дозволяє кожному користувачеві мати простий доступ через мережу до інструментів, послуг і цифрових засобів, необхідних для навчання [3]; “персоналізоване електронне навчання дозволяє учням отримати доступ до будь-якої інформації в будь-який час” [4].

**Об’єкт, предмет та мета дослідження.**

Об’єктом дослідження є застосування підходів та методів AOD в системах підтримки EL, таких як LMS (*Learning Management System*), ITS (*Intelligent Tutoring System*), CAI (*Computer-Assisted Instruction*), PLE (*Personal Learning Environment*). Предмет вивчення складається з таких питань: (1) LMS - як MAS, (2) процес навчання - взаємодія реальних та програмних агентів, (3) навчальні програмні агенти - інтелектуальні агенти на основі знань (*knowledge-based intelligent agent - KBIA*). Метою дослідження є визначення можливих підходів, методів та інструментів, а також побудова прототипу програмного модуля, реалізація якого давала б відповіді на поставлені вище питання; вироблення пропозицій з інтеграції такого програмного модуля в існуючі системи підтримки EL.

**Дослідження джерел.**

В [1] представлено використання підходу Prometheus AUML (*Agent Unified Modeling Languages*) для моделювання системи попереднього оцінювання (оцінка початкових навчальних навичок студентів, щоб класифікувати їхні навички та дати рекомендації щодо їхнього навчання) на основі MAS з п’яти інтерактивних агентів. Використано агентно-орієнтовані підходи, які підтримують специфікацію, проєктування, візуалізацію та документацію системи на основі агентів.

Описано розроблену за участю українських авторів інтелектуальну систему представлення професійних компетентностей та підходи до побудови агентно-орієнтованої моделі формування компетентностей в галузі «Суднові електроенергетичні системи». Зроблено широкий огляд джерел з розглянутих питань. Підкреслено важливе значення теорії MAS для моделювання складних розподілених і неоднорідних систем, класом яких є досліджуваний в статті об’єкт [2].

Запропоновано середовище електронного навчання на основі MAS в [3]. Дизайн середовища структуровано на три частини: індивідуальний простір для навчання, простір для допомоги та простір для співпраці. Застосовано методологію Prometheus AUML з фокусом на функціях програмних агентів.

Представленню віртуальної інтелектуальної агентно-орієнтованої *системи рекомендацій (recommendation system)* присвячена робота [4]. Описано функції підтримки профілів користувачів та їхніх вподобань і стилів для рекомендації відповідних навчальних ресурсів. Використано методи *обробки природної мови (Natural Language Processing - NLP)* для автоматизації видобутку змісту тексту.

Освітню адаптивну систему з використанням MAS запропоновано в [5]. Підкреслено реалізацію функцій навчального гіда та засобів підтримки мотивації студента. Наведено моделі агентів: Інтерфейс Студента, Профіль Студента, Інтерфейс Викладача, Гід Студента, Агент Запитів, Агент Навчальних Ресурсів, Супервізор, Адміністратор. Підкреслено важливість адаптації навчального курсу до особливостей студента для підтримки рівня його мотивації.

### **Стан проблеми.**

Типовий курс в системі ЕЛ університету складається з таких типів навчальних ресурсів: лекції оформлені як текстові документи або веб-сторінки; методичні матеріали до виконання лабораторних, практичних, самостійних, курсових робіт; завдання на виконання робіт з можливою пераметризацією умов за варіантом; модульні та підсумковий тести; можливі додаткові посилання на корисні навчальні ресурси в мережі Інтернет. Процес навчання засобами ЕЛ зводиться до: завантаження ресурсів з системи ЕЛ; вивчення текстів лекцій, методичних матеріалів, завдань; виконання завдань та оформлення текстових звітів про результати; завантаження звітів в систему ЕЛ; проходження модульних та підсумкового тестів. Недоліки: статичність та пласкість (недостатня гіпертекстовість) текстових навчальних ресурсів; лінійність процесу переходу від завдання до завдання; недостатня пов'язаність результатів виконання одних завдань для виконання інших; оцінювання та відгуки про результати несинхронізовані з переходами між завданнями; відсутність можливості самооцінювання для визначення досягнутого стану компетентностей; недостатня увага колективній роботі та кооперації.

### **Пропозиції.**

На основі AOD розробити прототип програмного модуля, який буде можливо інтегрувати в існуючу систему ЕЛ для виправлення перелічених вище недоліків, що зробить процес навчання більш адекватним сучасному рівню розвитку інформаційних технологій. Програмний модуль має бути побудований як MAS, що складається із спеціалізованих KBIA. За відправну точку може бути взято методологію Prometheus AUML [1, 3] та архітектуру MAS, запропоновану в [5]. Важливим компонентом інтеграції програмних модулів AOD в систему ЕЛ може бути підсистема NLP, яка дозволила б автоматизувати обробку текстових навчальних матеріалів та перетворення їх в бази знань [4], а також підвищила б інтерактивність між користувачами та KBIA з перспективою застосування голосового інтерфейсу.

### **Висновки.**

Опрацьовано джерела, які демонструють актуальність та нагальність постійного та неперервного процесу модернізації систем ЕЛ у відповідності до підходів, методів та інструментів, які надає сучасний стан розвитку інформаційних технологій, штучного інтелекту, комунікацій тощо. Визначено позиції, в яких можливий найбільший та найшвидший прогрес традиційних систем ЕЛ внаслідок застосування запропонованих підходів AOD. Запропоновано концепцію програмного модуля як системи взаємодіючих KBIA.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Ehimwenma K., Krishnamoorthy S. Design and Analysis of a Multi-Agent E-Learning System Using Prometheus Design Tool. IAES IJ-AI (Vol.10-1). 2021.
2. Popenko T., Kononova O., Yurzhenko A., Paziak A. Approaches for Building an Agent-Oriented Model of the Competence Formation System. 2022. URL:[http://rep.ksma.ks.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/2335/1/Popenko\\_approaches.pdf](http://rep.ksma.ks.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/2335/1/Popenko_approaches.pdf)
3. Harbouche K., Djoudi M. Agent-Based Design for E-learning Environment. Journal of Computer Science (3-6, pp. 383-389). 2007.
4. Shahbazi Z., Byun Y.-C. Agent-Based Recommendation in E-Learning Environment Using Knowledge Discovery and Machine Learning Approaches. Mathematics (10-1192). 2022.
5. Bourekkache S., Kazar O. Agent-Based Approach for E-Learning. 2018. URL:[https://www.researchgate.net/publication/260762449\\_Agent-Based\\_Approach\\_for\\_E-Learning](https://www.researchgate.net/publication/260762449_Agent-Based_Approach_for_E-Learning)

**ОНТОЛОГІЇ В E-LEARNING**

Харченко Ю.Б. науковий керівник Дудник А.О.

**Контекст.**

*Онтологія (ontology)* - це представлення знань у вигляді графа (*graph*), де вузли (*node*) відображають елементи (концепції, факти, атрибути тощо), а дуги (*edge*) між вузлами - відносини (*relationship*) між елементами [1]; це "інженерний продукт, що є спеціальним словником для опису певної реальності" [2]. *E-Learning (EL)* - це "поєднання навчальних послуг і комп'ютерних технологій для забезпечення високої результативності (*high value*) інтегрованого навчання: будь-коли (*anytime*), будь-де (*anyplace*)"; "це не те, щоб пройти курс і розмістити його на робочому столі, це нове поєднання ресурсів, інтерактивності, підтримки ефективності та структурованої навчальної діяльності" [3].

**Об'єкт, предмет та мета дослідження.**

Об'єктом дослідження є застосування методів заснованих на онтологіях (*ontology-based*) в системах підтримки EL, таких як LMS (*Learning Management System*), ITS (*Intelligent Tutoring System*), CAI (*Computer-Assisted Instruction*), PLE (*Personal Learning Environment*) [4]. Предмет вивчення складається з таких понять: (1) компетентності - стандарт та мета навчання, (2) навчальний план - опис процесу навчання в просторі компетентностей, (3) навчальні ресурси - засоби, які забезпечують виконання навчального плану та досягнення необхідних компетентностей. Метою дослідження є визначення можливих підходів, методів та інструментів та побудова прикладу загальної онтології, яка б поєднала всі три перелічені вище поняття для предметної області навчання, а також вироблення пропозицій з проектування автоматизованої системи підтримки онтологій навчального процесу та інтеграції її в існуючі системи підтримки EL.

**Дослідження джерел.**

Обґрунтуванню важливості заснованих на онтологіях підходів в навчальному процесі приділено увагу в [1]. Окреслено недоліки сучасних стандартів освіти, їхня міждисциплінарна неузгодженість та неоднозначне тлумачення понять при формулюванні вимог та компетентностей. Запропоновано шляхи вирішення проблем шляхом застосування онтологій. Дано відповіді на питання, які часто виникають при впровадженні дизайну заснованого на онтологіях (*ontology-based design*).

В [2] вибрано 2792 та проаналізовано 52 дослідницькі роботи присвячені застосуванню онтологій у вищій освіті. Виконано класифікацію робіт за такими ознаками як предмет застосування, використана методологія, використання існуючих онтологій, застосовані інструменти та мови, рівень узагальнення та деталізації. Підкреслено зростання публікацій на тему онтології в освіті в останні роки.

Представлено застосування та впровадження методології онтологічної інженерії в області *m-learning (mobile learning)* в [3]. Описано методи побудови онтологій предметної області курсу та профілю студента з використанням моделі VARK (*Visual, Aural, Read/write, and Kinesthetic*) та інтеграції їх в LMS.

Огляд 28 статей за період 2010-2020 рр з описом систем рекомендацій заснованих на міждисциплінарних (*multidisciplinary*) онтологіях в EL виконано в [4]. В цих системах поєднано онтології зі штучним інтелектом, обчислювальними технологіями, освітою, педагогічною психологією та соціальними науками. В результаті аналізу зроблено такі висновки: ITS, LMS, CAI і PLE є найпопулярнішими платформами навчання з технологіями на основі онтологій; найпоширенішим методом є побудова онтології з нуля; найчастіше онтології використовуються для представлення навчальних ресурсів та профілів студентів.

Представленню семантичної сумісності досліджень і наукових результатів через онтологічну таксономію присвячено дослідження за участю українських авторів [5]. Для цього

проаналізовано принципи систематизації та структурування результатів наукових досліджень у наукометричних базах даних. Авторами запропоновано онтологічний підхід до систематизації наукових праць, який також забезпечує їх взаємоузгодженість; розроблено метод структурування дослідницьких звітів за допомогою цифрових таксономій (онтологій).

### **Стан проблеми.**

Науково-методична рада Міністерства освіти і науки України розробила стандарти вищої освіти відповідно до галузей знань [6]. Ці стандарти представляють сукупність характеристик та вимог до навчання з конкретної спеціальності для досягнення певного освітнього рівня. Характеристики дають опис галузі та спеціальності (*опис предметної області - domain*): об'єкт; ціль навчання; теоретичний зміст предметної області; методи, методики та технології тощо. Вимоги складаються з детального опису *компетентностей* (інтегральних, загальних, спеціальних), які здобувач рівня освіти має набути. Стандарти оформлені у вигляді текстових документів, призначених для читання та використання людиною. Структурованої форми представлення стандартів освіти зручної для обробки комп'ютером не передбачено.

### **Пропозиції.**

На прикладі стандартів освіти за спеціальностями 121, 122, 123 освітнього рівня бакалавр розробити онтології відповідних предметних областей та необхідних компетентностей. Провести семантичне міждисциплінарне узгодження отриманих онтологій. Побудувати онтології наявних навчальних робочих програм, пов'язаних з вказаними спеціальностями, та узгодити їх з вже розробленими онтологіями. На основі отриманих результатів зформулювати пропозиції до проєктування та реалізації автоматизованої системи підтримки онтологій навчальних робочих програм в актуальному узгодженому стані з відповідними стандартами освіти та між собою. Вивчити можливість інтеграції такої автоматизованої системи в існуючу платформу EL та розповсюдження запропонованої технології на інші галузі та спеціальності.

### **Висновки.**

В процесі проведеного дослідження було опрацьовано низку джерел, які відображають сучасний стан (*state of the art*) застосування та впровадження онтологій в EL. Вивчено українські освітні стандарти із спеціальностей 121, 122, 123. Вироблено пропозиції із застосування досліджених підходів, методів та інструментів дизайну заснованого на онтології. Запропоновано практичні кроки до подальшого розвитку системи EL шляхом її інтеграції з компонентами структурованих знань, які представляють таку предметну область як вища освіта, її стандарти, ресурси, плани, процеси тощо.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Baker E. L. *Ontology-Based Educational Design: Seeing is Believing*. 2012.  
URL:[https://cresst.org/wp-content/uploads/cresst\\_resource13.pdf](https://cresst.org/wp-content/uploads/cresst_resource13.pdf)
2. Tapia-Leon M., Chicaiza J., Luján-Mora S. *Application of Ontologies in Higher Education: A Systematic Mapping Study*. 2019.  
URL:[https://www.researchgate.net/publication/325357912\\_Application\\_of\\_ontologies\\_in\\_higher\\_education\\_A\\_systematic\\_mapping\\_study](https://www.researchgate.net/publication/325357912_Application_of_ontologies_in_higher_education_A_systematic_mapping_study)
3. Rani M., Vaibhav K., Vyas O. P. *An Ontological Learning Management System*. 2016.  
URL:<https://arxiv.org/pdf/1708.09475.pdf>
4. Rahayu N. W., Ferdiana R., Kusumawardani S. S. *A Systematic Review Of Ontology Use In E-Learning Recommender System*. 2022.  
URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000029>
5. Shapovalov Y., Shapovalov V., Tarasenko R., Usenko S., Paschke A. *Semantic Structuring Of Educational Research Using Ontologies*. CTE Workshop Proceedings Vol. 8 (pp. 105-123). 2021.

### **SECTION 3. CYBER SECURITY FACILITIES ON HARDWARE AND SOFTWARE LEVELS / СЕКЦІЯ 3. ЗАСОБИ СПРИЯННЯ КІБЕРБЕЗПЕЦИ НА АПАРАТНОМУ ТА ПРОГРАМНОМУ РІВНЯХ**

УДК 004.415.26

#### **ПРОЕКТУВАННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ СЕРВІСУ ПІДТРИМКИ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ HELP DESK TICKET**

*Бондарчук І.В, науковий керівник Нікітенко Є.В.*

В роботі виділено декілька аспектів.

1. Важливість підтримки користувачів. Підтримка користувачів є важливою складовою успіху будь-якої організації, оскільки вона впливає на задоволеність клієнтів, їх лояльність та репутацію компанії. Правильно організована служба підтримки дозволяє задовольнити потреби та очікування користувачів. Користувачі відчувають, що їх проблеми і запити важливі для організації.

2. Збереження клієнтів. Ефективна підтримка сприяє збереженню клієнтів та підвищенню їх лояльності. Коли користувачі знають, що їхні проблеми вирішуються швидко та якісно, вони більш схильні залишатися вірними вашій компанії.

3. Покращення репутації. Висока якість обслуговування користувачів сприяє позитивним відгукам та рекомендаціям. Позитивна репутація може значно покращити конкурентоспроможність організації.

4. Ефективне вирішення проблем. Система керування заявками допомагає визначати, відстежувати та ефективно вирішувати проблеми користувачів. Це дозволяє зменшити час відгуку та збільшити продуктивність співробітників.

5. Аналітика та звітність. Системи підтримки користувачів зазвичай надають аналітичні інструменти та звіти, які допомагають виявляти та вирішувати проблемні аспекти роботи служби підтримки та покращувати процеси.

6. Ефективність роботи організації. Впорядкована обробка заявок та співпраця між різними відділами підтримки покращують ефективність роботи організації загалом.

7. Вплив на прибуток. Задоволені та лояльні клієнти схильні купувати більше, що може позитивно впливати на фінансовий результат компанії.

8. Застосування системи керування заявками (help desk ticket). Впровадження системи керування заявками значно полегшує процес обробки запитів та забезпечує структурований та ефективний підхід до розв'язання проблем користувачів.

9. Забезпечення безпеки та конфіденційності. Реалізація заходів безпеки, таких як аутентифікація, авторизація та шифрування, гарантує захист особистих даних користувачів та забезпечує їхню конфіденційність.

10. Покращення взаємодії з користувачами. Завдяки системі керування заявками, взаємодія з користувачами стає більш прозорою, інформативною та зручною для обох сторін.

Розробка системи підтримки користувачів на основі help desk ticket - це лише перший крок. Можливості розвитку включають в себе вдосконалення процесів, інтеграцію з іншими системами та використання новітніх технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання.

Загалом, проектування та впровадження системи підтримки користувачів на основі help desk ticket - це важлива стратегічна ініціатива, яка сприяє покращенню відносин з користувачами, оптимізації ресурсів та підвищенню продуктивності організації.

Для досліджень була використана програма Hesk. Програма Hesk - це відмінний інструмент для створення системи керування заявками. Вона є безкоштовною та відкритою для спільноти, має багато корисних функцій і досить легка у встановленні та налаштуванні.

Після встановлення програми Hesk на сервері або на ПК потрібно налаштувати її з урахуванням потреб. Це включає в себе створення категорій заявок, призначення операторів та налаштування повідомлень. Є можливість розглянути можливість створення бази знань, де користувачі можуть знаходити відповіді на популярні питання без створення нових заявок.

Програма постійно моніторить роботу системи та вивчає статистику. Це допоможе виявити можливості для покращень та оптимізації роботи підтримки.

Перед запуском системи потрібно зрозуміти і розібратись, як подавати заявки та взаємодіяти з підтримкою через Hesk.

Після успішного впровадження служби підтримки вона потребує постійної підтримки для вирішення нових заявок та здійснення покращення за необхідності.

Впровадження системи керування заявками на базі Hesk може полегшити роботу служби підтримки та покращити задоволення користувачів, роблячи процес обробки заявок більш ефективним та структурованим.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.volynpost.com/news/128167-scho-take-help-desk-systema-perevagy-ta-mozhlyvosti-suchasnoi-help-desk>
2. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://it-guild.com/info/blog/6-razlichiy-mezhdu-helpdesk-i-servicedesk/>
3. [Електронний ресурс] Режим доступу: <p://hi-news.pp.ua/kompyuteri/15018-help-desk-sistemi-ponyattya-priznachennya-funkcyi-ta-vguki-fahvcv.html>

## ВИЯВЛЕННЯ ТА ОЦІНКА АКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У БЕНЧМАРКАХ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИЯВЛЕННЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБАЖАНИХ ПРОГРАМ

*Волков А.М., науковий керівник Гусєв Б.С.*

**Анотація.** Дослідження ґрунтується на аналізі активних процесів у системі з метою виявлення потенційно небажаних програм при роботі бенчмарку. Розглянуті методи моніторингу та аналізу активності диспетчера завдань та реєстру для ефективного виявлення вірусного, рекламного, а також іншого небажаного програмного забезпечення. Запропоновані практичні підходи до оптимізації продуктивності системи шляхом автоматичного виявлення та ліквідації небажаних процесів. Результати експериментів та аналізу продуктивності презентовані через реалізацію програмного продукту-бенчмарку, що дозволяє виявляти та аналізувати вплив небажаних програм на роботу системи. Описані методи дозволяють ефективно оптимізувати роботу комп'ютерних систем та підвищувати їх продуктивність шляхом автоматичного виявлення та прибирання небажаних процесів.

**Ключові слова.** аналіз процесів, виявлення небажаних програм, бенчмарк, моніторинг системи, оптимізація продуктивності.

### 1. ВСТУП

Дослідження присвячене вдосконаленню програмного забезпечення для бенчмарків на Python шляхом виявлення та усунення небажаних процесів у системі.

**Мета публікації.** Основна мета публікації полягає в підвищенні точності даних, зібраних під час бенчмарк-тестів, шляхом ліквідації впливу шкідливих програм, таких як майнери, рекламне програмне забезпечення та вірусне програмне забезпечення.

### 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ

Програмне забезпечення для бенчмарків на Python здатне надавати дані про процесор, диски, обсяг оперативної пам'яті та ємність акумулятора. У даному дослідженні планується додати функціонал для виявлення небажаних процесів через диспетчер завдань або реєстр системи, а також їх автоматичну ліквідацію для забезпечення точних даних у програмі.

Під час дослідження передбачається використання різноманітних методів для виявлення небажаних програм, зокрема моніторинг активності процесів за допомогою системних інструментів та алгоритми машинного навчання для виявлення патернів поведінки шкідливого програмного забезпечення.

Також я планую додати до програми вбудовану систему автоматичного усунення небажаних процесів для забезпечення безпеки та оптимальної продуктивності системи. Використовуються сучасні технології та методи для ефективного виявлення та усунення небажаних процесів.

#### Методи дослідження:

1. **Моніторинг процесів:** Використання системних інструментів для відстеження та аналізу активних процесів.
2. **Аналіз відхилень у системі:** Виявлення аномальної поведінки шкідливого програмного забезпечення за допомогою алгоритмів машинного навчання.
3. **Евристичний аналіз:** Використання евристичного аналізу для виявлення нових загроз та шкідливого програмного забезпечення.
4. **Система автоматичного усунення:** Розробка ефективної системи для автоматичного виявлення та усунення небажаних процесів у системі.
5. **Вплив на продуктивність системи:** Аналіз впливу небажаних процесів на продуктивність системи за допомогою моніторингу завантаження процесора, використання оперативної пам'яті та швидкості доступу до даних на диску.

### 3. ВИСНОВКИ

Робота спрямована на виявлення та усунення небажаних процесів у системі для покращення точності та ефективності програми бенчмарків. Дослідження включає в себе використання різноманітних методів, таких як моніторинг процесів, аналіз відхилень, евристичний аналіз та систему автоматичного усунення. Розроблений програмний продукт-бенчмарк повинен забезпечувати можливість автоматичного виявлення та аналізування впливу небажаних процесів на продуктивність системи. Запропоновані методи оптимізації дозволять забезпечити більш ефективну роботу комп'ютерних систем та підвищити їх продуктивність шляхом автоматичного виявлення та ліквідації небажаних процесів. Регулярний моніторинг активних процесів у системі є важливою складовою, яка допомагає забезпечити стабільну та безпечну роботу комп'ютера. Цей процес дозволяє вчасно виявляти та ліквідовувати потенційно небезпечне або небажане програмне забезпечення, таке як шкідливі програми, віруси, шпигунське ПЗ та інші загрози. Результати цього дослідження можуть сприяти вдосконаленню програмного забезпечення та забезпечити більш точні дані для аналітики бенчмарків.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сміт, Джон. "Аналіз продуктивності системи: підходи та методи." Журнал інформаційних технологій (2022): 45-62.
2. Джонсон, Мері. "Виявлення та боротьба зі шкідливим програмним забезпеченням." Міжнародна конференція з кібербезпеки (2023): 112-125.
3. Джексон, Роберт. "Аналіз впливу небажаних процесів на продуктивність системи." Журнал комп'ютерних наук (2021): 76-89.
4. Браун, Сара. "Евристичний аналіз у виявленні нових загроз." Міжнародна конференція з кібербезпеки (2022): 205-218.
5. Рейнольдс, Девід. "Сучасні методи моніторингу процесів в операційних системах." Журнал інженерії програмного забезпечення (2023): 305-320.

**МЕТОДИ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ТА ЇХ ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ***Герасименко С.О., науковий керівник Лахно В.А.*

Фактор автентифікації - це метод або тип ідентифікаційної інформації для підтвердження ідентичності користувача та надання доступу. Основні фактори:

1. Що ви знаєте (інформація, яку користувач повинен знати, наприклад, пароль або PIN-код).
2. Що ви маєте (фізичні предмети, які користувач повинен мати, такі як токен або смарт-карта).
3. Хто ви (біометричні характеристики, такі як відбиток пальця або розпізнавання обличчя).
4. Як ви робите (поведінкові характеристики, такі як стиль письма чи манера набору тексту).

Також існують інші види автентифікації, такі як фактор часу та фактор місцезнаходження, і зазвичай використовують комбінації цих факторів для підвищення безпеки.

Однофакторна автентифікація (SFA) - це найпоширеніший метод, який використовує ім'я користувача та пароль для підтвердження ідентичності (див. рис. 1). Паролі можуть бути складними, включаючи літери, цифри та спеціальні символи, що робить їх більш безпечними. Однак у SFA є певні переваги та недоліки.

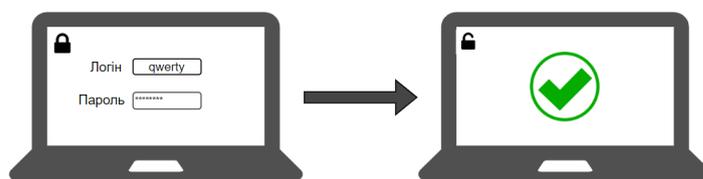


Рис. 1 - Однофакторна автентифікація

Переваги SFA полягають у його простоті та легкості використання. Цей метод широко використовується через зручність. Наприклад, пароль може використовуватися для підтвердження ідентичності користувача.

Недоліки SFA включають те, що зазвичай користувачі мають багато онлайн-акаунтів, і це може призвести до проблем з запам'ятовуванням паролів. Люди часто обирають прості паролі, які можуть містити ім'я користувача, дату народження та бути вразливими до фішингових атак. Якщо пароль стає відомим стороннім, це може загрожувати безпеці облікового запису користувача.

Двоетапна автентифікація (2FA) підвищує безпеку, поєднуючи ім'я користувача та пароль з іншим ідентифікаційним фактором, таким як безпечний токен з одноразовим паролем (ОТР) [1]. 2FA може бути отримана з різних груп факторів і вимагає додаткового механізму (див. рис. 2).

Після завершення першого етапу автентифікації слідує другий механізм, коли користувачу пропонується представити фізичний механізм або ОТР, надісланий через електронну пошту, SMS або інший пристрій [2].

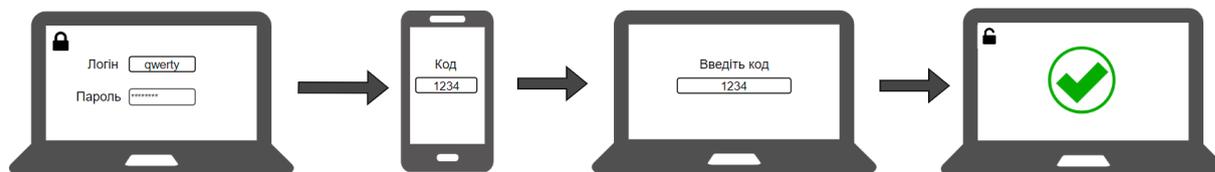


Рис. 2 - Двофакторна автентифікація

Переваги 2FA полягають в покращенні безпеки завдяки використанню двох або більше факторів ідентифікації. Якщо пароль користувача стає відомим зловмисникам, вони все одно

повинні отримати доступ до другого механізму автентифікації, що робить завдання значно складнішим.

Недоліки 2FA включають ускладнення процесу автентифікації та потребу в додатковому обладнанні, що може збільшити витрати та знизити зручність. Ще одним недоліком є те, що навіть авторизований користувач не може отримати доступ, якщо він не пройде обидва механізми автентифікації. Також важливо забезпечити постійне підключення до розумних пристроїв, що може бути викликом.

Багатофакторна автентифікація (MFA) стає все більш поширеною через необхідність більш високого рівня безпеки. Вона включає в себе використання унікальних біологічних характеристик користувача, таких як відбиток пальця або райдужна оболонка ока, що робить процес ідентифікації надійнішим (див. рис. 3). MFA комбінує принаймні три типи облікових даних, забезпечуючи високий рівень безпеки [3].

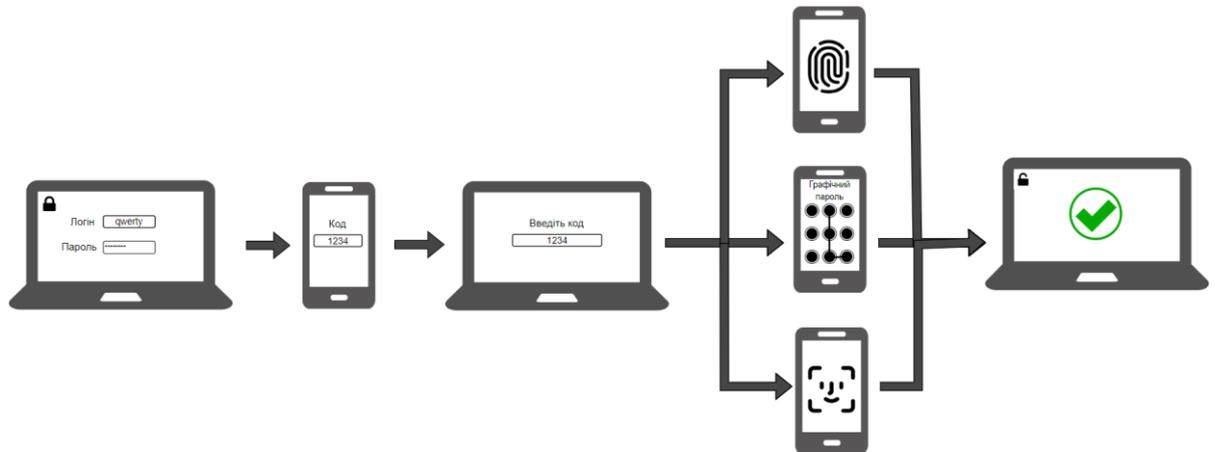


Рис. 3 - Багатофакторна автентифікація

Переваги MFA включають підвищений рівень підтвердження ідентичності та ускладнення можливості обходу системи. Використання біометричних даних підвищує якість захисту. Такий підхід застосовується у різних сферах, де безпека є критично важливою.

Недоліки MFA включають питання з точки зору зручності використання та можливість виникнення невідповідностей біометричних даних. Також метрики, такі як частота помилкового прийняття та частота помилкового відхилення, важливі оскільки досягнення абсолютної точності в цих метриках практично неможливе.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jhansi Rani CH, Shammi Munnisa SK. A survey on web authentication methods for web applications. *Int J Comput Sci Inf Technol*. 2016;7(4):1678–1680.
2. Shteingart H, Gordon AN, Gazit J. Two-factor authentication. In: Microsoft technology licensing. Redmond, WA (US): LLC; 2016.
3. Azrour M, Mabrouki J, Guezzaz A, Farhaoui Y. New enhanced authentication protocol for internet of things. *Big Data Min Anal*. 2021 March;

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРИПТОСТІЙКОСТІ КОРИСТУВАЦЬКОЇ ХЕШ-ФУНКЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

*Гребенюк Б.В., Івченко І.О., Панасенко С.А., науковий керівник Лахно В.А.*

**Анотація:** У даній роботі було розроблено власну хеш-функцію та проаналізовано її криптостійкість у порівнянні з існуючими хеш-алгоритмами MD5 та SHA-1, оперуючи таким показником, як кількість наявних колізій.

**Ключові слова:** хеш-функція, хеш-сума, колізія, блок, криптостійкість.

Хеш-функція – функція, що перетворює вхідні дані будь-якого розміру в дані фіксованої довжини, або функція згортки. Однозначної відповідності між вхідними даними і хешем немає, бо кількість вихідних значень (хеш-сум) менша за кількість комбінацій вхідного масиву. Колізія – ситуація, коли різні вхідні масиви мають однакові значення хеш-кодів (дайджестів). Імовірність виникнення цих колізій відіграє важливу роль в оцінці якості хеш-функцій: надійний хеш-алгоритм має бути з мінімальною кількістю колізій[1]. Нижче наведено алгоритм користувацької хеш-функції:

Для підготовки даних змінюємо у повідомленні значення передостаннього біта на 1, останнього на 0 (можуть бути тільки нульові або тільки одиничні біти), а потім дописуємо дзеркально біти, починаючи з кінця, поки дане повідомлення не буде кратне 64 (якщо не вистачає бітів, дописуємо нулі):

Початкове повідомлення: 1100 0110 0001 0100 1101 1110 0101 0101 1110 1011 0110 0001 0001;

Відкориговане повідомлення: 1100 0110 0001 0100 1101 1110 0101 0101 1110 1011 0110 0001 0010 0100 1000 0110.

Підготовлене повідомлення розбиваємо на блоки по 16 бітів: b1: 1100 0110 0001 0100; b2: 1101 1110 0101 0101; b3: 1110 1011 0110 0001; b4: 0010 0100 1000 0110.

Після цього виконаємо інверсію першого блоку: b1: 0011 1001 1110 1011.

Реалізуємо для отриманих блоків b1, b2, b3, b4 операцію XOR таким чином: b12 = b1 ⊕ b2; b23 = b12 ⊕ b3; b34 = b23 ⊕ b4.

У результаті реалізації наступних перетворень маємо: b12: 1110 0111 1011 1110; b23: 0000 1100 1101 1111; b34: 0010 1000 0101 1001 – значення хеш-функції.

Даний алгоритм було порівняно на стійкість до колізій із хеш-функціями SHA-1 і MD5 завдяки відповідному програмному рішенню мовою Python (Рис.1-6):

```
MD5: Колізій немає
SHA-1: Колізій немає
User: На жаль, присутні колізії в кількості 2
```

Рис.1 – Результати роботи програми для 500 вхідних повідомлень

```
MD5: Колізій немає
SHA-1: Колізій немає
User: На жаль, присутні колізії в кількості 6
```

Рис.2 – Результати роботи програми для 1000 вхідних повідомлень

```
MD5: Колізій немає
SHA-1: Колізій немає
User: На жаль, присутні колізії в кількості 25
```

Рис.3 – Результати роботи програми для 2000 вхідних повідомлень

```
MD5: Колізій немає
SHA-1: Колізій немає
User: На жаль, присутні колізії в кількості 162
```

Рис.4 – Результати роботи програми для 5000 вхідних повідомлень

```
MD5: Колізій немає
SHA-1: Колізій немає
User: На жаль, присутні колізії в кількості 384
```

Рис.5 – Результати роботи програми для 7500 вхідних повідомлень

```
MD5: Колізій немає
SHA-1: Колізій немає
User: На жаль, присутні колізії в кількості 694
```

Рис.6 – Результати роботи програми для 10000 вхідних повідомлень

Отже, створена хеш-функція не є криптостійкою з точки зору колізій порівняно з існуючими алгоритмами MD5 та SHA-1. Цього недоліку можна позбутися, наприклад, шляхом збільшення вхідних блоків, кількості ітерацій та розміру хешу-суми.

Наявність колізій у користувацькій хеш-функції було усунуто шляхом збільшення розміру хешу до 32 біт, при цьому відбувається ділення на блоки по 32 біти (Рис.7):

```
MD5: Колізій немає
SHA-1: Колізій немає
User: Колізій немає
```

Рис.7 – Результати роботи програми для 32-бітного хешу

Нижче наведено аналіз залежності числа колізій від кількості вхідних повідомлень:

Таблиця 1 – Порівняння наявності колізій

Кількість повідомлень	User (16-бітний хеш)	User (32-бітний хеш)	MD5	SHA-1
500	2	-	-	-
1000	6	-	-	-
2000	25	-	-	-
5000	162	-	-	-
7500	384	-	-	-
10000	694	-	-	-

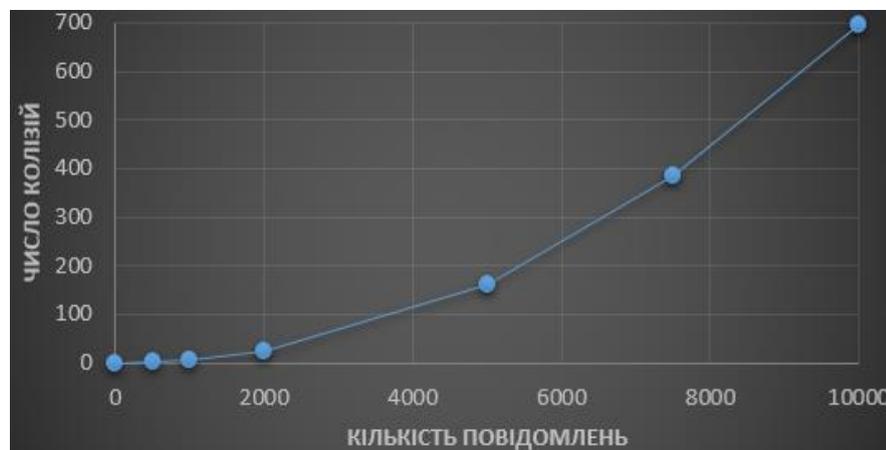


Рис.8 – Залежність числа колізій від кількості повідомлень для 16-бітної користувацької хеш-функції

Згідно з рисунком 8 можна дійти висновку, що залежність числа колізій від кількості повідомлень має експоненціальний характер.

**Висновки:** Отже, у проведеній роботі ми переконалися, що однією з ключових вимог до хеш-функцій із точки зору криптостійкості є мінімізація так званих колізій. На практичному прикладі за допомогою відповідного програмного рішення мовою Python ми дійшли висновку про, по-перше, надійність існуючих алгоритмів MD5 і SHA-1, та, по-друге, пряму залежність вірогідності появи колізій від розміру хешу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. academy.binance.com [Електронний ресурс]: «Що таке хешування?». – Режим доступу: <https://academy.binance.com/uk/articles/what-is-hashing> (дата звернення 05.10.2023).

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИЩЕНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ СЛІДІВ***Макаєв В.В., науковий керівник Лахно В.А.*

У сучасному світі обсяг цифрових даних, що генеруються кожного дня, продовжує неспинно зростати. Цифрові сліди, які залишають користувачі під час відвідування веб-сайтів, використання мобільних додатків та інших онлайн-сервісів, стають цінними ресурсами для аналізу та збору інформації[1]. Однак, разом із зростанням обсягу цифрових слідів, постає питання щодо забезпечення конфіденційності та безпеки цих даних.

Ці цифрові сліди, які можуть включати інформацію про звички, інтереси, геолокацію та багато іншого, мають величезний потенціал для аналізу[1][2]. Завдяки штучному інтелекту можливо виконувати глибокий аналіз цих даних, виявляючи шаблони та корисну інформацію, яка може бути використана як для покращення користувацького досвіду, так і для підвищення рівня безпеки в інформаційних системах.

Однак, збір та обробка цифрових слідів викликає і ряд питань, зокрема щодо конфіденційності. Наприклад, як зберегти приватність користувачів у світі, де дані збираються та обробляються на такому масштабі?

Інформаційні системи, які обробляють ці дані, вимагають вдосконалення захисту для запобігання несанкціонованому доступу та зловмисному використанню інформації. Саму тому штучний інтелект може грати ключову роль у виявленні та реагуванні на зловмисні дії в реальному часі, аналізуючи великі набори даних та виявляючи аномалії або підозрілу поведінку[3].

Дослідження захищеної інформаційної системи з елементами штучного інтелекту на основі цифрових слідів наразі є актуальним напрямком у сфері кібербезпеки та аналізу даних[3]. Аналіз цифрових слідів за допомогою штучного інтелекту відкриває нові можливості для ідентифікації та відстеження загроз безпеки в реальному часі.

Важливо зазначити, що системи на основі штучного інтелекту не завжди бездоганні. Вони можуть містити помилки, які можуть вплинути на їхній аналіз і висновки. Тому дослідження таких систем, яке би враховувало як технічні, так і етичні аспекти, є надзвичайно важливим у контексті сучасного цифрового суспільства, що і обумовлює актуальність цієї теми.

Об'єктом дослідження є інформаційні системи, які обробляють та аналізують цифрові сліди користувачів.

Предмет дослідження – захист інформаційних систем і методи аналізу цифрових слідів за допомогою штучного інтелекту.

Метою роботи є розробка методологічних та технічних рішень для захищеної інформаційної системи, яка в здатна оптимально обробляти цифрові сліди, враховуючи потреби безпеки та конфіденційності.

Задля досягнення поставлених цілей необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідити існуючі методики аналізу цифрових слідів та їхні застосування в інформаційних системах;
- розробити методологію аналізу цифрових слідів в захищених інформаційних системах;
- розробити алгоритми та інструменти для обробки цифрових слідів з використанням штучного інтелекту;
- оцінити ефективність та безпеку запропонованих рішень на практичних прикладах.

Практичне значення розроблених методик і інструментів полягатиме у можливості підвищення рівня захисту інформаційних систем та ефективності їхньої роботи за рахунок аналізу цифрових слідів користувачів. Під час проведення дослідження передбачається використання методів аналізу даних, машинного навчання, теорії інформаційної безпеки, а також практичних тестів і експериментів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. link.springer.com [Електронний ресурс]: «Digital technologies: tensions in privacy and data». – Режим доступу: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-022-00845-y> (дата звернення: 14.10.2023).
2. medium.com [Електронний ресурс]: «The Impact of AI on Data Privacy: Safeguarding Our Digital Footprint». – Режим доступу: <https://medium.com/@stahl950/the-impact-of-ai-on-data-privacy-safeguarding-our-digital-footprint-2974ee8221a6> (дата звернення: 14.10.2023).
3. malwarebytes.com [Електронний ресурс]: «AI in Cyber Security: Risks of AI». – Режим доступу: <https://www.malwarebytes.com/cybersecurity/basics/risks-of-ai-in-cyber-security> (дата звернення: 14.10.2023).

**Вступ:** ворожі атаки на об'єкти інфраструктури України – сьогодення країни, а уникнення та відбивання – їх життєва необхідність. Атаки проводяться не лише на держоргани та воєнні об'єкти, атаки зазнають навіть об'єкти малого та середнього бізнесу (SMB). І тому керівникам фірм потрібно задуматись про додаткові методи кіберзахисту їхніх інформаційних систем, один із кроків це впровадження IPS або IDS системи.

**Актуальність:** системи виявлення та запобігання вторгненням (IDS/IPS) є актуальними в сучасному світі, оскільки вони забезпечують захист від кібератак, які стають все більш поширеними та складними. IDS/IPS можуть допомогти організаціям виявити та відреагувати на них. Розвиток нових технологій, таких як Інтернет речей (IoT), створює нові можливості для кібератак, а IDS/IPS можуть забезпечити додатковий захист ІС. Отже IDS/IPS є важливим елементом багатьох стратегій безпеки ІС. Вони можуть допомогти організаціям захистити свої мережі та системи від широкого спектру кібератак.

**Проблематика.** Спочатку дослідимо відмінності між IDS та IPS системами.

Система запобігання вторгненням (IPS) - це інструмент мережевої безпеки (який може бути апаратним пристроєм або програмним забезпеченням), який безперервно відстежує мережу на наявність зловмисної активності і вживає заходів для її запобігання, в тому числі повідомляє про неї, блокує або припиняє її, коли вона все ж відбувається.

Система виявлення вторгнень (IDS) — програмний-апаратний засіб, призначений для виявлення фактів несанкціонованого доступу в комп'ютерну систему або мережу, або несанкціонованого управління ними в основному через Інтернет[2].

Основна різниця між IDS та IPS полягає в тому, що IDS лише виявляє потенційні атаки, тоді як IPS може також запобігати їм.

IDS працюють, аналізуючи мережевий трафік на наявність відомих сигнатур атак. Коли IDS виявляє потенційну атаку, вона генерує сигнал тривоги, який повинен бути проаналізований людиною або системою. IPS працюють, аналізуючи мережевий трафік на основі правил. Коли IPS виявляє потенційну атаку, вона може відхилити трафік, який відповідає певному правилу.

На основі аналізу [1,2,4] зведемо у таблицю 1, ключові відмінності між IDS та IPS :

Таблиця 1. Відмінності IDS та IPS

Характеристика	IDS	IPS
Мета	Виявляє потенційні атаки	Виявляє та запобігає атакам
Дія	Генерує сигнал тривоги	Відхиляє чи дозволяє трафік
Додаткові функції	Можуть включати аналіз аномалій та штучний інтелект	Можуть включати фільтрацію та блокувати трафік
Вибір	Підходить для великих мереж, де важливо виявити відомі атаки	Підходить для малих та середніх мереж, де важливо виявити нові та невідомі атаки

Як зазначалось вище перед керівниками фірм стоїть проблема вибору між IDS та IPS, при її розв'язанні потрібно враховувати певний перелік факторів, саме їх дослідження та визначення є основною метою роботи.

Можливо виділити такі наступні фактори:

Тип мережі: IDS найкраще підходять для великих мереж, де складно відстежувати та реагувати на всі потенційні загрози. IPS найкраще підходять для малих і середніх мереж, де ці дії виконувати простіше.

Тип загроз: IDS можуть бути ефективнішими для виявлення відомих загроз, тоді як IPS можуть бути ефективнішими для виявлення нових і невідомих загроз.

Бюджет та ресурси: IDS, як правило, є менш дорогими та вимагають менше ресурсів для управління, ніж IPS.

Наявність спеціалістів із досвідом роботи, наприклад, якщо на фірми є системний адміністратор, який досконало знає певну із систем, то для малої фірми логічно обрати саме її.

IDS та IPS можуть використовуватися разом для створення більш ефективної системи безпеки. IDS може виявити потенційні атаки, які IPS може запобігти.

Коротко охарактеризуємо основні IPS та IDS, які існують на ринку.

Snort є однією з найпопулярніших вільних IDS систем. Він використовує сигнатури і виявлення аномалій для виявлення потенційно шкідливої активності в мережі. (<https://www.snort.org>)

Suricata є відкритою IDS/IPS системою, яка спроектована для виявлення загроз в мережах. Вона підтримує велику кількість протоколів і має вбудовану підтримку для сигнатур та виявлення аномалій. (<https://suricata.io>)

Zeek - це мережевий моніторинговий інструмент, який може використовуватися для виявлення інтрузій і аналізу активності в мережі. (<https://zeek.org>)

AlienVault USM (Unified Security Management) - це комплексне рішення для безпеки, яке включає в себе систему виявлення інтрузій (IDS), систему виявлення аномалій, аналіз подій і багато інших безпекових функцій. Вона допомагає організаціям виявляти загрози в реальному часі і вирішувати їх. AlienVault USM також інтегрує дані з різних джерел для аналізу загроз та інцидентів в одній платформі. (<https://cis.bakotech.com/product/274/>)

Ці системи мають різні характеристики і можуть бути використані для виявлення різних видів загроз в залежності від конкретних потреб організації. І конкретний вибір системи є напрямком моїх подальших досліджень.

**Висновок.** Було досліджено відмінності між IPS та IDS. Охарактеризовано фактори, які потрібно аналізувати при виборі IPS чи IDS для забезпечення кіберзахисту ІС (тип мережі, тип загроз, наявність матеріальних ресурсів, наявність спеціалістів із досвідом роботи). А також розглянуто деякі IPS та IDS, що присутні на ринку, а саме Snort, Suricata, Zeek, AlienVault.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ledesma J. IDS vs. IPS: What Organizations Need to Know. Varonis: We Protect Data. URL: <https://www.varonis.com/blog/ids-vs-ips> (дата звернення: 1.10.2023).
2. Учасники проектів Вікімедіа. Система виявлення вторгнень – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Система\\_виявлення\\_вторгнень](https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_виявлення_вторгнень) (дата звернення: 01.10.2023).
3. Коробейнікова Т., Цар О. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ВІДКРИТИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ ВТОРГНЕНЬ. *Grail of Science*. 2023. № 27. С. 317–325. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.05.2023.050> (дата звернення: 25.10.2023).
4. Miller J. IDS vs IPS vs SIEM: What You Should Know. <https://www.bitlyft.com>. URL: <https://www.bitlyft.com/resources/ids-vs-ips-vs-siem> (дата звернення: 10.10.2023).

## ЗАСОБИ СПРИЯННЯ КІБЕРБЕЗПЕЦІ НА АПАРАТНОМУ ТА ПРОГРАМНОМУ РІВНЯХ

Собко В. Г., Грановський В. В.

Забезпечення кібербезпеки на апаратному та програмному рівнях є критично важливою задачею для захисту інформації та інфраструктури від кіберзагроз. Існують різноманітні засоби та технології, які використовуються для забезпечення кібербезпеки на обох рівнях (рисунок 1):

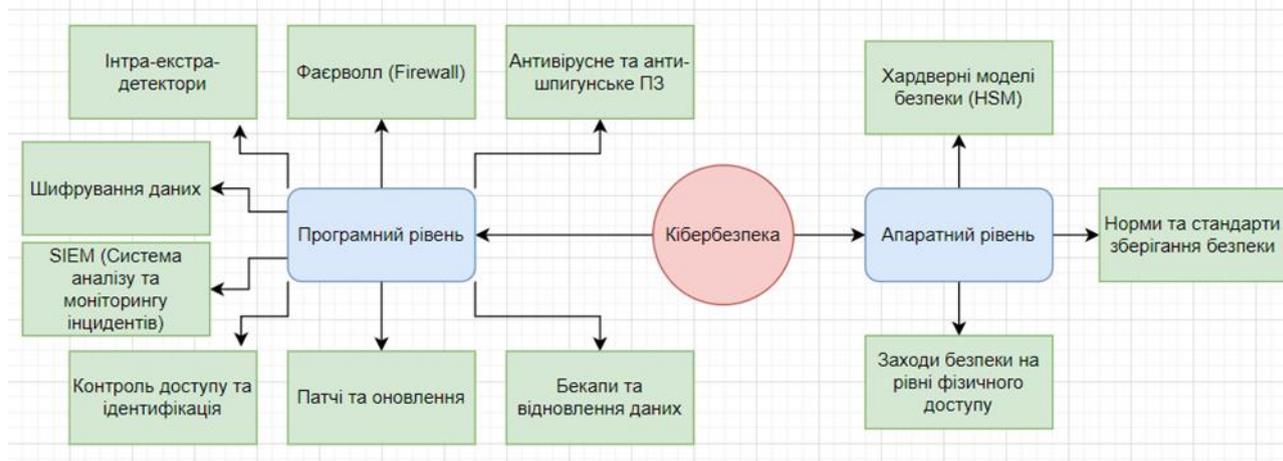


Рис. 1 - Рівні кібербезпеки

На апаратному рівні використовують Хардверні модулі безпеки (HSM), які надають високий рівень безпеки для зберігання криптографічних ключів та виконання криптографічних операцій. Крім того розробники та виробники апаратних компонентів повинні дотримуватися норм та стандартів зберігання безпеки під час усього циклу продукту, а також мати заходи безпеки на рівні фізичного доступу до обладнання та інфраструктури, такі як контроль доступу, відеоспостереження та бар'єри безпеки.

На програмному рівні використовуються антивірусні та анти-шпигунське програмне забезпечення, які виявляють та блокують шкідливий програмний код та програми шпигуни. Для контролювання та моніторингу вхідного та вихідного мережевого трафіку використовують Фаєрволл (Farewall) – це програмне забезпечення, яке може блокувати небезпечні з'єднання, перешкоджаючи зловмисникам отримати доступ до комп'ютерної системи або мережі. Цей інструмент є важливою складовою частиною системи кібербезпеки та допомагає у запобіганні несанкціонованого доступу та атак з Інтернету. Ще одним програмним забезпеченням для захисту мережі є інтра- та екстра-детектори, які виявляють аномалії та несправедливі дії в мережі чи на пристроях, що може вказувати на потенційні кіберзагрози. Інтра-детектори це засоби, які спрямовані на виявлення незвичайної або підозрілої діяльності всередині системи чи мережі. Вони слідкують за внутрішніми подіями, такими як намагання несанкціонованого доступу до системи, незвичайні звернення до ресурсів, аномальний трафік тощо. Інтра-детектори використовують алгоритми та правила для виявлення таких внутрішніх загроз і сповіщення адміністраторів або систему про можливі атаки або порушення безпеки. Екстра-детектори, навпаки, спрямовані на виявлення незвичайних подій або витоку конфіденційної інформації з системи чи мережі. Вони слідкують за спробами вивезення даних, які можуть бути конфіденційними, з системи. Ці детектори реагують на надмірний вихідний трафік або надзвичайні передачі інформації, що може свідчити про неправомірний обіг даних.

Патчі та оновлення, які регулярно встановлюються для операційних систем, програм та додатків також дозволяють захиститися від різних вразливостей. Дуже часто кібератаки відбуваються через те, що система або ПЗ (програмне забезпечення) застарілі та мають слабкі місця. Також бувають випадки, коли використовується бекапи та відновлення даних для

запобігання втрати даних внаслідок атак чи випадкових помилок (для цього створюють резервні копії даних та процедури їх відновлення).

Для захисту конфіденційної інформації користувачів використовують контроль доступу та ідентифікацію. Системи аутентифікації користувачів, двофакторна аутентифікація та системи контролю доступу дозволяють обмежувати права доступу користувачів. Також, ще одним захистом конфіденційності користувача є шифрування даних, що дозволяє захистити інформацію користувача під час її передачі та зберігання.

В кібербезпеці є набір інструментів та методів для дослідження подій в мережі під назвою SIEM (система аналізу та моніторингу інцидентів) – це системи, які збирають та аналізують дані з різних джерел для виявлення та реагування на потенційні кіберзагрози. SIEM складається з таких компонентів: збір даних (збір інформації про події в мережі, з програмного забезпечення), консолідація даних (аналіз зібраної інформації, для зручності системи і користувачів), сповіщення про події (передбачає певний спосіб сповіщень для заздалегідь визначених подій, вони служать вказівником для команд кібербезпеки, на що їм слід звернути увагу), політика дій (це список станів контрольованої території за певних обставин, а також сповіщення та тривоги, які їм відповідають).

Забезпечення кібербезпеки вимагає поєднання цих засобів та тісної співпраці між апаратними та програмними рішеннями для надійного захисту від різних видів кіберзагроз.

#### **Висновок:**

Кібербезпека стає все важливішою у сучасному світі, де зростає кількість кіберзагроз та атак. Засоби сприяння кібербезпеці на апаратному та програмному рівнях відіграють ключову роль у захисті інформації, систем і мереж від несанкціонованого доступу, втрати даних, вірусів та інших загроз.

На апаратному рівні засоби кібербезпеки включають в себе фізичні заходи захисту, такі як використання безпечних мікросхем, вбудованих систем захисту та криптографічних пристроїв. Апаратні засоби дозволяють унеможливити фізичний доступ до обладнання, запобігти витoku конфіденційної інформації через апаратні вразливості та забезпечити цілісність даних під час їх передачі.

На програмному рівні засоби кібербезпеки включають в себе використання антивірусного програмного забезпечення, брандмауерів, інтригуючих систем виявлення загроз, а також оновлення програм та операційних систем. Програмні засоби допомагають виявляти та блокувати вразливості, виявляти та видаляти шкідливий програмний код, а також забезпечують контроль над доступом до даних та ресурсів.

Важливо також зазначити, що належне навчання користувачів і свідоме відношення до безпеки в Інтернеті є невід'ємною частиною засобів кібербезпеки на будь-якому рівні. Інформаційна грамотність та усвідомлення ризиків допомагають уникати соціально-інженерних атак та інших видів маніпуляцій з боку зловмисників.

Отже, високий рівень кібербезпеки може бути досягнутий завдяки комплексному підходу, який включає в себе використання засобів на апаратному та програмному рівнях, регулярні оновлення систем та програмного забезпечення, а також свідому дію користувачів. Тільки такий підхід дозволить надійно захистити інформацію та зберегти конфіденційність даних в сучасному цифровому світі.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. <https://www.ukraine-lifehacker.com/kiberbezpeka-vse-shcho-neobkhidno-znaty>
2. <https://ts2.space/uk>
3. <https://dan-it.com.ua/uk/blog/chto-takoe-kiberbezopasnost-mery-obespechenija-kiberbezopasnosti/>
4. <https://osvita.loda.gov.ua/?page=blog&id=1411>
5. <https://gridinsoft.ua/siem>

# РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ МЕРЕЖЕВИХ АТАК

Стецюк Б.П.

Сучасне суспільство користується усіма перевагами ІТ, які грають ключову роль в більшості галузей цифрової економіки. Очевидно, що в цих умовах значення кібербезпеки (КБ) для суспільства надзвичайно виростає. Сьогодні питання кібербезпеки та кібезахисту перестали турбувати лише фахівців у цій галузі. Інциденти у сфері КБ відбиваються на життєдіяльності споживачів інформаційних та багатьох інших послуг, яким зараз добре відомі назви вірусних атак WannaCry, Petya та інші. Або кібератак, спрямованих на різні об'єкти інфраструктури, системи електронних комунікацій або управління технологічними процесами – Stuxnet, Flame, BlackEnergy та ін [1, 2].

Велике занепокоєння викликають як важкі техніко-економічні наслідки кібератак, так і тенденції до зростання їх кількості та різноманітності, що відображається у статистичній звітності та відповідних оглядах щодо КБ провідних світових компаній [3-5].

Чисельність елементів, що становлять кіберпростір [1 с. 509, 7], велика кількість взаємозв'язків між ними, можливості застосовувати спеціальні техніки управління цими елементами (наприклад, бот-мереж) визначають можливості розвитку нового ландшафту загроз, який здатний найближчим десятиліттям домінувати у глобальному кіберпросторі. При цьому все наростаюча інтенсивність кібератак походить від масштабності світового кіберпростору. Складні атаки типу АРТ (Advanced Persistent Threats) мають комплексну структуру, різні механізми реалізації і спираються на можливість використання найрізноманітніших технічних каналів поширення інформації. Використання методів соціальної інженерії дозволяє знаходити найефективніші варіанти реалізації атак. У кіберпросторі, як прогнозується фахівцями, можуть розвиватися дедалі небезпечніші та складніші загрози. Це робить актуальним завдання всебічного аналізу загроз, атак і їх наслідків та використання результатів цього аналізу, у тому числі із застосуванням інтелектуальних технологій підтримки прийняття рішень для ефективної протидії існуючим та можливим у майбутньому кіберзагрозам та атакам.

Тенденції розвитку кібератак змінюються з року в рік і на перший погляд досить випадковим чином. У цьому підрозділі наведено узагальнені відомості щодо кібератак та загроз за попередні роки. В якості інформаційних ресурсів використовувалися звіти авторитетних у цій сфері компаній, таких як Positive Technologies [7, с. 16] та Cisco [4, с. 15-20]. Звіти та огляди щодо кібератак містять досить докладні статистичні дані, проте не дають можливості знайти причинно-наслідковий зв'язок між різними факторами, параметрами (векторами) та наслідками кібератак, лише глянувши на них.

Для того, щоб дослідити закономірності підготовки та проведення кібератак та виявити зв'язок між ними та вплив різних факторів на об'єкти атак необхідно ширше задіяти потенціал інтелектуальних технологій аналізу даних та систем підтримки прийняття рішень.

У звітах світових компаній, що займаються аналізом питань КБ, наголошувалося, що [4, с. 9-11, 5, с. 10-14.]:

- 1) постійно збільшується кількість унікальних кіберінцидентів;
- 2) починають переважати цілеспрямовані (таргетовані) атаки, які у 2019-2022 рр. значно переважали над масовими. У тому числі пов'язані зі спробами зовнішнього підвищення привілеїв (5,1% проти 4,7%) та внутрішніх атак, спрямованих на обхід обмежень, встановлених адміністратором ІБ (15,2% проти 14,3%);
- 3) збільшується кількість атак, що реалізуються через провідні та бездротові компанії;
- 4) найбільший інтерес для зловмисників стали представляти державні установи, великі промислові корпорації та підприємства. Хоча значною залишається частка компаній фінансового сектора. Стали досить значними показники кількості атак на організації у сфері науки та освіти;

5) частка кібератак, які були спрямовані на крадіжку інформації, стала в 2.0-2,5 рази більшою, ніж частка атак з фінансовою мотивацією зловмисників.

6) зросла кількість заражень шкідливим ПЗ інформаційних систем підприємств та організацій. При цьому 80–81% випадків заражень відбуваються через фішингові листи;

7) ускладнюються техніки проникнення зловмисників у мережі компаній та організацій, відповідно у 2019-2022 р. атаки з високим рівнем підготовки хакерів стали відбуватися частіше;

8) одна з найактуальніших загроз у 2018-2022 роках – витік персональних даних в результаті кібератак, порівняно з 2015 р. значення зросло в 2 рази.

Таким чином, в умовах стійкого тренду на збільшення кіберзагроз, зростання складності атак, застосування хакерами найрізноманітніших технік несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів компаній та організацій зростає роль інтелектуальних технологій виявлення вторгнень, а також інтелектуальних систем захисту інформації. Причому на останні покладаються специфічні завдання, пов'язані з трактуванням складних ситуацій, коли ознаки атак не очевидні і потребують глибшого аналізу слабо структурованих ознак атак, і наслідків реалізації.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Палаева, Л. В., Хафизов, А. М., Гилязетдинова, А. М., Вахитова, А. Р., Давыдова, К. Н., & Сиротина, Е. Р. (2017). Основные виды кибератак на автоматизированные системы управления технологическим процессом и средства защиты от них. *Фундаментальные исследования*, (10-3), 507-511.

2. Пижевский, Д. Е., Антонов, В. О., Заволокина, У. В., Унтевский, Н. Ю., & Тебуева, Ф. Б. (2019). Анализ мировой тенденции роста киберугроз на основе линейной аппроксимации статистических данных об атаках. In *Студенческая наука для развития информационного общества* (pp. 118-127).

3. Звіт Cisco. CISO Benchmark Report 2020 – [https://www.cisco.com/c/en\\_uk/products/security/ciso-benchmark-report-2020.html](https://www.cisco.com/c/en_uk/products/security/ciso-benchmark-report-2020.html)

4. Звіт Cisco. Annual Cybersecurity Report 2018 - [https://www.cisco.com/c/dam/m/hu\\_hu/campaigns/security-hub/pdf/acr-2018.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/m/hu_hu/campaigns/security-hub/pdf/acr-2018.pdf)

5. Звіт Panda Security. Threat Insights Report 2020 - <https://www.pandasecurity.com/emailhtml/2004-report-threat-20/Threat-Insights-Report-en.pdf>

6. Анализ и классификация методов обнаружения сетевых атак / А. А. Браницкий, А. В. Котенко // *Тр. СПИИРАН*. 2016. № 2 (45). С. 207-244.

7. Звіт Positive Technologies. Internal pentests results 2020- <https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ww-en/analytics/internal-pentests-2020-eng.pdf>

**РОЗРОБКА СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВІД DOS-АТАК***Швень Ю. В., науковий керівник Касаткін Д. Ю.*

Система розробки захисту від дос-атак представляє собою важливий інструмент для забезпечення безпеки в онлайн-середовищі. Вона володіє низкою ключових функцій, спрямованих на ефективний захист від потенційних загроз та атак.

Однією з основних переваг цієї системи є її висока ефективність та надійність. Вона враховує потенційні вразливості та ризики, пов'язані з різноманітними типами дос-атак, і надає ефективні рішення для їх запобігання та протидії.

Мета цієї розробки системи захисту від дос-атак полягає у забезпеченні найвищого рівня безпеки в онлайн-середовищі. Ця система призначена для виявлення, запобігання та відвернення можливих атак на веб-ресурси та інформацію, що зберігається на них. Головна мета - забезпечити надійний захист від різноманітних видів дос-атак, таких як DDoS-атаки, SQL-ін'єкції, кросс-сайт скриптинг та інші.

Ця розробка спрямована на створення потужного інструменту, який забезпечить безпеку та надійність веб-ресурсу, дозволяючи йому працювати в оптимальному режимі та уникати проблем, пов'язаних з можливими атаками.

При розробці системи захисту від дос-атак, я взяв за основу сучасні технології та стандарти кібербезпеки і додав до них інноваційні рішення, що сприяють більш ефективному виявленню та запобіганню потенційним загрозам []. Були впроваджені нові методи аналізу трафіку, механізми реагування на незвичайну активність та засоби для автоматизації процесу виявлення вразливостей.

Також були додані інструменти для моніторингу та аудиту безпеки, що дозволяють в реальному часі відстежувати потенційні загрози та реагувати на них. В результаті отримана більш гнучка та адаптивна система, яка забезпечує надійний захист від різноманітних видів дос-атак.

У підсумку, ця розробка представляє собою важливий крок у напрямку підвищення рівня кібербезпеки та захисту від потенційних загроз. Нові можливості та функціонал дозволяють створити надійний щит для веб-ресурсів та їх користувачів, забезпечуючи впевненість у безпеці онлайн-простору.

**Можливості системи**

Система має ряд функціональних можливостей, до яких можуть належати:

1. Виявлення та розпізнавання атак: Система може аналізувати трафік та виявляти незвичайну або підозрілу активність, що може бути ознакою потенційних атак.
2. Блокування шкідливих запитів: Вона може виявляти та блокувати небезпечні запити, які можуть бути пов'язані з атаками, такими як SQL-ін'єкції, кросс-сайт скриптинг та інші.
3. Моніторинг та аудит безпеки: Система може вести журнали подій та моніторити стан безпеки, надаючи змогу аналізувати і виявляти потенційні загрози.
4. Захист від DDoS-атак: Можливість виявлення та відвернення розподілених атак, які можуть намагатися перевантажити ресурси
5. Інтеграція з файрволами та іншими засобами безпеки: Співпраця з іншими інструментами для створення комплексної системи безпеки.
6. Оновлення та вдосконалення: Можливість регулярного оновлення системи для врахування нових видів атак та підвищення ефективності захисту.
7. Налаштування параметрів безпеки: Користувачі можуть налаштовувати рівні безпеки та адаптувати систему до конкретних потреб свого проекту.
8. Аналіз трафіку та виявлення вразливостей: Система може аналізувати трафік для виявлення потенційних вразливостей та надавати рекомендації щодо їх усунення.

Система захисту від дос-атак є потужним інструментом для забезпечення надійності та безпеки в онлайн-середовищі. Вона надає широкий набір функціональних можливостей, включаючи виявлення та блокування потенційних загроз, мінімізуючи ризики для даних та конфіденційної інформації.

До головних переваг системи варто віднести:

1. Виявлення та блокування атак: Система надає можливість виявляти та ефективно запобігати різноманітним видам дос-атак.
2. Моніторинг безпеки: Вона забезпечує постійний моніторинг стану безпеки та реагування на незвичайну активність.
3. Відновлення після атаки: У випадку успішної атаки, система допомагає відновити нормальну роботу та запобігти подібним ситуаціям у майбутньому.
4. Захист від DDoS-атак: Вона виявляє та відвертає розподілені атаки для забезпечення неперервної роботи веб-ресурсу.
5. Оновлення та аналіз: Регулярні оновлення системи та аналіз нових видів загроз для забезпечення найвищого рівня захисту.

У загальному, система захисту від дос-атак є незамінним інструментом для гарантування безпеки в онлайн-середовищі та підвищення довіри користувачів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) W3Schools - документація та приклади по HTML, CSS та JavaScript: <https://www.w3schools.com/>
- 2) MDN Web Docs - офіційна документація від Mozilla про розробку веб-додатків: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web>
- 3) Stack Overflow - форум для програмістів з можливістю задавати та відповідати на запитання: <https://stackoverflow.com/>
- 4) GitHub - платформа для зберігання, управління та спільної розробки веб-додатків: <https://github.com/>

## **SECTION 4 COMPUTER SYSTEMS: INTERNET OF THINGS, BUILT-IN SYSTEMS, ARCHITECTURE PLATFORMS / СЕКЦІЯ 4. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ: ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ, ВБУДОВАНІ СИСТЕМИ, АРХІТЕКТУРНІ ПЛАТФОРМИ**

УДК 004.8

### **IOT MIDDLEWARE PLATFORM AS A POTENTIAL ENABLER OF SMART HOSPITAL TECHNOLOGY**

*Volodymyr Nazarenko*

**Abstract.** Technology is altering our lives. There is no doubt about that. While in some respects it is more visible - you are probably reading this article on your phone, or tablet device, who know maybe even on new iWatch. With the rapid increase of the number of smart medical devices, extensive use and availability of mobile phones and constant demand for better healthcare, the need for better interconnectivity technology and better solutions is growing. Some technology will have to connect all the existing and new types of medical equipment, sensors, wearables together. Besides, fewer people want to visit hospital, they want to track the state of their health using phone or tablet.

IoT for medical connectivity.

IoT will not only help us to connect existing medical devices and technologies together, but it will also enable remote control, remote monitoring and even create a new ecosystem - smart hospital. IoT is extremely scalable technology. It has gained rapid growth in the last decade, as for medical application it is only starting to boom. The industry has reached \$117 billion dollars by 2020 accompanied by the rapid increase of number of smart medical devices, extensive use of mobile apps and better internet connection.

When developing new medical wearable device or app choosing a technology or making custom architecture for communication is essential part of design process.

IoT as middleware.

IoT middleware helps to connect all sorts of medical devices be it smart beds, patient room ventilation systems or heart rate sensors [1]. Being secure IoT helps to transfer critical medical data, which eliminates the need of handling data from one hand to another.

Another benefit of IoT is data agnostic, we still have old medical devices, and the rapidly growing amount of new technology. It is quite hard to keep up with all possible types of information these devices produce, with mobile apps it is of course a little bit easier. Still IoT helps to transfer information between different endpoints while converting it to its own data format, which removes necessity for developers to hard code every format to their system.

IoT serves as enabler for real time healthcare management. It allows remote monitoring of patient conditions, reduces the amount of necessary medical equipment, and allows doctors and patients to use their time more effectively. Besides IoT connectivity increases uptime of critical medical systems which are used in real time monitoring and diagnostics.

Smart Hospital.

However, IoT does not only help devices to interconnect it also works as a backbone of so-called Medical CRM. With the help of IoT and software solutions doctors and nurses can monitor patient health, analyze data retrieved from smart sensors or wearables. This helps to generate more trustworthy information for the doctor, allowing him to view data directly from the devices. Medical CRM reduces risks of miscommunication when talking to the patient directly. Being software, it provides effective scheduling and task tracing both for the doctors and hospital, allowing for more effective use of time and reducing unnecessary delays [2].

What can you do with all the interconnected medical devices, wearables, mobile apps and Medical CRM? You can connect them together and create an ecosystem which is known as Smart Hospital. With the rapid technology improvement and internet connectivity of electronics appliance we can add smart building systems, such as temperature control, different sensor equipment and other electronic

equipment typically found in the hospital to Smart Hospital system through IoT. This will allow different end systems to exchange information, keep track of doctors, patient locations and remotely monitor state of health monitors.

Connectivity to large computational clusters allows analysis of all sorts of medical data. Another benefit of IoT, it enables real time data monitoring of health state through wearable devices. The doctor can keep track of how well a patient is doing without leaving an office and patients do not have to stay at hospital for weeks.

Patient Centered.

Patients being the heart of this smart hospital system IoT serves as nervous system transmitting data/impulses and making it all efficient and scalable [3]. Data rich application is the next step of evolution of smart medical technologies. All the information about the patient will be stored on his mobile phone and he will be able to make an appointment with the doctor without leaving his flat. With software advancement, new, more sophisticated health analytics systems will be able to monitor patient health remotely without patient even knowing about it. The Internet and mobile phone will enable people all around the world to receive basic medical diagnosis and help them overcome diseases. Smart analysis of data through the IoT, serving as middleware, and cloud computing power will gather information from smart health sensors and store it in the hospital data clusters. Using retrieved data, smart hospital systems will be able to monitor and inform hospitals as well as patients about the state of their health and what medication is necessary now. Not only will it help to treat different diseases, but it will also be able to help take preventative measures, create personalized health profiles and take work of ordering medication or pills by itself.

Future.

The future of medical care is to enable hospitals to be patient centered, remove unnecessary administrative tasks, and improve quality of service. Medical staff and patients will gain more mobility. Being data oriented, with all the information being in digital form, Smart Hospital subsystems will be interoperable as all devices could talk teach other exchanging various types of information. As systems are no longer directly controlled by people, we can eliminate some errors of human factors. Endpoints will be connected through fast reliable network with secure connection while medical data being stored on the cloud, make it fail safe.

IoT is serving as one of catalysts of medical care quality growth as well as its availability. In the near future we will see improvement in life span through use of interconnected devices, smart gadgets, big data, health monitoring as well analytics, with IoT being a glue and enabler of all this and much more. Who knows maybe IoT, being a middleware, with combination of big data and supercomputers, like Watson, will create new breakthrough, preventing us from many diseases.

## REFERENCES

1. Agarwal, P., & Alam, M. (2020). Investigating IoT middleware platforms for smart application development. In *Smart Cities—Opportunities and Challenges: Select Proceedings of ICSC 2019* (pp. 231-244). Springer Singapore.
2. Kwon, H., An, S., Lee, H. Y., Cha, W. C., Kim, S., Cho, M., & Kong, H. J. (2022). Review of smart hospital services in real healthcare environments. *Healthcare Informatics Research*, 28(1), 3-15.
3. Javaid, S., Zeadally, S., Fahim, H., & He, B. (2022). Medical sensors and their integration in wireless body area networks for pervasive healthcare delivery: A review. *IEEE Sensors Journal*, 22(5), 3860-3877.

Згідно з незалежними оцінками, до 80% ресурсів ІТ-інфраструктури витрачається на надання сервісів і їх підтримку. Ця тенденція є актуальною як у світі, так і в Україні, із кожним роком, і все більше акцентується на важливості впровадження систем Service Desk, що допомагають забезпечити максимально ефективне функціонування сервісних послуг.

ІТ-менеджмент починається з Service Desk, яке має визначальне результативне значення для досягнення успішних результатів. Важливо повністю організувати управління послугами, що включає оптимізацію організаційної структури сервісного департаменту, вибір найліпшого методу управління, впровадження ефективних регламентів і процесів, а також автоматизацію виконання рутинних операцій.

Основою для розробки служби Service Desk є Бібліотека ITIL (IT Infrastructure Library). Бібліотека ITIL створювалася для систематичного і послідовного поширення передового досвіду по управлінню ІТ-послугами. Цей підхід ґрунтується на якості послуг і розробці ефективних і раціональних процесів.

ITIL пропонує структуровану основу для організації всіх видів діяльності в ІТ-підрозділі, що входить у процес надання ІТ-послуг. Ці види діяльності утворюють процеси, які лежать в основі розвитку ITSM (IT Service Management). Кожен з цих процесів розв'язує одну або декілька задач ІТ-департаменту, таких як розробка послуг (сервісів), управління інфраструктурою, надання та підтримка послуг. Такий підхід націлений на можливість опису передового досвіду ІТ сервіс-менеджменту незалежно від організаційної структури компанії.

У книгах ITIL описується можливість оптимізації і поліпшення координації між процесами. У них також пояснюється, як ці процеси створюють основу для введення загальної термінології усередині організації. Вони допомагають визначити цілі і зусилля, необхідні для їх вирішення.

Служба технічної підтримки на кожному підприємстві може бути побудована різноманітними способами (мається на увазі реалізації процесів підтримки). Існує декілька моделей служби підтримки, наприклад: централізована, локальна, віртуальна – з єдиним телефонним центром і т. д. Служба технічної підтримки може бути організована, як в цілях обслуговування зовнішніх клієнтів (аутсорсинг обслуговування комп'ютерів і т. п.), так і внутрішніх ( підрозділ ІТ-департаменту).

Основною метою служби Service Desk є підтримка послуг, що надаються ІТ-організацією на основі досягнутих із замовником домовленостей, шляхом виконання ряду дій з підтримки (з різних процесів) (рис. 1).

Будучи точкою контакту з користувачами, служба Service Desk дозволяє зменшити навантаження на інші ІТ-підрозділи шляхом «перехоплення», звернень та запитань, що не відносяться до справи, на які легко відповісти. Служба Service Desk діє як фільтр, який пропускає дзвінки на другу і третю лінії підтримки, тільки коли це дійсно необхідно. Як єдина точка контактів, Service Desk завжди діє професійно при спілкуванні з користувачами і оберігає їх від нескінченних пошуків рішення [1].

Для впровадження служби система повинна виконувати такі задачі:

#### 1. Управління конфігураціями.

Процес управління конфігураціями допомагає отримувати достовірну та актуальну інформацію про ІТ-інфраструктуру. Важливою характеристикою цієї інформації є не лише опис конкретних конфігураційних одиниць (CI), але і визначення їх взаємозв'язків один з одним. [2]. Ці взаємини та зв'язки між конфігураційними одиницями є фундаментом для аналізу впливу інцидентів, проблеми, змін і т. д. на ІТ-інфраструктуру. Процес управління конфігураціями

включає перевірку правильності реєстрації змін в ІТ-інфраструктурі, включаючи взаємозв'язки між конфігураційними одиницями, і веде моніторинг статусу ІТ-компонентів для забезпечення точних даних про версії існуючих конфігураційних одиниць.

#### 2. Управління інцидентами.

В рамках ITSM процес управління інцидентами є ключовим, спрямований на ефективне вирішення інцидентів та відновлення нормального функціонування інформаційних технологій в організації. Цей процес включає в себе ряд кроків та дій, спрямованих на забезпечення мінімізації негативного впливу інцидентів на бізнес-процеси. Ефективне функціонування підприємства напряму залежить від цього процесу.

#### 3. Управління змінами.

Процес управління змінами спрямований на ефективне контрольоване впровадження змін ІТ-компонентах та бізнес-процесах організації. Головною метою є забезпечення, щоб зміни вносились безпечно і мінімізували ризики стабільності систем та послуг.

#### 4. Управління релізами.

Управління релізами допомагає організації ефективно та безпечно вносити зміни до інфраструктури та послуг, забезпечує мінімізацію ризиків та перебоїв в роботі систем та покращує якість обслуговування користувачів. Процес спрямований на контрольовану та ефективну поставку нових інформаційних систем, програмних засобів та оновлень.

#### 5. Управління рівнем послуг.

Основна мета процесу управління рівнем послуг - забезпечити те, що послуги ІТ відповідають потребам та очікуванням користувачів та бізнес-процесам організації. Головні завдання включають узгодження вимог користувачів, моніторинг рівня послуг та оптимізацію їх якості.

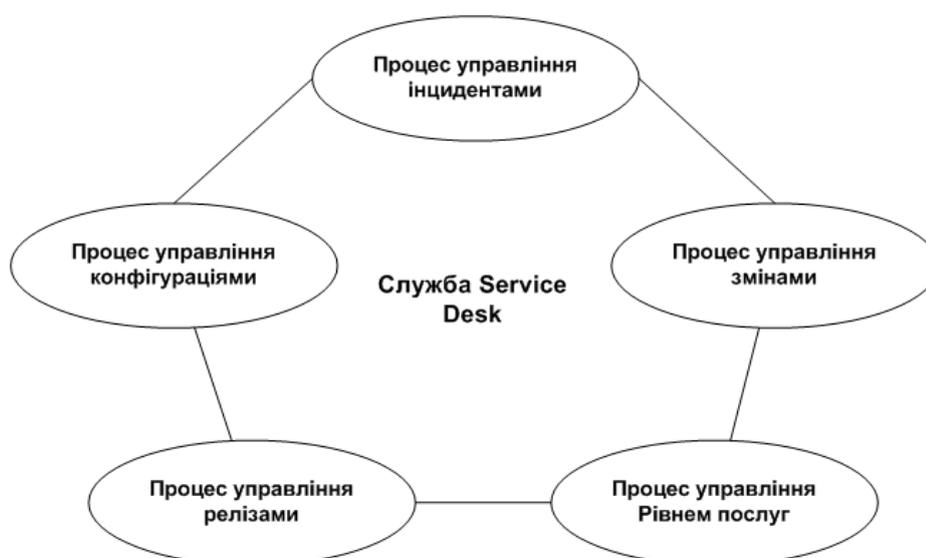


Рисунок 1 – Процеси, в яких бере участь Служба Service Desk

За допомогою цих процесів є можливим визначити та впровадити найбільш оптимально-ефективну систему на основі стандартів бібліотек ІТІЛ.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://www.academia.edu/> [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.academia.edu/7293252/itSMF\\_An\\_Introductory\\_Overview\\_of\\_ITIL\\_v3](https://www.academia.edu/7293252/itSMF_An_Introductory_Overview_of_ITIL_v3)
2. <https://wiki.en.it-processmaps.com/> [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/Checklist\\_CMS\\_CMDB](https://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/Checklist_CMS_CMDB)

**РОЗРОБКА РОЗУМНИХ МІСЬКИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ІОТ-ТЕХНОЛОГІЙ  
ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ІНФРАСТРУКТУРОЮ***Бразовський А. С., науковий керівник Місюра М. Д.*

Сучасні міста переживають неспростовний розвиток, зростання населення і зміну вимог до інфраструктури та управління. Забезпечення ефективності та життєздатності міського середовища стало однією з ключових викликів для влади, науковців і громадян. Відкриття та широке впровадження Internet of Things (IoT) технологій в міському управлінні представляють собою потужну можливість досягнення цієї мети. IoT став реальністю нашого часу, створюючи можливість збирати та аналізувати величезні масиви даних з численних джерел, включаючи датчики, пристрої та мережі, які інтегруються в міську інфраструктуру [2]. Ці дані можуть бути використані для управління різними аспектами життя міста, від транспортних систем і енергетики до екології та громадського здоров'я. Ця стаття покликана розглянути важливість і переваги розробки розумних міських рішень на основі IoT-технологій, а також дослідити їх потенціал для оптимізації управління міською інфраструктурою. Ми розглянемо приклади успішних реалізацій IoT-рішень та їх вплив на якість міського життя та сталий розвиток. Наша робота закликає науковців, інженерів та владу міста до спільних зусиль у впровадженні IoT-технологій для покращення міського середовища та досягнення цілей сталості та інновацій [3].

IoT-технології в міському управлінні. Сприяння створенню розумного міста. Сучасні міста, які стикаються зі зростанням населення та розвитком інфраструктури, стають важким викликом для міських урядів і адміністрацій. Потреба в ефективному управлінні та наданні високоякісних послуг для громадян стає все більш актуальною. Відкриття та швидке поширення Internet of Things (IoT) технологій в сфері міського управління створили неймовірні можливості для оптимізації та розвитку міських інфраструктур. За допомогою IoT-технологій можливо збирати великі обсяги даних з різних аспектів міського життя, включаючи транспортну систему, енергетичний споживання, якість повітря, управління водними ресурсами, а також безпеку та громадське здоров'я. Ці дані надають міським органам та розробникам інструмент для кращого розуміння функціонування міста та глибшого аналізу викликів, з якими вони стикаються [2]. IoT може включати в себе датчики, пристрої та мережі, розташовані в усій міській інфраструктурі, від інтелектуальних світлофорів та систем контролю руху до датчиків забруднення повітря і систем водопостачання. Ця розгалужена мережа дозволяє не лише збирати дані в режимі реального часу, але і реагувати на них, надаючи можливість для вдосконалення прийняття рішень і оптимізації роботи міста. Однією з ключових переваг використання IoT в міському управлінні є здатність до автоматизації процесів та впровадження "розумних" систем, що реагують на зміни в реальному часі. Наприклад, системи моніторингу транспорту можуть аналізувати дані про рух автомобілів і розподіляти рух на основі заторів та попиту [1]. Це поліпшує мобільність та скорочує часи затримок для громадян.

Оптимізація транспортної системи. Від зменшення заторів до покращення громадського транспорту. Системи громадського та приватного транспорту у містах постійно стикаються з проблемою заторів, довгих часів очікування та недостатньою мобільністю. IoT-технології відкривають можливості для створення ефективних транспортних систем, які відповідають потребам сучасних містян. Збираючи дані з датчиків, розміщених на дорогах, на транспортних засобах та вуличних світлофорах, IoT дозволяє реальному часу відстежувати рух транспорту та стан доріг [2]. Ця інформація може бути використана для оптимізації руху та управління транспортом. Наприклад, системи інтелектуального управління світлофорами можуть реагувати на трафік в реальному часі, надавати пріоритет дорозі зі заторами та розподіляти рух таким чином, щоб зменшити затори та поліпшити ефективність транспортних систем. Однак IoT не обмежується лише оптимізацією дорожнього руху. Він також сприяє вдосконаленню громадського транспорту [2]. Завдяки сучасним мобільним додаткам та системам публічного

транспорту, громадяни можуть легко відстежувати розклади, вільні місця та розташування транспортних засобів у реальному часі. Це робить користування громадським транспортом більш зручним і привабливим, зменшуючи використання приватних автомобілів і зменшуючи транспортні затори. Крім того, IoT-технології можуть бути використані для розвитку та впровадження електричних та автономних автомобілів, що сприяє зменшенню викидів CO<sub>2</sub> та покращенню якості повітря в містах.

Забезпечення екологічної сталості: IoT для покращення якості довкілля в містах. Сучасні міста стикаються з серйозними викликами в галузі екології та сталого розвитку [1]. Забруднення повітря, споживання великих обсягів енергії, та надмірне використання ресурсів ставлять під загрозу якість життя міських жителів та екологічну стійкість. IoT-технології можуть бути ефективним інструментом для зменшення негативного впливу міст на довкілля. Однією з ключових галузей впливу IoT є моніторинг якості повітря. Датчики, розміщені по всьому місту, можуть постійно відстежувати рівні забруднення повітря, включаючи концентрації шкідливих речовин та пилу. Отримані дані надають міським владам інструменти для реагування на забруднення та розробки стратегій зменшення викидів [3]. У додаток до моніторингу повітря якість IoT може бути використана для оптимізації використання енергії. Системи управління енергоспоживанням в будівлях та освітленням можуть адаптувати споживання енергії до потреб, забезпечуючи ефективне використання ресурсів та зменшення викидів CO<sub>2</sub>. Крім того, IoT може бути використаний для управління водними ресурсами міста. Датчики можуть відстежувати рівні води в річках і водосховищах, а також стан водопостачання та системи водопроводу. Це допомагає уникнути витрати води та підвищити ефективність її використання [2]. Завдяки IoT, міста можуть стати більш екологічно стійкими, зменшуючи негативний вплив на природу та забезпечуючи кращу якість довкілля для мешканців. Одночасно це створює умови для досягнення сталого розвитку і збереження природних ресурсів.

Розробка розумних міських рішень на основі IoT-технологій є важливим кроком у напрямку створення більш життєздатних та міст, що стало розвиваються. Ця ініціатива сприяє покращенню якості міського життя, зменшенню впливу на довкілля та оптимізації управління інфраструктурою. Науковці, інженери та влада міст повинні спільно працювати для впровадження IoT-рішень в міському середовищі та забезпечення його сталого розвитку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities*. Centre of Regional Science, Vienna UT.
2. Smith, J. A., & Johnson, M. C. (2020). Internet of Things (IoT) Applications in Smart Cities: A Review. *Journal of Smart City and Sustainable Development*, 8(1), 12-28.
3. Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347-2376.

# ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ЕЛЕМЕНТАМИ ІОТ

*Вівдич П.А., науковий керівник Смірнов О.А.*

Вступ. Інтернет став невід'ємною складовою сучасного суспільства, він необхідний для щоденного обміну, пошуку та зберігання інформації. На сьогоднішній день, внаслідок постійного технологічного прогресу, нас оточують безліч розумних пристроїв, які змінюють наше повсякденне життя. Розумні будинки вміють автоматично регулювати освітлення та опалення, а різноманітну техніку можна віддалено керувати за допомогою смартфонів. Ми спостерігаємо постійне зростання кількості таких «розумних» пристроїв, які активно впливають на наше повсякденне життя та забезпечують комфорт.

Актуальність теми. Інтернет речей (ІоТ) – це концепція, за якою різні пристрої та об'єкти можуть бути підключені до Інтернету та спілкуватися між собою. Ця технологія дозволяє нам створювати розумні системи, які полегшують, роблять комфортнішим та безпечнішим наше життя. За прогнозами, кількість пристроїв Інтернет речей (ІоТ) у світі майже подвоїться з 15,1 мільярда у 2020 році до понад 29 мільярдів у 2030 році. Таким чином кількість об'єктів, що підключаються до мережі, зростає щодня, а їх з'єднання за допомогою проводових та бездротових технологій надає нам потужне джерело інформації, доступне нам на кінчиках пальців. Цей стрімкий розвиток робить дослідження актуальним, оскільки допоможе дослідити системи моніторингу та управління елементами ІоТ, що дасть можливість визначити найкращі методи для різних галузей застосувань.

Мета дослідження: дослідити існуючі засоби та визначити методи управління та моніторингу елементами ІоТ. Реалізація поставленої мети обумовила необхідністю вирішення наступних завдань:

- аналіз архітектури Інтернету Речей для розуміння його структури та компонентів;
- дослідження існуючих типів мереж та протоколів, які використовуються для з'єднання пристроїв в єдину мережу ІоТ;
- оцінка апаратного забезпечення, що використовується у системах ІоТ;
- аналіз наявного програмного забезпечення для моніторингу та управління системами ІоТ;
- синтез та узагальнення отриманих результатів для розробки рекомендацій та рішень, що вирішують поставлену мету.

Для виконання задачі дипломної роботи використано наступні методи: аналітичний метод, що дозволяє розкрити особливості та переваги різних рішень, монографічний, графічний, статистичний, розрахунковий методи. Використання цих методів дослідження дозволяє отримати обґрунтовані висновки та рекомендації щодо розгортання та управління системами ІоТ з погляду їх ефективності та конкурентоспроможності.

Предмет дослідження: апаратне забезпечення у синтезі з програмним забезпеченням, за допомогою якого відбувається управління та моніторинг елементами ІоТ.

Об'єкт дослідження: віддалене управління та моніторинг елементами інтернету речей.

Основні результати: під час дослідження було проведено аналіз архітектури Інтернету речей, вивчено різноманітні типи мереж та протоколів, що використовуються для підключення пристроїв до ІоТ. Також було оцінено апаратне та програмне забезпечення, яке використовується для моніторингу та управління системами Інтернету речей. Під час аналізу були розглянуті різні технології, і нами була обрана технологія ZigBee, яка найкраще відповідає нашим дослідницьким цілям.

Зазначена технологія ZigBee використовується для створення бездротових мереж із низьким споживанням енергії, які передають дані на великі відстані. Вона дозволяє підключати ІоТ-пристрої до мережі та забезпечує надійну комунікацію між ними.

Також, в процесі аналізу, було проведено порівняння різних апаратних засобів, і для нашого проекту було обрано Raspberry Pi. Raspberry Pi – це мікрокомп'ютер, який має невеликі

розміри та низьку вартість, проте володіє достатньою потужністю для реалізації завдань моніторингу та управління в системах Інтернету речей.

Було проведено дослідження датчиків, які використовуються в IoT, і для моніторингу та управління були вибрані наступні датчики з використанням технології ZigBee: датчик відкриття дверей/вікон, датчик температури та вологості, датчик протікання води/затоплення та датчик руху.

Датчики в IoT виконують важливу роль у зборі даних та передачі їх до центральної системи для аналізу та управління. Після аналізу були обрані такі датчики, що працюють на основі технології ZigBee: датчик відкриття дверей / вікон, температури та вологості, протікання води / затоплення та датчик руху. Використання цих датчиків у системах Інтернету речей дозволяє отримувати в реальному часі інформацію про стан оточуючого середовища та вживати відповідні заходи.

Для керування всією цією системою було обрано програмне забезпечення Home Assistant. Це потужна платформна управління для IoT, яка дозволяє інтегрувати та керувати різноманітними пристроями та датчиками. Зручний інтерфейс для налаштування, встановлення правил, що дозволяє налаштувати автоматизоване та інтелектуальне управління пристроями в системі Інтернету речей. Home Assistant також підтримує інтеграцію з додатковими сервісами та платформами, що розширює його функціональні можливості.

Висновки: у підсумку можна сказати, що це дослідження є дуже актуальним, адже воно дозволить зрозуміти, які програмні та апаратні засоби необхідні для побудови системи управління та моніторингу елементами інтернету речей.

Було встановлено, що система моніторингу та управління елементами IoT з використанням технології ZigBee та Raspberry Pi має значний потенціал для застосування в різних сферах, таких як домашня автоматизація, енергоефективність, безпека та багато інших. Використання фреймворку Home Assistant дозволяє забезпечити зручний та централізований контроль над пристроями IoT.

Дослідження надає підґрунтя для розробки рекомендацій та рішень щодо покращення ефективності та надійності систем моніторингу та управління елементами IoT.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kevin Ashton. That «Internet of Things» Thing. In the real world, things matter more than ideas. (англ.). RFID Journal (22 June 2009).
2. Грінгард Семюел Інтернет речей. Майбутнє вже тут / Семюел Грінгард, 2017.
3. A look at examples of IoT devices and their business applications in 2022 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.businessinsider.com/internet-of-things-devices-examples?r=US&IR=T>
4. Технології та протоколи інтернет речей [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/overview/internet-of-things-iot/iottechnology-protocols/>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ДІЛЯНКАХ АВТОШЛЯХУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОГЛЯДОВИХ КАМЕР ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕНЬ

Гусак М.А., науковий керівник Нікітенко Є.В.

Сучасна транспортна інфраструктура стає все більш важливим об'єктом для впровадження технологічних інновацій для забезпечення безпеки дорожнього руху та оптимізації транспортного потоку. Виявлення та ідентифікація об'єктів на ділянках доріг набуває все більшого значення, оскільки це ключовий аспект у забезпеченні безпеки учасників дорожнього руху та покращенні управління транспортним потоком.

Однією з перспективних технологій для досягнення цих цілей є системи розпізнавання відео, які здатні автоматично аналізувати відеодані з камер спостереження та виявляти об'єкти на дорозі. Використання відеорозпізнавання може автоматизувати процес моніторингу дорожнього руху, оперативно виявляти порушення, уникати аварій і сприяти загальній безпеці дорожнього руху.

Розпізнавання об'єктів - це здатність ідентифікувати об'єкти у візуальних даних, таких як зображення або відео. Це ключова технологія для багатьох застосувань, таких як безпілотні автомобілі, системи спостереження, робототехніка, пошук зображень і доповнена реальність.

Система базується на областях комп'ютерного зору, яка має можливість виявляти та розпізнавати різні об'єкти. Основними її завданнями є локалізація об'єкта, його ідентифікація та відмінність одного їх від інших. Алгоритм роботи такої системи зображено на рис.1.



Рисунок 1 – Алгоритм роботи системи

Джерело: розроблено автором, за даними [1].

OpenCV (Бібліотека комп'ютерного зору з відкритим вихідним кодом) — це бібліотека функцій програмного забезпечення, розроблена в основному для комп'ютерного зору в реальному часі. Він є відкритим кодом і вільний для використання за ліцензією.

OpenCV є незамінним інструментом у сфері обробки зображень та аналізу відео. Використання OpenCV у нашому проекті обумовлене його специфічними можливостями та функціями:

- обробка зображень. OpenCV дозволяє проводити операції над зображеннями, такі як фільтрація, розмиття, обрізка, морфологічні операції та багато інших, що є важливими для аналізу та підготовки даних для розпізнавання об'єктів.

- детектори та розпізнавання об'єктів. OpenCV включає в себе реалізації різних алгоритмів детекції та розпізнавання об'єктів, таких як Haar cascades, HOG (Histogram of Oriented Gradients), DNN (Deep Neural Networks) тощо. Це важливо для нашого проекту, оскільки ми плануємо розпізнавати об'єкти на відеопотоці.

- робота з відео. OpenCV має можливості для обробки та аналізу відеоданих, включаючи виявлення руху, витягування кадрів, конвертацію форматів та інше.

Враховуючи всі ці фактори, ми обрали OpenCV як основний інструмент для обробки відеоданих і розпізнавання об'єктів у нашому проекті системи розпізнавання об'єктів на ділянках автошляху.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Valtek.com.ua [Електронний ресурс]: «Системи відео спостереження та їх використання» - Режим доступу: <https://valtek.com.ua/ua/system-integration/security-control-system/video-surveillance/video-surveillance-employment>

2. OpenCV. Python Tutorials [Електронний ресурс] URL : [https://docs.opencv.org/3.0-beta/doc/py\\_tutorials/py\\_tutorials.html](https://docs.opencv.org/3.0-beta/doc/py_tutorials/py_tutorials.html) .

3. OpenCV [Електронний ресурс] – MachineLearning.ru, 2014 - Режим доступу: <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=%D0%91%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3>

4. Використання локальних бінарних шаблонів для вирішення задачі розпізнавання об'єкта [Електронний ресурс] – Хабр, 2013 – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/193658/>

**РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЦЕЮ***Довгополий В.С., науковий керівник Місюра М.Д.*

Вступ. Теплиці використовуються для вирощування рослин і створення оптимальних умов для росту і розвитку культур. Однак ефективне управління теплицями вимагає постійного контролю параметрів середовища, таких як температура, вологість, освітленість, і інших факторів, що впливають на рослини.

У зв'язку з цим, розробка комп'ютерно-інтегрованої системи управління теплицею стає актуальним завданням, яке спрямоване на автоматизацію та оптимізацію процесів вирощування рослин у теплицях.

Постановка завдання дослідження полягає у створенні ефективної системи управління теплицею. Для досягнення цієї мети необхідно розробити комп'ютерну систему, яка автоматично збиратиме та аналізуватиме дані про параметри мікроклімату в теплиці, такі як температура, вологість повітря, освітленість та інші. На підставі цих даних система буде автоматично регулювати рівень параметрів мікроклімату в теплиці, керуючи різними компонентами, такими як вентилятори, системи поливу та освітлення.

Головною метою розробки системи є створення оптимальних умов для росту та розвитку рослин в теплиці, що може підвищити їхню продуктивність та якість. Розроблена система може бути використана в різних галузях сільського господарства та тепличного господарства для автоматичного контролю та регулювання параметрів мікроклімату в теплицях та інших закритих приміщеннях.

Розробка комп'ютерної системи та очікувані результати.

Для успішної розробки системи управління теплицею з використанням комп'ютерних технологій необхідно виконати кілька кроків досліджень. Серед них вибір та аналіз підходящих датчиків для вимірювання параметрів мікроклімату, створення програмного забезпечення для збору даних та керування обладнанням, встановлення необхідного обладнання та проведення експериментальних досліджень для перевірки ефективності розробленої системи.

Методи роботи при розробці комп'ютерно-інтегрованої системи управління теплицею включає наступні кроки:

1. Вибір і аналіз датчиків: важливо відібрати датчики, які на найкращий спосіб відповідають потребам системи та здатні забезпечити вимірювання таких параметрів, як температура, вологість повітря, освітленість та інші показники мікроклімату в теплиці.

2. Розробка програмного забезпечення: необхідно створити програмне забезпечення для збору даних з датчиків та їх подальшого аналізу. Програма також повинна надавати можливість автоматичного управління різними компонентами системи, такими як система поливу, вентилятори та освітлення. Тестовий варіант буде розроблений за допомогою Cisco Packet Tracer[1].

3. Забезпечення зв'язку та мережевої інтеграції: налаштування комунікаційного зв'язку для збору та передачі даних (наприклад, Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, Zigbee або Cisco IoT Solutions[2]).

4. Проведення експериментальних досліджень: для оцінки ефективності розробленої системи необхідно здійснити серію експериментів, що дозволить визначити якість та ефективність системи в різних умовах.

5. Оцінка результатів: на основі отриманих результатів експериментів можна провести оцінку ефективності та точності роботи системи та, за потреби, внести корективи в програмне забезпечення та обладнання для покращення їхньої функціональності.

Очікувані результати розробки комп'ютерно-інтегрованої системи управління теплицею можуть включати наступне:

1. Забезпечення стабільного та оптимального мікроклімату в теплиці: розроблена система повинна забезпечувати стабільність та оптимальність кліматичних параметрів в теплиці шляхом автоматичного керування різними елементами системи, наприклад, системою поливу, вентиляторами та освітленням.

2. Автоматизація процесів: система управління теплицею автоматизує багато рутинних операцій, таких як регулювання температури, вологості, освітлення, поливу і подачі добрив. Це спростить роботу фермерів та забезпечить оптимальні умови для росту рослин.

3. Економія ресурсів та зниження витрат: розроблена система повинна знижувати витрати на електроенергію, воду та інші ресурси, завдяки автоматичному керуванню різними елементами системи в залежності від потреб рослин.

4. Збільшення врожайності та якості вирощених культур: використання комп'ютерно-інтегрованої системи в теплиці буде сприяти збільшенню врожайності та якості вирощених культур.

5. Підвищення ефективності та точності роботи системи: проведення експериментальних досліджень та оцінка результатів можуть допомогти вдосконалити програмне забезпечення та обладнання, що дозволить підвищити ефективність та точність роботи системи.

6. Зручність та легкість управління системою: розроблена система повинна бути зручною та легкою у використанні, забезпечуючи зручний доступ до керування теплицею та можливість налаштування її кліматичних параметрів.

7. Віддалене керування: система може надавати можливість віддаленого керування теплицею через інтернет. Це дозволить фермерам відстежувати та керувати процесами управління теплицею навіть з віддаленого місця.

8. Моніторинг та аналітика: система буде надавати дані про стан теплиці, що дозволить проводити аналіз та оптимізацію процесів.

**Висновки.**

Розробка комп'ютерно-інтегрованої системи управління теплицею є актуальною та перспективною задачею, оскільки така система може забезпечити стабільність та оптимальність мікроклімату в теплиці, що дозволить збільшити врожайність та якість вирощених культур, знизити витрати ресурсів та забезпечити економію часу.

Дослідження проводиться за допомогою експериментів та використання програмного забезпечення, що дозволяє автоматично керувати різними елементами системи залежно від потреб рослин. Очікувані результати розробки включають стабільний та оптимальний мікроклімат, збільшення врожайності та якості вирощених культур, зниження витрат ресурсів, підвищення ефективності та точності роботи системи та зручне управління системою.

Отже, розробка комп'ютерно-інтегрованої системи управління теплицею є важливою та перспективною задачею, яка може допомогти покращити процес вирощування рослин та забезпечити більш ефективне використання ресурсів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Cisco Packet Tracer [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>.

2. Cisco IoT Solutions [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html>.

## ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ДЛЯ КІНЦЕВИХ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ У СИСТЕМІ ТУМАННИХ ОБЧИСЛЕНЬ

*Дорофеев С. О., Ілляшенко М. Б., Куликовська Н. А., Тіменко А. В.*

Згідно з останніми тенденціями та вимогами, очікується, що хмарні обчислення та Інтернет речей (IoT) у найближчому майбутньому стануть невід’ємними технологіями, утворюючи концепцію, відому як «Хмара речей» (CoT) [1]. CoT буде служити як «речі як послуга» (TaaS) у хмарних додатках IoT, переносячи енергоємні завдання в хмару. Тим часом туманні обчислення та пов’язані з ними віртуальні та реальні сервіси можуть діяти як проміжний рівень для швидкої обробки даних на межі мережі, задовольняючи потреби швидкого реагування гнучких програм [2].

Крім того, обчислювальний рівень туману може служити буфером безпеки, реалізуючи важливі функції конфіденційності та захищаючи дані перед тим, як вони пройдуть незахищеним і вразливим каналом до хмари. Ця дослідницька робота має на меті надати вичерпний підсумок заходів безпеки для кінцевих пристроїв IoT у контексті туманних обчислень. Ми досліджуємо відмінності між хмарними, туманними та мобільними обчисленнями, підкреслюючи їхні унікальні характеристики та застосування (табл. 1). Проводиться аналіз потенційних порушень безпеки в області обчислень IoT, окреслюються різні засоби, за допомогою яких можна нівелювати вразливості і пом’якшити ризики.

Таблиця 1 – Порівняння хмарних, туманних та мобільних обчислень

Технології	Опис
Хмарні обчислення	Хмарні обчислення включають централізацію даних і обробку у віддалених центрах обробки даних. Вони характеризуються зберіганням і обробкою даних на віддалених серверах, доступних через Інтернет.
Туманні обчислення	Туманні обчислення розширюють хмарні обчислення, наближаючи обробку, зберігання та мережеві служби до джерела даних, як правило, на краю мережі. Цей підхід зменшує затримку, покращує обробку в реальному часі та мінімізує передачу даних до централізованих центрів обробки даних. Обчислення Fog добре підходять для додатків IoT, які потребують низької затримки, високої надійності та зменшеного використання пропускну здатності.
Мобільні обчислення	Мобільні обчислення зосереджені навколо використання портативних пристроїв, таких як смартфони та планшети, які покладаються на хмарні та туманні обчислювальні інфраструктури для зберігання та обробки даних. Мобільні комп’ютери надають користувачам доступ до додатків і послуг у дорозі, але вони також можуть створювати проблеми з безпекою через мобільність пристроїв і різноманітні мережеві з’єднання.

Порушення безпеки в обчисленнях IoT, зокрема в парадигмі обчислень у тумані, можуть проявлятися різними способами (табл. 2). Методи зменшення ризиків (табл. 3).

Таблиця 2 – Загрози безпеці в IoT в туманних обчисленнях

Загроза	Опис
Уразливості пристроїв	Зловмисники можуть використати слабкі сторони кінцевих пристроїв IoT, як-от недостатній контроль безпеки, не виправлене мікропрограмне забезпечення або паролі за замовчуванням.
Вразливості мережі	Незахищені канали зв'язку або незашифрована передача даних можуть наражати конфіденційну інформацію на прослуховування або підробку.
Маніпулювання даними	Несанкціонований доступ і зміна даних IoT може призвести до прийняття неточних рішень і збоїв у роботі.
Атаки на відмову в обслуговуванні (DoS)	Перевантаження обчислювальних ресурсів туману з надмірною кількістю запитів може перешкоджати доступності служби.

Таблиця 3 – Методи зменшення ризиків безпеки

Метод	Опис
Посилення пристроїв	Посилення кінцевих пристроїв шляхом впровадження найкращих методів безпеки. Наприклад, вимкнення облікових даних за замовчуванням, регулярне оновлення мікропрограми та використання апаратних модулів безпеки.
Шифрування	Використання надійних механізмів шифрування для даних у дорозі та дома для захисту від несанкціонованого доступу.
Контроль доступу	Впровадження суворих політик контролю доступу для обмеження доступу пристроїв і користувачів, гарантуючи, що лише авторизовані особи можуть взаємодіяти з системами IoT.
Виявлення аномалій	Використання алгоритмів виявлення аномалій незвичайних моделей і поведінки в середовищі IoT.
Протоколи безпеки	Використання безпечних протоколів зв'язку та стандартів для захисту цілісності та конфіденційності даних.

Захист кінцевих пристроїв в IoT-обчисленнях, особливо в парадигмі туманних обчислень, має першочергове значення для забезпечення цілісності, доступності та конфіденційності даних і послуг. Розуміння відмінностей між хмарою, туманом і мобільними обчисленнями має важливе значення для впровадження належних заходів безпеки. Усуваючи вразливі місця пристроїв і мереж і реалізуючи надійні стратегії безпеки, екосистеми IoT можуть впевнено працювати в середовищі підключених пристроїв, що швидко розвивається.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alam T. IoT-Fog-Blockchain Framework [Electronic resource] / Tanweer Alam // International Journal of Fog Computing. – 2020. – Vol. 3, no. 2. – P. 1–20. – Mode of access: <https://doi.org/10.4018/ijfc.2020070101> (date of access: 18.10.2023).
2. Fog Computing Architecture and Technologies [Electronic resource] / Yang [et al.] // Fog-Enabled Intelligent IoT Systems. – Cham, 2019. – P. 39–60. – Mode of access: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-23185-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23185-9_2) (date of access: 18.10.2023).

## **РОЗРОБКА БПЛА З МОЖЛИВІСТЮ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ "ЗАРОДЖЕННЯ ВОГНЮ" В ЛІСАХ ТА ЙОГО ГАСІННЯ**

*Євтушевський М. М., науковий керівник Касаткін Д. Ю.*

Вступ. Лісові пожежі є однією з найпоширеніших та серйозних негараздів, які загрожують екосистемам та життю на планеті. Постійний ріст кількості цих пожеж породжує загрозу для природних ресурсів, включаючи дикі тварини, рослинність, а також загрожує життю та майну людей. Ліси, які є важливою частиною нашого природного спадку, стають жертвами цього виснажливого явища, що в свою чергу призводить до знищення біорізноманіття та погіршення якості навколишнього середовища.

У сучасних умовах зміни клімату та зростання частоти лісових пожеж стає важливим завданням розробка ефективних методів виявлення та гасіння цих пожеж. Однією з інноваційних технологій, яка може вирішити цю проблему, є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА). БПЛА відкривають нові можливості для моніторингу лісових територій та оперативної реакції на виникнення пожеж. Їх висока маневреність, здатність виконувати завдання в умовах обмеженого доступу та велика точність зробили їх важливим інструментом в боротьбі з лісовими пожежами.

У цьому контексті важливо дослідити можливості розробки та впровадження БПЛА, які не лише виявлятимуть лісові пожежі, але й матимуть можливість визначення місця їх зародження. Це дозволить оперативно реагувати на пожежі, локалізувати їх та запобігти подальшому розповсюдженню. Дослідження у цьому напрямку може сприяти збереженню лісових ресурсів, екосистем та забезпеченню безпеки нашого оточуючого світу.

Таким чином, дана магістерська робота присвячена вивченню можливостей розробки та впровадження безпілотних літальних апаратів для виявлення лісових пожеж та визначення їх місця "зародження вогню". Результати цього дослідження можуть мати велике значення для розробки ефективних стратегій боротьби з лісовими пожежами та збереження нашого природного довкілля для майбутніх поколінь.

Літературний огляд. Аналіз існуючих досліджень в галузі гасіння лісових пожеж вказує на важливість інтеграції технологій штучного інтелекту та аналізу великих даних. Такі системи можуть не лише визначити місце виникнення пожежі, але й прогнозувати її подальший розвиток, що сприяє раціональному розподілу рятувальних ресурсів. Крім того, сучасні БПЛА можуть витримувати важкі умови і надавати детальні дані для аналізу та стратегічного планування.

Технічні аспекти розробки БПЛА для визначення місця "зародження вогню" у лісах:

### 1. Технічні характеристики та обладнання:

- Датчики: Важливим аспектом є обладнання БПЛА високочутливими датчиками, такими як термальні камери та сенсори диму. Термальні камери можуть реєструвати температурні різниці в лісовій рослинності, дозволяючи виявити навіть найменші загоряння. Сенсори диму виявляють наявність вогню в лісі, навіть якщо він захищений за густою рослинністю чи туманом.
- GPS та навігаційні системи: БПЛА повинні мати високоточні GPS та навігаційні системи для точного визначення місця пожежі на карті та подальшого втручання.
- Комунікаційне обладнання: Відмінна система зв'язку з землею для передачі даних в реальному часі, що дозволяє операторам вчасно отримувати інформацію та видаляти потенційні загрози.
- Автономність та час польотів: Довгий час польотів та можливість автономної роботи, щоб охоплювати великі території та тривалий час слідкувати за ситуацією.

### 2. Розробка алгоритмів та програмного забезпечення:

- Аналіз даних: Розробка алгоритмів для аналізу даних, отриманих від датчиків БПЛА. Це може включати в себе виявлення підозрілих температурних аномалій та пониження видимості через дим, які можуть вказувати на виникнення пожежі.

- Геопросторова обробка даних: Використання геопросторових технологій для точного визначення місця пожежі на карті. Це може включати в себе обробку координат з GPS та їх відображення на карті з використанням географічних інформаційних систем (ГІС).

- Реалізація в реальному часі: Розробка програмного забезпечення, яке може працювати в реальному часі, щоб оператори могли швидко реагувати на нові дані та приймати рішення щодо локалізації та гасіння пожежі.

Системи визначення місця "зародження вогню". Сучасні технології геолокації, такі як системи глобального позиціонування (GPS), ГЛОНАСС, а також новітні системи навігації на базі штучного інтелекту, відкривають широкі можливості для точного визначення місця "зародження вогню". Системи GPS та ГЛОНАСС забезпечують точні координати та часові показники, які можуть бути використані для визначення місця пожежі на карті. Крім того, сучасні алгоритми корекції можуть компенсувати можливі помилки та забезпечити високу точність визначення місця виникнення пожежі.

Аерозйомка, проведена за допомогою БПЛА, надає велику кількість візуальної інформації, яку можна використовувати для ідентифікації вогневих джерел. Розробка алгоритмів комп'ютерного зору та машинного навчання може допомогти виявити характерні ознаки пожежі на зображеннях, такі як вогняні дими, спалахи та температурні аномалії. Ці алгоритми можуть бути навчені розпізнавати ці паттерни та автоматично визначати точку виникнення пожежі. Використання нейронних мереж та глибокого навчання може поліпшити точність та швидкість ідентифікації вогневих джерел на великих обсягах зображень, зібраних БПЛА.

Аналіз методів гасіння пожеж з використанням БПЛА. Безпілотні літальні апарати (БПЛА) відкривають нові можливості для боротьби з пожежами, які можуть бути надзвичайно ефективними та безпечними. Порівняно з традиційними методами гасіння, використання БПЛА має кілька важливих переваг: швидкість реакції, обстановка на висоті, точність.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дослідження показують, що використання БПЛА у боротьбі з лісовими пожежами відкриває широкі можливості для збереження навколишнього середовища та громадської безпеки. Проте, для досягнення оптимальних результатів, необхідно продовжувати дослідження у галузі акумуляторних технологій, а також розвивати алгоритми машинного навчання для точного прогнозування розвитку пожежі. Ці зусилля дозволять вдосконалити системи БПЛА та вивести їхні можливості на новий рівень ефективності та надійності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Smith, J. (2021). "Application of Unmanned Aerial Vehicles in Firefighting: A Review." *International Journal of Fire Technology*, 45(2), 112-127.
2. National Fire Protection Association. (2020). "NFPA 1141: Standard for Fire Protection Infrastructure for Land Development in Wildland, Rural, and Suburban Areas."
3. Johnson, A., & Brown, C. (2019). "The Role of Drones in Modern Wildfire Management." *Fire Technology*, 55(4), 1519-1535.

У сучасних мережах завдання самовідновлення сервісів виходить на новий рівень. У великих сервіс-провайдерів практикується підхід, що сервіс, який перестав працювати, треба швидко вивести з експлуатації та підняти новий сервіс, замість того, щоб витратити час на пошук причини. Це означає, що потрібно налаштувати системи моніторингу, які протягом секунд виявлять найменші відхилення від норми. Проте, ручного стеження чергового інженеру за ними недостатньо: дуже велика кількість показників. Для багатьох речей має бути Self-Healing – самовідновлення роботи у разі виникнення проблеми. Це невід’ємна частина автоматизації. Процес автоматизації повинен стосуватися не лише Control Plane чи Data Plane, що присутнє у SDN-мережах, але й моніторингу.

Self-Healing мережа необхідна для мінімізації людських зусиль і витрат, пов’язаних із визначенням причин збою в складних системах. Потрібен час, щоб побачити мережі, які стануть достатньо інтелектуальними для контролю, ідентифікації та виправлення збоїв під час їх виявлення, але дослідження Self-Healing мереж тривають.

Визначення Self-Healing мереж добре розкриті в статті [1]. Цей термін означає здатність мережі відновлювати свою роботу незалежно та без зовнішнього втручання у разі збою. Кожна система з властивостями самовідновлення має здатність виявляти, діагностувати та реагувати на збої. Основною метою інтеграції функцій самовідновлення в будь-яку роботу мережі є підвищення її надійності та зручності обслуговування.

Одним з базових принципів самовідновлювальності роботи мережі є метод резервації. Якщо на border-маршрутизаторі перестає працювати основний Інтернет канал, потрібно це виявити та переключити на резервний канал. Якщо зламався пристрій, потрібно пустити трафік альтернативними шляхами через інші пристрої. Кількість резервних одиниць (канал, пристрій тощо) залежить від потрібного рівня відмовостійкості. Поширений приклад відмовостійкої мережі початку XXI сторіччя [2] складається з двох маршрутизаторів, які мають окреме підключення до ISP (Internet Service Provider) та мають між собою декілька з’єднань. В даній конфігурації потрібно звернути увагу на стек технологій IP SLA+TRACK, HSRP (Hot Standby Router Protocol) та EEM (Embedded Event Manager). Перша пара інструментів реалізує перевірку доступності певних ресурсів в мережі Інтернет через підключений Інтернет канал. Якщо за дві секунди на запит не прийшла відповідь, тест IP SLA вважається не пройденим. Запускається лічильник TRACK і, якщо за цей час повторно IP SLA не повернуть позитивний результат, у дію запускається протокол HSRP. На інтерфейсі змінюється пріоритет, і роль головного маршрутизатора перехоплює резервний маршрутизатор. EEM в свою чергу потрібен для очищення NAT-трансляцій аби запобігти переповненню пам’яті, оскільки при перенаправленні трафіку дані записи втрачають свою актуальність.

Інший підхід стосується мережі ДЦ (дата-центр). В подібній мережі використовується велика кількість серверів та мережевого обладнання. З’єднання будуються вичерпним чином, тобто є зарезервованими. У разі виникнення втрат чи перевантаження каналів на якомусь спайні (комутаторі), трафік потрібно без розриву з’єднання перенаправити через інші маршрути. На рисунку 1 проблема виникає на верхньому спайні, трафік перенаправлено через нижній спайн [3]. Для вирішення подібної проблеми в складній мережі ДЦ використовується складний стек технологій MPTCP (MultiPath Transmission Control Protocol), Flow Label IPv6, eBPF (extended Berkeley Packet Filter). Поле заголовку IPv6 Flow Label з’являється в IPv6 (його немає у IPv4) і воно займає 20 біт. eBPF як невелику програму на C можна вставити в різних місцях виконання стека ядра та TCP-стека. За допомогою eBPF можна динамічно змінювати різноманітні налаштування TCP, в тому числі знизити таймери RTO та SYN-RTO – вплинути на час реакції

на подію. Програмування ядра – низькорівнева задача, що вимагає високого рівня компетенцій та навичок.

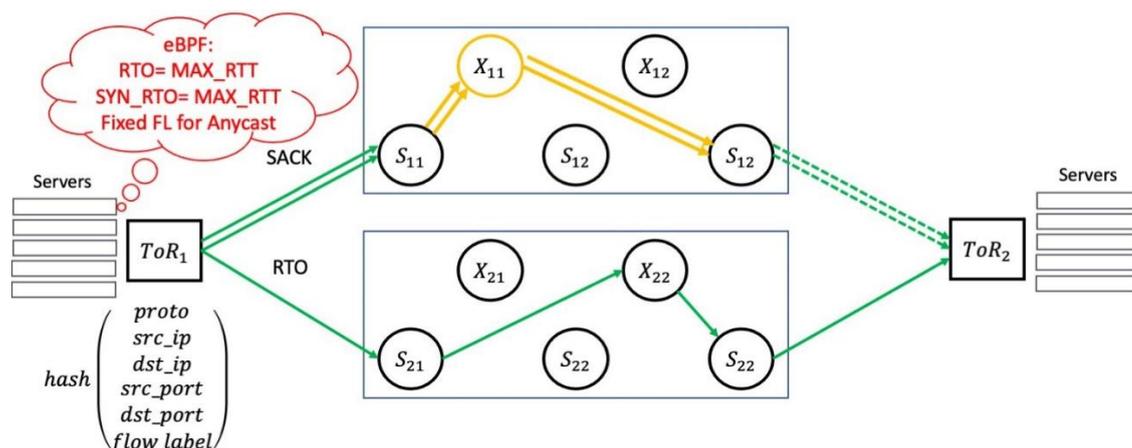


Рисунок 1 – Перенаправлення трафіку через інші спайни

Між конфігурацією у наведених прикладах різниця у понад 10 років, при цьому: топологія мережі – різна, масштаби – різні, складність – кардинально різна, основна задача в обох випадках – одна: виявити збій та перенаправити трафік альтернативним маршрутом. І тільки наступним кроком настає етап для з’ясування причини збою.

У всіх Self-Healing мереж прикладах неминуче присутні програмовані складові. ЕЕМ – це функціонал, вбудований у Cisco IOS, який дозволяє створювати сценарії для автоматизації роботи пристроїв. eBFP – це підсистема ядра, що дає можливість писати невеликі програми, які будуть запущені ядром у відповідь на події. Python – це мова програмування високого рівня загального призначення. На місці Python можуть бути інші мови. Отже, Self-Healing мережа обов’язково має програмовану складову, за допомогою якої і відбувається самовідновлення.

Мережі майбутнього мають бути програмованими з централізованим керуванням. Сама мережа є динамічною, автоматизація – живий та постійний процес. Оскільки кожна мережа є індивідуальною, процес автоматизації також не може бути шаблонним. Необхідно володіти навичками програмування для автоматизації та гнучко поєднувати Open Source продукти з пропрієтарними продуктами від розробників обладнання.

Альтернативою програмуванню можуть бути пропрієтарні технології від розробників. Проте, при роботі з подібними інструментами інженер працює з певними абстракціями, за якими знову ж таки ховається код – програмована складова. Подібні технології вимагають повної підтримки обладнанням: тільки конкретний розробник обладнання, тільки на конкретних прошивках для обладнання. Оскільки складно побудувати мережу повністю на обладнанні лише одного розробника, найчастіше дані технології можуть автоматизувати тільки частину мережі, або не працювати взагалі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ochoa-Aday L., Cervelló-Pastor C., Fernández-Fernández A. Self-healing and SDN: bridging the gap. Digital Communications and Networks. 2020. Vol. 6, no. 3. P. 354-368.
2. Empson S., Roth H. CCNP ROUTE Command Guide: Implementing Path Control. Cisco Press. 2010. P. 199-208.
3. Self healing Network The Magic of Flow Label - IETF Datatracker. URL: <https://datatracker.ietf.org/meeting/111/materials/slides-111-rtgwg-sessb-3-selfhealing-network-01> (дата звернення: 25.09.2023).

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ КОРПОРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ PFSense ТА MIKROTIK

*Коваленко Н.М., науковий керівник Шкарупило В.В.*

Мета роботи - дослідження системи порівняння корпоративних мереж на базі мережевого обладнання pfSense або Mikrotik.

Об'єкт дослідження - корпоративна комп'ютерна мережа.

Предмет дослідження - засоби на основі інструментів pfSense або Mikrotik.

В роботі було проведено аналіз мережних рішень та поставлені завдання для розроблення системи. Підібрано активне та пасивне мережне обладнання та кінцеві пристрої. Проведено проектування логічної схеми мережі.

При виборі технологій для ліній зв'язку прийнятним застосуванням для побудови корпоративної мережі будуть кабелі категорії Cat5, Cat5e та Cat6. Різниця між кабелями Cat 5 і Cat 5e наступна, Cat 5e підтримує швидкість Ethernet, Fast Ethernet, і Gigabit Ethernet, а швидкість кабелю Cat 5 - тільки Ethernet та Fast Ethernet.

Загальна різниця між кабелями Cat 5e і Cat 6 полягає в продуктивності передачі. Хоча Cat 5e може підтримувати гігабітну швидкість, Cat 6 зазвичай використовується для передачі Gigabit Ethernet. Крім того, специфікація Cat 6 краще підходить для середовищ, які зазвичай не дружні до проводки витої пари. Проте, для більшості застосувань кабелів Cat 5e ідеальніший і кращий, ніж кабелів Cat 6: він економічніший і працює майже так само добре.

Отже, для реалізації проекту було обрано кабель витої пари Cat 5e F/UTP.

При підборі мережних пристроїв першою справою потрібно обрати мережеві маршрутизатори, адже саме вони будуть об'єднувати підмережі та забезпечувати вихід абонентів в Інтернет.

MikroTik будує мережеве обладнання на основі власної операційної системи RouterOS, вихідний код якої доступний за ліцензією. Будь-який комп'ютер може працювати на базі платформи RouterOS і виконувати функцію маршрутизатора. Компанія пропонує на її базі рішення у вигляді лінійки обладнання маршрутизаторів RouterBOARD, пристрої мережевої комутації SWOS і багато іншого.

В роботі буде реалізовуватися мережа для малого офісу, а отже можна обрати маршрутизатор з середніми характеристиками. Вибір випав на маршрутизатор RB3011UiAS-RM [1].

PfSense - дистрибутив для створення міжмережевого екрана/маршрутизатора, заснований на FreeBSD. PfSense призначений для встановлення на персональний комп'ютер, відомий своєю надійністю і пропонує функції, які часто можна знайти тільки в дорогих комерційних міжмережевих екранах. Налаштування можна проводити через web-інтерфейс, що дає змогу використовувати його без знань базової системи FreeBSD. Мережеві пристрої з pfSense зазвичай застосовуються як периметрові брандмауерів, маршрутизаторів, серверів DHCP/DNS, і в технології VPN.

Якщо у випадку з Mikrotik було обрано маршрутизатор, то при налаштуванні Pfsense потрібно обрати ПК який буде відповідати вимогам. ПК повинен обиратися відповідно до очікуваної пропускну здатності системи.

Оскільки обов'язковою вимогою виступає пропускну здатність мережі 1 Гбіт/с, то існує потреба підібрати ПК саме з частотою процесора 3000 МГц та ОЗП 2 Гб.

А отже, був обраний ПК з наступними характеристиками:

- процесор - Intel Core i5 6500 4x3.6 GHz;
- об'єм оперативної пам'яті – 4 Гб;
- фізична пам'ять - SSD на 120 Гб [3].

Наступним кроком потрібно підібрати комутатори. Для роботи достатньо L2-комутаторів. Для задач, які зазначені в роботі ідеальним варіантом буде Cisco Catalyst 2960L [2].

Наступним кроком потрібно сервер, котрий буде виступати в ролі сервера з роллю Active Directory з подальшим можливим розширенням ролей на сервері. Найкращим варіантом для малого офісу буде Supermicro SYS-1029U-TR25M.

Також потрібно обрати офісні ПК для роботи користувачів за ними. Вибір одразу випав на ПК Cobra Optimal, він має наступні характеристики:

- процесор - Intel Core i3-10100;
- Обсяг ОЗП – 8 Гб;
- Порти - 1 x USB 3.0, 2 x USB 2.0, 2 x Audio;
- Фізична пам'ять – SSD на 240 Гб;
- Потужність БЖ – 450 Вт.

Після вибору обладнання буде проектуватися мережа для малого офісу. В мережі головного офісу буде один маршрутизатор, два комутатори (один центральний і другий розподільчий), одна комутаційна панель та 6 клієнтських ПК. В мережі іншого офісу, який буде з'єднаний з основним за допомогою технології VPN буде все так же само, але клієнтських ПК буде 2.

Логічна схема з VLAN подана на рис. 1.

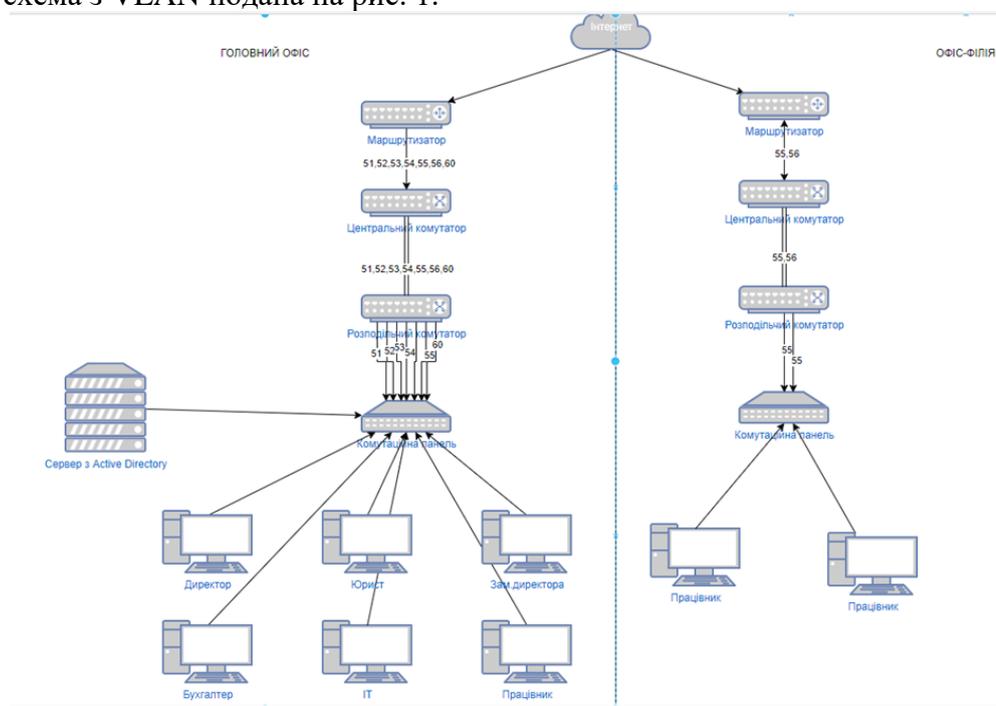


Рисунок 1 – Схема VLAN корпоративної мережі

В подальшій роботі було налаштовано робоче середовище eve-ng для розроблення, налаштовано мережні рішення на основі засобів pfSense та Mikrotik.

Проведено порівняльну характеристику отриманих результатів досліджень на основі виконаної роботи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. MikroTik Routers and Wireless. URL: <https://mikrotik.com/> (дата звернення 10.10.2023)
2. Network Switches – Cisco. URL: <https://www.cisco.com/site/us/en/products/networking/switches/index.html> (дата звернення 12.10.2023)
3. pfSense®; - World's Most Trusted Open Source Firewall. URL: <https://www.pfsense.org/> (дата звернення 10.10.2023)

**РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ІНЖЕНЕРНИМИ КОМУНІКАЦІЯМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ***Крижанівський М. С., науковий керівник Місюра М.Д.*

У даному дослідженні мета полягає у створенні комп'ютерної системи управління інженерними комунікаціями для приватного будинку, використовуючи інтелектуальні алгоритми, а також створення моделі даної схеми. В сучасному світі актуальність даної теми вкрай важлива тому що інженерні комунікації грають важливу роль у забезпеченні інфраструктури для життя та бізнесу. Розробка та ефективне управління такими системами вимагають інноваційних рішень, також можна додати що Україна має обмежену кількість компаній, які можуть надати послуги пов'язані з впровадженням даних систем.

Один із головних аспектів розробки системи управління інженерними комунікаціями - це використання інтелектуальних алгоритмів. Машинне навчання, штучний інтелект та аналітика даних можуть допомогти уточнити прогнози та робити оптимальні рішення на основі даних в режимі реального часу.

Метою цього дослідження є розробка комп'ютерної системи управління інженерними комунікаціями, яка забезпечить високий рівень безпеки від різних загроз, а також надасть можливість користувачу зручно користуватися всіма системами будинку

У даній роботі будуть використані різні компоненти та технології для розробки системи. Серед них варто виділити наступні:

1. Датчики: для реєстрації руху, виявлення диму, газу та інших потенційно небезпечних факторів, також датчики які будуть керувати за температурою приміщення та води. Ці датчики будуть підключені до головної системи та спостерігатимуть за змінами внутрішнього середовища приміщення.

2. Відеокамери: для моніторингу подій в приміщенні та на прилеглий території. Камери також будуть інтегровані в головну систему та записуватимуть відеозаписи для подальшого аналізу.

3. Мікроконтролери: призначені для керування датчиками та іншими складовими системи.

4. Програмне забезпечення: для обробки та аналізу даних, а також для керування системою.

5. Комп'ютерні мережі: для забезпечення зв'язку між всіма компонентами системи та для можливості доступу до неї з будь-якої точки світу. Ці мережі дозволять віддалено керувати системою та отримувати сповіщення про події, що відбуваються в приміщенні.

6. Бездротові технології: для забезпечення зручності використання системи та її мобільності.

7. Хмарні технології: для зберігання даних та можливості їх доступу з будь-якої точки світу. Використання хмарних технологій забезпечить безпечне і надійне зберігання даних, доступність та захист від втрати.

У роботі буде запропоновано різноманітні технології та компоненти, які дозволять створити ефективну та надійну комп'ютерну систему управління інженерними комунікаціями. Результатом роботи буде створення прототипу системи та проведення його тестування на ефективність та надійність. Крім того, будуть виконані дослідження та аналіз результатів, які дозволять вдосконалити систему та підвищити її ефективність.

Наразі проводяться дослідження для більш глибокого аналізу всіх аспектів, пов'язаних із системою охорони. Також виконуються пошукові роботи та пошук схем-прикладів для отримання більш детальної інформації. В рамках досліджень також розробляється перша концепт-схема системи управління інженерними комунікаціями.

Отримано результати, серед яких слід виділити повністю функціональну схему, розроблену у додатку Cisco Packet Tracer але дана схема являє собою тільки охоронну частину

системи. Ця схема включає в себе датчики руху, лазерні датчики, відеокамери, систему сигналізації та програмне забезпечення, розроблене на мові програмування С.

Також в рамках цього проекту розроблялася система моніторингу стану роботи системи, яку можна керувати як з використанням смартфона, так і з робочої станції, що виконує функцію сервера. Для забезпечення моніторингу використовувався домашній шлюз, встановлений у центральній частині будинку. У проекті також передбачено систему доступу в будинок через використання RFID-сканера та RFID-картки. Детальна схема цього проекту зображена на рисунку 1.

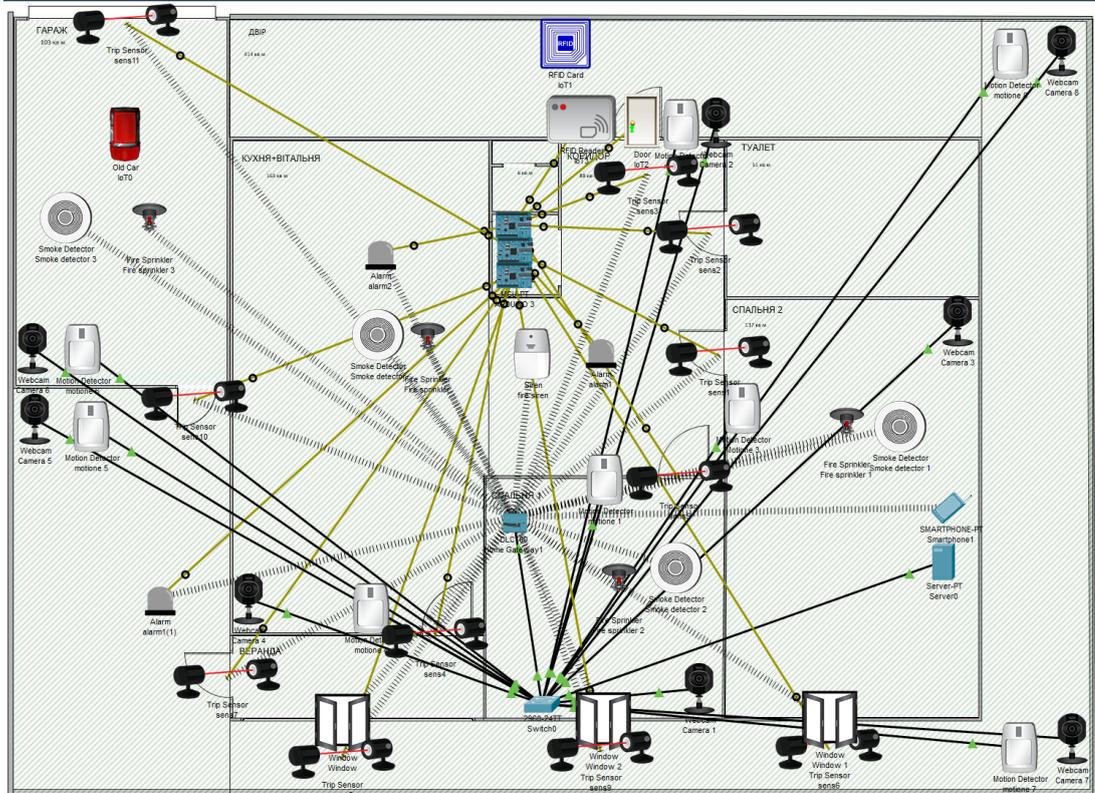


Рисунок 1 – Функціональна системи управління інженерними комунікаціями

Дана схема повністю задовольняє всі потреби систем охоронної безпеки, але в ній на даний момент не вистачає систем розумного будинку для забезпечення комфорту користувачі і в подальшому планується додати дані системи до схеми на рисунку один.

І на завершення можна підсумувати що розробка комп'ютерної системи управління інженерними комунікаціями з використанням інтелектуальних алгоритмів є важливою складовою сучасних інженерних проектів. Інтеграція машинного навчання та аналітики даних дозволяє підвищити ефективність та надійність інженерних систем, сприяючи сталому розвитку та забезпеченню якості життя.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cisco IOT [Електронний ресурс] // Cisco Systems, Inc.. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html#~for-partners>.
2. Packet Tracer 7.x - Internet of Things tutorials [Електронний ресурс] // PacketTracerNetwork. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.packettracernetwork.com/internet-of-things/>.

**МОДЕЛІ РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ  
КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ***Кузнюк К.В., науковий керівник Коваленко О.Є.*

Моніторинг КМ – важливий аспект мережевого адміністрування. Впровадження новітніх комп'ютерних технологій, зокрема технологій Інтернету речей та мережевої віртуалізації, потребують відстеження стану фізичних і віртуальних пристроїв організації.

При розгортанні системи моніторингу комп'ютерної мережі враховуються наступні параметри та характеристики: масштабованість мережі; передбачення оновлення наявної системи після розгортання; необхідний рівень комплексності моніторингу мережі; функціональність сервісу.

Під час виконання досліджень були розглянуті ключові функції інструментарію засобів моніторингу мережі, а саме: деталізована аналітика, сумісність, режими перегляду, сповіщення, налаштування облікових записів та інтерфейсу.

Актуальність теми роботи обумовлена необхідністю обробки великого обсягу даних у мережі інтернет-провайдера та потребою коректного своєчасного відслідковування змін станів комп'ютерної мережі.

Об'єктом дослідження є комп'ютерні мережі.

Предмет дослідження – засоби моніторингу комп'ютерної мережі, достовірність інформації, що надається та продуктивність налагодженої системи моніторингу.

Метою роботи є розробка засобів розширення функціональних можливостей системи моніторингу комп'ютерної мережі на основі аналізу сфери застосування та потреб використання комп'ютерної мережі.

Для досягнення поставленої мети в процесі роботи були вирішені такі задачі:

- дослідження методології аналізу стану комп'ютерних мереж;
- проведення порівняльного аналізу існуючих засобів моніторингу КМ;
- обґрунтування вибору системи моніторингу КМ;
- розроблення методик та засобів підвищення показників продуктивності системи моніторингу КМ, що сприятиме підвищенню достовірності отриманої інформації про функціонування КМ.

Під час проведення дослідження використовувалися методи і засоби комп'ютерного моделювання, методи дослідження операцій, методи інтелектуальної обробки даних, засоби збору та обробки показників функціонування КМ.

У ході виконання роботи були проведені дослідження функціональних можливостей систем моніторингу КМ на прикладі програмних засобів Zabbix, Cacti, OpenNMS та Checkmk.

З метою підвищення ефективності процесу моніторингу рекомендується використання кількох систем моніторингу, які можуть доповнити або ж резервувати одне одного. Проте використання багатьох систем викликає навантаження на обладнання, яке знаходиться під моніторингом.

Проблема надмірного навантаження апаратних ресурсів хостів за одночасного використання наведених вище систем моніторингу вирішувалася урізанням однієї з систем, за умови розширення функціоналу іншої. Так для підвищення відмовостійкості комутатора другого мережевого рівня Eltex-MES2428 до Zabbix виконано інтеграцію системи Grafana, що дозволяє виконувати збір статистичних даних та відмовитися від використання Cacti. Після проведених дій випадки відмови у роботі комутатора зменшилися за частотою удвічі, проте не припинилися. Експериментальне збільшення допустимої кількості пакетів типу broadcast на самому комутаторі вирішило остаточно проблему.

Також спричинення надмірного навантаження апаратні ресурси терміналу оптичної лінії вендора BDCOM призводив до несанкціонованого перезавантаження обладнання. Дослідження

статистичних даних з активованих систем моніторингу допомогло локалізувати надмірне навантаження на апаратні складові терміналу, зокрема пікові зростання завантаження процесору безпосередньо перед виконанням перезавантаження. Вирішення даної проблеми було реалізоване на покладення основного навантаження в аспекті моніторингу статусу мережі в реальному часі на систему моніторингу Zabbix. Дане рішення дозволило збільшити інтервал часу опитування у інших системах моніторингу. Зі зменшенням кількості запитів в одиницю часу на хост, тим самим знизилася використання процесорних ресурсів.

Крім використання оптимізаційних рішень були виконані встановлення функціональних розширень систем моніторингу та огляд можливості створення персоналізованих пакетів з розширеннями.

Розвиток методології моніторингу КМ, що дозволять підвищити економічні та експлуатаційні показники систем моніторингу комп'ютерних мереж є не лише практичним застосуванням виконаної роботи, а й перспективою подальшого розвитку проекту.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ratan, V., Li, K.F. (2017). NetFlow: Network Monitoring and Intelligence Gathering. In: Xhafa, F., Barolli, L., Amato, F. (eds) Advances on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing. 3PGCIC 2016. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 1. Springer, Cham. – Режим доступу: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-49109-7\\_83](https://doi.org/10.1007/978-3-319-49109-7_83)
2. Chiradeep BasuMallick. (2022) Top 10 Network Management and Monitoring Tools in 2022. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.spiceworks.com/tech/networking/articles/best-network-monitoring-tools>
3. Ed Tittel, Kim Lindros. (2017) How to select the best network monitoring tool. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.techtarget.com/searchnetworking/feature/How-to-select-the-best-network-monitoring-tool>
4. К.В. Кузнюк, О.Є. Коваленко: Дослідження технологій та розроблення засобів розширення функціональності систем моніторингу комп'ютерних мереж. Збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених “ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА ‘2022”. 26-27 жовтня 2022 року, НУБіП України, Київ. – С. 135.
5. О.Є. Коваленко, К.В. Кузнюк: Системи моніторингу комп'ютерних мереж. Науковий журнал “Математичні машини і системи. 2023. №1” – Режим доступу: [http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2023/2023\\_1/01\\_23\\_Kovalenko.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2023/2023_1/01_23_Kovalenko.pdf)

**РОЗРОБЛЕННЯ МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ З БЕЗДРОТОВИМ ПІДКЛЮЧЕННЯМ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРУ ARDUINO***Кулініченко М.В., науковий керівник Смолій В.В.*

Метеостанції є невід'ємною частиною сучасного спостереження за погодою та кліматичними умовами. Вони надають можливість збирати різноманітну інформацію про атмосферні явища та розповсюджувати її у режимі реального часу. Застосування метеостанцій не обмежується лише передбаченням погоди для повсякденного використання, але включає багато інших аспектів, такі як агрокліматичне спостереження для сільського господарства, моніторинг клімату та збирання даних для наукових досліджень.

За допомогою метеостанцій можна отримувати велику кількість даних, які забезпечують інформацію для різних сфер діяльності. Основні параметри, які вимірюються, включають температуру, атмосферний тиск, вологість, швидкість та напрям вітру, а також кількість опадів. Однак, в залежності від конкретної метеостанції та її призначення, може бути виміряно багато інших параметрів. Морські метеостанції, наприклад, використовуються для вимірювання температури поверхні моря, висоти хвиль та їхньої періодичності, що є важливими для безпеки мореплавців та риболовів. Важливі дані вимірюються також для агрокліматичного моніторингу, включаючи температуру ґрунту та інші показники, які допомагають сільськогосподарським підприємствам оптимізувати вирощування рослин та врожаї.

Однак, більшість сучасних побутових метеостанцій обмежені в здатності контролювати якість повітря. Зазвичай вони використовують лише датчики температури, вологості та тиску, і не надають інформацію про параметри якості повітря, такі як концентрація CO<sub>2</sub>, рівень забруднення, або інші важливі показники для здоров'я та комфорту людини.

У рамках даного дослідження було розроблено макет системи для комплексного контролю якості повітря, яка поєднує у собі не тільки стандартні датчики температури, вологості та тиску, але також модуль датчиків якості повітря. Це розширює можливості вимірювань та дозволяє користувачам відслідковувати параметри якості повітря у своєму оточенні, що важливо для забезпечення комфорту та здоров'я. Такі системи можуть знайти застосування в житлових приміщеннях, офісах, школах та інших місцях, де якість повітря важлива для загального благополуччя. Вони можуть допомагати відслідковувати рівень CO<sub>2</sub>, вологості, температури та інших факторів для створення комфортних умов для проживання та роботи. Такий розвиток технологій в галузі метеостанцій дозволяє розширювати їхні можливості та користь для суспільства у більш широкому контексті.

Класифікація метеостанцій:

1. Дорожні. Крім звичайних датчиків повітря, тиску, вологості і т.п., у дорожніх метеорологічних станціях використовують датчик температури поверхні й датчик температури на глибині 30 см (під покриттям), а також контролер і GPRS модуль для передачі даних в інформаційні центри. Для інформування водіїв про погодні обставини використовують інформаційні табло з температурою поверхні й повітря. Так само можуть на табло з'являтися попередження («мокра дорога», «бічний вітер» тощо).

2. Лісові. Лісові метеостанції служать для попередження можливості лісових пожеж. Найчастіше такі метеостанції працюють від акумуляторів. Станції збирають кліматичні дані, такі як вологість дерева, ґрунту й температура на різних рівнях висотності лісів. Дані обробляються й моделюється карта пожежної активності, що допомагає легше впоратися пожежним з можливим займанням, або запобігти поширенню пожежі.

3. Гідрологічні. Гідрологічні метеостанції ведуть метеорологічні й гідрологічні спостереження над станом погоди океанів, морів, річок, озер і боліт. Такі метеостанції розташовуються на материках, на морських плаваючих станціях, а також існують річкові, озерні й болотні станції спостереження.

4. Побутові (домашні). З'явилися на ринку порівняно недавно. Родоначальниками побутових метеостанцій є звичайні барометри. Функціональність домашньої метеостанції схожа з метеорологічною станцією, тільки обробляється набагато менше даних, які надходять із одного або декількох датчиків, установлених за вікном і в інших приміщеннях. Домашні метеостанції показують температуру в приміщенні, температуру поза приміщенням, вимірюють вологість, атмосферний тиск і виходячи з обробки процесором отриманих даних формують прогноз погоди на добу. Працюють, як від електричної мережі, так і від змінних елементів живлення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Метеорологічна станція “Енциклопедія”. URL: <http://bse.scilib.com/article075978.html>
2. Історія та принцип роботи. URL: <http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/pro-tsho/struktura/22-stantsiyi>

## ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОДІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ REACT ТА ANGULAR

*Лисенко Д.А, науковий керівник Шкарупило В.В.*

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій і високої конкуренції на ринку веб-розробки, швидкодія та продуктивність програмних продуктів виходять на передову. Величезна кількість даних, які обробляються сучасними системами, вимагає ефективних рішень для їх відображення та обробки.

Один із ключових аспектів сучасних веб-застосунків - це їх продуктивність та здатність обробляти великі обсяги даних без затримок для кінцевого користувача. Специфіка автоматизованого обліку сільськогосподарської продукції передбачає потребу в швидкісному відгуку системи і надійності показників.

У даному дослідженні було вибрано два основних фреймворки для розробки веб-застосунків: React та Angular. Існуючий додаток, створений на Angular і містячий таблиці та зображення, було прийнято як вихідний пункт для порівняння.

Jest, фреймворк для тестування JavaScript коду, був використаний для аналізу продуктивності обох версій додатку. Він є інструментом, який дає можливість проводити як юніт-тестування, так і більш широкі інтеграційні тести. Використання Jest забезпечило нам аналіз продуктивності кожної частини додатку.

Для ефективного керування станами в React-версії було обрано MobX. Це потужний інструмент для управління станом додатку, який дозволяє створювати реактивні системи, які відзначаються високою швидкістю та оптимізацією.

Результати тестування (табл. 1).

Таблиця 1. Результати тестування додатків

React				Angular			
Tables		Images		Tables		Images	
Rows	ms	Iteration	ms	Rows	ms	Iteration	ms
1	33	1	26	1	34	1	26
10	46	10	29	10	50	10	30
100	129	50	37	100	135	50	37
200	208	100	46	200	229	100	48
400	325	200	65	400	343	200	69
800	566	500	99	800	601	500	107
1600	805	1000	163	1600	884	1000	176

Отримані результати свідчать про наступне:

- всередині менших таблиць (до 100 рядків) обидва фреймворки показали схожі результати, проте React виявився трохи швидшим;
- при збільшенні обсягу таблиць до 1600 рядків, React демонстрував стабільніше та швидше завантаження даних;
- що стосується зображень, React також показав кращі показники швидкодії;

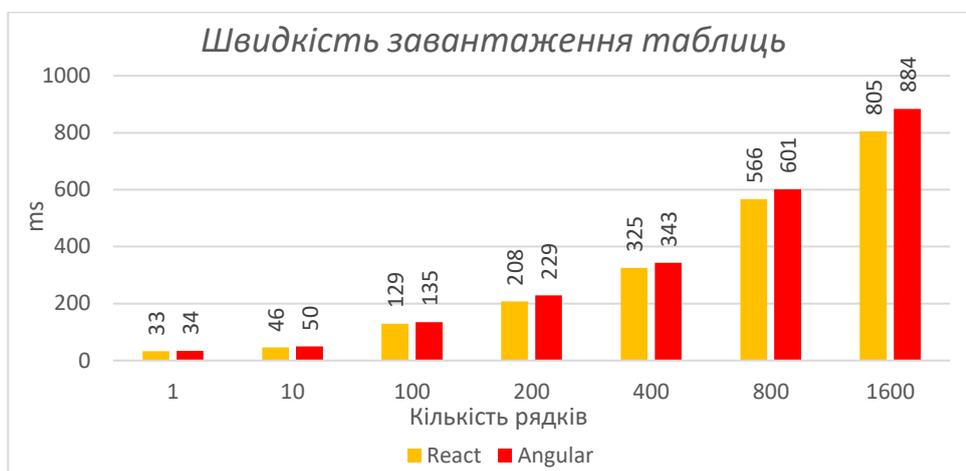


Рисунок 1 – Швидкість завантаження таблиць

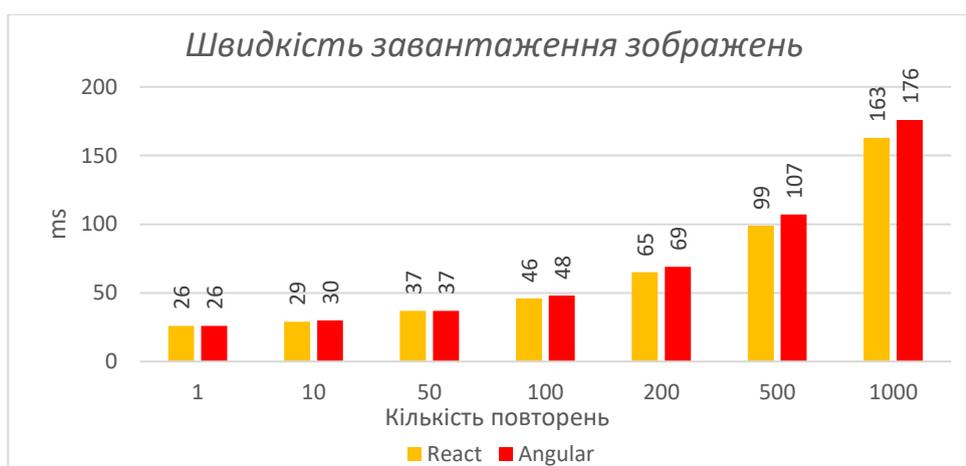


Рисунок 2 – Швидкість завантаження зображень

В середньому, на основі отриманих даних, можна стверджувати, що React покращив швидкодію системи на 5-10% у порівнянні з Angular для таблиць і на 4-8% для зображень.

Аналіз показників швидкодії додатків, створених на React та Angular, свідчить про переваги React у комбінації з MobX. Зокрема, при роботі з великими обсягами даних React виявився на 4-10% швидшим, що є суттєвою різницею у відгуку системи для кінцевого користувача.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. reactjs.org [Електронний ресурс]: «React – A JavaScript library for building user interfaces» - Режим доступу : <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>
2. angular.io [Електронний ресурс]: «Angular - Introduction to the Angular Docs» - Режим доступу : <https://angular.io/docs>
3. testing-library.com [Електронний ресурс]: «React Testing Library» - Режим доступу : <https://testing-library.com/docs/react-testing-library/intro/>
4. mobx.js.org [Електронний ресурс]: «MobX - Simple, scalable state management» – Режим доступу: <https://mobx.js.org/README.html>
5. jestjs.io [Електронний ресурс]: «Jest - JavaScript Testing Framework» - Режим доступу : <https://jestjs.io/docs/getting-started>

**МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЗБОРУ, АНАЛІЗУ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»***Ляховчук І.О., науковий керівник Місюра М.Д.*

Розвиток технологій у сучасному світі безупинно надихає на нові інноваційні підходи до життя та споживання ресурсів. Однією з ключових галузей, яка зазнає революційних змін, є будівництво та житлова інфраструктура. Розумні будинки, або "смарт-будинки", стають все більш поширеними та актуальними для сучасних споживачів. Вони пропонують надзвичайні можливості з автоматизації, комфорту, безпеки і ефективного використання ресурсів, завдяки впровадженню передових технологій та інтеграції вишуканих систем.

Розумний будинок - це не просто сукупність електронних пристроїв і датчиків, але і складна інфраструктура, яка збирає, аналізує і використовує дані для оптимізації життя в будинку. Для досягнення цієї мети, важливим є розробка та впровадження відповідних методів і засобів збору, аналізу та відображення даних. Це відкриває безмежні можливості для створення інтелектуального житла, яке може адаптуватися до потреб користувачів і забезпечувати оптимальний комфорт, безпеку та ефективність використання ресурсів.

Розумний будинок представляє собою житловий простір, обладнаний високотехнологічними системами та інтегрованими пристроями, які призначені для автоматизації та оптимізації різних аспектів побутового життя. Ця концепція базується на використанні передових інформаційних та комунікаційних технологій, а також датчиків, що дозволяють збирати та обробляти різноманітні дані для поліпшення комфорту, безпеки, ефективності та екологічної ефективності житлового простору.

Системи розумного будинку можуть автоматично виконувати різні завдання, такі як регулювання температури, освітлення, вентиляції, безпеки та інших функцій, відповідно до заданих параметрів та налаштувань. Різні пристрої та системи в розумному будинку інтегруються між собою та управляються через єдиний центральний інтерфейс, що спрощує керування всіма аспектами будинку. Для моніторингу та аналізу даних, в розумних будинках використовуються датчики для збору різних даних, таких як температура, вологість, споживана енергія, рух та інші параметри, після чого аналізують ці дані для прийняття рішень та оптимізації роботи систем. Завдяки автоматичному регулюванню систем опалення, кондиціонування повітря, освітлення та інших систем, розумні будинки можуть значно заощаджувати енергію та ресурси. Для керування системами розумного будинку використовуються смартфони, планшети або комп'ютери, навіть якщо користувач не знаходиться в будинку, завдяки підключенню до Інтернету. Завдяки системам відеоспостереження, сигналізації та контролю доступу розумні будинки забезпечують підвищений рівень безпеки. З вищенаведеного можемо отримати уявлення про основні підсистеми розумного будинку (рис. 1).

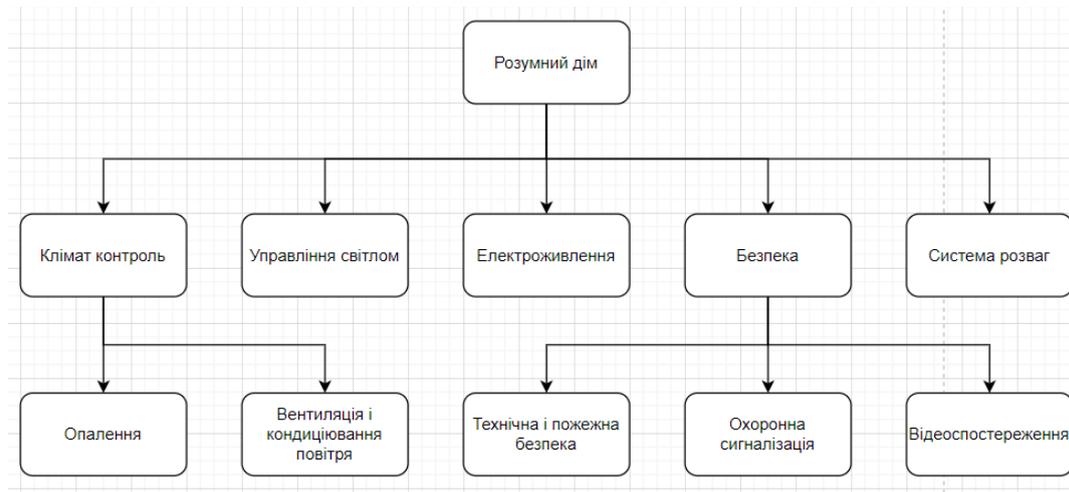


Рисунок 1 – Основні підсистеми розумного будинку

Дана робота зосереджується на детальному аналізі різних методів та інструментів, що використовуються для збору даних у системах "розумний будинок". Передбачається дослідження широкого спектру технологій збору даних, таких як датчики руху, звуку, температури та інші засоби збору інформації, а також систем відеоспостереження. Будуть проаналізовані різні методи передачі даних, включаючи Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, Z-Wave та інші, з метою встановлення їх переваг та недоліків.

Окрім того, робота передбачає розгляд різних систем управління даними, що забезпечують надійне зберігання та обробку даних з систем "розумний будинок". Будуть досліджені засоби, які використовуються для передачі цих даних з метою їх обробки та аналізу. Всі ці дослідження допоможуть краще зрозуміти технології, що застосовуються в системах "розумний будинок" та їх потенційні можливості. Остаточні результати аналізу допоможуть розробити більш ефективні та безпечні системи "розумний будинок".

Підсумовуючи, можна сказати, що "Розумний будинок" – це не просто мрія, але й досяжна реальність. Хоча для його втілення потрібно прикласти зусилля, ця система має значно більше переваг, ніж недоліків. Розумний будинок – це гарантована безпека, неймовірний комфорт, затишок та позитивний настрій для його мешканців.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ляховчук І., Місюра М. Методи і засоби збору, аналізу та відображення даних в комп'ютерних системах «розумний будинок». XIII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Інформаційні технології: економіка, техніка, освіта '2022»: 36. матеріалів XIII міжнар. науково-практ. конф. молодих вчен. «інформ. технології: економіка, техніка, освіта '2022», м. Київ, 26–27 жовт. 2022 р. Київ, 2022. С. 141–142. URL: <https://drive.google.com/file/d/1f2AWFKVqk3WOs2Eh0q6fSuA2qpqQeD97/view>
2. Ляховчук І., Місюра М. Аналіз, відображення та захист даних в комп'ютерних системах «розумний будинок». V Всеукраїнська науково-практична конференція студентів і аспірантів «Теоретичні та прикладні аспекти розробки комп'ютерних систем '2023»: 36. матеріалів: V Всеукр. науково-практ. конф. студентів і аспірантів «Теоретичні та прикладні аспекти розробки комп'ютерних систем '2023», м. Київ, 26 квіт. 2023 р. Київ, 2023. С. 116–117. URL: <https://drive.google.com/file/d/1VJLgIGUk4dEHKqpdzq-Hx6fPOq4ERMsV/view>

## МЕТОДИ І МІКРОКОНТРОЛЕРНІ ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ПОВІТРЯ

*Маркелова М.О., науковий керівник Лахно В.А.*

З розвитком технологій та людства ми перестали дбати про навколишнє середовище, в якому живемо. Таким чином, ми забруднюємо навколишнє середовище і тим самим знижуємо якість місця, де ми живемо. Хоча існує кілька аспектів забруднення, таких як забруднення ґрунту, повітря та води, з них забруднення повітря є найбільш серйозним, оскільки інші можна виявити візуально та на смак, але забруднене повітря не можна виявити, оскільки воно може бути без запаху, смаку та кольору. А короткочасний вплив забрудненого повітря може призвести до загострення легеневих захворювань, нападів астми, підвищити сприйнятливість до респіраторних інфекцій, а також спричинити серцеві напади та аритмію у людей із серцевими захворюваннями [1].

Тому зростає попит на системи моніторингу та контролю забруднення навколишнього середовища. З огляду на постійно зростаючу кількість джерел забруднення токсичними хімічними речовинами, ці системи повинні мати засоби для швидкого виявлення та кількісного визначення джерел. Токсичні гази спричиняють серйозні наслідки для здоров'я, але також використовуються у промисловості у великих кількостях. Ці гази необхідно контролювати, щоб знати про підвищення їхнього нормального рівня і вживати належних запобіжних заходів.

Метою цієї роботи є вимірювання та аналіз якості повітря для забезпечення безпеки та комфорту. Для цього використовуються датчики та мікроконтролери, які можуть вимірювати різні параметри повітря, такі як рівень CO<sub>2</sub>, вологість, температуру та вміст шкідливих речовин.

Мікроконтролери використовуються для обробки і передачі даних з датчиків, а також для управління іншими аспектами системи моніторингу повітря, такими як зберігання даних, відображення інформації користувачеві і навіть автоматичні заходи для поліпшення якості повітря.

Зазначена тема є надзвичайно актуальною у період зростаючого забруднення повітря і змін клімату, і вона має велике соціальне, екологічне та господарське значення. Мікроконтролерні засоби моніторингу є ключовою складовою для розробки доступних, надійних та ефективних систем для вимірювання і контролю якості повітря, які відповідають цілям збереження здоров'я та природи.

Моніторинг атмосферного повітря - це систематична, довгострокова оцінка рівня певних видів забруднюючих речовин шляхом вимірювання їх кількості у відкритому повітрі. Останнім часом системи моніторингу якості повітря з використанням мікроконтролерів широко застосовуються в різних середовищах, від міських і забруднених районів до чистих територій (наприклад, у сільській місцевості), від наземних станцій до високогір'я.

Дослідження якості повітря та розробка системи для моніторингу його стану починається з визначення основних забрудників повітря, рівні та концентрацію в повітрі яких необхідно буде вимірювати та аналізувати. Існує багато класифікацій забрудників повітря, однак найбільш зручним є Індекс якості повітря (Air quality index, AQI). Цей показник визначається державними установами в різних країнах світу для уніфікації вимірювань згідно з національними стандартами [2]. Основні забруднювачі повітря запропоновані у таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні забрудники повітря

CO	Оксид вуглецю, також відомий як чадний газ. Цей газ не має кольору і запаху, і є дуже отруйним.
SO <sub>2</sub>	Діоксид сірки, також відомий як сірчастий газ. Даний газ є безбарвним, однак має їдкий удушливий запах.
NO <sub>2</sub>	Діоксид азоту. Даний газ виділяється двигунами внутрішнього згоряння у великій кількості, і є одним з найбільших забрудників повітря.
PM <sub>2.5</sub> та PM <sub>10</sub>	Дрібні часточки (particulate matters), діаметр яких складає порядка 2.5 та 10 мікрометрів відповідно. Дані часточки опиняються в повітрі за рахунок складних хімічних реакцій в повітрі таких газів як сірчастий та діоксид азоту.

Говорячи про системи моніторингу повітря, не можна не згадати вже існуючі аналоги. Наразі було створено декілька рішень компаніями, що працюють та розвиваються в даній галузі. Найбільш відомі з них: Benetech GM8802, Benetech GM8803, Xiaomi Mijia ClearGrass Air Detector та Eve Room. Існуючі аналоги пропонують загальний набір функціоналу, який включає в себе моніторинг деяких показників стану повітря, зберігання даних, а також можливості з їх обробки та відображення.

Для реалізації проєкту було обрано мікроконтролер Arduino та декілька датчиків.

Arduino - це електронна платформа з відкритим вихідним кодом, що базується на простому у використанні апаратному та програмному забезпеченні [3]. Мікроконтролер – це спеціалізований мікроелектронний програмований прилад, що призначений для використання у керуючих пристроях, системах передачі даних та системах керування технологічними процесами. Для роботи обрано датчик газу, пилу та вологості.

Датчики взаємодіють з мікроконтролером через отримані ними дані, а мікроконтролер обробляє їх. Система виявляє основні шкідливі частинки, такі як CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO тощо, наявні в повітрі.

Моніторинг атмосферного середовища є одним з ключових питань для зміни поточної ситуації із забрудненням повітря.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Impact of Air Pollution on Asthma Outcomes. PubMed Central (PMC) [Електронний ресурс] / Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7503605/>.
2. Вимірювання складових показників Індексу якості повітря у різних країнах [Електронний ресурс] / Режим доступу до ресурсу: <https://web.archive.org/web/20180612162706w.international>
3. Arduino - Home. Arduino - Home. [Електронний ресурс] / Режим доступу до ресурсу: <https://www.arduino.cc/>.

**КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ  
АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ***Мельник М.О., науковий керівник Місюра М.Д.*

Кожного дня мільйони людей користуються автомобілями для щоденних переміщень. Автомобільна промисловість стрімко розвивається, і кількість автокористувачів постійно зростає. В умовах стрімкого розвитку комп'ютерних технологій стає все більш важливою задача розробки і використання систем розпізнавання образів для різних потреб, таких як визначення обличчя, визначення місця за зображенням, пошук конкретних об'єктів на відео та обробка відповідних даних. Розпізнавання текстової інформації є однією з ключових галузей у цьому контексті, і цифрування та обробка таких даних мають велике значення в сучасному світі. Однією з підзадач розпізнавання тексту є розпізнавання автомобільних номерів

Автоматичне розпізнавання автомобільних номерів полягає в автоматичному визначенні символів номерного знаку на зображеннях, що були зняті з камер відеоспостереження. Це стає можливим завдяки спеціальним системам, які після збору інформації здійснюють подальшу обробку даних, щоб забезпечити безпеку та контроль в'їзду-виїзду транспорту з території підприємств, місць паркування і т. д.

Системи автоматичного розпізнавання автомобільних номерів застосовуються на різних об'єктах, таких як служби автоінспекції, контрольно-пропускні пункти, пункти контролю швидкості, що сприяє покращенню безпеки дорожнього руху. Оскільки номерні знаки можуть знаходитися в різних умовах та бути різноманітними, алгоритми розпізнавання повинні бути стійкими до спотворень зображень, таких як забруднення, деформація та зміни в умовах освітлення, а також різна швидкість руху транспортних засобів та розташування камер відносно номерного знаку. Тому, розробка та вдосконалення алгоритмів розпізнавання номерних знаків є важливим завданням для забезпечення ефективної роботи систем безпеки та контролю руху транспорту.

У рамках різних класифікацій номерні знаки можуть відрізнятися, наприклад, як номерні знаки державних служб, таксі, номерні знаки іноземних автомобілів, номерні знаки легкових, вантажних та інших транспортних засобів, і це також потрібно враховувати при розробці системи розпізнавання номерів [1].

Програми для розпізнавання номерних знаків автомобілів, відомі як ANPR (автоматизована система розпізнавання номерних знаків) або LPR (система розпізнавання номерних знаків), використовуються для автоматизованої ідентифікації номерів автомобілів з відео- або фотозображень. Такі програми широко використовуються у багатьох сферах, включаючи видавництва штрафів за порушення правил дорожнього руху, автоматизоване паркування, безпеку, службу доставки та інші галузі. Ось декілька програм для розпізнавання номерних знаків:

- OpenALPR є відкритою програмою з розпізнавання номерних знаків, яка пропонує можливість розпізнавання на великих відстанях та в реальному часі. Вона використовує штучний інтелект для визначення номера, країни та регіону з номерного знаку.

- Tesseract OCR, згаданий вище, також може бути використаний для розпізнавання номерних знаків. Ця технологія від Google може бути адаптована для розпізнавання тексту на фотографіях, включаючи номери автомобілів.

- Matrox є компанією, що спеціалізується на системах розпізнавання номерних знаків. Їхні програми пропонують високу точність та широкий спектр функцій для розпізнавання номерів на відео та фотозображеннях.

- Plate Recognizer - це хмарний сервіс, який пропонує API для розпізнавання номерних знаків з відео та фотографій. Він легко інтегрується з камерами спостереження та іншими пристроями.

- VeriMake - це комплексне програмне забезпечення для розпізнавання номерних знаків, яке пропонує не лише розпізнавання номерів, але і зберігання даних та створення звітів.

Загальний алгоритм того, як працюють такі програми:

- Захоплення зображення: Процес розпізнавання номерних знаків розпочинається зі збору зображень. Зазвичай використовуються камери спостереження, відеореєстратори або цифрові фотоапарати для захоплення фотографій або відеозаписів, які містять номери автомобілів. Зображення можуть бути зняті з великої відстані або зближені, в залежності від вимог і області застосування.

- Попередня обробка зображення: Перш ніж розпочати розпізнавання, зображення проходить через попередню обробку, яка включає в себе такі етапи, як вирівнювання, вирізання номерного знаку, підсилення контрасту та фільтрацію шуму. Мета - підготувати зображення до подальшого аналізу, зменшити шум і підвищити якість розпізнавання.

- Розпізнавання символів (OCR): Наступний етап - це розпізнавання символів, які складають номерний знак. Програми для ANPR використовують OCR-технології, які дозволяють автоматично виділяти та ідентифікувати символи на номерних знаках. OCR-модулі розпізнавання використовують штучний інтелект, нейронні мережі та алгоритми для аналізу форм та структури символів.

- Перевірка номера: Після розпізнавання програма перевіряє отриманий номер на правильність та співпадіння з базою даних, якщо така база використовується. Тут також можуть бути застосовані додаткові перевірки, такі як перевірка на дійсність, власність автомобіля тощо.

- Використання результатів: Після успішного розпізнавання номера, програма може використовувати інформацію для різних цілей, включаючи видавництво штрафів за порушення правил дорожнього руху, автоматизоване паркування, безпеку, реєстрацію в'їзду тощо.

- Збереження даних і аналітика: Багато програм для ANPR забезпечують можливість зберігати дані про номери автомобілів та здійснювати аналітику, що дозволяє відслідковувати рух автотранспорту та аналізувати дані для різних цілей.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

6. <https://t-bezpeka.com/> [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://t-bezpeka.com/services/innovations/vstanovlennya-systemy-z-rozpiznavannyam-nomeriv/>.

# МЕТОДИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ПОВЕРХОВИХ РУКОПИСНИХ ЕСКІЗІВ

*Мельник О.Ю. науковий керівник Лахно В.А.*

Останніми роками інженерна документація зазнає революційних змін, що в рівній мірі спричинено різким збільшенням доступних обчислювальних потужностей та вражаючим вдосконаленням програмного забезпечення для обробки зображень. Автоматична інтерпретація зображень друкованих і рукописних документів, включаючи текст, інженерні креслення, карти, музичні партитури тощо, сформувала особливу галузь досліджень - структуроване розуміння зображень документів. Дослідження в цій галузі мають безперервну традицію від найперших експериментів з комп'ютерного зору і відрізняються тісними та продуктивними зв'язками між академічною та промисловою спільнотами.

Багато хто вже визнає, що комп'ютеризація інженерних документів має великі перспективи. Наприклад, комп'ютеризовані системи проектування/конструювання забезпечують ефективний засіб для створення, зберігання та оновлення інженерних креслень. На жаль, ці переваги недоступні для безлічі паперових креслень що існує через відсутність зручного мосту між ручним і комп'ютеризованим світом. За оцінками журналу *International Data and Document Management*, у світі існує понад вісім мільярдів креслень, але менш як 15% з них - у форматі автоматизованого проектування (САПР). Це залишає майже сім мільярдів креслень, що зберігаються в неелектронному форматі, переважно в паперових інженерних архівах [1].

Формат, у якому створюються, зберігаються та обмінюються з іншими документами інженерні документи, знаходиться в центрі всієї проблеми. Більшість сканерів виводять зображення у растровому форматі, тоді як більшість САД-систем можуть працювати лише з векторними даними. Порівняно з растровими, векторні зображення є економічною альтернативою цифровим форматам для збереження цієї цінної інформації в майбутньому. Процес автоматичного перетворення відсканованого растрового зображення у векторний формат САПР називається векторизацією інженерних креслень.

Векторизація вважається ключовим фактором для створення комп'ютерного формату для інженерних даних, а також для глобалізованого сценарію розробки продуктів. У більш широкому сенсі, вона може зробити більше, ніж просто очистити шафи, наприклад, безпаперове зберігання і пошук документів; перетворення вебдокументів і факсів у базу даних з можливістю пошуку; а також інструмент для працівників, що працюють зі знаннями [2].

Основні цілі:

1. Значно полегшувати та прискорювати процес обробки поверхових рукописних ескізів, які раніше виконувалися вручну. Це допоможе зменшити трудомісткість і підвищити продуктивність в багатьох сферах таких як будівництво, інженерія тощо.

2. Забезпечувати можливість подальшого використання розпізнаної інформації. Наприклад, розпізнаний текст або графіка повинні бути доступні для інтеграції в інші програми або для зберігання у цифровому форматі.

3. Повинна бути здатна розпізнавати поверхові рукописні ескізи з високою точністю та надійністю, зменшуючи кількість помилок у процесі обробки. Це особливо важливо в галузях, де неправильність обробки може призвести до серйозних наслідків.

4. Бути зручною у використанні і забезпечувати швидкий доступ до результатів.

Загальна мета системи для обробки поверхових рукописних ескізів - зробити процес роботи з кресленнями більш продуктивним, точним і ефективним, сприяючи подальшій обробці і аналізу цифрових даних з креслень.

Актуальність теми: в умовах постійного розвитку технологій і швидкої роботизації, автоматизація процесу обробки поверхових рукописних ескізів дозволяє підприємствам значно зекономити час і ресурси, які раніше витрачалися на ручний аналіз і обробку. Завдяки системам розпізнавання, інженери, архітектори, будівельники та інші фахівці можуть прискорити

проектування та будівельні процеси, оскільки вони мають швидкий доступ до розпізнаних даних.

Предметом даної роботи є існуючі системи обробки поверхових рукописних ескізів, а також можливість створення такої власноруч.

Мета даної роботи полягає у визначенні інтелектуальним шляхом змісту та структури поверхових ескізів, які можуть бути в рукописному або друкованому форматі, і перетворенні їх на цифровий вигляд для подальшого аналізу та використання.

При створенні системи для обробки поверхових рукописних ескізів важливо враховувати такі чинники:

1. Різноманітність. Креслення можуть бути рукописними, містити різні типи шрифтів, кольорів, символів, ліній, архітектурних елементів тощо. Розпізнавання різних форматів і стилів - це велика складність.

2. Рукописний текст. Рукописний текст важче розпізнавати, оскільки він може бути неоднаковим у кожного автора, містити неправильні літери та інші неточності.

3. Шум та забруднення. Креслення можуть містити шум, краплі чорнила, плями, які можуть ускладнювати процес розпізнавання.

4. Різні види графічних об'єктів. Креслення можуть містити лінії, криві, фігури, схеми, схеми зі зв'язками тощо, і система повинна розпізнавати ці різні об'єкти.

5. Унікальність. Креслення можуть містити складні символи та знаки, які мають специфічне значення в контексті конкретного проекту чи галузі (наприклад, інженерні знаки).

Дана система призначена для широкого спектра користувачів, та як система автоматичної обробки поверхових рукописних ескізів спроможна вирішити декілька проблем:

1. При використанні в корпоративних цілях – поліпшити якість роботи, знизити фінансові витрати внаслідок скорочення часу.

2. При використанні в повсякденному житті – швидко отримувати необхідні ескізи з рукописних матеріалів і надалі використання їх у своїх цілях.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Xu X., Bai Y. Computerising scanned engineering documents. ScienceDirect. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361599000585>.

2. Bai Y., Xu X. Object Boundary Encoding – a new vectorisation algorithm for engineering drawings. ScienceDirect. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361599000585>.

Інтеграція великих даних у технологію Інтернету речей (IoT) є актуальним напрямком розвитку технології, пропонуючи нові можливості, а також створюючи унікальні виклики. У цій статті розглядається синергія між цими двома передовими технологіями, з'ясовуються їхні переваги та недоліки, а також досліджується, як вони поєднуються між собою.

Однією з головних переваг впровадження великих даних у технологію IoT є розширені можливості збору та аналізу даних [1]. Пристрої IoT збирають величезні обсяги даних із безлічі джерел, від розумної побутової техніки до промислових датчиків, а рішення для великих даних надають засоби для використання та аналізу цього потоку інформації. Поєднання цих технологій дозволяє підприємствам і організаціям приймати більш обґрунтовані рішення на основі вичерпних висновків у реальному часі.

Крім того, інтеграція великих даних забезпечує прогнозу аналітику, дозволяючи передбачати майбутні тенденції та події [2]. Розпізнаючи закономірності в даних, створених IoT, підприємства можуть активно вирішувати проблеми та оптимізувати свою діяльність, підвищуючи ефективність і розподіл ресурсів.

До недоліків об'єднання великих даних із технологією IoT відноситься безпека даних [3]. Занепокоєння щодо безпеки стають більш вираженими, оскільки обсяг і різноманітність даних, які генеруються пристроями IoT, збільшуються. Захист конфіденційної інформації від несанкціонованого доступу та забезпечення цілісності даних залишаються найважливішими проблемами в цьому інтегрованому середовищі.

Другий недолік даного поєднання технологій є перевантаження даних [5]. З пристроями Інтернету речей, які постійно передають дані, організаціям може бути важко керувати, зберігати та ефективно обробляти цю масу інформації. Це може призвести до обмеження ресурсів ємності зберігання і обчислювальної потужності.

Технологія IoT у поєднанні з інтеграцією великих даних надає явні переваги. Дана синергія сприяє моніторингу та контролю підключених пристроїв у реальному часі, дозволяючи негайно реагувати на зміни умов. Масштабованість і доступність IoT сприяють безперебійному збору даних. Пристрої легко розгортати і мережеве підключення забезпечує збір даних із різних середовищ. Ця інклюзивність є ключовою для комплексного аналізу даних, що дозволяє організаціям приймати цілісні рішення та отримувати конкурентну перевагу.

До компаній, які ведуть шлях розвитку інтеграції технологій великих даних та IoT, відносяться IBM, Microsoft, Amazon, Google. IBM пропонує повний набір рішень для інтеграції великих даних та IoT, включаючи IBM Watson IoT та IBM BigInsights. Ці платформи забезпечують аналітику, машинне навчання та можливості керування даними.

Набір Azure IoT від Microsoft у поєднанні з Azure Stream Analytics і Azure Databricks забезпечує бездоганну інтеграцію IoT і великих даних. Azure IoT Edge розширює ці можливості для великих мережі.

Веб-сервіси Amazon (AWS) надає послуги IoT, такі як AWS IoT Core та AWS IoT Analytics, а також рішення для великих даних через AWS Big Data Services, що робить його універсальною платформою для інтеграції цих технологій.

Google Cloud пропонує Google Cloud IoT Core та BigQuery для керування даними та аналітики Інтернету речей. Завдяки потужності TensorFlow і інструментів машинного навчання він дає змогу розширеної аналітики даних IoT.

Далі розглянемо ключове програмне забезпечення, яке сприяє поєднанню цих трансформаційних технологій.

Таблиця 1 - Технології та програмне забезпечення

Технології	Опис
Apache Hadoop	Це платформа великих даних із відкритим кодом, яка стала синонімом обробки великих даних. Вона забезпечує розподілену файлову систему та потужну екосистему для обробки, зберігання та аналізу величезних обсягів даних. Такі компанії, як Cloudera, Hortonworks і MapR, розробили комерційні дистрибутиви на основі Hadoop.
Apache Kafka	Це розподілена потокова платформа, яка діє як центральна нервова система для програм IoT. Вона ефективно передає дані в режимі реального часу з пристроїв IoT на різні компоненти обробки даних. Confluent, заснована творцями Kafka, пропонує популярне комерційне розповсюдження.
Apache Spark	Це універсальна платформа обробки великих даних із відкритим кодом, яка включає Spark Streaming, що забезпечує обробку даних у реальному часі. Databricks, компанія, заснована творцями Apache Spark, надає єдину аналітичну платформу для великих даних і машинного навчання.

Гармонійна конвергенція великих даних та технологій IoT забезпечує інноваційне рішення недоліків, властивих обом технологіям. Поєднуючи потужність генерації даних у реальному часі за допомогою IoT і аналітичну майстерність великих даних, організації можуть оптимізувати свої операції, одночасно вирішуючи питання безпеки та конфіденційності. Крім того, ця синергія створює нові можливості для автоматизації, машинного навчання та застосування штучного інтелекту, ще більше збагачуючи технологічний розвиток.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Big Data and IoT applications [Electronic resource] / Orandi Mina Falsarella [et al.] // International Journal for Innovation Education and Research. – 2020. – Vol. 8, no. 6. – P. 241–254. – Mode of access: <https://doi.org/10.31686/ijier.vol8.iss6.2408> (date of access: 19.10.2023).
2. Big Data Introduction [Electronic resource] / Kuldeep Singh Kaswan [et al.] // IoT and Big Data Analytics. – [S. 1.], 2023. – P. 1–34. – Mode of access: <https://doi.org/10.2174/9789815079937123030002> (date of access: 19.10.2023).
3. IoT Big Data Analytics [Electronic resource] / Salimur Choudhury [et al.] // Wireless Communications and Mobile Computing. – 2019. – Vol. 2019. – P. 1. – Mode of access: <https://doi.org/10.1155/2019/9245392> (date of access: 20.10.2023).
4. Miyata H. AI, IoT, Big Data [Electronic resource] / Hiroaki Miyata // Iryo To Shakai. – 2019. – Vol. 29, no. 3. – P. 345–359. – Mode of access: <https://doi.org/10.4091/iken.29-345> (date of access: 20.10.2023).
5. Yadav N. Role of IoT in Big Data [Electronic resource] / Neha Yadav // International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. – 2020. – Vol. 8, no. 12. – P. 516–522. – Mode of access: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.32548> (date of access: 20.10.2023).

**АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ШЛЯХІВ ЗАЛУЧЕННЯ БЛОКЧЕЙНУ ТА WEB 3.0  
ДО ОСВІТНІХ ПРОЦЕСІВ***Пацьора А.А., науковий керівник Шкарупило В.В.*

В останні роки розвиток технологій набуває неабиякого прискорення, особливо у сфері інформаційних технологій. Однією з ключових інноваційних концепцій стала технологія блокчейну та поняття Web 3.0. Ці передові технології вже відкривають нові можливості в різних сферах, включаючи освіту. Блокчейн у сфері освіти розкриває безмежні можливості [1]:

1. Транспарентність та безпека. Блокчейн володіє унікальними характеристиками, такими як децентралізованість, транспарентність та надійність. У сфері освіти ці неперевершені якості можуть бути використані для створення безпечних та надійних електронних записів про навчальні досягнення студентів. Це дозволяє уникнути можливих маніпуляцій або фальсифікації даних [2].

2. Підвищення мотивації та стимулювання. За допомогою смарт-контрактів, блокчейн може автоматизувати процеси нагородження студентів за досягнення мети, що додає додатковий стимул до активного навчання та досягнення високих результатів.

3. Впровадження мікро акредитації та валідація навичок. Блокчейн може стати надійною платформою для визначення та валідації навичок та компетенцій, набутих поза формальною освітою. Це відкриває нові можливості для навчання впродовж життя та розвитку кар'єри.

Web 3.0 та інтерактивність навчального процесу [3]:

1. Розширена реальність та віртуальна реальність. Web 3.0 надає нові можливості для створення інтерактивних навчальних середовищ. За допомогою розширеної реальності та віртуальної реальності, студенти можуть вивчати складні концепції в натуральних умовах, що значно покращує їх розуміння та запам'ятовування матеріалу.

2. Персоналізоване навчання. Завдяки аналізу великих обсягів даних та штучному інтелекту, Web 3.0 дозволяє розробляти персоналізовані навчальні програми, які враховують індивідуальні особливості кожного студента. Це допомагає оптимізувати навчальний процес та забезпечити краще засвоєння матеріалу.

3. Глобальна спільнота навчальних ресурсів. Web 3.0 створює умови для глобального спілкування та обміну навчальними ресурсами, що дозволяє студентам мати доступ до найкращих освітніх матеріалів та експертів з усього світу. Це сприяє збагаченню знань та розширенню горизонтів у навчанні.

Впровадження технологій блокчейну та Web 3.0 у сферу освіти має великий потенціал для трансформації навчального процесу. Вони надають можливість покращити транспарентність, надійність та ефективність освітніх систем. За допомогою цих інновацій можливе створення нових, адаптивних та інтерактивних навчальних середовищ, що враховують індивідуальні потреби кожного учня [4].

Застосування блокчейну у сфері освіти дозволяє створювати безпечні та надійні електронні записи навчальних досягнень. Це виключає можливість будь-яких маніпуляцій або фальсифікацій даних. Смарт-контракти відкривають шлях до автоматизації нагородження студентів за досягнення навчальних цілей, що стимулює їх до активного навчання та отримання високих результатів. Крім того, блокчейн дозволяє визначати та підтверджувати навички та компетенції, отримані в позаформальній освіті. Це відкриває нові можливості для навчання протягом усього життя та розвитку кар'єри. Web 3.0 впроваджує розширену реальність та віртуальну реальність, що надає студентам можливість вивчати складні концепції в натуральних умовах. Це значно поліпшує розуміння та запам'ятовування навчального матеріалу [5].

Штучний інтелект допомагає аналізувати великі обсяги даних та розробляти персоналізовані навчальні програми, які враховують індивідуальні особливості кожного студента. Крім того, Web 3.0 створює умови для глобального спілкування та обміну навчальними

ресурсами, що дає студентам доступ до найкращих освітніх матеріалів та експертів з усього світу. Це сприяє збагаченню знань та розширенню горизонтів у навчанні.

Однією з ключових переваг використання блокчейну та Web 3.0 в освіті є можливість зменшення адміністративної бюрократії та оптимізація процесів управління навчальними закладами. Завдяки автоматизації багатьох адміністративних функцій, адміністратори та вчителі можуть приділити більше часу безпосередньому навчанню та підтримці студентів. Для студентів це означає більше можливостей для саморозвитку та самовираження. Вони можуть вибирати навчальні матеріали, які відповідають їхнім інтересам та потребам, а також активно взаємодіяти з викладачами та однодумцями з усього світу. Ці технології допомагають покращити якість оцінювання студентів. За допомогою об'єктивних даних, зібраних в блокчейні, вчителі можуть надавати більш точну оцінку досягнень студентів та відстежувати їх прогрес протягом часу.

Впровадження технологій блокчейну та Web 3.0 в освіту перетворює навчальні заклади у динамічні та інноваційні середовища, де кожен учасник навчального процесу має можливість досягти найкращих результатів та розвивати свій потенціал. Важливо також зазначити, що впровадження цих технологій вимагає постійного моніторингу та оновлення. Швидкий розвиток інформаційних технологій передбачає появу нових можливостей та викликів, і вчителі, адміністрація та інші учасники освітнього процесу повинні бути готові до їх вирішення. Додатково, впровадження технологій блокчейну та Web 3.0 в освіті сприяє розвитку креативності та інноваційності серед учнів. Шляхом використання сучасних інструментів та платформ, студенти навчаються розв'язувати складні завдання, розробляти новаторські проекти і працювати в командах.

Ці технології дозволяють розширити межі доступу до освіти для тих, хто раніше зіштовхувався з географічними або соціальними обмеженнями. Онлайн-курси, відкриті лекції та інтерактивні навчальні платформи стають доступними для всіх, незалежно від їхнього місця проживання чи фінансового стану. Блокчейн та Web 3.0 також можуть змінити підхід до корпоративного навчання та підвищення кваліфікації. Компанії можуть використовувати ці технології для створення індивідуальних навчальних програм для своїх співробітників та відстеження їхнього прогресу в реальному часі.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. International Journal of Scientific Research and Review. (2023). Potential of Non-Fungible Tokens in Academia, 10(2), 1981-1988.
2. Guo, M., & Lemoine, P. A. (2021). Non-Fungible Tokens: A New Frontier in Digital Asset Markets and Intellectual Property. *Journal of Organization Design*, 10(1), 1-9.
3. Knabe, A., & van Gorp, A. (2021). Tokenizing Art Education: NFTs in Higher Education. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Art, Science, and Engineering of Programming*. pp. 1-7.
4. Koller, A., & Latzer, M. (2022). Transforming Education with Blockchain Technology: A Systematic Review. *Educational Technology & Society*, 25(1), 78-91.
5. Liew, S. L., & Hui, P. M. (2021). Non-Fungible Tokens and Intellectual Property: Implications and Challenges. *Journal of Intellectual Property Law & Practice*, 16(10), 801-808.

В даний час Інтернет речей (IoT) використовується в широкому спектрі галузей, починаючи від виробництва і закінчуючи харчовим сектором. Однією з яскравих ілюстрацій IoT у дії є система «розумний дім» [1]. Ця автоматизація значно знижує споживання енергоресурсів, створюючи тим самим комфортне середовище проживання з оптимальним використанням ресурсів.

Все частіше дані з різних пристроїв Інтернету речей передаються в загальнодоступну комунікаційну мережу, а потім і в хмарні сервіси. Для полегшення цієї передачі даних доступно приблизно 25 різних протоколів. Серед них три протоколи отримали широке поширення в IoT: MQTT, CoAP і HTTP/2 [2]. Ці протоколи використовуються для збору та передачі даних між пристроями та іншими учасниками інфраструктури IoT. Однак у кожного протоколу є свої нюанси роботи, які за певних умов можуть призвести до навантаження на мережу. Отже, вибір і використання відповідного протоколу стали актуальною проблемою, особливо враховуючи, що мережевий трафік продовжує зростати щороку.

У цій статті розглядаються робочі характеристики протоколів MQTT, CoAP і HTTP/2 (табл. 1). Аналіз, проведений у дослідженні, дає рекомендації щодо оптимального розгортання цих протоколів на основі типів задіяних пристроїв.

Таблиця 1 – Основні відміни в протоколах MQTT, CoAP та HTTP/2

Протокол	MQTT	CoAP	HTTP/2
Транспортний рівень	TCP	UDP	TCP
Безпека	TSL/SSL	DTLS	TLS/SSL
Обмін повідомленнями	Публікація / Підписка	Запит / Відповідь	Запит / Відповідь
Надійність	3 типи: QoS0, QoS1, QoS2	2 типи: Confirmable, Non-confirmable	немає

MQTT, що означає Message Queuing Telemetry Transport, дотримується моделі обміну повідомленнями «публікація-підписка», яка ідеально підходить для оновлення даних у реальному часі. MQTT має невеликі накладні витрати на повідомлення, що робить його придатним для обмежених середовищ і сценаріїв з низькою пропускну здатністю. Він пропонує різні рівні якості обслуговування (QoS), що дозволяє контролювати гарантії доставки повідомлень. Тим не менш, у нього відсутні вбудовані функції безпеки, які можна пом'якшити за допомогою MQTT через TLS/SSL для шифрування та автентифікації.

CoAP або Constrained Application Protocol розроблений спеціально для пристроїв IoT з обмеженими ресурсами. Його легкість робить його чудовим вибором для невеликих датчиків і приводів. CoAP працює за моделлю RESTful, подібною до HTTP, полегшуючи інтеграцію з вебдодатками. Він має низькі накладні витрати на повідомлення та забезпечує низьку затримку. Крім того, CoAP підтримує Datagram Transport Layer Security (DTLS) для безпечного зв'язку, забезпечення цілісності даних, конфіденційності та автентифікації.

HTTP/2, хоча і не є ексклюзивним для IoT, відіграє життєво важливу роль в екосистемах IoT, які вимагають повної інтеграції з вебсервісами. Він представляє мультиплексування, що дозволяє передавати кілька потоків даних через одне з'єднання. Ця функція значно зменшує затримку. HTTP/2 характеризується стисненням заголовків, що мінімізує дані, що надсилаються через мережу, підвищуючи ефективність. Крім того, він зазвичай використовується через HTTPS, забезпечуючи надійний захист із шифруванням даних, автентифікацією сервера та цілісністю даних.

Після аналізу протоколів наведемо рекомендації щодо їх використання з різними типами пристроїв IoT (табл. 2).

Таблиця 2 – Рекомендації використання протоколів з різними типами пристроїв IoT

Тип пристрої	Рекомендації
Пристрої IoT з низьким енергоспоживанням	Для малопотужних пристроїв з обмеженими ресурсами, таких як датчики температури або прості приводи, протокол CoAP є основним протоколом завдяки своїй легкості та ефективному використанню ресурсів.
Дані в реальному часі та контроль	Якщо система IoT потребує оновлення даних у режимі реального часу та низької затримки, особливо в таких сценаріях, як розумні будинки, MQTT має стати вашим вибором, враховуючи його швидкість реакції та ефективність.
Вебінтегрована система	У випадках, коли IoT-пристроєм необхідно безперервно взаємодіяти з вебсервісами, наявною веб інфраструктурою та панелями інструментів IoT, HTTP/2 через HTTPS чудово підходить.
Змішане середовище	У змішаних середовищах Інтернету речей із різними типами пристроїв можна розгорнути комбінацію цих протоколів, оптимізуючи кожен із них для конкретної ролі, що дозволить вам скористатися перевагами всіх трьох.
Критичні вимоги до безпеки IoT	Для додатків IoT, які надають пріоритет безпеці та цілісності даних, наприклад, медичних пристроїв або критичної інфраструктури, настійно рекомендується використовувати HTTP/2 через HTTPS або CoAP із DTLS для наскрізного шифрування та надійної автентифікації.

Підсумовуючи, вибір протоколу має бути ретельним рішенням, керованим конкретними технічними вимогами вашого проекту IoT та можливостями ваших пристроїв. Продуманий аналіз накладних повідомлень, форматів даних, функцій безпеки та продуктивності допоможе вам вибрати ідеальний протокол для вашої унікальної екосистеми IoT. Використання можливостей MQTT, CoAP і HTTP/2, адаптованих до потреб вашого проекту, розкриє весь потенціал Інтернету речей.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. IoT Editorial Office I. Acknowledgment to the Reviewers of IoT in 2022 [Electronic resource] / IoT IoT Editorial Office // IoT. – 2023. – Vol. 4, no. 1. – P. 56. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/iot4010003> (date of access: 23.10.2023).
2. Kumar S. S. MQTT [Electronic resource] / S. Suresh Kumar, D. Palanivel Rajan, Yogesh M. Iggalore // Internet of Things. – First edition. | Boca Raton, FL : CRC Press/Taylor & Francis Group, LLC, 2021., 2020. – P. 189–208. – Mode of access: <https://doi.org/10.1201/9781003032441-13> (date of access: 23.10.2023).

## КОМПОНОВКА XY HEAD, Z BED ПРОПОНУЄ УНІКАЛЬНІ ПЕРЕВАГИ В СТАБІЛЬНОСТІ ТА ТОЧНОСТІ ДРУКУ ПОРІВНЯНО ІЗ ІНШИМИ КОНФІГУРАЦІЯМИ

*Омельянченко О.К, науковий керівник Касаткін Д. Ю.*

Останнім часом 3D-друк набуває все більшого значення в широкому спектрі галузей, від промислових до медичних. Однією з найважливіших характеристик, що впливають на якість друку, є стабільність і точність руху головки та робочої поверхні. Традиційні конфігурації, такі як XYZ-голівка, можуть забезпечити хорошу якість, але з певними обмеженнями. Сучасний підхід, такий як конфігурація головки XY і Z-платформи, пропонує значні переваги з точки зору стабільності і точності. Завдяки фіксації осі Z для руху столу і осі XY для головки досягається краща керованість, що забезпечує більшу точність при нанесенні шарів і меншу вібрацію. Така конфігурація також сприяє більш рівномірному розподілу тепла, що забезпечує кращу адгезію шарів. З огляду на ці переваги, конфігурацію Z-платформи XY-голівки можна вважати оптимальним рішенням для високоточного 3D-друку в сучасних умовах. На рис. 1 вказано приклад принера з кінематикою Z-платформи XY-голівки.

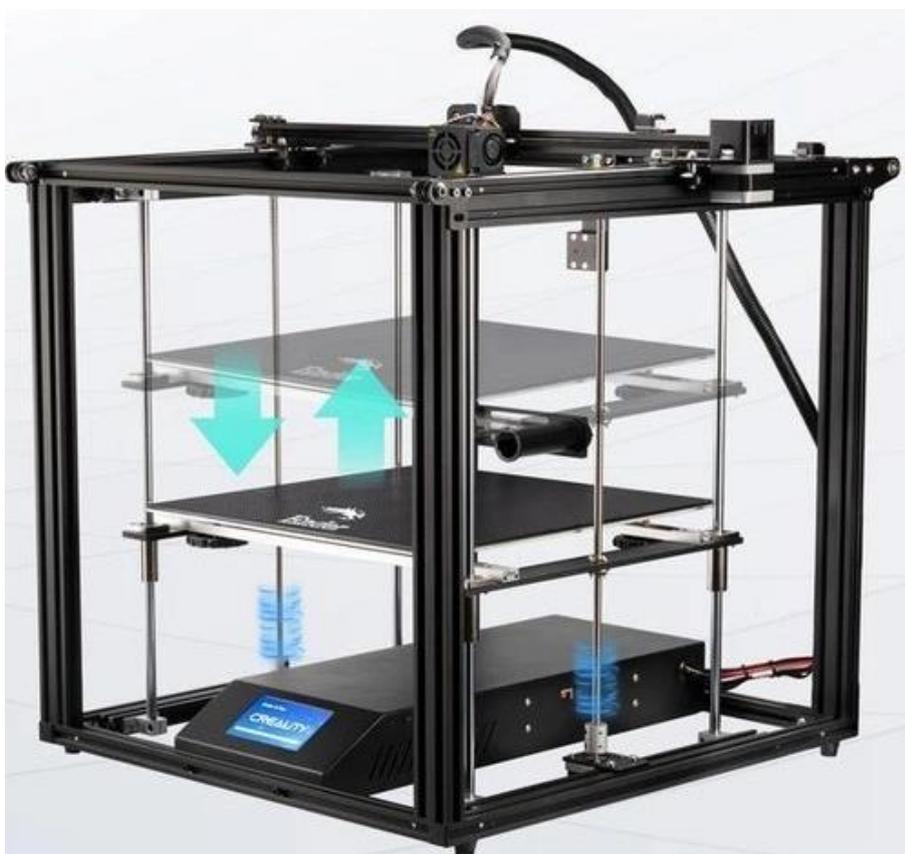


Рисунок 1 – Принтер з Z-платформи XY-голівки.  
3D принтер Creality Ender 5 Plus

Переваги конфігурації головки XY і Z-платформи:

1. Мінімізація масового навантаження: головка, яка рухається тільки в площині XY, зазвичай легша, ніж головка, яка рухається в трьох вимірах. Це зменшує інерційне навантаження і забезпечує більш швидке і точне переміщення.

2. Покращена керованість: оскільки рухи головки та платформи відбуваються окремо, користувач може легко вносити корективи до кожного компонента окремо, оптимізуючи процес друку.

3. Збільшена площа друку: без додаткового обмеження руху головки по осі Z можна досягти більшої площі друку для пристрою того ж розміру.

Переваги головки XY, розташування станини Z:

1. Оптимальний розподіл маси: друкуюча головка, яка рухається лише по осях X і Y, зазвичай має меншу масу порівняно з головками, які рухаються по всіх трьох осях. Це дозволяє зменшити інерційні навантаження і забезпечити більш швидке і точне позиціонування.

2. Менша вібрація: Оскільки рух по осі Z обмежений столом, вібрація друкуючої головки не передається на платформу, що покращує якість друку.

3. Стабільність: Стіл, що рухається по осі Z, забезпечує стабільну основу для друку, що сприяє кращій адгезії першого шару.

4. Більш рівномірний розподіл тепла: нерухома платформа може забезпечити більш стабільний і рівномірний розподіл тепла, що важливо для деяких матеріалів для друку.

Недоліки XY-головки, Z-платформи:

1. Обмежений доступ до деталі: зі збільшенням висоти деталі доступ до неї може стати складним, особливо для користувача.

2. Механічна складність: Додаткові механізми, такі як високоякісні напрямні осі Z, можуть збільшити вартість і складність конструкції принтера.

3. Потенційні проблеми зі стійкістю столу: якщо стіл недостатньо стійкий, великі деталі можуть викликати його коливання під час руху, що може вплинути на якість друку.

4. Обмежений розмір друку: Висота друку може бути обмежена конструкцією столу і простором, доступним для переміщення по осі Z.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зленко М.О. Адитивні технології в машинобудуванні: посібник для інженерів /М.О. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбиш. -М. 2015. 220с.

2. Кінематика, динаміка і точність механізмів: довідник; підряд, д.т.н. Г.В.Крейніна. - М.: Машинобудування, 1984-224 с.

3. DIY 3D Printers. Або як вибрати принтер для самостійної збірки [Електронний ресурс]. URL: [bit.ly/3S3iDF0](http://bit.ly/3S3iDF0)

4. Кінематика 3D принтерів. Види і особливості. Робимо свій вибір[Електронний ресурс]. URL: <https://3dprinter.ua/kinematika-3d-printerov-vidy-i-osobnosti-delaem-svojvybor/>

5. Кінематика принтера. Що краще? URL: [http://infinum3d.blogspot.com/2014/04/blog-post\\_18.html](http://infinum3d.blogspot.com/2014/04/blog-post_18.html)

## РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ КЛІМАТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ ТЕПЛИЦІ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

*Остроушко Б. П., науковий керівник Сагун А. В.*

З розвитком технологій та зростанням потреби в ефективних методах сільського господарства, актуальність автоматизації процесів управління кліматом у теплицях стає все більш важливою. Основна мета цієї роботи - розробка та дослідження системи дистанційного управління кліматичними параметрами теплиці, заснованої на використанні мікроконтролера.

Мікроконтролери надають можливість точного та швидкого реагування на зміни умов довкілля, що дозволяє оптимізувати умови для росту рослин. Ця система включає сенсори для вимірювання температури, вологості, освітленості та інших ключових параметрів. Інформація з сенсорів передається на мікроконтролер, який аналізує дані та відповідно регулює системи опалення, вентиляції та освітлення.

Додатково, завдяки можливості дистанційного управління, фермери можуть відстежувати та коригувати кліматичні умови в теплиці з будь-якої точки світу за допомогою мобільного додатка або веб-інтерфейсу. Це не тільки забезпечує максимальний комфорт для рослин, але й значно економить ресурси та час фермерів.

Варто зазначити, що система має масштабуватись та мати можливість підключення різних датчиків, таких як RS485, I2C, 1-wire. Це дозволить нам мати широкий вибір датчиків, які будуть мати безліч корисних параметрів. Вибір датчиків залежить від вимог, таких як точність, ціна, вартість та дальність роботи. Зважаючи на це, параметри можна зібрати систему, яка зможе виконати всі поставлені завдання. Якщо теплиця має великі розміри, відповідно нам потрібно розмістити далеко від мікроконтролера датчики, то слід використовувати датчики, які працюють по шині RS485. Дані датчики вважаються промисловими, мають надійні корпуси та високу точність, а головне - вони можуть працювати на великій відстані, проте вони мають і відповідну вартість. Датчики I2C та 1-Wire добре підійдуть для теплиць невеликих розмірів, адже мають невелику відстань роботи. Основною перевагою таких датчиків є ціна та доступність, їх досить легко придбати за невелику ціну, також вони мають широкий вибір датчиків за точністю та параметрами, які вони відстежують.

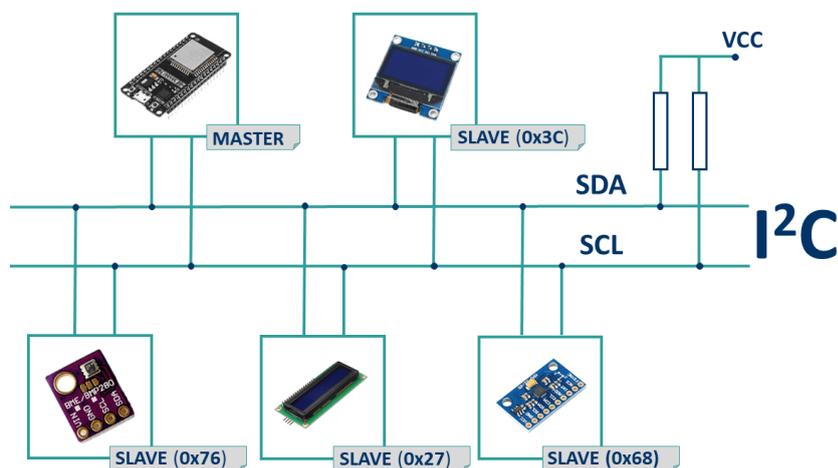


Рисунок 1 – Шина I2C та периферійні пристрої

Маючи датчики, які отримують показники мікроклімату, нам слід якось керувати ними, для цього ми використаємо реле. Реле дозволить нам підключати елементи контролю мікроклімату в теплиці, такі як обігрів, полив, вентиляція, освітлення та інші. Це дозволить не тільки моніторити стан, але й керувати мікрокліматом. Також можна використати релейні модулі, які

підключаються по шині RS485, це дасть нам можливість використовувати велику кількість реле для контролю різних зон теплиці.

Отже, дослідивши, які можна використати датчики та виконавчі пристрої, слід обрати мікроконтролер, який зможе це все обробляти. Зважаючи на те, що система має контролюватись дистанційно, ми можемо розглянути мікроконтролери серії ESP32. Дані мікроконтролери є досить популярними при проектуванні пристроїв інтернет речей. Дана серія мікроконтролерів гарно підходить для проектування даної системи, адже має вбудований Wi-Fi, що дозволить нам приєднати систему до хмари. Передавати дані з нашої системи можна, використовуючи протокол MQTT [1-4].

В сучасному світі, де інтернет речей (IoT) дедалі більше входить у наше повсякденне життя, протокол MQTT виступає як один з ключових стандартів для обміну даними між різноманітними пристроями. MQTT, що стоїть за "Message Queuing Telemetry Transport", був спеціально розроблений для низькопотужних пристроїв і ненадійних мережевих з'єднань, роблячи його ідеально відповідний для IoT-сценаріїв. Його легка вага, ефективність у трансляції повідомлень і висока надійність забезпечують швидке і стабільне з'єднання між пристроями. Додатково, MQTT пропонує рівні якості обслуговування та підтримку збереження стану, що гарантує доставлення повідомлень навіть у випадках переривань з'єднання. Ці характеристики роблять MQTT актуальним та незамінним інструментом для розробників, які прагнуть створити надійні та ефективні IoT-рішення.

Все вищенаведене свідчить про високу актуальність і необхідність застосування та глибокого дослідження систем контролю мікроклімату в сучасних теплицях. У контексті глобальних кліматичних змін та потреби оптимізації ресурсів, забезпечення стабільних умов для росту рослин стає пріоритетом. Отже, головною метою цього дослідження є проектування, розробка та впровадження ефективної, адаптивної та функціональної системи. Така система повинна не лише бути доступною з економічної точки зору, але й забезпечувати високий рівень функціональності, надійність та здатність дистанційно контролювати та відстежувати кліматичні параметри теплиці з будь-якої точки світу, що значно спрощує процес управління та знижує ризики.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Smith, J. (2019). "Modern Greenhouse Climate Control Systems". *Journal of Agricultural Science*, 45(2), с. 123-134.
2. Nguyen, T. & Lee, W. (2020). "IoT-based Smart Agriculture". *International Journal of Computer Science and Applications*, 10(4), с. 45-52.
3. Morgan, D. (2018). "Advancements in Microcontroller Technology for Greenhouses". *Electronics Today*, 32(5), с. 67-74.
4. Fernandez, R. & Lopez, M. (2021). "The Role of MQTT in Smart Farming". *Journal of Internet of Things*, 6(3), с. 89-97.

# СИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ТА ГАМУЮЧИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ КРИПТОГРАФІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ

*Сіманов М.М. науковий керівник Кулініч О.М.*

Проблема захисту інформації від несанкціонованого доступу та небажаних впливів існує давно, з розвитком людського суспільства, появою приватної власності, державного устрою, подальшим розширенням людської діяльності інформація набуває все більшого значення. Інформація стає цінною, і її володіння дозволить нинішнім та потенційним власникам отримувати певні вигоди.

Перехід на інформатизовані системи торкнувся органів державної влади. Великим кроком уперед у системі інформаційної безпеки став електронний уряд. Електронне державне управління не є доповненням до традиційного державного управління, а лише визначає новий спосіб взаємодії, що ґрунтується на активному використанні інформаційних та комунікаційних технологій для підвищення ефективності надання державних послуг.

Це обумовлює безперечно актуальність обраної теми.

Питанням вивчення змісту та оцінки стану інформаційної безпеки присвячені праці вітчизняних та зарубіжних науковців. Специфіку захисту інформації для органів держуправління розглянуто у працях таких авторів як Грунін О.А., Mueller JP, Яблоков Н.П., Єськов А.В., Кірюшин І.І., Лободіна А. С., Єрмолаєва В. В., Бірюков, А. А., Савченко О.А. і так далі.

Однак, необхідно зазначити, що вважати завершеними дослідження в даній сфері навряд чи можливо у зв'язку з непередбачуваністю та динамічністю зміни середовищ бізнесу, безперервним удосконаленням інформаційних технологій, їх глобальним охопленням усіх без винятку процесів життєдіяльності суспільства тощо. Це зумовило наступну постановку мети дипломної роботи – оцінка стану інформаційної безпеки, а також дослідження інструментів управління та можливих способів її забезпечення на основі даних.

Для досягнення поставленої мети були використані такі завдання:

1. Вивчення теоретичних засад інформаційної безпеки.
2. Розгляд поняття інформаційної безпеки та визначення її зв'язку з економічною безпекою.
3. Визначення основних видів загроз.
4. Дослідження принципів та методів вивчення інформаційної безпеки.
5. Порівняння вітчизняного та зарубіжного досвіду застосування засобів захисту інформації.
6. Дослідження інформаційних систем.
7. Розгляд політики обробки інформації, що захищається, не містить державну таємницю.
8. Вивчення моделі загроз безпеці персональних даних.
9. Оцінка можливої шкоди Адміністрації під час витоку персональних даних.

Об'єктом дослідження є інформаційна безпека щодо вибору інструментів управління та способів її забезпечення з урахуванням специфіки організації функціонування територіальних органів управління [1].

Предмет дослідження – сукупність параметрів, що характеризують стан інформаційної безпеки.

Жодна система не може існувати без інформаційних потоків, порушення або їх недостатність призводить до збоїв та втрат у ефективності та рентабельності, зниження динаміки розвитку. Інформація є найважливішою складовою будь-якої економічної системи [2].

Інформаційна сфера є системним чинником життя суспільства та активно впливає на стан політичної, економічної, оборонної та інших складових безпеки України. Національна безпека

України істотно залежить від забезпечення безпеки інформації, і ця залежність посилюватиметься в міру технічного прогресу.

У Доктрині інформаційної безпеки під терміном інформаційна сфера розуміється «сукупність інформації, об'єктів інформатизації, інформаційних систем, сайтів в інформаційно-телекомунікаційній мережі «Інтернет», мереж зв'язку, інформаційних технологій, суб'єктів, діяльність яких пов'язана з формуванням та обробкою інформації, розвитком та використанням названих технологій, забезпечення інформаційної безпеки, а також сукупність механізмів регулювання відповідних суспільних відносин» [2, с. 69].

Оскільки існує ймовірність втрати цілісності, доступності та конфіденційності інформації через наявність різнобічних загроз, вона має бути належним чином захищена. Щодня кожна людина стикається з подіями, які можуть стати загрозами для інформаційної сфери, наприклад:

1. Присвоєння чужого майна.
2. Крадіжка власності (інформаційного обладнання, комплектуючих).
3. Підробка даних, несанкціонована модифікація.
4. Порушення прав приватної власності та конфіденційності інформації.
5. Несанкціонований доступ або перевищення прав санкціонованого доступу до персональної інформації власника.
6. Вимагання чи шантаж із використанням комп'ютерів; несанкціонований доступ.
7. Зловмисне спотворення чи знищення даних.
8. Порушення авторського права чи права інтелектуальної власності тощо.

У вузькому значенні «інформаційна безпека» - це стан захищеності інформації особистості, суспільства та держави від випадкових чи цілеспрямованих впливів природного чи штучного характеру з можливістю завдання ними критичної та непоправної шкоди для суб'єктів інформаційних відносин [3].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Класифікація сучасних криптографічних методів. URL: <https://lickeys.ru/uk/zhestkij-disk/klassifikaciya-sovremennyhkriptograficheskikh-metodov/> (дата звернення: 07.09.2023)
2. Симетричні криптосистеми – це. URL: <http://jak.bono.odessa.ua/articles/simetrichni-kriptosistemi-se.php> (дата звернення: 08.09.2023)
3. Сучасні алгоритми шифрування. Методи шифрування даних. URL: <https://polarize.ru/uk/grafika/sovremennye-algoritmy-shifrovaniya-metodyshifrovaniya-dannyh/> (дата звернення: 10.09.2023)
4. Шифрування методом заміни. URL: [http://ni.biz.ua/11/11\\_4/11\\_46236\\_shifrovanie-metodom-zamenipodstanovki.html](http://ni.biz.ua/11/11_4/11_46236_shifrovanie-metodom-zamenipodstanovki.html) (дата звернення: 10.09.2023)

# ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ОБРОБКИ ОБРАЗІВ НА ОСНОВІ МАШИННОГО ЗОРУ ТА СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Сорокопуд А.О., науковий керівник Лахно В.А.*

Вступ. Сучасний світ переживає бурхливий розвиток нових та вдосконалення вже існуючих технологій, серед яких особливе місце займає штучний інтелект. Дана технологія стала більш розповсюдженою, ніж раніше. Декілька років тому багато людей навіть і не могли уявити що таке штучний інтелект, на кажучи про можливість взаємодії з ним. Поєднання машинного зору та штучного інтелекту відкривають нові горизонти можливостей для удосконалення вже існуючих процесів, або створення нових підходів до їх вирішення.

Актуальність теми. Сфери в які задіяний штучний інтелект або його системи стають більш затребувані в ряді сфер життєдіяльності. Дослідження методів обробки даних з використанням таких систем допоможе вирішити низку проблем пов'язаних з виробництвом, науковими дослідженнями, економічними та екологічними питанням і це лише декілька прикладів де може бути застосована дана технологія. Розпізнавання та обробка образів за допомогою машинного зору має безліч перспектив, які можуть в подальшому вплинути позитивно на наше повсякденне життя. Вивчення цієї теми дозволить краще зрозуміти вагомість та потенціал цих технологій у вирішенні складних завдань і покращенні якості життя людей у різних сферах суспільства.

Мета дослідження. Дослідити сучасні сфери використання штучного інтелекту та машинного зору, з'ясувати перспективні напрямки їх розвитку та супутніх галузей, дослідження готових рішень з розпізнавання та обробки образів. Основні завдання включають у себе:

1. Розгляд та вивчення сучасних методів і технологій у сферах використання штучного інтелекту та машинного зору.
2. Оцінка можливостей для майбутнього застосування та визначення можливостей впровадження цих технологій у різних сферах життєдіяльності людини.
3. Аналіз та вивчення економічного та суспільного впливу систем машинного зору та штучного інтелекту на розвиток суспільства, бізнесу та економіки.
4. З'ясування та ідентифікація можливих перешкод, що виникають під час впровадження цих технологій, і пошук шляхів їхнього подолання.
5. Розгляд етичних і правових питань, пов'язаних з використанням систем штучного інтелекту для розпізнавання та обробки образів у сучасному суспільстві.

Предмет дослідження. Методи, алгоритми та технології розпізнавання та опрацювання великих обсягів візуальної інформації на основі машинного зору та систем штучного інтелекту.

Об'єкт дослідження. Застосування машинного зору та штучного інтелекту на практиці в різних сферах життєдіяльності.

Основні результати: під час проведення дослідження було проведено аналіз існуючих сфер використання штучного інтелекту та машинного зору.

Значна частка сучасного промислового комплексу вже використовують штучний інтелект та машинний зір для полегшення, модернізації та безпеки своїх підприємств. Вони використовують системи з великою кількістю датчиків для збору даних та оброблюють на серверах виробництва. Прикладом використання машинного зору в Україні є Київський Інноваційний термінал компанії «Нова Пошта». Для максимально швидкого сортування посилок вони використовують сучасну систему з руховим рейок та купи камер, які сканують вантаж з усіх сторін і автоматично перенаправляють їх на потрібний напрямок.

Використовують штучний інтелект і в сферах медицини для медичної діагностики, спорту для прогнозування в реальному часі, військовій справі, науці та космічних дослідженнях. Також популярним стали сфери образотворчого мистецтва та чат помічників.

Перспективами використання штучного інтелекту є модернізація та покращення умов у сферах, які містять потенційний ризик для життя людини. В свою чергу впровадження таких

систем має і негативний наслідок – збільшення безробіття. Зі зростанням численності систем різних напрямів, деякі сучасні професії стають легко замінними. Прикладом такого може стати банальний перекладач. Вже існують окуляри доповненої реальності, які можуть надавати інформацію перед оком людини. З розвитком технологій такі окуляри стануть більш розповсюдженими та компактними, що в свою чергу зробить їх незамінним інструментом. При використанні таких технологій у поєднанні з купою датчиків та штучного інтелекту ми отримуємо ідеального голосового асистента, який зможе допомогти від мовного перекладу до консультування в ролі лікаря.

Висновки: приводячи висновки до даного дослідження, можна зазначити що штучний інтелект зараз перебуває лише на ранній стадії, але з достатньо стрімким розвитком його технологій та сфер використання. Зрозуміло що основними сферами де використання таких систем необхідне вже зараз є важка та легка промисловість, військова та наукова сфери. При відповідальному розвитку та нагляду з використання машинного зору та штучного інтелекту в майбутньому ми отримаємо чудовий інструмент для використання його в широкому спектрі сфер, а не тільки в конкретних галузях.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Artificial Intelligence Will Redesign Healthcare [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://web.archive.org/web/20190122052554/https://medicalfuturist.com/artificial-intelligence-will-redesign-healthcare>
2. Сорокопуд А.О., Лахно В.А. Дослідження методів розпізнавання та обробки інформації на прикладі системи машинного бачення для розпізнавання працівників. XIII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Інформаційні технології: економіка, техніка, освіта '2022» : Зб. матеріалів XIII міжнар. науково-практ. конф. молодих вчен. «інформ. технології: економіка, техніка, освіта '2022», м. Київ, 26–27 жовт. 2022 р. Київ, 2022. С. 152–153. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1f2AWFKVqk3WOs2Eh0q6fSuA2qpqQeD97/view>
3. Simon J.D. Prince. Computer Vision: Models, Learning, and Inference. (англ.). Cambridge University Press (2012).

**ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ НА ОСНОВІ ІНСТРУМЕНТАРІЮ SPRING***Ткаченко В.В., науковий керівник Шкарупило В.В.*

Похідні додатки мовою програмування Java, які були створені десятиліття тому або розвивалися безперервно, являють собою важливий аспект у світі розробки програмного забезпечення. Вони можуть бути важливими для бізнесу, але водночас вимагають підтримки та модернізації. У цьому контексті роль процедурного підходу у підтримці існуючих похідних додатків на Java стає ключовою.

**Характеристики похідних додатків.** Похідні додатки на Java можуть бути великими, складними та відсутніми відомостями про їхню реалізацію. Вони можуть мати застарілі технології та бути несумісними з сучасними стандартами. Перед початком їхньої підтримки розробники повинні ретельно аналізувати їхню структуру та функціональність.

**Процедурний підхід в підтримці похідних додатків.** Процедурне програмування може бути корисним для розробки й підтримки похідних додатків. Використання процедурних методів дозволяє аналізувати та допрацьовувати існуючий код, виправляти помилки та додавати новий функціонал без великих змін у загальній структурі програми.

**Модульність та розбиття на компоненти.** Процедурний підхід підтримує модульність та розбиття програми на компоненти, що полегшує аналіз та реінжиніринг коду. Це допомагає покращити зрозумілість та керованість коду, особливо в складних системах.

**Інтеграція з іншими підходами.** Процедурний підхід може бути успішно інтегрований з іншими підходами, такими як об'єктно-орієнтоване програмування (ООП). Використання підходу, що найкраще підходить для конкретного завдання, може покращити результати підтримки похідних додатків [1].

**Недоліки та виклики.** Процедурний підхід не є універсальним рішенням і може мати свої недоліки та виклики, такі як складність доопрацювання та підтримки, обмежену розширюваність і меншу придатність до використання в розподілених системах.

**Аналіз та реінжиніринг коду.** Важливо проводити аналіз коду похідних додатків та застосовувати методи реінжинірингу для покращення структури та ефективності. Процедурний підхід надає інструменти для цих завдань.

**Співпраця з командою розробників.** Співпраця з наявними командами розробників та обмін знаннями між колективами важливі для успішної підтримки похідних додатків на Java.

**Моніторинг та підтримка.** Систематичний моніторинг та підтримка похідних додатків необхідні для забезпечення надійності та продуктивності системи.

**Приклади успіху:** Представлення конкретних прикладів додатків або проектів, де процедурний підхід виявився особливо корисним у підтримці коду похідних додатків.

**Майбутні перспективи.** Важливо розглянути майбутні перспективи використання процедурного підходу у підтримці похідних додатків на Java. Деякі можливі напрямки включають: автоматизацію доопрацювання; розвиток інструментів та технологій для автоматизованого аналізу та доопрацювання коду на Java. Це може значно спростити завдання підтримки.

**Інтеграція із сучасними технологіями:** розгляд можливостей інтеграції похідних додатків з сучасними технологіями, такими як хмарні рішення, мікросервісна архітектура та інші.

**Підвищення безпеки:** розгляд методів підвищення безпеки похідних додатків, виявлення та виправлення потенційних уразливостей. Співробітництво зі спільнотою: співробітництво з розробниками та спільнотою Java для обміну знаннями та ресурсами щодо підтримки додатків.

**Нові методи розробки:** дослідження та впровадження нових методик розробки, які враховують особливості похідного коду та спрямовані на підтримку та розвиток.

Користування DevOps: використання практик DevOps для полегшення автоматизації тестування, впровадження змін та моніторингу похідних додатків.

Штучний інтелект та аналіз даних: використання штучного інтелекту та аналізу даних для підвищення продуктивності та прогнозування проблем у похідних додатках.

Оглядаючи ці перспективи, розробники та організації можуть планувати стратегії підтримки похідних додатків та підготовку до майбутніх викликів у цій галузі. Важливо залишатися адаптивним та готовими до інновацій, щоб забезпечити ефективну підтримку та розвиток похідних додатків мовою програмування Java.

Автоматизація доопрацювання. Розвиток інструментів для автоматизованого аналізу та доопрацювання коду є важливим кроком у полегшенні завдань підтримки.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Офіційна фокументація по мові програмування Java від Oracle. URL: <https://docs.oracle.com/en/java/>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОДІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ JAVASCRIPT

Чаплінський А.О., науковий керівник Шкарупило В.В.

Сільське господарство в сучасному світі стоїть перед завданням підвищення продуктивності та оптимізації процесів виробництва, щоб забезпечити національну продовольчу безпеку та відповідати зростаючому попиту на сільськогосподарську продукцію. В цьому контексті, важливою стає роль моніторингу та контролю показників виробництва, що може бути здійснена за допомогою сучасних інформаційних технологій. Дослідження спрямоване на аналіз та вдосконалення комп'ютерної системи моніторингу на основі засобів JavaScript з метою підвищення її швидкодії та ефективності [1-5].

Розроблення комп'ютерної системи моніторингу.

Система моніторингу є ключовим інструментом для збору, аналізу та обліку показників процесу виробництва сільськогосподарської продукції. В рамках даного дослідження була розроблена комп'ютерна система, яка використовує засоби мови програмування JavaScript для забезпечення заданого рівня швидкодії та надійності. Система включає в себе модуль автентифікації та авторизації користувачів для забезпечення безпеки даних, а також модуль обліку, який відповідає за збір та збереження інформації про виробництво.

Тестування та порівняння.

Для оцінювання швидкодії системи було проведено ретельне тестування. Основний фокус був спрямований на операції запису та зчитування даних. В процесі тестування було порівняно синхронний та асинхронний підходи використання бібліотеки fs:node та взаємодії з базою даних.

Використання асинхронності + оптимізація запиту до БД	Запис у файл в синхронному режимі
136.16	181.49
134.28	171.27
143.1	162.14
147.01	164.37
146.57	159.77
144.29	163.66
132.34	154.32
124.38	154.56
140.02	166.81
149.03	184.83

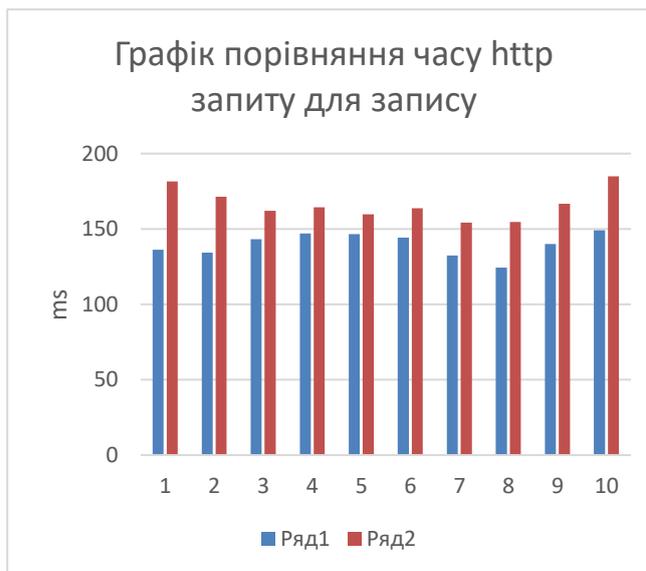


Рисунок 1 – Результат тестування запису файлу та графічне представлення

У випадку операцій запису, було виявлено, що асинхронні функції, які використовують оптимізацію запиту до бази даних, забезпечують вищу швидкодію, порівняно з синхронними операціями запису. Це призвело до підвищення продуктивності системи на 17%.

Асинхронне	Синхронне читання файлу
68.54	77.37
67.53	60.89
73.4	72.39
66.94	75.54
65.38	75.27
71.94	67.94
62.27	71.84
71.17	89.24
67.03	70.52
67.17	77.54
68.137	73.854

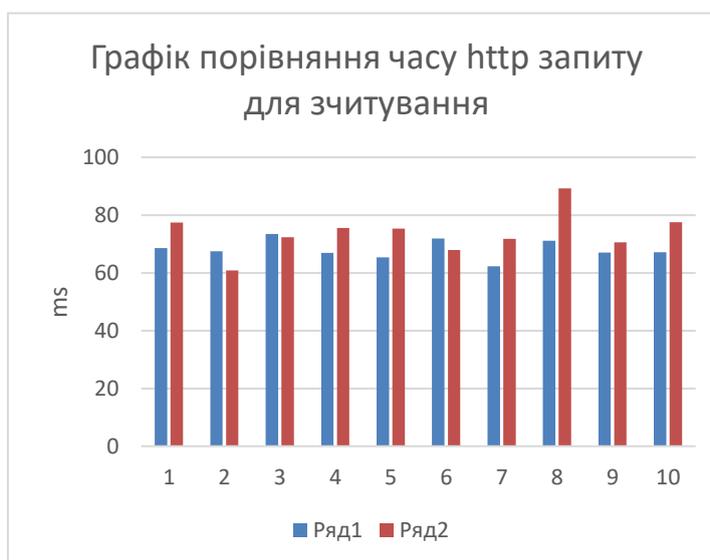


Рисунок 2 – Результат тестування зчитування файлу та графічне представлення

У разі операцій зчитування даних, асинхронний підхід також виявився більш ефективним. Асинхронні функції дозволили зменшити час зчитування даних і в результаті призвели до підвищення швидкодії системи на 7,7%.

Висновок.

Дослідження показало, що використання засобів JavaScript у розробленні комп'ютерної системи моніторингу для сільськогосподарського виробництва може істотно покращити її швидкодію та продуктивність. Впровадження асинхронних операцій для запису та зчитування даних є ефективним шляхом оптимізації системи, що призвело до підвищення продуктивності. Швидкість запису файлів покращилася на 17%, в той час як швидкість зчитування збільшилася на 7,7%. Ці зміни мають велике значення для сільськогосподарського сектору, сприяючи підвищенню якості та результативності виробництва сільськогосподарської продукції та забезпечуючи важливий внесок у глобальну продовольчу безпеку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Node.js [Електронний ресурс]: "Node.js Official Website" - Режим доступу: <https://nodejs.org/>
2. MDN Web Docs [Електронний ресурс]: "JavaScript Web Docs" - Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>
3. Express.js [Електронний ресурс]: "Express.js Official Website" - Режим доступу: <https://expressjs.com/>
4. GitHub [Електронний ресурс]: "GitHub Repository for Node.js" - Режим доступу: <https://github.com/nodejs/node>
5. Stack Overflow [Електронний ресурс]: "Node.js Questions on Stack Overflow" - Режим доступу: <https://stackoverflow.com/questions/tagged/node.js>

## РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ

*Чернюк А. О., науковий керівник Місюра М. Д.*

Обробка зображень та розпізнавання обличчя стали актуальними завданнями в сучасному інформаційному суспільстві. Зараз багато застосувань, включаючи системи безпеки, робототехніку, соціальні мережі та багато інших, потребують надійних і швидких методів розпізнавання обличчя. У цьому дослідженні пропонується розглянути підхід до розробки комп'ютерної системи розпізнавання обличчя, яка використовує інтелектуальні алгоритми [1] для досягнення високої точності та ефективності.

Нижче наведено загальний опис, яким чином можна створити таку систему:

1. Збір та підготовка даних:
  - Зібрати великий набір фотографій обличчя, які будуть використовуватися для навчання моделі. Дані мають бути різноманітними, з різними освітленням, позами, емоціями тощо.
  - Підготувати дані, змінюючи їх розмір, колірну гамму, нормалізуючи та обрізаючи зображення для створення єдиного формату.
2. Вибір архітектури мережі:
  - Вибрати архітектуру нейронної мережі для розпізнавання обличчя. Зазвичай використовують глибокі згорткові нейронні мережі (CNN) або глибокі рекурентні нейронні мережі (RNN).
3. Навчання моделі:
  - Використовуючи підготовлені дані, навчати нейронну мережу на великій кількості зображень. Під час навчання мережі вона встановлює внутрішні ваги та параметри, що допомагають їй розпізнавати обличчя.
4. Валідація та оптимізація:
  - Після навчання моделі провести валідацію, щоб оцінити її точність та ефективність. Виправляти помилки та оптимізувати модель, якщо це потрібно.
5. Інтеграція системи:
  - Розробити інтерфейс користувача та інтегрувати систему розпізнавання обличчя з іншими програмами або пристроями.
6. Тестування та налаштування:
  - Провести ретельне тестування системи під різними умовами. Розв'язувати проблеми, які можуть виникнути в реальних сценаріях.
7. Забезпечення приватності та безпеки:
  - Забезпечити систему механізмами для захисту особистих даних користувачів та вдосконалення заходів безпеки.
8. Підтримка та оновлення:
  - Забезпечити механізми для підтримки та оновлення системи, включаючи можливість навчання на нових даних для покращення роботи системи з часом.
9. Інтеграція з апаратним забезпеченням (опціонально):
  - Якщо система призначена для використання на вбудованих апаратних пристроях, то необхідно розробити спеціалізовану апаратну підтримку.
10. Документація та навчання користувачів:
  - Підготувати документацію та навчати користувачів системи її використовувати.
11. Розгортання в реальному середовищі:
  - Встановити систему в реальному середовищі та надати доступ для користувачів.

У даній системі використовується ряд інтелектуальних методів обробки та класифікації зображень, наприклад метод каскадного класифікатора [2], який відомий своєю високою

швидкістю та точністю, що робить його ідеальним для реального часу та вбудованих систем, включаючи системи розпізнавання обличчя. Цей метод включає наступні етапи:

1. Створення набору ознак. Спочатку створюється набір ознак або фільтрів, які допомагають розрізнити об'єкти в зображеннях

2. Навчання класифікатора. Потім використовуються позитивні та негативні приклади для навчання класифікатора. Позитивні приклади містять об'єкти, які потрібно виявляти (наприклад, обличчя), тоді як негативні приклади не містять цих об'єктів.

3. Створення каскаду класифікаторів. Каскад складається з кількох етапів класифікації. Кожен етап включає в себе підмножину ознак. Перші етапи менше обчислювально вимогливі і використовуються для швидкого відсіювання очевидних негативних прикладів.

4. Виявлення об'єкта. Зображення проганяється через каскад класифікаторів.

5. Підтвердження та регіоналізація. Після виявлення об'єкта може бути проведена подальша обробка для визначення точного положення та габаритів об'єкта.

Ця система використовує нейронні мережі глибокого навчання для розпізнавання обличчя. Ці мережі тренуються на великих наборах даних, що дозволяє досягти високої точності [3]. Модель також враховує зміни в освітленні, позах та інші фактори, що впливають на зображення обличчя.

Буде проведено широкий спектр тестів та експериментів для оцінки ефективності даної системи. Очікуються результати, які покажуть високу точність [4] розпізнавання обличчя при різних умовах, включаючи різні пози та освітлення.

Ця система має широкий спектр практичних застосувань, включаючи використання в системах безпеки для контролю доступу, в системах розпізнавання емоцій, а також у сфері відстежування об'єктів на відео.

Ця робота відкриває двері для подальших досліджень у галузі розпізнавання обличчя на основі інтелектуальних алгоритмів. Планується розширювати можливості системи, вдосконалювати її алгоритми та впроваджувати її в нові сфери застосування.

Дана комп'ютерна система розпізнавання обличчя на основі інтелектуальних алгоритмів становить собою потужний інструмент для різних сфер застосування. Її висока точність та надійність роблять її ідеальним рішенням для сучасних завдань розпізнавання обличчя. Дана система відкриває нові перспективи для розвитку технологій розпізнавання обличчя та має потенціал для подальших вдосконалень і розширень.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. J. B. Tenenbaum, C. Kemp, T. L. Griffiths, and N. D. Goodman, "How to grow a mind: Statistics, structure, and abstraction," *Science*, vol. 331, no. 6022, pp. 1279-1285, 2011.
2. P. Viola and M. Jones, "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features," in *Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2001)*, vol. 1, pp. I-511-I-518, 2001.
3. T. Kanade, J. F. Cohn, and Y. Tian, "Comprehensive database for facial expression analysis," in *Proceedings of the Fourth IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition*, 2000, pp. 46-53.
4. D. Cohn, Z. Ghahramani, and M. Jordan, "Active learning with statistical models," *Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 4, pp. 129-145, 1996.

# МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК"

Шадрін Є. С., науковий керівник Лахно В.А.

В наш час елітне житло без системи "розумного будинку" важко уявити. Ця концепція охоплює автоматизовану систему управління всіма аспектами домашньої інфраструктури. За допомогою спеціального обладнання, ця система може розпізнавати типові ситуації і реагувати на них, активуючи відповідні компоненти. Важливою рисою "розумного будинку" є повний контроль за роботою кожного пристрою та уникнення нераціонального використання ресурсів. Таким чином, завдяки "синергетичному ефекту", система "розумного будинку" дозволяє досягти оптимального використання всіх пристроїв в будинку. Це забезпечує максимальний комфорт для мешканців при ефективному використанні ресурсів (рис. 1).

Структура "розумного будинку" включає у себе три категорії пристроїв:

- Контролер — це спеціалізований пристрій або комп'ютер, який виконує роль мозку системи, координуючи роботу всіх підключених пристроїв і забезпечуючи взаємодію між ними.
- Датчики — це пристрої, призначені для збору інформації про різні аспекти оточуючого середовища та стану різних систем в будинку. Ця інформація подається контролеру, який приймає рішення та видає команди для оптимального управління.
- Актуатори дозволяють системі "розумного будинку" взаємодіяти з фізичними аспектами будинку та дотримуватися заданих параметрів комфорту, безпеки та ефективності. Вони відіграють ключову роль у виконанні команд, які надаються контролером на основі зібраної інформації від датчиків.



Рисунок 1 – Схема "розумного будинку"

Для передачі цих команд використовуються як дротові, так і бездротові методи зв'язку. Ці методи грають важливу роль у створенні інфраструктури для автоматизації та керування різними системами в будинку.

Дротові методи передачі інформації:

- Ethernet. Для підключення різних пристроїв в розумному будинку, таких як комп'ютери, камери відеоспостереження, інтернет-шлюзи, використовується Ethernet-кабель. Він забезпечує стабільний та високошвидкісний обмін даними.
- Coaxial Cable. Цей тип кабелю використовується для передачі телевізійних сигналів та інтернет-з'єднань в будинку. Він дозволяє отримувати телевізійні канали та інтернет з одного джерела.

• Power Line Communication (PLC). Цей метод використовує лінії електромережі для передачі даних. Він дозволяє підключати пристрої до мережі через стандартні розетки без створення додаткових кабельних з'єднань.

Бездротові методи передачі інформації:

• Wi-Fi. Wi-Fi є найбільш поширеним протоколом передачі даних, що використовується в практично кожному сучасному розумному будинку. Цей стандарт зв'язку надзвичайно популярний та зручний для ситуацій, коли вже існує автоматизована система в будинку, і користувачам потрібно здійснювати керування нею за допомогою мобільних пристроїв, таких як смартфони чи планшети.

• Bluetooth: це широко поширений стандарт зв'язку, який визначається своєю високою швидкістю передачі даних та надійністю. Важливим аспектом є наявність спеціальної технології, відомої як Bluetooth Low Energy. Однак основним обмеженням є обмежена дальність дії, оскільки радіус дії цього стандарту обмежений відстанню в 10 метрів.

• Zigbee та Z-Wave. Основною їхньою перевагою є низька споживана потужність, що дозволяє пристроям працювати на батарейках протягом довгих періодів часу, збільшуючи термін служби батарей та зменшуючи необхідність у їхній заміні. Ці протоколи використовують мережеву топологію типу "Mesh," що означає, що пристрої можуть співпрацювати один з одним для передачі сигналів. Це робить мережу дуже стійкою та надійною, оскільки відсутність одного пристрою не перериває зв'язок.

• KNX: є світовим стандартом у галузі управління будівлями та системами розумного будинку. Він забезпечує інтеграцію та керування різними пристроями та системами, такими як освітлення, опалення, вентиляція, системи безпеки, мультимедіа, датчики та інші. Однією з ключових переваг KNX є його універсальність та стандартизованість. Він дозволяє виробникам створювати сумісні пристрої, що легко інтегруються в систему керування. Це робить KNX досить гнучким та масштабованим рішенням, яке може використовуватися як у невеликих квартирах, так і в великих корпоративних будівлях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Superhome.pro [Електронний ресурс]: “Протокол управління розумним будинком” - Режим доступу: <https://superhome.pro/z-wave-vs-zigbee-wifi-thread-bluetooth-ble-vybiraem-protokol-upravleniya-umnym-domom/>

2. Funduk.ua [Електронний ресурс]: “Що таке розумний будинок” - Режим доступу: <https://funduk.ua/uk/technoblog/layfkhaki/chto-takoe-umnyy-dom/>

3. Kievnovbud.com.ua [Електронний ресурс]: “Система розумний будинок — що це і як працює?” - Режим доступу: <https://kievnovbud.com.ua/ua/2017/08/sistema-rozumnij-budinok-shho-ce-i-yak-pracyuye/>

4. Шадрін Є. С., Лахно В.А.. Методи та засоби передавання інформації в системі "розумний будинок". XIII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Інформаційні технології: економіка, техніка, освіта '2022»: Зб. матеріалів XIII міжнар. науково-практ. конф. молодих вчен. «інформ. технології: економіка, техніка, освіта '2022», м. Київ, 26–27 жовт. 2022 р. Київ, 2022. С. 158–159. URL: <https://drive.google.com/file/d/1f2AWFKVqk3WOs2Eh0q6fSuA2qpQeD97/view>.

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ЗБОРУ, АНАЛІЗУ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ ТЕПЛИЦІ***Шолудивий Б.В., науковий керівник Шкарупило В.В.*

Виробництво овочів належить до стратегічно важливих напрямів сільського господарства, що не лише гарантує продовольчу безпеку держави, а й забезпечує сировиною харчову та переробну промисловості, а також випускає експортноорієнтовану продукцію з високою доданою вартістю. Сьогодні теплична галузь потребує значної модернізації і капіталовкладень, адже інакше українські тепличники просто не зможуть конкурувати з нашими сусідами та боротись за гідне місце на міжнародному ринку [1].

Мікроклімат в теплиці має рішучий вплив на ріст і розвиток рослин. Фактори, такі як температура повітря, вологість, освітленість, рівень CO<sub>2</sub> та рН ґрунту, повинні бути установлені та контрольовані з максимальною точністю. Оптимальний мікроклімат сприяє підвищенню врожаю та якості продукції, тоді як відхилення від норми можуть призвести до втрат та незадоволення покупців. З цієї точки зору, комп'ютерні системи контролю мікроклімату в теплицях представляють собою інноваційний підхід до сільського господарства, що сприяє досягненню стабільності та продуктивності вирощування.

Збір даних у комп'ютерних системах контролю мікроклімату теплиці зазвичай включає в себе використання різних методів і засобів для збору інформації про умови в теплиці та за її межами, такі як:

1. Сенсори температури. Використання сенсорів температури, як термометрів або термопар, для вимірювання температури повітря та ґрунту в теплиці.

2. Сенсори вологості. Вимірювання вологості повітря та ґрунту за допомогою відповідних сенсорів.

3. Сенсори освітлення. Спеціалізовані сенсори для вимірювання рівня освітленості в теплиці, що важливо для росту рослин.

4. Сенсори CO<sub>2</sub>. Вимірювання рівня вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>) для контролю якості повітря та його впливу на рослини.

5. Сенсори рН. Використовуються для вимірювання рівня рН ґрунту, що важливо для оптимального зростання рослин.

6. Системи збору даних (Data Loggers). Спеціальні пристрої для автоматичного запису і зберігання даних від сенсорів для подальшого аналізу.

7. Бездротові мережі (Wireless Sensor Networks). Забезпечують збір та передачу даних з сенсорів в реальному часі через бездротові зв'язки.

8. Камери відеоспостереження. Використання відеокамер для візуального моніторингу росту рослин та мікроклімату в теплиці.

9. Метеостанції. Вимірювання різних погодних параметрів, таких як температура повітря, вологості, вітер і опади навколо теплиці.

Аналіз та відображення даних в комп'ютерних системах контролю мікроклімату теплиці - це ключовий аспект, який дозволяє відстежувати та керувати умовами в теплиці для оптимізації вирощування рослин. Засоби та методи для аналізу та відображення даних в таких системах:

1. Системи візуалізації даних. Використання графіків, діаграм, теплових карт та інших візуальних інструментів для представлення даних з сенсорів і засобів контролю мікроклімату. Це дозволяє операторам та агрономам легше сприймати та аналізувати інформацію.

2. Сповіщення та тривоги. Встановлення систем сповіщень і тривіальних сигналів, що дозволяють операторам вчасно реагувати на зміни в мікрокліматі, такі як підвищення температури, падіння вологості, тощо.

3. Аналітика та прогнозування. Використання аналітичних методів та алгоритмів для аналізу історичних даних та прогнозування майбутніх змін в мікрокліматі теплиці. Це допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо регулювання параметрів.

4. Віддалений доступ і моніторинг. Забезпечення можливості віддаленого моніторингу та керування мікрокліматом через веб-інтерфейси або мобільні додатки, що дозволяє операторам відстежувати та керувати системою з будь-якого місця.

5. Інтеграція з іншими системами. Забезпечення можливості інтеграції системи контролю мікроклімату з іншими агрономічними системами, такими як системи поливу або дозування добрив.

6. Збереження даних. Створення надійних баз даних для зберігання історичних даних, що дозволяє проводити довгостроковий аналіз та моніторинг.

7. Автоматичне управління. Використання результатів аналізу для автоматичного регулювання параметрів мікроклімату, таких як відкриття/закриття вікон, включення/вимкнення обігрівачів або систем кондиціонування повітря.

8. Звіти та аналітика. Створення звітів та аналітики на основі зібраних даних для оцінки ефективності системи та прийняття стратегічних рішень.

Як висновок, використання сучасних комп'ютерних систем контролю мікроклімату дозволяє створювати і підтримувати оптимальні умови для росту рослин, що призводить до підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції, допомагають зменшити витрати на енергію, воду та інші ресурси завдяки точному регулюванню параметрів мікроклімату. Комп'ютерні системи спроможні реагувати на зміни погоди та інші зовнішні фактори, що допомагає запобігти стресовим умовам для рослин та зниженню врожаю. Автоматизація та віддалене керування полегшують роботу фермерів та агрономів, зменшуючи фізичну присутність на місці. Моніторинг і керування мікрокліматом в теплицях може зменшити потребу в ручній праці, зокрема в ручному поливі та ручному відкритті/закритті вікон. Впровадження таких систем сприяє сталому розвитку сільського господарства, зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище та оптимізуючи використання ресурсів. Зазначені переваги сучасних комп'ютерних систем контролю мікроклімату в теплицях роблять їх невід'ємною частиною сучасного сільського господарства. Для досягнення найкращих результатів, необхідно ретельно підходити до вибору методів та засобів, враховуючи конкретні умови і типи вирощуваних культур. Така інновація виробництва є важливим кроком у напрямку створення більш ефективного, сталого та прибуткового сільського господарства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горобчук Анна, «Українські перспективи тепличного господарства»// газета "Агробізнес Сьогодні" 2019. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichniy-tekst/item/13846-ukrainski-perspektyvy-teplychnoho-hospodarstva.html>

## SECTION 5. DATA SCIENCE: OLTP AND OLAP TECHNOLOGIES, MACHINE LEARNING, ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS / СЕКЦІЯ 5. НАУКА ПРО ДАНІ: ТЕХНОЛОГІЇ OLTP І OLAP, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

### APPLICATION OF AI IN BIOTECHNOLOGY

*S.V., scientific director Nesterova N.H.*

Artificial intelligence (AI) is gaining popularity in various industries, and biotechnology is no exception. The combination of artificial intelligence and biotechnology can revolutionize the way we approach research and development in this area. By harnessing the power of AI, biotech researchers can accelerate drug discovery, improve diagnostics, and optimize the production of biological products [4].

AI is a general term and a broad field that refers to the creation of intelligent systems that can perform tasks that typically require human intelligence, such as learning, problem solving, and decision making [5].

AI biotechnology revolutionizes the drug discovery process, which historically has been time-consuming and costly, often with high failure rates. AI-driven algorithms can swiftly analyze vast datasets, recognizing patterns and making predictions beyond human capabilities in terms of speed and scale. This rapid analysis aids researchers in promptly pinpointing potential drug candidates, streamlining the testing phase significantly.

Additionally, AI-driven tools aid researchers in comprehending intricate interactions among genes, proteins, and other molecules in living organisms. This deeper understanding illuminates the underlying mechanisms of diseases and facilitates the development of targeted therapies. For instance, artificial intelligence has delved into the copious data from the Human Genome Project, assisting researchers in identifying genes linked to specific diseases and conditions. The potential of big data has increased the importance of AI in agricultural disciplines.

The availability of data is growing exponentially thanks to technologies already widely used in agriculture, from proximal to remote sensing, such as image-based phenotyping platforms in greenhouses, unmanned aerial vehicle (UAS) systems at the field scale, and satellite remote sensing to the landscape and global scale. To harness the information, advances in computer vision algorithms are crucial, while offering unprecedented opportunities to improve our understanding of the system. For example, data collected from UAS using appropriate sensors is highly accurate and predictive for management decision-making and is generally more objective than traditional visual scoring methods or point sensors that show limited sample sizes or fail to detect changes in the field. The data generation is cost-effective and can therefore provide not only high spatial but also high temporal resolution, for example, for plant growth [2].

There are many potential applications of AI in forest biotechnology, including: Predictive modeling: AI can be used to analyze data from satellite images, drone images, and other sources to predict the growth and yield of different tree species in different locations. This can help optimize planting and forest management to maximize productivity. Disease and pest management: AI can be used to analyze data on the presence and spread of diseases and pests in forests, and to predict their likely impact on tree health and productivity. This can help identify risk areas and implement preventive measures to protect forests. Environmental monitoring: Artificial intelligence can be used to analyze data from sensors and other sources to monitor forest health and identify potential environmental impacts, such as forest fires. It can also help identify areas that are at risk and implement measures to protect forests. Resource management: AI can be used to optimize the use of resources, such as water and nutrients, in forests to maximize productivity and minimize waste [3].

This high-throughput technology and its benefits have been combined with other technologies such as in-field plant phenotyping, yield and biomass estimation, crop disease monitoring, crop water stress, and weed mapping. Crop characteristics such as vegetation indices, canopy height and cover, or

genome selection are also possible at high temporal resolution. A huge advantage of UAS-based phenotyping is its combination with artificial intelligence, as the huge datasets created increase the performance and reliability of models due to better training conditions. Accurate phenotypic measurements at the field level are required to apply the genomics tools available for crop improvement.

The application of molecular biology tools, in particular genetic manipulation of DNA to improve animal or plant traits, is called molecular breeding. Tools include molecular marker assisted or genomic selection, as well as gene manipulation or genetic engineering. The plant tissue culture technique is a useful technique for plant propagation on an industrial scale. In recent years, it has been used to rapidly grow plants regardless of the season, produce varieties resistant to (heat, drought, salinity), disease-resistant plants for the conservation of endangered species, and genetic transformation, among others.

The combined use of tissue culture with artificial intelligence and other optimization algorithms has been demonstrated as an area of technology to optimize production efficiency. Plant tissue culture, which is based on "totipotency," the ability of a stem cell to differentiate into all cell types, provides the basis for "micropropagation." In this process, plants are grown in vessels containing culture media from different explants. This in vitro culture contains nutrients and growth regulators. The smaller growth of plants in vitro compared to in vivo leads to the term "micropropagation". In vitro culture is one of the most important technologies for the propagation and breeding of various crop species, allowing the use of various methods such as shoot propagation or the production of plants from cells and tissues by developing somatic embryos or adventitious shoots. The specific nutrient requirements of different plant cells and tissues differ depending on the plant species, and thus, improving culture media is a labor-intensive process that requires a huge number of media compositions. In this case, artificial intelligence models are very useful to overcome the problem of complex interaction with many factors of in vitro culture, which cannot be solved by an unrealistic number of procedures and traditional statistics.

Despite the significant advances that artificial intelligence has brought to biotechnology, there are still challenges to overcome. One of the main challenges is the quality and reliability of the data used to train AI algorithms. Biotech researchers need to make sure that the data they use is accurate, complete, and unbiased to avoid incorrect conclusions or false predictions.

## REFERENCES

1. Holzinger A, Stampfer K, Nothdurft A, Gollob C, Kieseberg P. Challenges in artificial intelligence for smart forestry. *Eur Res Consort Inform Math (ERCIM) N 2022;130(July):40–1*. <<https://ercim-news.ercim.eu/en130/r-i/challenges-in-artificial-intelligence-for-smart-forestry>>
2. Jung J, Maeda M, Chang A, Bhandari M, Ashapure A, Landivar-Bowles J. The potential of remote sensing and artificial intelligence as tools to improve the resilience of agriculture production systems. *Curr Opin Biotechnol 2021;70:15–22*. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2020.09.003>
3. Nothdurft A, Gollob C, Kraßnitzer R, et al. Estimating timber volume loss due to storm damage in Carinthia, Austria, using ALS/TLS and spatial regression models. *Ecol Manag 2021;502:119714*. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119714>
4. III в біотехнології: розвиток досліджень і розробок. URL: <https://ts2.space.uk/%D1%88%D1%96-%D0%B2-%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97-%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA-%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5/>
5. III для життя: Тенденції в штучному інтелекті для біотехнологій, URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871678423000031>

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ  
СКЛАДСЬКИМ ОБЛІКОМ КОНЦЕРТНОГО ОБЛАДНАННЯ***Андрусь М.С., науковий керівник Бондаренко В.Є.*

На сьогоднішній день інформаційні технології захопили майже кожен куточок нашого життя і кожен галузь нашої діяльності, будь то важка промисловість, сільське господарство або культурно-розважальні заходи. Практично для кожного такого випадку існує власне ІТ-рішення, мобільний додаток, веб-сервіс, десктопний додаток чи інше програмне забезпечення.

Будь-який масовий захід, такий як вистава, весілля, концерт або навіть наукова конференція, вимагає спеціалізованого обладнання, яке може включати в себе звукове обладнання, освітлювальні прилади, великі LED-екрани тощо. Постійне придбання такого обладнання, крім високої ціни, також вимагає спеціальних навичок для його управління, що не завжди є вигідним рішенням. Тому існують прокати, які спеціалізуються на здачі в оренду та встановленні різного обладнання для культурних та масових заходів, а також на його підключенні, налаштуванні та управлінні протягом усього заходу.

**Об'єкт дослідження:** процеси управління складським обліком та роботи прокату концертного обладнання.

**Мета проекту:** підвищити якість та точність роботи прокату та ведення складського обліку шляхом створення зручної та сучасної системи на основі бази даних, яка надаватиме можливість ефективного обліку обладнання, а також управлінням та контролю над замовленнями та персоналом, що відповідає за ці замовлення. Після аналізу предметної області, принципів та особливостей роботи прокату було прийнято рішення реалізувати цей проект у формі мобільного додатку. Реалізація проекту відбувається у вигляді Android додатку у середовищі Android Studio та бази даних для нього створеної на MySQL.

Основний функціонал додатку поділяється на декілька частин:

**Складський облік обладнання** – Основний облік всього обладнання на складі з інформацією про нього. Можливість записувати або змінювати таку інформацію як дата останнього тех-огляду чи залишити примітки до не критичних дефектів роботи, наприклад «перегорівший піксель» на екрані чи «пошкоджений один з роз'ємів». Можливість списання або направлення на ремонт неробочого обладнання, що автоматично виключає його при формуванні списку доступного обладнання для замовлення.

**Управління персоналом** – Оскільки робота прокату часто не передбачає регулярного робочого графіку, в додатку реалізовано облік персоналу та їхніх обов'язків. Також працівники можуть заблокувати свою доступність у випадку неможливості виходу на роботу у певні дні і в такому разі він стане недоступний при формуванні замовлення на ті дні.

**Контроль замовлень** – Додаток дозволяє створювати та відстежувати майбутні замовлення, включаючи інформацію про час і місце проведення події, дані про транспорт та обладнання, яке буде використовуватися для замовлення. Користувач може керувати персоналом, надсилаючи їм запити на роботу на певному замовленні. Також додаток надає можливість формування звітів у формі документів, що включають усю інформацію про обладнання, транспорт та персонал для подальшого надсилання замовникові або, за потреби, охороні місця проведення заходу.

## ПІДСИСТЕМА АНАЛІЗУ ДАНИХ В ІГРОВОМУ ДОДАТКУ НА ДВИГУНІ UNITY ДЛЯ ПЛАТФОРМИ АНДРОІД

Гасюк О. О.

В ігровій індустрії стрімке зростання інтересу до використання машинного навчання для аналізу поведінки гравця та адаптації геймплею. Ціллю даної роботи є проектування та реалізація підсистеми аналізу даних в ігровому додатку на двигуні Unity для платформи Android, здатна аналізувати гру користувача та динамічно адаптувати складність гри.



### **Методологія:**

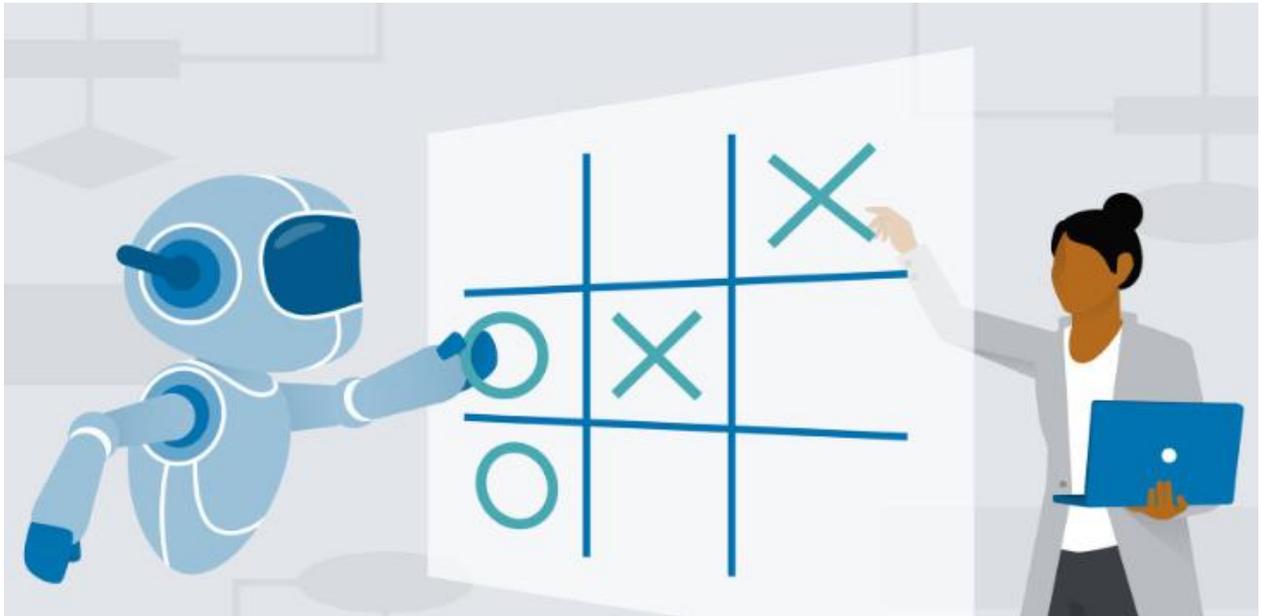
Розроблена методологія базується на принципі "Ігра завжди перемагає", але збереження балансу дозволяє гравцеві утримуватися довше проти високого рівня складності. Використовується підхід до адаптивного штучного інтелекту, який виходить з перших принципів, взятих з літератури з дослідження ігор, пропонуючи рішення для функціонального адаптивного AI.

### **Реалізація:**

Реалізація підсистеми аналізу даних була виконана в середовищі розробки Unity, з використанням мови програмування C#. Було розроблено алгоритми для збору даних про поведінку гравця та їх аналізу з метою адаптації геймплею, зокрема використання технологій машинного навчання для оптимізації розробки та управління процесами.

### **Результати:**

Результати демонструють, що впровадження підсистеми аналізу даних може забезпечити динамічну адаптацію гри, яка відображає здатність системи відзначати зміни в поведінці гравця та відповідно налаштовувати параметри гри, забезпечуючи більш глибокий та захоплюючий ігровий досвід.



**Практичне значення:**

Пропонований підхід може відкрити нові горизонти для розробки ігор, покращуючи задоволення користувача та збільшуючи вірогідність затримки гравця в іграх, що, в свою чергу, може позитивно вплинути на комерційний успіх ігрових продуктів.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Game Adaptation by Using Reinforcement Learning Over Meta Games. (ResearchGate)
2. Adaptive Artificial Intelligence in Games: Issues, Requirements, and a ... (arXiv)
3. The Role of Machine Learning in Game Development Domain - IEEE Xplore.

## МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ІГРОВОГО ПЗ ЗАСОБАМИ UNITY

Глуховський М.К., науковий керівник Ткаченко О.М.

**Вступ.** Ігрова індустрія є важливим сектором сучасної культури, яка надає розважальний контент, створює спільноти і сприяє соціалізації гравців, використовується для освіти та розвитку, сприяє економічному зростанню, технологічному розвитку та розкриває творчий потенціал у галузі дизайну і мистецтва.

Ігрова індустрія має значущий вплив на економіку країни, забезпечуючи створення робочих місць у розробці ігор, виробництві консолей, аксесуарів та іншому пов'язаному бізнесі. Вона генерує значні доходи через продаж ігор, а також створює можливості для індустрії зв'язаних послуг, таких як трансляції відеоігор, стрімінг, та інше. Крім того, ігрова індустрія сприяє інноваціям і розвитку нових технологій, що може мати подальший вплив на економічний розвиток країни.

**Актуальність.** Актуальність оптимізації відеоігор полягає в забезпеченні максимальної продуктивності та якості гри на різних платформах і пристроях, включаючи комп'ютери, консолі та мобільні пристрої. Завдяки оптимізації графічних та обчислювальних процесів, розробники можуть забезпечити більш ефективну роботу ігор, зменшити навантаження на обладнання та споживання ресурсів, що дозволяє гравцям насолоджуватися грою без зайвих перешкод і забезпечити оптимальний ігровий досвід. Також, у світлі постійного росту технологічних можливостей, оптимізація дозволяє підтримувати актуальність та доступність ігор для різних груп гравців та пристроїв.

У сучасному світі відеоігри стали не просто дитячою забавкою, справжнім глобальним ринком в якому задіяні мільйони людей, які їх створюються, обслуговують і поживають та створюють контент навколо них. Відеоігри зібрали навколо себе людей з різним рівнем добробуту, віку та статі. Це доводять дослідження аудиторій гравців (рис. 1). Причина тому різноманіття відеоігор, їх жанрів та способів грати, вдома, по дорозі на роботу або на прогулянці.

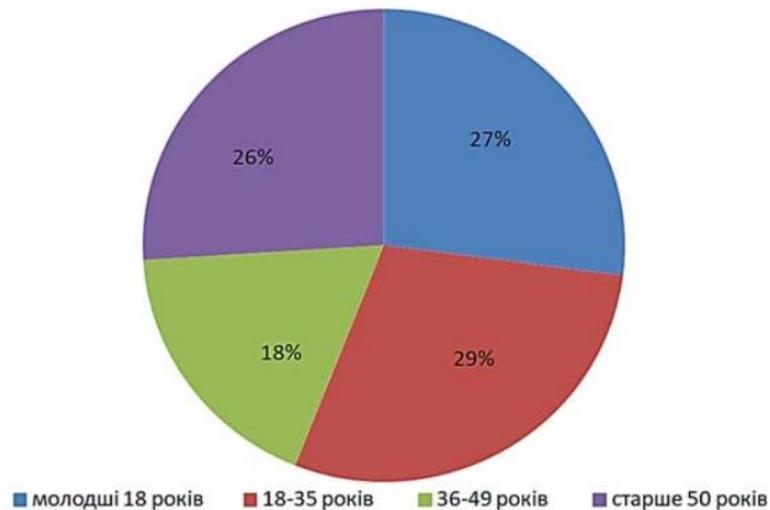


Рис. 1 Розподіл гравців за віковою категорією

**Проблематика.** Відеоігри це не просто розваги. За їх створення здебільшого відповідають великі студії та корпорації. Відеоігри – це бізнес в якому оборот коштів йде на мільярди доларів. Саме тому погана оптимізація може вдарити по бюджету компанії що її розробляє. Відеоігри розробляються не в останню чергу для отримання прибутку, а втрата прибутку негативно впливає на студію розробника. Випуск провального по оптимізації проекту б'є також і по репутації розробників. А це в свою чергу зменшує довіру гравців до студії, що тягне зниження зацікавленості як і збоку нових гравців так і збоку інвесторів, що може потягти за собою і закриття студії через відсутність фінансування.

Яскравим прикладом останніх років є компанія CD Projekt Red, яка випустила гру Cyberpunk 2077. Проблема гри полягала у великій кількості багів та поганій оптимізації проекту, за що отримала від гравців масу критики і гнівних відгуків, від інвесторів проблеми на фінансовому полі, а також збитки та велику кількість повернень гри. Хоч на даний момент гру привели до більш-менш ігрового стану, але відбиток на компанії залишиться ще на довгий час.

**Способи вирішення проблеми.** Вирішення проблеми досить просте – тестування і оптимізація проекту. На даний час способів та підходів у оптимізації достатньо щоб зробити проходження гри для гравця приємним.

**Графіка:** Графічна оптимізація - це ключовий аспект в досягненні високої продуктивності у гри. Редукція полігонів полягає в усуненні зайвих геометричних елементів з 3D-моделей, що спрощує їхню структуру та зменшує навантаження на графічний процесор. Використання техніки "ЛЮД" (Level of Detail) забезпечує показ моделей різної деталізації в залежності від відстані від камери, оптимізуючи обчислення для графічного процесора. Оптимізація текстур включає в себе використання стиснених текстур та обмеження їхнього розміру для зменшення використання пам'яті. Також, асинхронне завантаження текстур допомагає уникнути блокування гри під час завантаження. Крім того, об'єднання графічних об'єктів у батчі (batching) зменшує кількість викликів до графічного процесора, що поліпшує продуктивність гри.

**Фізика:** Оптимізація фізики - це ще один важливий аспект для досягнення високої продуктивності у гри. Використання простих геометричних тіл замість складних колізійних об'єктів дозволяє зменшити обчислювальне навантаження фізичного рушія. Оптимізація обчислень фізики включає в себе зменшення кількості обчислень для об'єктів, які не беруть участі в грі, це може покращити продуктивність гри.

**Код:** Оптимізація коду - це ключовий аспект для покращення продуктивності гри. Використання інструментів профілювання для визначення функцій, які забирають найбільше часу, допомагає точно визначити місця для оптимізації. Використання пулів об'єктів для уникнення створення та знищення об'єктів на льоту допомагає уникнути надмірного сміття та зменшити навантаження на процесор. Також, паралельна обробка коду, розгалуження його і використання паралельних потоків, дозволяє краще використовувати багатоядерні процесори та покращити продуктивність.

**Ресурси:** Оптимізація завантаження ресурсів - це важливий аспект для забезпечення плавної гри. Використання асинхронного завантаження ресурсів дозволяє уникнути затримок під час завантаження великих ресурсів. Стиснення ресурсів, таких як аудіо, текстури та інші, допомагає зменшити обсяг пам'яті та покращити продуктивність. Управління пам'яттю, включаючи видалення непотрібних ресурсів, допомагає уникнути утримання зайвої пам'яті та забезпечити ефективне використання ресурсів.

**Висновок.** Оптимізація ігор є необхідним етапом у розробці, оскільки вона дозволяє покращити продуктивність та якість гри, зробити її більш конкурентоспроможною та забезпечити більш позитивний досвід гравців.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Подскребко, О. С., & Іванченко, Н. (2021). АНАЛІЗ РИНКУ ЦИФРОВИХ ВІДЕОІГОР ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ. *Економічний простір*, (175), 130-135. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/175-24>
2. Harbuzova A. Що чекає на ігрову індустрію: прогнози й дослідження Google. ДООУ. URL: <https://gamedev.dou.ua/news/global-game-industry-google-report-2021/> (дата звернення: 12.10.2023)

## ДОРАДЧА СИСТЕМА КЕРІВНИКА АГРОФІРМИ

Гончарук О.В., науковий керівник Бородкін Г.О.

**Вступ.** Сільське господарство - це діяльність націлена на вирощування рослин і худоби для того, щоб дати людям продукти харчування. Воно є цільовою потребою для життя в суспільстві.

**Актуальність.** Зокрема в Україні, аграрний бізнес має стратегічно важливу складову економіки і його ефективність залежить від правильних рішень провідного керівництва компанії та від можливості адаптуватись під нові умови. У сьогоднішній час, ґрунтуючись на складному інформаційному стані та війні, потрібно розробити систему, що зможе забезпечити зручний доступ до актуальної інформації, якомога більше спрощуючи процес управління та прийняття рішень.

**Проблематика.** Зрозуміло, що діджиталізація веде за собою низку позитивних наслідків. Однак, на шляху повсюдного застосування нових технологій існують і проблеми. Одною з перших, буде використання технологій різних рівнів на різних територіях. Тобто, не кожна окрема місцина зможе забезпечити високий рівень цифровізації.

Також негативом стає гостра нестача кадрів. Ще не вистачає кваліфікованих фахівців, які розбираються та знають нові технології і здатні ефективно працювати з ними та вирішувати проблеми. Крім того, не розроблено єдиного підходу до впровадження технологій: у різних регіонах будуть використовуватися різні підходи.

Слід звернути увагу і на правове регулювання цієї сфери. Закони, що пов'язані з аграрною промисловістю приймаються часто та націлені на допомогу фермерам, але дій щодо прямого врегулювання цифровізації аграрного бізнесу мені не відомо.

**Вирішення проблеми.** Програмна реалізація запропонованої системи створюється на основі мови програмування Swift, а саме фреймворку SWIFTUI. Вона надає кінцевому користувачеві можливість аналізу даних щодо бізнесової діяльності.

**Майбутні перспективи.** Майбутнім напрямком розвитку цієї системи може бути розширення функціональності та інтеграція з іншими технологічними рішеннями, такими як моніторинг росту рослин та системи автоматизації процесів. Також, можливим покращенням може бути розширення функціональності для аналізу фінансових показників підприємства.

**Висновок.** Ця магістерська робота представила інноваційний підхід до управління аграрними підприємствами, демонструючи можливості інформаційних технологій для покращення продуктивності компанії.

Результати цієї роботи відображають зусилля і рішучість досягнути позитивного внеску в аграрний сектор та засвідчують можливості, які надають сучасні технології та інновації.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДЕРЖСТАТ України - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <https://www.ukrstat.gov.ua>
2. Chi-Chung «Essays on the Impact of Climate Change in Agricultural Production» - 2013 - [Електронний ресурс] - Режим доступу : <https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4756.9682>
3. Опис впливу клімату на сільське господарство - [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://gradesfixer.com/free-essay-examples/the-effect-of-climate-on-the-crops-and-farmers-in-india/>
4. Опис мобільної розробки – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.techtarget.com/searcharchitecture/definition/mobile-application-development>

## СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ІНВЕСТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Горбач М. О., науковий керівник Голуб Б. Л.

У банківській сфері завжди вимагалось найсучасніше та ефективне управління для досягнення успіху. Банки постійно пристосовувалися до швидкого розвитку технологій та змін на фінансових ринках. Тому, з огляду на постійну потребу в удосконаленні своєї діяльності, банки стали одними з перших учасників, які впроваджували системи підтримки прийняття рішень.

Використання систем підтримки прийняття рішень є надзвичайно важливим у процесі винесення висновку щодо інвестування як фізичної особи, так і цілого підприємства. Завдяки їм банки можуть проводити більш об'єктивний та фундаментальний аналіз ринків, оцінювати ризики та потенційну дохідність інвестиційних можливостей.

Ці системи також важливі для сучасних банків, оскільки вони можуть допомогти їм покращити продуктивність, ефективність і взаємодію з клієнтами за допомогою штучного інтелекту, розширеної аналітики (Big Data) і машинного навчання для автоматизації та персоналізації рішень у житті клієнта. Крім того, системи підтримки прийняття рішень допомагають банкам автоматизувати процеси прийняття рішень, зменшити ймовірність помилок та покращити оперативність. Вони дозволяють банкам швидко аналізувати великі обсяги даних, виявляти тенденції та залежності, що допомагає зробити обґрунтовані рішення на основі фактичних даних та прогнозів [1] [2].

**Метою** даного наукового дослідження є створення надійної системи підтримки прийняття рішень щодо визначення доцільності інвестування підприємств за допомогою аналізу їх економічних показників через відкриті джерела (OpenDataBot, YouControl та ін.). Таке завдання є доволі складним, оскільки існує багато алгоритмів та різноманітних показників, за котрими можна проводити аналіз підприємств.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні **задачі**:

- Дослідити предметну область;
- Зібрати необхідні дані про підприємства з відкритих реєстрів;
- Дослідити алгоритми аналізу та технології роботи з даними;
- Розробити сховище даних;
- Розробити аналітичну систему підтримки прийняття рішень;
- Проаналізувати роботу обраних технологій та значення розробленої системи на процес прийняття рішення щодо інвестування підприємств.

**Наукова новизна.** Дослідження що представлені в магістерській роботі має значну наукову новизну та практичну важливість у контексті сучасного бізнесу. Така система надає підприємствам інструменти для об'єктивного аналізу, оцінки та прийняття рішень щодо інвестування в різноманітні проекти. У сучасному банківському секторі системи підтримки прийняття рішень стали невід'ємною складовою, оскільки вони забезпечують цінну інформацію та аналіз, що сприяють прийняттю обґрунтованих рішень в фінансовій сфері.

Ідея впровадження інформаційної інтелектуальної системи, яка б допомагала у прийнятті кінцевих рішень, не є новою саме через постійну потребу банків у досягненні максимальної ефективності. В даний момент існує вже значна кількість подібних систем, розроблених для різних цілей та використовуючи різноманітні алгоритми прийняття рішень та показників.

**Діаграма прецедентів.** На ній доцільно зображено ключових акторів системи, а також їхні ролі у її використанні.

• **Актор «Оператор»** – це користувач-співробітник фінансової установи, який буде використовувати програмний засіб. Саме він буде вводити пошукові дані та отримувати метрики конкретного підприємства.

• *Актор «Аналітик»* – це також співробітник фінансової установи, котрий буде відповідати за формування таких важливих метрик як КПЕ та формування фінального звіту.

• *Актор «Інвестор»* – під ним може виступати як сама фінансова установа, так і інший клієнт. Цей актор буде переглядати звіт та необхідні метрики та виносити вирок щодо співпраці та інвестування з підприємством.

**Архітектура системи.** На діаграмі зображено як оператор або аналітик буде взаємодіяти з системою. Система буде знаходитись на сервері та буде доступна тільки через інтернет-браузер. На сервері система буде складатися з логіки аналізу та обробки запитів, яка буде написана на мові Java. JDBC-driver використовується для зв'язку зі сховищем даних, а API – для зв'язку із зовнішніми ресурсами.

**Сховище даних** має тип «зірка» та містить наступні таблиці:

• Таблиця «*DimDate*» – це таблиця виміру часу. Включає в себе ключ, номер року та номер кварталу року.

• Таблиця «*DimEnterprise*» – таблиця виміру підприємств. В дану таблицю вводяться основна інформація щодо підприємств, котрі будуть знаходитись в обробці.

• Таблиця «*DimIndex*» – таблиця виміру метрик, по котрим будуть оцінюватися підприємства з таблиці «*DimEnterprise*».

• Таблиця «*FactMain*» – таблиця фактів, яка містить зовнішні ключи з усіх таблиць вимірів, а також обчислювальну метрику, яка відображає «надійність» підприємства.

**Результатом** даної наукової роботи є система, котра наочно демонструє фінансову привабливість конкретного підприємства, а також залежність прийняття позитивного рішення щодо інвестування в підприємство в залежності від його статистики по критеріям надбаних грошових коштів, кількості та ціни акцій, корпоративних прав та нерухомого майна.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальність автоматизації банківської діяльності. URL: <https://www.bbsoftware.ru/articles.php?id=83&idCat=6> (дата звернення: 02.07.2023).

2. AI-powered decision making for the bank of the future. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/ai-powered-decision-making-for-the-bank-of-the-future> (дата звернення: 02.07.2023).

**АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ  
ФІНАНСОВОЇ УСТАНОВИ***Гордій Я. В., науковий керівник Кириченко В.В*

Сучасний фінансовий ландшафт пройшов далекий шлях від простих транзакцій до використання розширених комп'ютерних технологій. Це не просто перехід від ручного до автоматизованого управління, а глобальна трансформація, яка змінює способи прийняття рішень, оцінки ризиків і взаємодії з клієнтами. Більше того, в областях, як Big Data, AI та блокчейн, можливості для адаптації і навчання стають все більш актуальними. Ці технології дозволяють системам адаптуватися до непередбачуваних змін у зовнішньому середовищі, тим самим підвищуючи ефективність будь-яких онлайн установ.

Традиційні фінансові системи були спрямовані на прості транзакції та ручне управління. Однак з появою комп'ютерних технологій почала змінюватися не тільки структура, але і функціональність фінансових систем. Тепер вони включають в себе широкий спектр аналітичних інструментів, системи управління ризиками, а також можливості для автоматизації. Світова пандемія COVID-19 прискорила трансформацію фінансового сектору та зробила дистанційні фінансові установи важливим гравцем. Розвиток електронних платежів, онлайн кредитування та інші інноваційні рішення фінтеху допомагають справлятися з викликами кризи. Сьогодні дистанційні онлайн установи є вже звичним для людей явищем, однак успішність таких установ багато у чому залежить від даних, якими вони оперують та аналізують.

Найважливішими етапами управління інформацією в фінансових установах є збір, валідація та аналіз даних.

- **Збір даних:** Дистанційні фінансові установи збирають дані через різні канали, включаючи онлайн-банкінг, мобільні додатки, та API. Ці дані можуть бути структурованими, наприклад, транзакціями клієнтів, або неструктурованими, такими як коментарі в соціальних мережах. Завдання полягає в ефективному зборі різноманітних даних із різних джерел.

- **Валідація даних:** Після того як збір даних було зроблено, дані піддаються валідації для забезпечення їх якості та надійності. Валідація включає перевірку на наявність некоректних або відсутніх значень, виявлення дублікатів та перевірку відповідності даних встановленим стандартам. Загалом валідація являє собою перевірку якості даних

- **Аналіз даних:** Після успішної валідації дані готові для аналізу. Аналітичні моделі та алгоритми використовуються для виявлення закономірностей, трендів та ризиків. Цей аналіз допомагає приймати рішення та вдосконалювати фінансові стратегії.

Якість даних є критичним аспектом в аналітичних системах. Від "чистоти" та точності даних залежить ефективність всіх подальших аналітичних процесів. Неточні або неконсистентні дані можуть призвести до помилкових висновків, що у свою чергу може призвести до стратегічних помилок в управлінні фінансовою установою. Висока якість даних не лише забезпечує точність в аналітичних процесах, але і підтримує етичні стандарти, на яких базуються фінансові установи. Коли дані є неточними або неповними, це може призвести до недотримання законодавчих норм, що негативно вплине на репутацію організації і може призвести до юридичних санкцій.

### 1. Вимірювання якості даних

Щоб забезпечити високу якість даних, фінансові установи використовують різноманітні метрики та стандарти. Один із найбільш важливих показників - точність даних. Додатково, важливими аспектами є повнота даних, їхній часовий стан та консистентність в межах інформаційної системи [1].

### 2. Ризики від поганої якості даних

Недоліки в якості даних можуть призвести до серйозних фінансових наслідків. Наприклад, невірні дані в фінансовому звіті можуть призвести до порушення регуляторних вимог та навіть

штрафів від регуляційних установ. Більше того, недостатня якість даних може призвести до недовіри клієнтів та втрати репутації. [2]

### 3. Стратегії покращення якості даних

Для покращення якості даних фінансові установи застосовують різні стратегії. Однією з них є впровадження автоматизованих процесів валідації та очищення даних. [3] Інша стратегія - навчання персоналу правильному обходу з даними та вивчення методів коректного внесення інформації.

Усвідомлення наявності поганих даних є першим кроком до вдосконалення якості аналітичних процесів. Ігнорування цього факту може не тільки спотворити результати аналізу, але і призвести до стратегічних помилок на рівні управління. Аналітика якості даних позитивно впливає на операційну ефективність підприємства та корпоративну стійкість (соціальну, економічну та екологічну). Можна вважати, що якість даних та її аналітика є ключовими для підвищення продуктивності операцій та корпоративної стійкості підприємства. [4]

Забезпечення високої якості даних в аналітичних системах не є просто технічною задачею, але ключовим компонентом для досягнення стратегічних цілей. В умовах великих об'ємів даних і зростаючих вимог до швидкості обробки, фінансові установи повинні активно інтегрувати технологічні рішення для підтримки високої якості даних на всіх етапах їх життєвого циклу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bertino, E., & Kim, W. (2008). Data Quality: Concepts, Methodologies and Techniques.
2. Dedeke, A. (2010). The Impact of Data Quality on Customer Relationship Management (CRM) Performance.
3. Redman, T. C. (2008). Data's Credibility Problem.
4. Rino D., Sri M., Sugiono P. and Citra S. (2022). Data quality analytics, business ethics, and cyber risk management on operational performance and fintech sustainability.

# ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ У РОЗРОБЦІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ІГОР

*Довгорукий А.А., науковий керівник Лендел Т.І.*

У світі розробки ігор та штучного інтелекту генетичні алгоритми стали потужним інструментом, який відкрив перед геймерами нові можливості та перспективи в покращенні ігрового досвіду. Ця дослідницька робота присвячена використанню генетичних алгоритмів у створенні ігрового інтелекту та генерації ігрових карт. Цей підхід віддзеркалює історію виникнення генетичних алгоритмів, їх активне використання та роль у покращенні ігор.

**Історія виникнення генетичних алгоритмів.** Генетичні алгоритми, вперше запропоновані Джоном Голландом в 1960-1970 роках, базуються на еволюційних принципах генетики та природного відбору. Їх популярність швидко зростає завдяки їхньому успішному використанню для розв'язання складних завдань, таких як транспортування газу трубопроводами та інші проблеми, де пошук оптимальних рішень у великих пошукових просторах стає викликом. Генетичні алгоритми демонструють вражаючу здатність "виживати найсильнішим" та орієнтуватися в складних пошукових просторах, допомагаючи знайти оптимальні комбінації рішень, які можуть бути недосяжні іншими методами.

**Активне використання генетичних алгоритмів.** Генетичні алгоритми широко використовуються в ігровій індустрії для різних завдань, включаючи генерацію ігрових карт, створення ігрових персонажів, оптимізацію геймплею та багато інших аспектів. Однією з важливих областей застосування генетичних алгоритмів є генерація ігрових карт. Цей процес може бути надзвичайно складним через великий пошуковий простір можливих конфігурацій ігрових світів. Генетичні алгоритми допомагають автоматизувати цей процес та забезпечують можливість створення унікальних та цікавих ігрових карт.

## **Основні кроки стаціонарного ГА наступні:**

1. Першим кроком будь-якого ГА є розробка відповідної схеми представлення хромосом, які в основному є кандидатами на розв'язання задачі, що розглядається. Існують різні типи схем кодування представлення, такі як двійкове кодування, кодування перестановок та кодування значень. Залежно від характеру задачі, відповідна схема представлення задачі можна вибрати відповідну схему представлення.

2. Згенерувати випадкову популяцію  $P$ , що складається з  $N$  розв'язків-кандидатів, де  $N$  - визначений розмір популяції.

3. Оцінити придатність кожного розв'язку  $x \in P$  за допомогою побудованої функції придатності  $f(x)$ .

4. Вибрати два батьківських рішення для розмноження. Існує декілька різних схем відбору схем відбору, серед яких найбільш поширеними є турнірний відбір, відбір на основі рангів та пропорційне розмноження.

5. Потомство генерується шляхом застосування оператора кросинговеру до двох обраних батьківських розв'язків. В літературі існують різні типи операторів кросинговеру. Операція кросинговеру призводить до того, що новий нащадок успадковує часткові характеристики від батьківських розв'язків і це корисно для еволюції.

6. Мутація з деякою ймовірністю  $pm$  застосовується до новостворених нащадків. Мутація запобігає втраті різноманітності. Це корисно для перебору різних областей простору пошуку і таким чином уникати локальних мінімумів/максимумів.

7. Згенероване потомство слід вставити в популяцію, якщо воно ще не знайдено. Для того, щоб зберегти розмір популяції фіксованим, нам потрібно або видалити найстарішу особину або найгіршу особину популяції.

8. Кроки з 2 по 6 повторюються до тих пір, поки не буде виконано деяку умову завершення.

**Власна реалізація генетичного алгоритму для генерації ігрових карт.** В рамках цієї дослідницької роботи була розроблена власна реалізація генетичного алгоритму для генерації

ігрових карт. Проведено експерименти, в яких застосовано генетичний алгоритм з різною кількістю популяцій (20 та 40). Отримані результати були проаналізовані, і на їхній основі побудовані графіки, які дозволили оцінити ефективність та продуктивність розробленого алгоритму. У алгоритмі, де було 40 популяцій, вдалось досягнути найвищого результату швидше, аніж за 20. Крім того, для 20 популяцій середнє значення суттєво коливалось, що не можна сказати про 40.

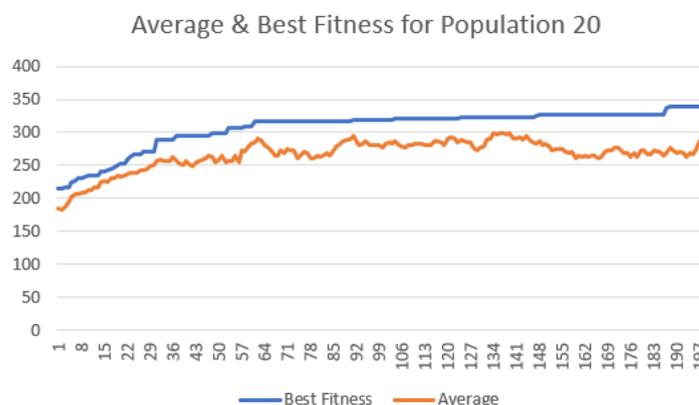


Рисунок 1. Найкраща та середня пристосованість в установці з 20 особинами в Популяція

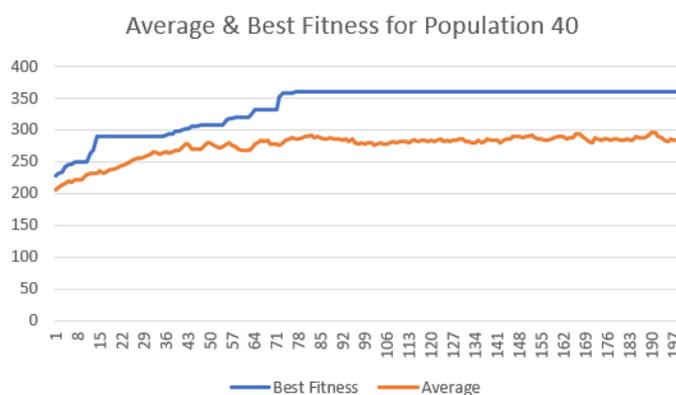


Рисунок 2. Найкраща та середня пристосованість в установці з 40 особинами в популяція

**Висновок.** Генетичні алгоритми є потужним інструментом у сфері ігор та штучного інтелекту. Вони дозволяють автоматизувати складні завдання генерації ігрових карт та інших ігрових елементів. Результати експериментів, проведених у цій роботі, свідчать про потенціал генетичних алгоритмів для покращення якості ігрових середовищ та розширення можливостей геймерів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Russell, S. J., & Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall.
2. Goldberg, D. E. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*. Addison-Wesley.
3. Yannakakis, G. N. (2018). *Artificial Intelligence for Games*. CRC Press.
4. Koza, J. R. (1992). *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. MIT Press.
5. Bäck, T. (1996). *Evolutionary Algorithms in Theory and Practice: Evolution Strategies, Evolutionary Programming, Genetic Algorithms*. Oxford University Press.

# АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДЛЯ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

*Заболотько Д.В., науковий керівник Міловідов Ю.О.*

Соціальні мережі стали феноменом 21 століття, збільшивши розмаїття соціальної взаємодії та створивши додаткові можливості для комерції в різних сферах життя. За незначних витрат – девайс та доступ до мережі Інтернет, соціальні мережі надають багато способів представлення власних думок, досягнень, знань, послуг чи товарів на широкий огляд. Такий спосіб комунікації вимагає значних ресурсів у власників соцмереж – потужні сервера, призначені обробляти величезний потік запитів, зберігати масиви різної інформації та оперативно представляти результати. Щоб забезпечувати такі, на перший погляд прості, але неймовірно масштабні процеси важливо безперервно вдосконалювати системи в цілому та запроваджувати все нові функції для збереження конкурентоспроможності [1].

Актуальність дослідження полягає у визначенні технологій, що користуються попитом в соціальній сфері ІТ, спрощуючи вибір напрямків навчання початківцям та допомагаючи визначити інструменти для роботи спеціалістам.

Об'єктом дослідження виступають дописи користувачів в розробленій соціальній мережі.

Предмет – аналітична система дописів для визначення та прогнозування популярності технологій ІТ.

Наукова новизна дослідження полягає в застосуванні технологій React.js, Redux, SASS для розробки та застосування OLAP та DM для дослідження даних в сфері соціальних мереж професійного спрямування для прогнозування популярності різних напрямків в ІТ.

Робота полягала в розробці веб-сайту для соціальної мережі професійного спрямування, а також створення окремого аналітичного блоку призначеного для отриманих даних з метою отримання нових знань.

Розроблене інформаційне забезпечення системи складається з оперативної бази даних, що містить досить звичні сутності для роботи соціальної мережі, та сховища даних, представленого на рисунку 1.

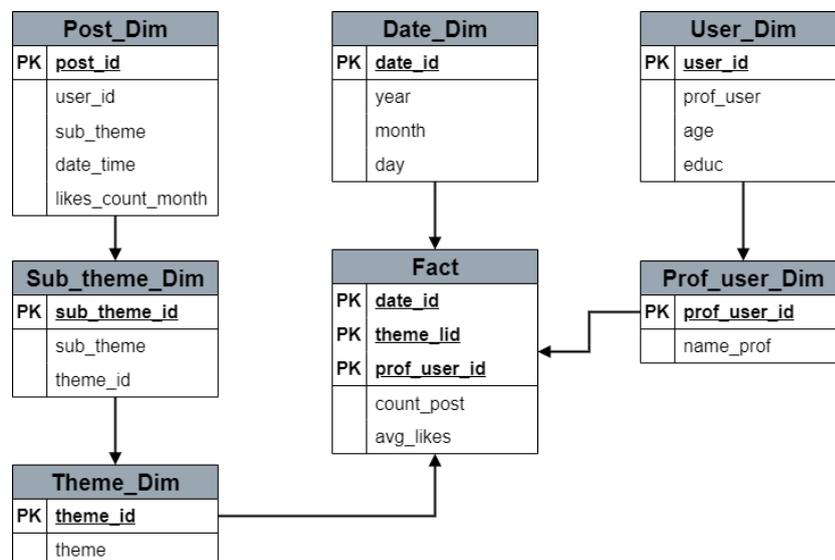


Рис. 1 Сховище даних SocialNet\_DW.

Саме на основі сховища даних було розгорнуто OLAP куб, що призначений для роботи з інтелектуальними структурами Data Mining. Дані структури засновані на різних алгоритмах аналізу та призначені для прогнозування.

Структури інтелектуального аналізу виявили чимало неочевидних особливостей даних системи. Були виявлені такі знання:

• Алгоритм дерева рішень виявив, що Engineering має найбільшу популярність, адже є загальним поняттям, а схожі параметри мають такі спеціальності як Java Developer, FrontEnd та Tester, отже вони мають схожі рівнозначні позиції популярності в соцмережі.

• Алгоритм наївного Баеса виявив зв'язки спеціалістів з їх віком, позицією та темою допису.

• Алгоритм асоціативних правил підтвердив отримані знання інших алгоритмів.

Визначаючи ефективність використання технології Data Mining для представленої системи було проведено оцінку точності прогнозування [2] всіх структур, що представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники структур

Модель	Оцінка	Вірогідність прогнозування
DecTree	0.43	62.67%
NaiveBaise	0.42	89.51%
ARule	0.36	100%
Cluster	0.14	41.46%

Виходячи з наведених показників в таблиці 1 можна зробити такі висновки:

• DecTree – одна з найефективніших структур інтелектуального аналізу серед інших, хоч значення оцінки не високе, вірогідність прогнозування охоплює більше половини даних системи.

• NaiveBaise – має одні з найкращих показників ефективності прогнозування, адже має майже такий самий показник оцінки, як і DecTree, але охоплює значно більшу кількість даних системи – 89.51%.

• ARule – структура інтелектуального аналізу має найвищий показник вірогідності прогнозування – 100%, але оцінка серед інших складає 0.36, отже поступається іншим.

• Cluster – малоефективна структура для прогнозування даних системи, адже має досить низькі показники.

Загалом можна сказати, що дослідження даних професійної соцмережі наведеними алгоритмами має свої переваги, що дозволяють дізнатись шукані відповіді.

Дана робота спрощує дослідження даних в сфері соціальних мереж професійного спрямування та демонструє ефективність використання технологій OLAP та DM для цього процесу. Подальший розвиток системи надасть більше корисних знань, що зможуть певні переваги.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ЩО ТАКЕ СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ? [Електронний ресурс] URL: <http://surl.li/atzen>
2. Lift Chart (Analysis Services - Data Mining) [Електронний ресурс] URL: <http://surl.li/mlect>

# РОЛЬ ГЛОБАЛЬНИХ ТРЕНДІВ ТА МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН У ФОРМУВАННІ ВІЙСЬКОВО-ПОЛІТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ В КРАЇНІ ТА МОЖЛИВІСТЬ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ ЧЕРЕЗ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ

*Зінковець І.О. науковий керівник Бондаренко В. Є.*

Військово-політична ситуація в Україні є складною та динамічною. Вона формується під впливом численних факторів, таких як геополітичні процеси, економічні умови, соціальні настрої та технологічні досягнення. Дослідники використовували різні методи та підходи для аналізу військово-політичної ситуації, включаючи аналіз статистичних даних, сценарний аналіз, моделювання та аналіз експертних оцінок. Ці дослідження надали важливі висновки щодо факторів, що впливають на ситуацію в Україні, та допомогли в розробці стратегій управління кризовими ситуаціями.

Зокрема, важливим результатом цих досліджень було розуміння того, як глобальні тренди та міжнародні відносини впливають на внутрішню ситуацію в Україні, і як це може відобразитися на військовому та політичному розвитку країни. Такий інтердисциплінарний підхід дозволив отримати більш повний образ військово-політичної ситуації та розробити більш точні та передбачувані стратегії для національної безпеки України.

Дослідження цього питання є актуальним та важливим, оскільки військово-політична ситуація в Україні залишається складною та змінною, і вимагає постійного аналізу та стратегічного планування для забезпечення національної безпеки та стабільності в країні.

Об'єкт дослідження: Об'єктом дослідження є військово-політична ситуація в Україні.

Предмет дослідження: Предметом дослідження є роль глобальних трендів та міжнародних відносин у формуванні військово-політичної ситуації в Україні та можливість передбачення їх впливу через експертні системи.

Мета: Метою даної роботи є дослідження ролі глобальних трендів та міжнародних відносин у формуванні військово-політичної ситуації в Україні та можливості передбачення їх впливу через експертні системи.



Рис. 1 Відносини між країнами

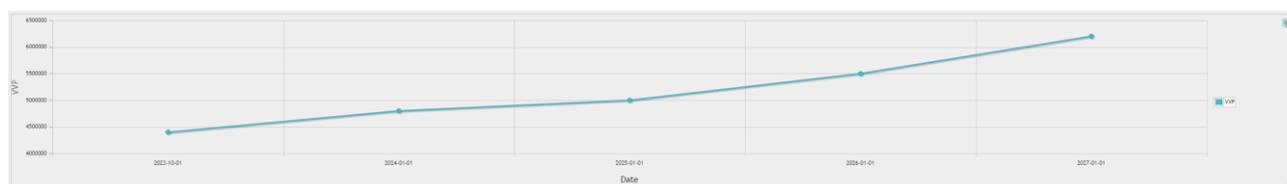


Рис. 2 ВВП з 2023 до 2027

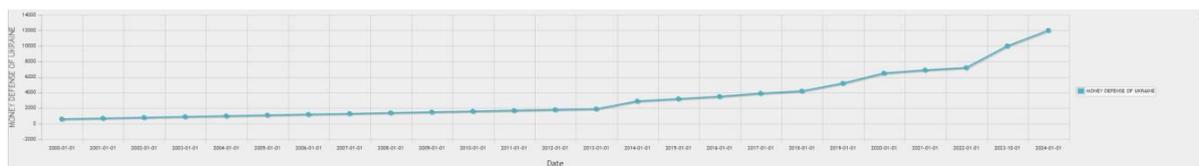


Рис. 3 Фінансування оборонного сектору

Проведений аналіз:

У результаті проведеного аналізу було виявлено, що глобальні тренди та міжнародні відносини відіграють важливу роль у формуванні військово-політичної ситуації в Україні. Ці фактори можуть впливати на військовий потенціал країни, можливості для ведення військових дій та безпеку країни.

На основі аналізу експертної системи було зроблено висновок, що військово-політична ситуація в Україні буде покращуватися. Це пов'язано з такими факторами, як:

- Стабілізація економічної ситуації в Україні: Економічна стабільність сприятиме розвитку обороноздатності країни.
- Збільшення витрат на оборону: Збільшення витрат на оборону дозволить Україні зміцнити свій військовий потенціал.
- Покращення міжнародних відносин України: Покращення міжнародних відносин зменшить військову загрозу для України.

• Збільшення фінансування та інше Висновок:

В дослідженні було проаналізовано роль глобальних трендів та міжнародних відносин у формуванні військово-політичної ситуації в Україні та можливість передбачення їх впливу через експертні системи. Встановлено, що глобальні фактори мають важливий вплив на внутрішні справи України та можуть впливати на військово-політичну ситуацію країни.

Аналіз показав, що стабілізація економічної ситуації в Україні, збільшення витрат на оборону, покращення міжнародних відносин та інші фактори сприяють покращенню військово-політичної ситуації в країні. Експертна система дозволяє враховувати ці фактори та передбачати їх можливий вплив на майбутню ситуацію.

За результатами дослідження можна зробити висновок про те, що для забезпечення національної безпеки та стабільності в Україні необхідно продовжувати розвивати експертні системи, які дозволять ефективно передбачати вплив глобальних факторів на військово-політичну ситуацію. Такий підхід дозволить країні реагувати на зміни вчасно та розробляти стратегії для запобігання кризовим ситуаціям.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/reformi/ekonomichne-zrostannya/rozvitok-oboronno-promislovogo-kompleksu>
2. "Мистецтво бізнес-війни. Уроки минулих конфліктів для підприємців і лідерів" Девід Браун
3. Книга Підстави нашої політики Дмитро Донцов

**СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ  
НАУКОВИХ КОНФЕРЕНЦІЙ***Канашков О. С., науковий керівник Ніколаєнко Д.В.*

З розвитком засобів комунікації збільшується зацікавленість у різних методах дистанційного навчання. Це стосується дослідників, викладачів, студентів та наукових співробітників, оскільки вони тепер можуть ефективно використовувати свій час, не витрачаючи його на дорогу до місця навчання або роботи. Матеріали можна вивчати в зручний для себе час, докладно досліджуючи їх або зберігаючи їх для подальшого вивчення. Сучасні телекомунікаційні сервіси, такі як електронна пошта, електронні журнали та чати, дозволяють реалізувати організаційні та педагогічні аспекти дистанційного навчання. Проте найбільш ефективним інструментом для висвітлення та обговорення наукових питань залишаються конференції.

Організаторам конференцій необхідно ефективно аналізувати різні аспекти, приймати обґрунтовані рішення та забезпечувати якісне управління на всіх етапах проведення заходу. Система підтримки прийняття рішень при організації наукових конференцій включає важливі аспекти:

**Збір та аналіз інформації:** Організатори конференцій збирають інформацію з різних джерел - заявки на участь, наукові статті, публікації, тези тощо. Використання методів Data Mining допомагає аналізувати цю інформацію, виявляти інтереси учасників та визначати найактуальніші теми для майбутніх конференцій.

**Прогнозування та оптимізація:** За допомогою методів Data Mining організатори конференцій можуть прогнозувати кількість учасників, очікувані вимоги до ресурсів та бюджету, що дозволяє ефективно планувати та оптимізувати конференції.

**Аналіз аудиторії:** Аналіз даних про учасників та їх інтереси допомагає налаштувати програму конференції, роблячи її більш релевантною та привабливою для цільової аудиторії. Data Mining дозволяє виявити переваги та потреби учасників.

**Управління ресурсами:** Організація конференцій вимагає управління ресурсами, такими як місця проведення, обладнання, фінанси та персонал. Застосування Data Mining допомагає оптимізувати витрати та ефективно використовувати доступні ресурси.

**Моніторинг та аналіз результатів:** Після проведення конференції важливо аналізувати її результати, включаючи зворотний зв'язок учасників, досягнення цілей та виявлення областей для покращення у майбутньому. Data Mining може бути використаний для аналізу ефективності проведених заходів.

Одним з перших кроків у створенні цієї системи була розробка інформаційної бази даних, призначеної для зберігання та реєстрації всіх даних, пов'язаних з організацією конференцій. Ця база даних включає інформацію про доповідачів, учасників, програми конференцій, місце проведення та інші важливі параметри. Вона дозволяє зручно та ефективно керувати всією інформацією, необхідною для прийняття рішень на різних етапах організації конференцій.

Таким чином, система підтримки прийняття рішень при організації наукових конференцій включає в себе методи Data Mining для збору, аналізу та оптимізації інформації. Це дозволяє організаторам проводити конференції більш ефективно, залучати аудиторію, досягати поставлених цілей та підвищувати якість та релевантність подій. Система підтримки ухвалення рішень при організації наукових конференцій

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gerlind Wallon, Sandra Bendiscioli, Ayesha Asif, Maria Leptin, Michele S. Garfinkel (2021) . The values of scientific conferences in a virtual framework: analysis and practical options.

[https://www.embo.org/documents/courses\\_and\\_workshops/reports/values\\_of\\_scientific\\_conferences\\_in\\_a\\_virtual\\_framework\\_report.pdf](https://www.embo.org/documents/courses_and_workshops/reports/values_of_scientific_conferences_in_a_virtual_framework_report.pdf)

2. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data mining: concepts and techniques.

Elsevier. <https://www.elsevier.com/books/data-mining-concepts-and-techniques/han/978-0-12-381479-1>

3. Chen, Y., Zeng, Q., & Chen, J. (2014). Data mining applications in supply chain management. In Proceedings of the International Conference on Industrial

Engineering and Operations Management (pp. 1597-1608).  
<https://ieomsociety.org/ieom2014/pdfs/415.pdf>

## ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ БЕЗПЕКИ БУДІВЛІ

*Киришун Д. А.*

Системи моніторингу безпеки будівель відіграють критичну роль у сучасному суспільстві, де прискорена урбанізація та зростання комплексності інфраструктур вимагають все більш вдосконалених методів забезпечення безпеки. Основні задачі таких систем полягають у виявленні, моніторингу та реагуванні на загрози, такі як пожежі, злом, технічні несправності тощо.

Розумний будинок представляє собою інтегровану систему автоматизації, що об'єднує в собі широкий спектр пристроїв та технологічних рішень для оптимізації життєдіяльності мешканців в аспектах комфорту, енергоефективності, та безпеки.

Сучасний етап розвитку технічних наук, зокрема в галузі інформаційних технологій та кібернетики, відкриває нові можливості для вдосконалення систем моніторингу безпеки. Водночас, зростаюча кількість катастрофічних подій, зумовлених техногенними факторами, робить цю тему надзвичайно актуальною. Через обмеженість ресурсів та відсутність єдиної методології, існуючі системи не завжди забезпечують належний рівень безпеки.

Актуальність теми полягає не лише в розробці нових методів та технологій, але й в можливості їх інтеграції з існуючими системами. Критичний аналіз та порівняння з відомими розв'язаннями показують, що незважаючи на наявність численних досліджень в цій області, є значний простір для наукових та технічних вдосконалень.

Метою даного дослідження є розробка комплексної системи моніторингу безпеки будівель, яка б відзначалась високою надійністю, ефективністю та адаптивністю до змінюваних умов експлуатації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступний комплекс задач:

–аналіз існуючих систем моніторингу безпеки. Вивчення наукової літератури, патентів та інших джерел інформації для формування зрозумілого уявлення про стан справ в даній області;

–визначення ключових параметрів та метрик безпеки. Розробка критеріїв, на основі яких буде оцінюватися ефективність системи моніторингу;

–розробка концептуальної моделі системи. Створення схематичного представлення системи, що включає основні компоненти та їх взаємодію;

–технічне проектування системи. Вибір архітектури, технологій та методів, які будуть використовуватися для реалізації системи;

–розробка прототипу системи. Створення робочої моделі системи на основі вибраного технічного рішення.

–тестування та оцінка ефективності. Проведення експериментів для перевірки надійності та ефективності розробленої системи.

Об'єктом даного дослідження є процес моніторингу безпеки в сучасних будівельних комплексах. Цей процес включає в себе ряд взаємопов'язаних етапів, починаючи від збору даних з різних сенсорів до аналізу цих даних з метою виявлення потенційних загроз та реагування на них. Процес моніторингу безпеки є динамічним і залежить від багатьох факторів, таких як технічний стан обладнання, наявність та активність людей у будівлі, погодні умови та ін.

Предметом дослідження є методи та технології, що використовуються для реалізації процесу моніторингу безпеки в будівлях. Це включає в себе алгоритми аналізу даних, методики оцінки ефективності та надійності системи, а також конкретні технічні рішення — сенсори, системи управління та інтерфейси для моніторингу та контролю.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. МОРОЗОВА, О. ., ТЕЦЬКИЙ, А. ., НІЧЕПОРУК, А. ., КРИВАК, Д. ., & ТКАЧОВ, В. . (2022). ОЦІНКА РИЗИКІВ БЕЗПЕКИ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ. Computer Systems and Information Technologies, (3), 81–88. URL: <https://doi.org/10.31891/CSIT-2021-5-11>
2. Belova, A., & Onischenko, V. (2019). МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ. Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка», 2(6), 134–141. URL : <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2019.6.134141>
3. Донцов І. Д. Використання штучного інтелекту в домашній автоматизації та енергозбереженні / І. Д. Донцов, О. М. Безвесільна // Погляд у майбутнє приладобудування : XI всеукр. наук.-практ. конф. студентів та аспірантів (15-16 трав. 2018 р., КПІ ім. І. Сікорського). – К., 2018. – С. 505-508. – URL: <https://u.to/MXRGGw>

## СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КЕРІВНИЦТВО РАЙОННОЇ ПОЛІКЛІНІКИ

*Ковальчук Д. О., науковий керівник Голуб Б. Л.*

Створення системи підтримки прийняття рішень для керівництва районної поліклініки може значно підвищити ефективність та якість медичних послуг у вашому районі. Ось декілька можливих тез для розробки такої системи:

1. Підвищення якості медичних послуг через інтегровану систему прийняття рішень. Аналіз впливу системи на покращення діагностики та лікування захворювання.

2. Оптимізація розподілу ресурсів та графіків роботи медичного персоналу. Дослідження можливостей автоматизації та оптимізації робочого часу лікарів та медичних сестер.

3. Покращення медичної аналітики та прогнозування запиту на послуги поліклініки. Вивчення системи впливу на здатність передбачати потреби у медичних послугах.

4. Ефективне управління медичним обладнанням та лікарськими запасами. Розгляд можливостей автоматизованого контролю за запасами та планування закупівель.

5. Моніторинг та контроль якості надання медичних послуг. Системи аналізу можливостей для відстеження роботи лікарів та вимірювання показників якості надання послуг.

6. Забезпечення конфіденційності та безпеки медичної інформації. Дослідження заходів, які є захистом конфіденційної інформації користувачів.

7. Залучення учасників до участі в прийнятих рішеннях щодо їхнього лікування. Дослідження впливу системи на залучення без допомоги до ухвалення рішень про їхнє здоров'я.

8. Фінансовий аспект впровадження системи прийняття рішень у медичному закладі. Розрахунок витрат та очікуваних економічних видів від реалізації системи.

9. Політичні та етичні аспекти впровадження системи. Розгляд впливу системи на політичні рішення та етичні аспекти медичного обслуговування.

10. Застосування штучного інтелекту та аналітики в медицині. Дослідження можливостей використання ШІ для підтримки рішень у медичних закладах.

Ці дані можуть послужити основою для подальшого дослідження та розробки системи рішень для районної поліклініки.

Діаграма прецедентів (Use Case Diagram) є одним з основних типів діаграми в UML, який використовується для моделювання функціональності системи з точки зору зовнішніх акторів та їх взаємодії з системою. Діаграма прецедентів дає високорівневий огляд функціональності системи та ілюструє взаємодію між акторами та прецедентами.

У діаграмі прецедентів головні елементи включають акторів, прецеденти та взаємозв'язки між ними. Актори представляють роль або зовнішню сутність, які взаємодіють із системою. Прецеденти описують функціональність системи та дії, які можуть бути виконані акторами. Взаємозв'язки між акторами та прецедентами показують, як актори взаємодіють з прецедентами.

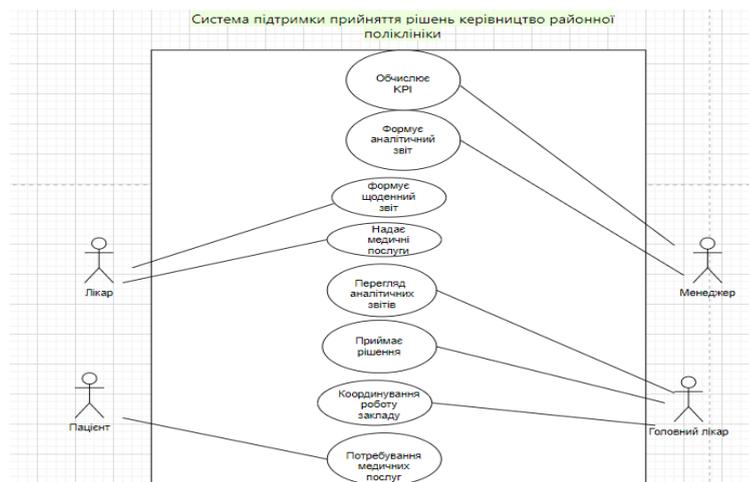


Рис.1 UML діаграма прецедентів дипломної роботи

У UML діаграмі для збільшення функції існують відношення між акторами і прецедентами:

- Асоціації;
- Узагальнення;
- Успадкування;
- Включення;

Сховища даних (Data Warehouses) - це централізовані репозиторії даних, де зберігаються інтегровані, структуровані дані з різних джерел. Сховища даних забезпечують можливість зберігання великих обсягів даних з історичною перспективою та використанням різних методів аналітики та звітності для виконання бізнес-аналізу, звітності та прийняття рішень.

Візуальний інтерфейс вітрини даних дозволяє користувачам переглядати, фільтрувати, аналізувати та взаємодіяти з даними з оперативних джерел та сховищ. Вони надають зручний спосіб отримати доступ до важливої інформації для користувачів, які не мають глибоких знань у сфері баз даних або запитів SQL.

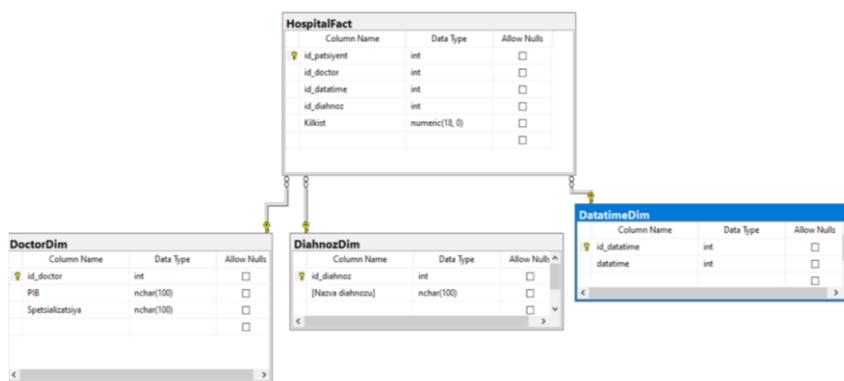


Рис.2 Сховище даних

В цілому, застосування таких методів може значно підвищити ефективність та якість прийнятих рішень у керівництві поліклініки, а також допомогти виявляти нові можливості та ризики в галузі охорони здоров'я.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методи data mining в медичній галузі: <https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/>

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НАВЧАЛЬНІ ОНЛАЙН-КУРСИ

*Колісниченко Д.Г., науковий керівник Бушма О.В.*

На сьогоднішній день це є дуже актуальна тема, тому що обсяг інформації у інтернет просторі збільшується з кожним днем, годиною, хвилиною, секундою. Часто люди для пошуку якоїсь інформації втрачають час для пошуку і знаходять у деяких випадках не зовсім потрібний та достовірний матеріал для них. На даний момент є рішення - це автоматизовані програми парсери [1]. Вони за допомогою певних свого програмного коду можуть збирати інформацію з сайтів на постійній основі, щоб дає змогу отримувати майже постійно актуальну інформацію. Зростання популярності онлайн-освіти завдяки швидкому розвитку технологій та збільшенню доступу до Інтернету, онлайн-навчання стало дедалі популярнішим. Це призвело до появи великої кількості навчальних онлайн-курсів, що потребує ефективного управління та аналізу даних.

Суть полягає у створенні, розробці та оцінці комплексної системи для автоматизованого збору інформації про навчальні онлайн курси, яка включає в себе інструменти для збору, обробки, аналізу та збереження даних про курси, їхні властивості, відгуки користувачів, доступність, вартість, оцінки, а також іншу важливу інформацію. Метою є покращення якості та зручності доступу користувачів до інформації про навчальні ресурси в онлайн-середовищі, сприяючи їхньому більш ефективному вибору та використанню. Дослідження передбачає аналіз сучасних практик збору даних про курси, розробку технічних рішень для автоматизації цього процесу, тестування та оцінку розробленої системи, а також рекомендації щодо її подальшого вдосконалення та впровадження в навчальному середовищі. Доцільність дослідження за допомогою D3.js [2] для створення графіків та Puppeteer, Cheerio для скрапінгу даних та node-cron для автоматизації самого процесу.

Завдяки ринковій конкуренції у сфері онлайн-освіти, навчальним платформам та курсам важливо вдосконалювати якість та ефективність навчального процесу. Програмне забезпечення для збору та аналізу даних може допомогти платформам оптимізувати свою пропозицію.

Автоматизована обробка даних дозволяє навчальним платформам створювати персоналізовані рекомендації для кожного студента. Це підвищує ефективність навчання та задоволеність студентів.

Аналітичні дані допомагають викладачам та авторам курсів розуміти, які аспекти навчального процесу працюють краще, і які можуть бути вдосконалені. Це сприяє покращенню якості навчального матеріалу.

За допомогою програмного забезпечення можна відстежувати прогрес студентів, їх успішність та виявляти можливі труднощі в навчанні. Це дозволяє вчасно надавати підтримку і поліпшувати результати студентів.

Збір та аналіз даних про ринок онлайн-освіти допомагає платформам та учасникам цього ринку ліпше розуміти потреби та попит на конкретні курси.

Аналітичні дані допомагають платформам розробляти більш ефективні маркетингові стратегії та просувати свої курси до цільової аудиторії.

Збір та аналіз даних може бути корисним для оцінки якості навчальних програм та підтримки процесу акредитації.

Програмне забезпечення для автоматизованого збору та аналітичної обробки даних може допомогти платформам ефективніше розподіляти ресурси, зменшуючи витрати та підвищуючи продуктивність.

Завдяки онлайн-освіті, навчання стає доступним для різних груп населення, включаючи тих, хто має обмежений доступ до традиційних навчальних закладів. Програмне забезпечення допомагає покращити якість навчання для всіх цих аудиторій.

Аналітика допомагає навчальним платформам підвищити конверсію користувачів в оплатних студентів, що призводить до збільшення прибутку та стійкого фінансового успіху.

Онлайн-освіта швидко розвивається і стає необхідною альтернативою традиційній навчальній системі. Програмне забезпечення для автоматизованого збору та аналітичної обробки даних є актуальним, оскільки воно допомагає навчальним платформам, викладачам та студентам оптимізувати навчальний процес, покращити якість навчання та досягнути кращих результатів. Також це сприяє конкурентоспроможності на ринку онлайн-освіти та розвитку сучасних методів навчання.



Рис. 1 - Діаграма прецедентів додатку платформи про навчальні онлайн-курси

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Парсери – розміщено на платформі Avada-media – [Електронний ресурс] – режим доступу <https://avada-media.ua/ua/services/parser/>
2. Що таке d3.js – розміщено на платформі d3js.org – [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://d3js.org/what-is-d3>

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

*Кононенко Р.П., науковий керівник Бородкін Г. О.*

Програмне забезпечення системи навчання англійської мови - це сукупність програмних модулів, які забезпечують її функціонування. Воно включає в себе:

- Модулі для обробки навчального матеріалу, такі як розпізнавання та переклад тексту, генерація мовних моделей.
- Модулі для інтерактивного навчання, такі як тренажер, гра, віртуальний учитель.
- Модулі для управління навчанням, такі як система відстеження прогресу, система оцінювання.

Нижче наведено 8 можливих тез для розробки системи навчання англійської мови:

1. Розробка ефективного алгоритму розпізнавання та перекладу тексту. Алгоритм повинен бути точним, швидким і ефективним у використанні. Він може бути використаний для створення тренажерів і ігор для вивчення англійської мови, а також для надання користувачам доступу до інформації англійською мовою.

2. Генерація мовних моделей для різних стилів та жанрів. Мовні моделі можуть бути використані для створення навчальних матеріалів, таких як діалоги, тексти для читання та аудіокниги. Вони також можуть бути використані для створення інтерактивних тренажерів і ігор.

3. Розробка інтерактивних тренажерів та ігор для вивчення англійської мови. Тренажери та ігри повинні бути цікавими і захоплюючими, щоб мотивувати користувачів до навчання. Вони можуть бути використані для вивчення різних аспектів англійської мови, таких як лексика, граматики, аудіювання, читання та письмо.

4. Розробка віртуального вчителя для індивідуального навчання. Віртуальний вчитель повинен бути адаптивним до індивідуальних потреб і можливостей користувача. Він може бути використаний для вивчення англійської мови на різних рівнях, від початкового до просунутого.

5. Створення системи відстеження прогресу та системи оцінювання. Система відстеження прогресу може бути використана для мотивації користувачів до навчання та для виявлення проблем, які потребують додаткової уваги. Система оцінювання може бути використана для визначення рівня знань та навичок користувача.

6. Розробка адаптивного навчального алгоритму. Адаптивний навчальний алгоритм може бути використаний для створення персоналізованих навчальних планів та для надання користувачам інформації та завдань, які відповідають їхнім індивідуальним потребам.

7. Використання технологій машинного навчання та штучного інтелекту. Технології машинного навчання та штучного інтелекту можуть бути використані для створення більш ефективних алгоритмів розпізнавання та перекладу тексту, генерації мовних моделей та розробки інтерактивних тренажерів і ігор.

8. Впровадження хмарних технологій. Хмарні технології можуть бути використані для зберігання навчальних матеріалів, надання доступу до системи з різних пристроїв та забезпечення масштабованості системи.

Діаграма прецедентів (Use Case Diagram) - це тип діаграми, який використовується в моделюванні об'єктно-орієнтованих систем для опису функціональних вимог системи з точки зору користувачів. Діаграма

прецедентів показує, які функції система повинна виконувати, а також які користувачі будуть використовувати ці функції.

Основні елементи діаграми прецедентів:

- Актори - це ролі, які виконуються користувачами системи. Актори можуть бути людьми, іншими системами або пристроями.
- Прецеденти - це функції, які система повинна виконувати. Прецеденти описують взаємодію між акторами та системою.
- Асоціації - це зв'язки між акторами і прецедентами. Асоціації показують, які актори можуть використовувати які прецеденти.

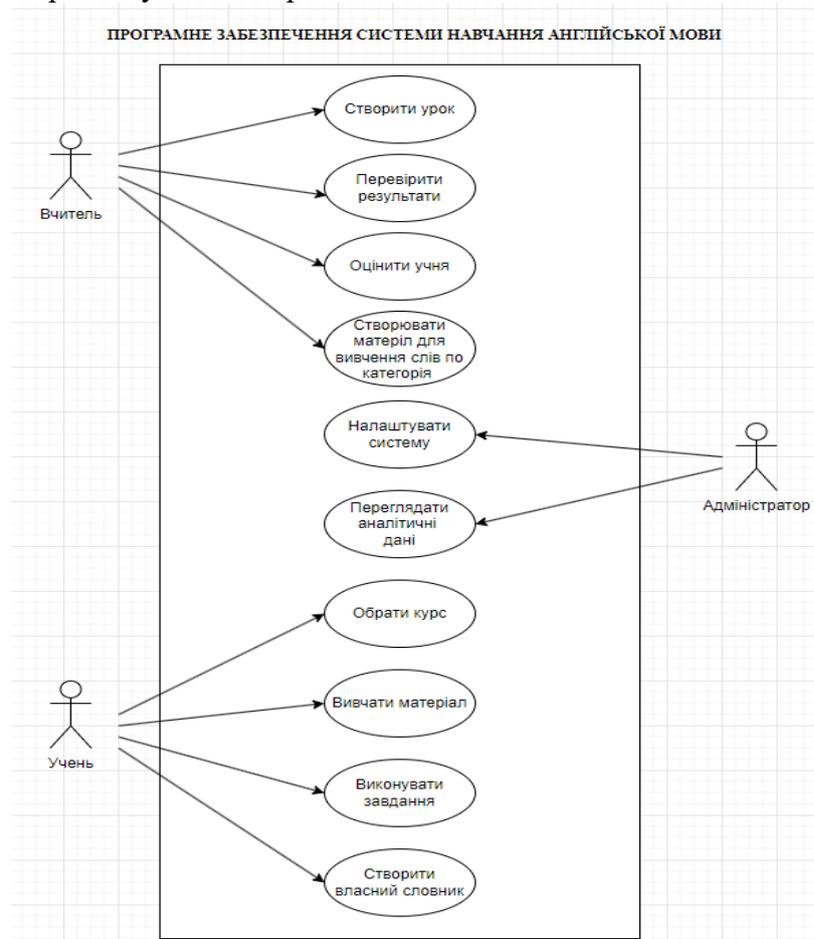


Рисунок 1 - UML діаграма прецедентів дипломної роботи

Сховища даних - це централізовані бази даних, які збирають та зберігають дані для аналітики та прийняття рішень. Вони мають ряд переваг для бізнесу, зокрема покращену аналітику, покращене прийняття рішень та зниження витрат. Сховища даних можуть використовуватися в різних сферах бізнесу, таких як маркетинг, продажі, планування та ризик-менеджмент.

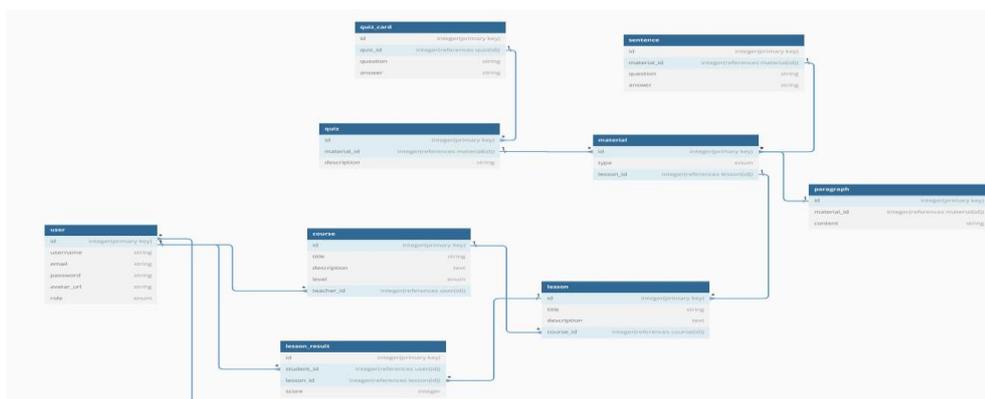


Рисунок 2 - Сховище даних

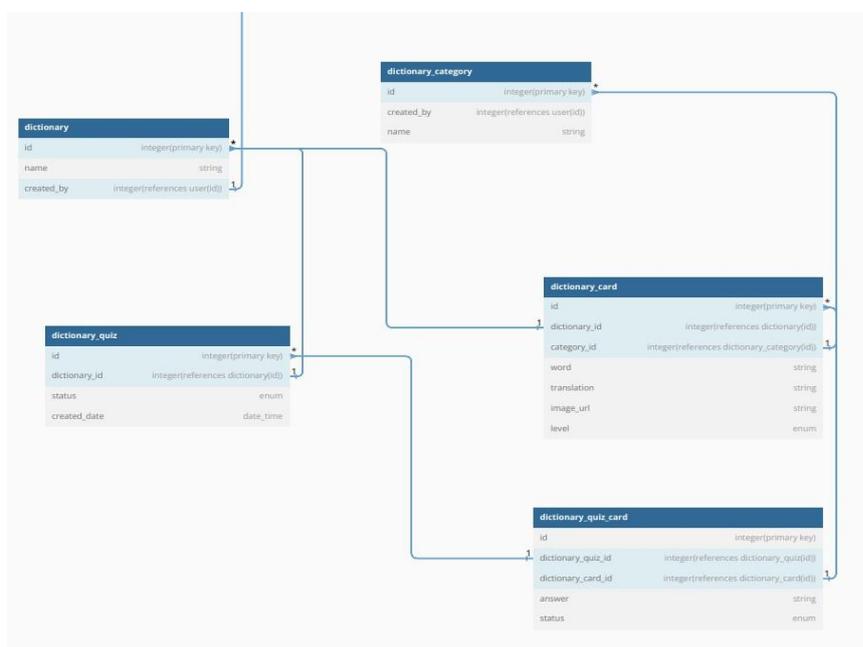


Рисунок 3 - Сховище даних

Програмне забезпечення системи навчання англійської мови може допомогти виявити нові ризики, такі як зростання кількості помилок у мовних навичках учнів, або нові можливості, такі як можливість індивідуального навчання для кожного учня.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методика вивчення іноземної мови. <https://englishprime.ua> URL: <https://englishprime.ua/uk/metodiki-izucheniya-anglijskogo/>
2. Найкращі методи вивчення англійської мови. <https://buki.com.ua> URL: <https://buki.com.ua/news/naykrashchi-metodyky-vyvchennya-anhliyskoyi-movy/>
3. 5 Ways to Learn English Fast and Effectively. <https://www.grammarly.com> URL: <https://www.grammarly.com/blog/how-to-learn-english/>

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ ПТИЦІ

*Лахно А.Г. , науковий керівник Сватко В.В.*

**Актуальність теми дослідження:** У сучасних умовах особливої актуальності та практичної значущості набувають питання моніторингу поточного стану суб'єкта господарювання, оцінки та аналізу використання наявних ресурсів, розробки та реалізації ефективних управлінських рішень. Однією з найгостріших проблем для сучасного підприємства є збереження конкурентоспроможності та підтримання активності в умовах зовнішнього середовища, що безперервно змінюється, адже м'ясні продукти є важливим елементом харчового раціону більшості споживачів.

**Мета роботи:** розробка інформаційної системи для обліку та прогнозування вирощування птиці із забезпеченням вимірювання, збереження та подальшого аналізу ключових показників.

На базі ресурсів апаратно обчислювальної платформи Arduino буде організовано вимірювання показників ваги вирощеної птиці для аналізу відхилень щодо подальшого регулювання щоденного добового раціону. Arduino - це комбінація апаратної і програмної частин для простої розробки електроніки.[1] Отримані показники будуть зберігатися в базі даних (надалі БД) з метою наступної обробки для аналізу статистики та експорту необхідних звітів, розрахунку добових норм кормів та рівня освітлення.

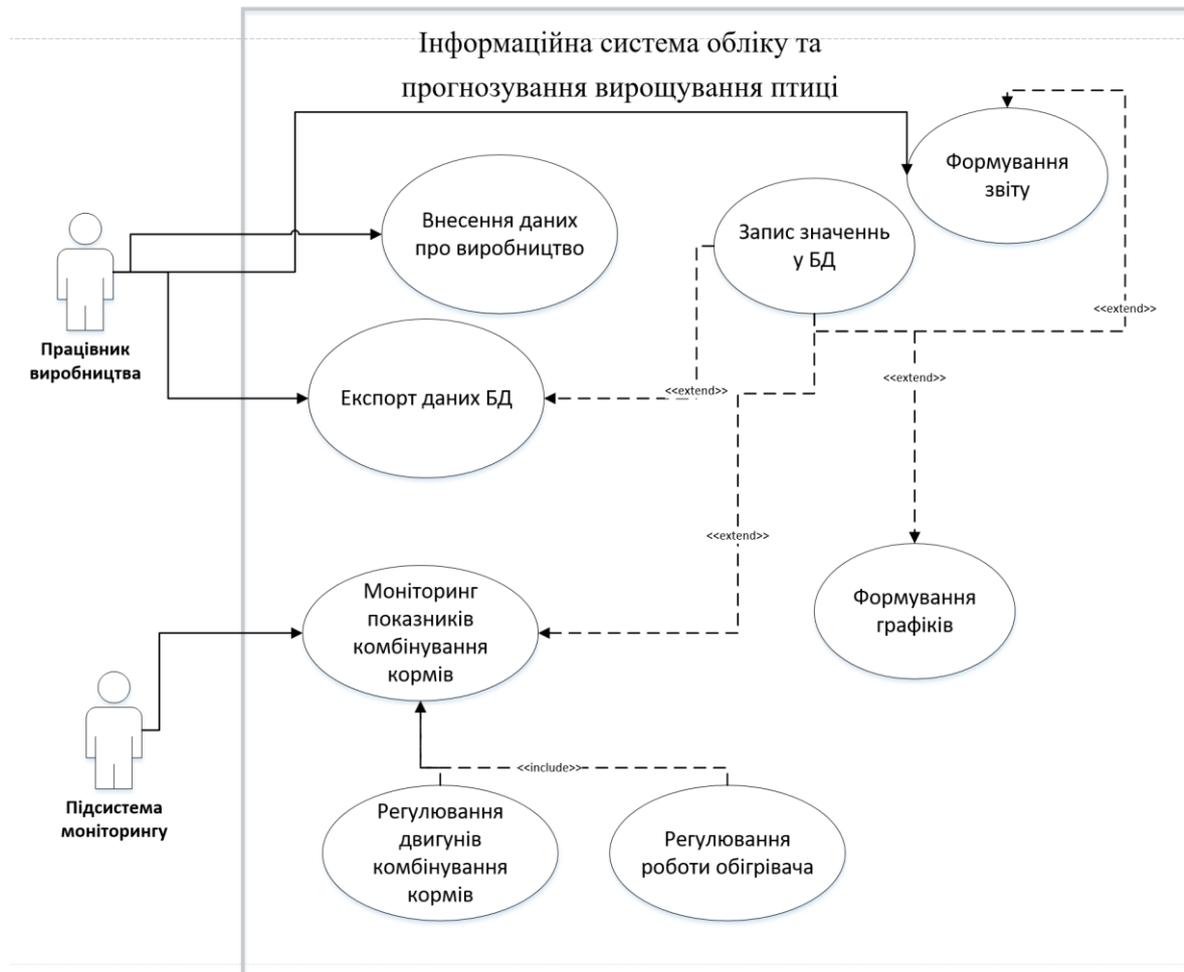
Не викликає сумнівів, що питання систем обліку і прогнозування, особливо враховуючи тенденції активного розвитку підприємств і технологій, залишатиметься і в майбутньому актуальним. Впровадження запропонованої системи дозволить здійснювати контроль використання ресурсів підприємства вирощування птиці, що дасть змогу покращити економічні показники.

Після проведення аналізу було вирішено, що БД інформаційної системи буде мати наступні сутності:

- датчик, містить інформацію про тип датчика та його поточний стан;
- температура, містить дані вимірів температури в приміщенні;
- рівень освітлення, містить інформацію про оптимальний рівень освітлення приміщення;
- корм, містить інформацію про тип корму;
- пропорції корму, містить дані про пропорції різного корму в добовому раціоні;
- приміщення, містить інформацію про приміщення підприємства;
- вага птиці, містить дані про вагу вирощеної птиці.

Інформаційна система передбачатиме моніторинг показників комбінування кормів у вигляді інтерфейсу користувача, керування двигунами видачі кормів, перегляд збережених показників, експорт даних у вигляді звітів, побудову необхідних для працівників графіків.

На рис.1 представлено діаграму прецедентів системи та її основних акторів.



**Рис. 2 - Діаграма прецедентів системи**

**Висновок:** Проведено аналіз апаратно обчислювального забезпечення, за допомогою якого буде працювати система обліку та прогнозування. На основі проведеного аналізу було розроблено структуру бази даних та основні прецеденти системи, яка буде виконувати моніторинг, збереження та аналіз вимірних показників підприємства по вирощуванню птиці, таких як добові пропорції кормів, температура приміщення, рівень освітлення. Отже, система обліку та прогнозування дасть змогу оптимізувати використання ресурсів при вирощуванні птиці та збільшити прибуток підприємства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arduino Programming: The Ultimate Guide For Making The Best Of Your Arduino Programming Projects / Damon Parker, Sean Antony; Вид-во New Begin Ltd, 2020.
2. Бурак І. О. Переваги автоматизованого обліку розрахунків на підприємствах торгівлі. Економіка. Управління. Інновації. 2015. № 1. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui\\_2015\\_1\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2015_1_8) (дата звернення: 18.10.2023).

# СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ІНВЕСТИВАННЯ У КІБЕРБЕЗПЕКУ ОБ'ЄКТІВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Лахно М.В., науковий керівник Мілоловідов Ю.О

Сучасне значення інформації для суспільства та бізнесу наголошує необхідність надійного захисту. Збільшення фінансування кіберзлочинів та атак на інформаційні системи створює серйозні виклики. Дослідження інтелектуалізації обчислень для забезпечення кібербезпеки та прийняття рішень набуло актуальності. Виникають нові методи та моделі для ефективного фінансування інноваційних проєктів, особливо у сфері інформаційних технологій та кібербезпеки.

Для покращення процесів оцінки та прийняття рішень в інвестиціях використовують системи аналізу даних, які знаходять успішне застосування. Тема роботи є актуальною як з наукового, так і з економічного погляду та обіцяє корисні результати для фахівців.

Мета дослідження полягає в розробці системи підтримки прийняття рішень (СППР "InvertSecurely") на основі комбінації теорії ігор та генетичного алгоритму для вибору стратегії інвестування у системи кібернетичної безпеки різних об'єктів інформатизації.

Під час проектування програмного забезпечення було проведено дослідження предметної області за допомогою діаграм прецедентів, послідовності і т.п. На рис.1 представлена побудована діаграма прецедентів.

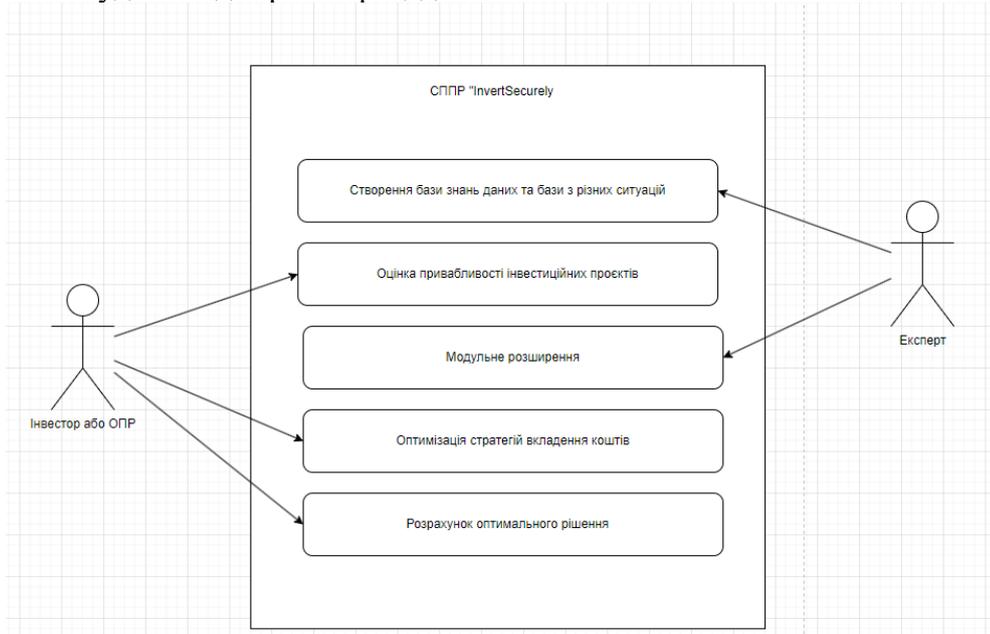


Рис. 1 Діаграма прецедентів

У процесі розробки СППР було прийнято рішення використати технології ASP.NET Core (MVC) та Entity Framework Core.

Використання ASP.NET Core сприяє легкій розширюваності функціоналу СППР, що дозволяє додавати нові моделі та аналітичні інструменти для розв'язання різних завдань управління інформаційною безпекою. Ця технологія дозволяє створювати додатки з відкритою архітектурою, спрощуючи інтеграцію нових модулів та розширень.

З побудованої діаграми можна зробити висновок, що СППР буде представлена у вигляді сайту. На рис.2 можна побачити створену головну сторінку СППР «InvestSecurely».

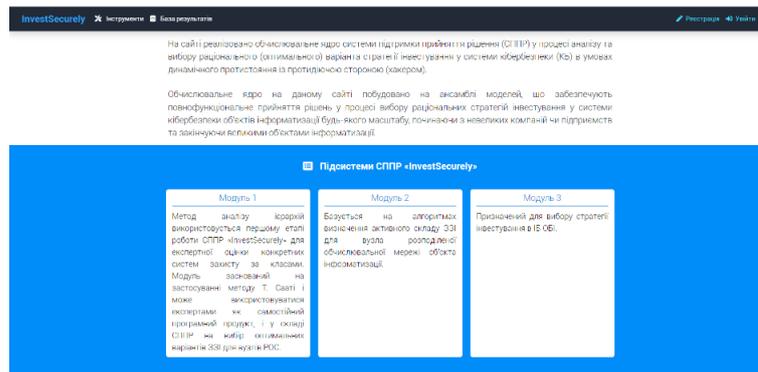


Рисунок 2 – Головна сторінка СППР «InvestSecurely»

Проаналізувавши результати роботи з СППР були зроблені висновки, що СППР «InvestSecurely» дозволить зменшити розбіжності даних прогнозування та реальної віддачі від інвестування в контури захисту інформації, кібербезпеки підприємств та ОБІ. Розбіжність у поглядах експертів, які використовували СППР «DSS Protect&Invest» на 13–16 % менше, ніж для варіанта оцінювання без використання даного ПЗ. У ході тестування на СППР «InvestSecurely» 45–55 % скоротилися витрати часу на оцінювання стратегій інвестування в КБ ОБІ. Окрім того, можлива оптимізація стратегій вкладення коштів в ОБІ різними сторонами інвестиційного процесу.

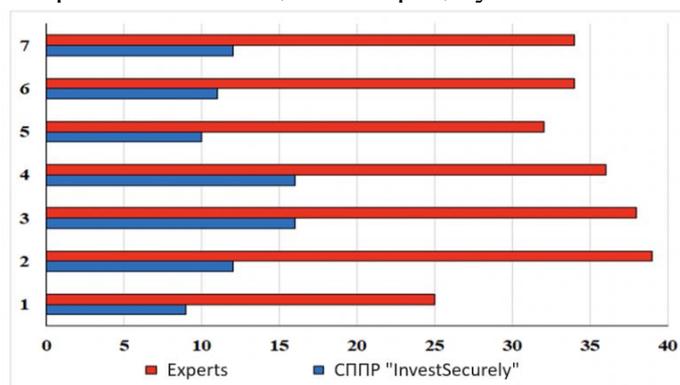


Рисунок 3 – Час, що витрачається експертами самостійно та за допомогою інтерфейсу СППР для вибору стратегії інвестування

На рис. 3. показана гістограма порівняння часу (у хвилинали), що витрачається експертами самостійно (червоні стовпці) та за допомогою інтерфейсу СППР «InvestSecurely» (сині стовпці), на вибір стратегії інвестування в КБ захисного вузла ОБІ. Вісь ордината означає кількість експертів, що приймали участь у дослідженні, вісь абсциса – час (у хвилинали), за який вони впоралися з роботою самостійно та за допомогою запропонованої СППР «InvestSecurely» .

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лахно В.А., Малюков В.П., Плиска Л.Д. Модель стратегій інвестування в системи кібербезпеки ситуаційних центрів транспорту. Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2018. №2 (2). С. 68 – 79
2. Л.Д. Плиска, В.А. Лахно. Розвиток методів і моделей для оцінювання стратегій інвестування в системи кібербезпеки/ Інформаційна безпека та інформаційні технології: зб. матеріалів міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 24-25 квітня 2019 р.). Харків. С. 198.
3. Akhmetov B. et al. Development of sectoral intellectualized expert systems and decision making support systems in cybersecurity //Proceedings of the Computational Methods in Systems and Software. – Springer, Cham, 2018. – С. 162-

## ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ОЦІНКИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ЦІННОСТІ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Матвеев М.А., науковий керівник Голуб Б. Л.

Актуальність теми: Для постійного виробництва потрібної кількості та якості продукції, необхідно удосконалювати програми селекції молочної худоби та адаптувати їх до сучасних ринкових умов [1]). З розвитком автоматизації на молочних фермах з'явилося багато датчиків, які здатні реєструвати великі об'єми інформації. Такого роду інформація накопичується у програмах управління стадом, які зазвичай є комплектом певної автоматичної системи. На рівні більшості сучасних ферм в Україні присутні автоматизовані робочі місця, якими фактично виступають різноманітні програми управління стадом (Uniform Agri, DelPro, DairyPlan C21, AfiFarm та інші) або селекційні програми (Орсек, Бурьонка та інші). Нажаль ще не створено загальнодержавної бази/сховища даних індивідуальної інформації про корів (походження, продуктивність, відтворення, поведінка тощо) для коректнішої оцінки генетичної цінності тварин [2]).

Метою цієї роботи є перевірка доцільності використання технологій OLAP і Data Mining для задач селекції та підвищенні ефективності процесу оцінки племінної цінності бугаїв шляхом розробки системи підтримки прийняття рішень.

Для чіткого розуміння структури системи, зав'язків між її вузлами, побудуємо її топологію (рис 1).

Першим вузлом системи є модуль ведення даних. Цей модуль в нашому випадку напівавтоматичний, оскільки частину роботи виконують технічні механізми (молокоміри). Зокрема, датчик автоматично обліковує інформацію про індивідуальний надій корови під час кожного доїння і ця інформація надходить до модуля введення інформації. В програмному забезпеченні модуля така інформація агрегується і після закінчення лактації ми можемо спостерігати не тільки величини окремих надоїв корови, а й одну кумулятивну (зведену) величину надою за лактацію. В певній мірі, слаба сторона цього модуля – робота обліковця (людський фактор).

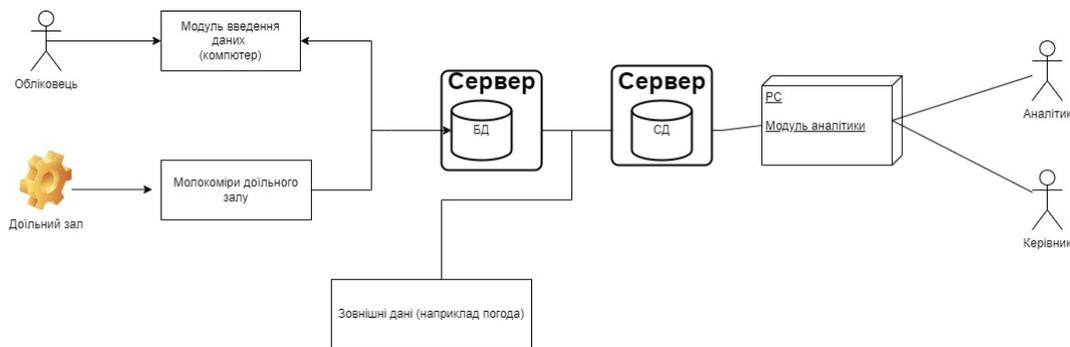


Рис. 1. Топологія системи

На разі наша система побудована для однієї ферми, але в перспективі її можна розширити до великої кількості господарств в яких мають бути встановлені модулі введення даних. Ця інформація зберігається в оперативних базах даних на певному сервері БД, який є наступним вузлом системи. З баз даних та зовнішніх джерел накопичуватиметься необхідна інформація для аналізу, яка потраплятиме до сховища даних, яке розташована на вузлі сервера СД. Кінцевим вузлом є робочий модуль (станція), що призначений для аналітика (селекціонера) та головних спеціалістів.

Для проведення аналізу даних у розроблюваній СППР було використано сховище даних (СД), яке дозволило провести комплексний аналіз факторів впливу на показники продуктивності корів у досліджуваній популяції.

Зокрема проведено аналіз впливу на надій, вихід молочного жиру, білка таких факторів як порода, плідник, рік отелення, вік корів (номер лактації). З результатів даного дослідження стає очевидним, що вище наведені фактори впливають на ознаки продуктивності корів, які вивчали.

КРІ, або ключові показники ефективності, є кількісно вимірюваними показниками, які використовують для вимірювання та відстеження ефективності організації (або процесу) відповідно до її цілей і завдань. Вони допомагають приймати рішення на основі даних і покращувати різні аспекти бізнесу.

Візуалізовано КРІ за надосем та виходом жиру корів голштинської породи (рис 2).

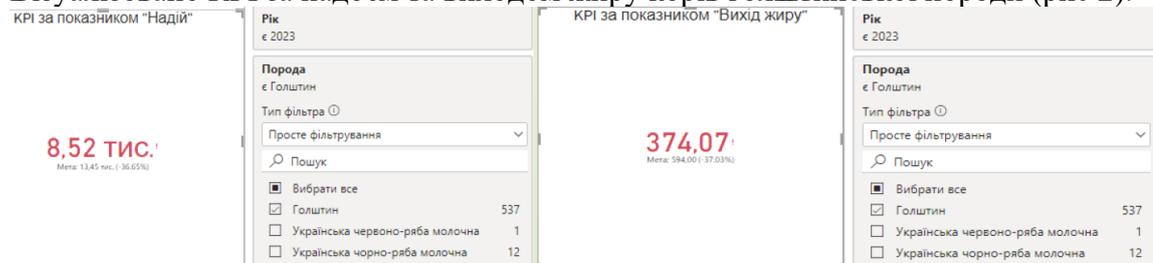


Рис 2. КРІ за ознаками продуктивності корів голштинської породи

За цільові значення КРІ прийнято найбільший надій та вихід молочного жиру за стандартну лактацію (тривалість 305 днів) від певної корови. Середні значення КРІ корів голштинської породи у стаді є меншим за цільові значення цього показника.

Оскільки фактичні значення КРІ за ознаками, які вивчали є меншим за цільові, тому необхідно вести селекційну роботу (тобто добір тварин) у напрямку досягнення поставленої мети. Методи Data Mining є дієвими для виконання задач селекції, оскільки сформовані звіти є інформативними для спеціалістів господарства і допомагають приймати об'єктивні рішення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Kosińska-Selbi, B., Schmidtman, C., Etema, J. F., Szyda, J., & Kargo, M. (2022). Breeding goals for conservation and active Polish dairy cattle breeds derived with a bio-economic model. *Livestock Science*, 255, 104809.
- 2) Гетя А. А. Перспективи удосконалення системи забезпечення племінної роботи в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 99. С. 173–179

**ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ  
ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР***Мокан О. А., науковий керівник Густера О. М.*

**Актуальність.** Сільське господарство відіграє ключову роль в економіці, оскільки воно забезпечує населення важливими харчовими продуктами, надає сировину для переробної промисловості і корм для тваринництва. Ця галузь створює мільйони робочих місць, включаючи фермерів, садівників, технічних спеціалістів та інших фахівців. Вирощування рослин є важливим процесом, оскільки воно має значний вплив на глобальну економіку і є основним експортним товаром для багатьох країн, приносячи суттєві доходи. Однак вирощування сільськогосподарських культур постійно стикається з ризиками, такими як несприятливі погодні умови, шкідники та хвороби рослин, що можуть значно впливати на врожайність. Інформаційно-аналітичні системи прогнозування врожайності можуть зменшити ці ризики і допомогти сільському господарству ефективно керувати виробництвом.

У останні роки рослинництво, так само як і інші галузі сільського господарства, впроваджує сучасні технології вирощування рослин, які базуються на прийнятті рішень на основі аналізу великих обсягів інформації, зібраної з різних джерел. Цей підхід часто називають "Precision Agriculture". У цій роботі ми розглянемо основні джерела інформації та методи її аналізу в рамках сучасної галузі сільського господарства.

**Метою** дослідження є створення, впровадження та оцінка інформаційно-аналітичної системи, яка сприятиме прогнозуванню врожайності сільськогосподарських культур. Для досягнення цієї мети будуть використовуватися передові методи аналізу та обробки даних. Головною метою цього дослідження є підвищення стабільності та ефективності сільськогосподарського виробництва.

**Матеріали і методи досліджень.** В ході впровадження системи були використані різні джерела інформації, включаючи наукові статті, дослідження та інші публікації, які прогнозування врожайності сільськогосподарських культур. Для розробленої системи джерелом даних є офіційні статистичні джерела України, вони є дуже важливим джерелом даних системі, забезпечують цінну інформацію про сільське господарство та врожайність культур.

Офіційні джерела статистичної інформації регулярно здійснюють збір даних від сільгоспвиробників, аграрних підприємств, сільськогосподарських кооперативів та інших аналогічних джерел. Ці дані включають в себе різноманітні аспекти, пов'язані з аграрним сектором, включаючи виробництво, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції. Після збору інформація піддається обробці та агрегації з метою створення комплексних наборів даних, які можна використовувати для подальшого аналізу та прогнозування врожайності.

Україна має свої офіційні статистичні джерела, такі як Державна служба статистики України[2]. Дані з цього джерела використовуються для аналізу та прогнозування сільськогосподарської діяльності в Україні, та зокрема для виконання прогнозування у ході цього проекту.

Прогнозування будується за методом лінійної регресії, який є одним із поширених статистичних методів у сфері прогнозування врожайності сільськогосподарських культур. Він використовується для аналізу залежностей між різними факторами, такими як погодні умови, вологість ґрунту, типи ґрунтів, кліматичні умови та інші, і визначення, як вони впливають на врожайність.

**Результати досліджень.** Інформаційно-аналітична система прогнозування врожайності сільськогосподарських культур представляє собою комплекс програмних та

апаратних засобів, які обробляють інформацію про різноманітні аспекти вирощування культур і надають аналізи та прогнози їхньої майбутньої врожайності. Ця система використовує дані про погоду, показники ґрунту, типи ґрунтів, типи рослин, та інші фактори для створення прогнозу щодо врожаю. В результаті було отримано систему, яка здатна надавати точні та надійні прогнози, на основі зібраних даних, це повинно посприяти підвищенню ефективності сільського господарства.

**Висновки.** Використання методів лінійної регресії для побудови прогнозу врожайності, дає можливість ефективно планувати виробництво, забезпечувати стабільність ринку. Аналіз даних грає важливу роль у сфері точного землеробства, надаючи сільськогосподарям інформацію, необхідну для обґрунтованих рішень щодо вирощування врожаю. За допомогою сучасних технологій і методів аналізу даних фермери можуть оптимізувати свої сільськогосподарські практики з метою підвищення врожайності, зменшення втрат і підвищення прибутковості.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] –Режим доступу до ресурсу: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

**УДК: 631.4:004.896:004.9**

**РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ  
ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН В ГІДРОПОНІЦІ**

*Мороз О., науковий керівник Густера О. М.*

Розробка комп'ютерної інтегрованої системи керування процесом вирощування рослин в гідропоніці представляє собою важливий крок у розвитку сучасного сільського господарства. Гідропоніка - це метод вирощування рослин без використання традиційного ґрунту, де корені рослин знаходяться в спеціальних розчинах, які містять необхідні поживні речовини[1]. Цей метод дозволяє ефективно використовувати ресурси, зменшити витрати води і забезпечити стабільний врожай в будь-який час року.

Комп'ютерні технології в гідропоніці відіграють ключову роль у досягненні оптимальних умов для росту рослин. Інтегрована система керування дозволяє проводити моніторинг та регулювати різні параметри, такі як вологість повітря, температура, освітлення та концентрація поживних речовин у розчинах, які живлять рослини.

Система керування включає в себе використання датчиків і автоматизованих пристроїв, які надають інформацію про стан рослин та їх оточення. На основі цієї інформації система може втручатися в процес і регулювати параметри для забезпечення оптимальних умов для росту рослин[2].

Важливою перевагою такої системи є її здатність працювати в режимі реального часу, швидко реагуючи на зміни в середовищі та потреби рослин. Це дозволяє підвищити продуктивність та якість вирощуваних рослин.

Інтегрована система керування також надає можливість віддаленого моніторингу та керування, що полегшує роботу фермерів та дозволяє їм віддалено втручатися у процес вирощування.

Ще однією важливою перевагою використання комп'ютерної інтегрованої системи керування в гідропоніці є здатність до збору великої кількості даних. Це дозволяє фермерам та науковцям аналізувати та вдосконалювати параметри вирощування рослин на основі статистичних даних та наукових методів[3]. Цей підхід сприяє постійному покращенню методів гідропонічного вирощування та підвищенню якості та врожайності рослин.

Крім того, інтегровані системи керування дозволяють автоматизувати багато аспектів вирощування рослин, що зменшує фізичне навантаження на фермерів та дозволяє їм більш ефективно використовувати свій час.

Важливо підкреслити, що розробка і впровадження комп'ютерної інтегрованої системи керування в гідропоніці може призвести до значного зменшення впливу сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище. Можливість точного дозування ресурсів, таких як вода та добрива, допомагає знизити втрати і забруднення навколишнього середовища, що є важливим кроком у досягненні сталого сільськогосподарського виробництва.

Крім того, інтегровані системи керування дозволяють виробникам досягати більшої сталості у вирощуванні рослин, навіть в незвичайних умовах, таких як екстремальні погодні умови або дефіцит води. Це допомагає забезпечити постійну доступність продуктів для споживачів та зменшує вразливість сільськогосподарського виробництва до небезпек[4].

Необхідно відзначити, що розробка комп'ютерної інтегрованої системи керування в гідропоніці також сприяє інноваціям та дослідженням в галузі сільськогосподарської технології. Вчені та фахівці активно досліджують можливості використання штучного інтелекту, машинного навчання та інших передових технологій для подальшого покращення інтегрованих систем керування.

Це відкриває перспективи для розвитку розумного сільського господарства, де комп'ютери та датчики можуть аналізувати та передбачати потреби рослин, реагуючи на їх здоров'я та ріст. Віддалені моніторингові системи також дозволяють вести спостереження за вирощуванням рослин з будь-якої точки світу, що дозволяє фермерам та виробникам забезпечувати найкращі умови для своєї продукції.

У майбутньому, інтегровані системи керування в гідропоніці можуть стати стандартом для сільськогосподарського виробництва, допомагаючи забезпечити стале постачання якісних продуктів, зменшити вплив на навколишнє середовище і покращити якість життя сільських спільнот[5].

Таким чином, розробка комп'ютерної інтегрованої системи керування для гідропоніки - це напрямок, який має великий потенціал для покращення сільськогосподарського виробництва і забезпечення сталості у галузі сільського господарства. Технологічний прогрес у цьому напрямку допоможе зробити наше харчування більш ефективним, доступним та екологічно сталим.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

[1] Howard M. Resh (2018) "Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower" (CRC Press)

[2] Daniel Schwartz (2017) "Hydroponic Gardening: A Practical Guide to Gaining Food Independence" (CreateSpace Independent Publishing Platform)

[3] Li, Y., Dufault, R., & Leng, X. (2020) "Automation and Monitoring Systems for Hydroponic Crop Production" (Journal of Agricultural Machinery)

[4] Smith, J. P., & Johnson, K. D. (2019) "Advances in Hydroponics: An Overview" (International Journal of Agricultural Technology)

[5] Kumar, V., & Patel, R. (2021) "Smart Agriculture: An Approach for Precision Farming" (Springer)

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ОБРОБКИ  
ЗАМОВЛЕНЬ В СФЕРІ КРАСИ ТА ЗДОРОВ'Я***Москальчук С.Ю., науковий керівник Ящук Д.Ю.*

Сучасний ринок краси та здоров'я відзначається стрімким розвитком та постійним зростанням попиту на продукти та послуги в цій галузі. Потреби споживачів стають все більш різноманітними, а конкуренція серед підприємств, які надають послуги та продукти в цій сфері, стає дедалі жорсткішою. Одним із способів підтримки успішності на цьому ринку є використання сучасних інформаційних технологій та програмного забезпечення для ефективного управління бізнес-процесами.

**Мета дослідження.** Розробка та апробація програмного забезпечення, яке спростить та покращить процес пошуку і обробки замовлень на підприємствах краси та здоров'я.

**Предмет дослідження.** Розробка програмного забезпечення для системи обробки замовлень в сфері краси та здоров'я.

**Об'єкт дослідження.** Процес обробки та аналізу замовлень в галузі краси та здоров'я.

**Науковою новизною дослідження.** Розробка програмного забезпечення, спеціалізованого для пошуку послуг та фахівців за критеріями. Також створення для спеціалістів сайту-портфоліо для залучення нових клієнтів. Ресурс для поширення інформації про свій заклад та спеціалістів, щоб знайти нових клієнтів та співробітників.

**Зміст поставлених цілей.** Розробка зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу для клієнтів та фахівців. Автоматизація процесів обробки та підтвердження замовлень. Впровадження системи відгуків та рейтингів для забезпечення якості послуг. Інтеграція з платіжними системами та календарями для зручного планування прийому.

**Апробація результатів дослідження.** Перевірка та тестування розробленого програмного забезпечення на практиці в співпраці з підприємствами у сфері краси та здоров'я. Збір відгуків та рекомендацій від користувачів та фахівців.

**Методи дослідження.** Аналіз літератури та існуючих розробок у галузі програмного забезпечення для сфери краси та здоров'я. Проектування системи, використовуючи методології розробки програмного забезпечення. Розробка прототипу та тестування функціональності. Збір та аналіз даних про використання системи та задоволеність користувачів. Вивчення практичних аспектів впровадження системи в реальному бізнесі.

SWOT-аналіз допоможе зрозуміти переваги та недоліки проекту та розробити стратегію для максимізації переваг та мінімізації загроз.

## SWOT-аналіз розробки програмного забезпечення для пошуку спеціалістів та послуг у сфері краси та здоров'я

Сильні сторони	Слабкі сторони
1. Зручність та доступність. 2. Розширені можливості пошуку. 3. Автоматизація процесів. 4. Збір відгуків та рейтингів.	1. Необхідність постійного оновлення. 2. Конкуренція.
Можливості	Загрози
1. Ринковий ріст. 2. Розширення функціональності. 3. Залучення нових клієнтів.	1. Конфіденційність та безпека даних. 2. Конкуренція зі сторони вже встановлених платформ. 3. Зміни в законодавстві.

*Джерело: авторська розробка*

**Програмна реалізація** буде побудована завдяки наступним технологіям:

- HTML - мова розмітки
- SASS - препроцесор стилів CSS
- JS, jQuery - основна логіка обробки дій на стороні клієнту
- GULP, WEBPACK - збірники проекту і додаткові плагіни
- PHP, Laravel - бекенд
- Реляційна БД

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. HTMLBOOK – Для тих, хто робить сайти
2. Джон Дакетт. Javascript и jQuery. Интерактивная веб-разработка. 2021р. 351 с.
3. Джон Дакетт. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов. 2017. 201 с.

**МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗВУКОВОГО СИГНАЛУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГІТАРИ ЯК КОНТРОЛЕРА В ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСТОСУНКАХ***Недьошев М.В. науковий керівник Кириченко В.В.*

Сьогодні важко представити бізнес, який би не розвивався завдяки використанню вебтехнологій. Так само як банкінг, облік, пошта та інші звичні бізнесу інструменти перейшли до інтернету, перейшли й розваги разом з освітнім бізнесом. Вже ні для кого не є дивними онлайн кінотеатри, стрімінгові платформи та онлайн школи. Усі ці відносно нові типи продуктів можливі завдяки стрімкому росту вебтехнологій. Завдяки новим технологіям вивчення іноземної мови або мов програмування стало більш інтерактивним та цікавим.

Сфера музичної освіти не залишилася осторонь процесу розвитку технологій. Музичні навчальні заклади перейшли на онлайн формат занять з використанням репетиторів, а нудні лекції були замінені відеоуроками. Проте, якщо іноземну мову та програмування можна робити інтерактивними через інтернет, то для музичних інструментів необхідно впроваджувати інтерактивні рішення в самі інтерфейси.

Об'єктом дослідження є процес взаємодії користувача з веборієнтованими застосунками використовуючи гітару як контролера.

Предметом дослідження методи та алгоритми використання гітари як контролера у веборієнтованих застосунках.

Для обробки звукового сигналу використовується алгоритм на базі автокореляційної функції. Браузерний інтерфейс WebAudio надає інструмент для отримання звукової хвилі у поточний момент часу у вигляді масиву. Кожне значення масиву є вибіркою, величиною сигналу в конкретний момент часу. Ці дані є представленням звукової хвилі [1]. Такі дані можна проаналізувати та отримати частоту ноти та її гучність за допомогою алгоритму автокореляції функції. У такому алгоритмі для пошуку частоти для кожного "x" на у сигналі знайти суму добутків між "x" та його зміщенням на "x". Добуток буде показувати наскільки подібні значення сигналу на відстані "x" одне від одного - простіше кажучи наскільки синусоїди схожі при їх зміщенні. Для пошуку гучності потрібно знайти амплітуду хвилі, тобто найбільше значення у масиві звукової хвилі.

WebAudio присутній у більшості веббраузерах [2], та може виконуватися на будь-якому пристрої: комп'ютері чи мобільному телефоні.

Збираючи дані про частоту та гучність звуку у певний момент часу, можна виявити наскільки коректно зіграна нота. Розподіл частот та гучності у часі представлено на рисунку 1.

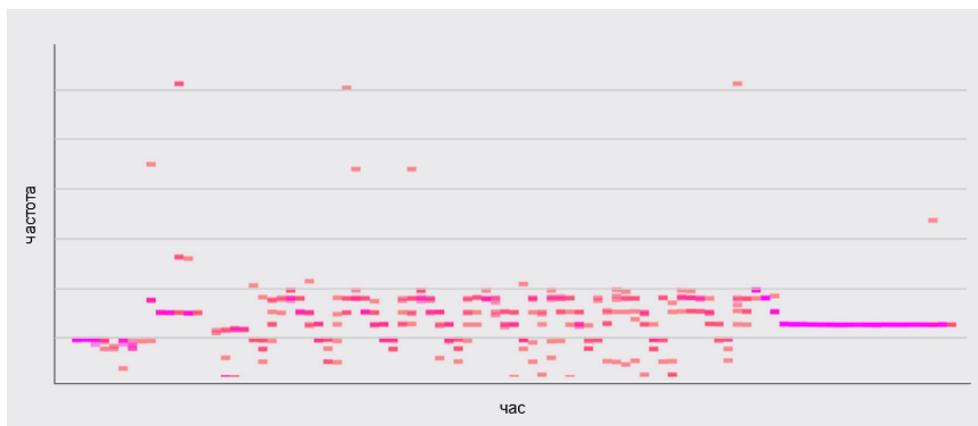


Рисунок 1 - графік розподілу частот та її гучності з часом.

Для оцінки коректності виконаної ноти можна піти двома шляхами: перевірити чи взагалі користувач виконав потрібну ноту та розрахувати відсоток її повторення у вибірці. За одиницю часу, може бути проаналізовано десятки раз звуковий сигнал. Часто буває що стара частота може накладатися на нову і вихідна частота буде некоректною. Тому, потрібно брати приблизно відсоток коректності. Так, наприклад, перевіряється, щоб більш ніж половина проаналізованих частот були достатньо гучні та відповідали потрібній ноті.

Для реалізації інтерактивного вебзастосунку використовувався фреймворк Vuejs [3], який надає можливість створювати багато навантажених інтерактивних додатків.

Так було створено програму, де показана табулатура і смуга, яка показує яку ноту потрібно зараз виконати. Смуга рухається з часом, змушуючи користувача виконувати інші ноти. Під час виконання гра користувача аналізується та зберігається. Дані можна буде обробити потім, або зразу вивести на екран результат. Після виконання користувач може отримати свою оцінку та переглянути статистику.

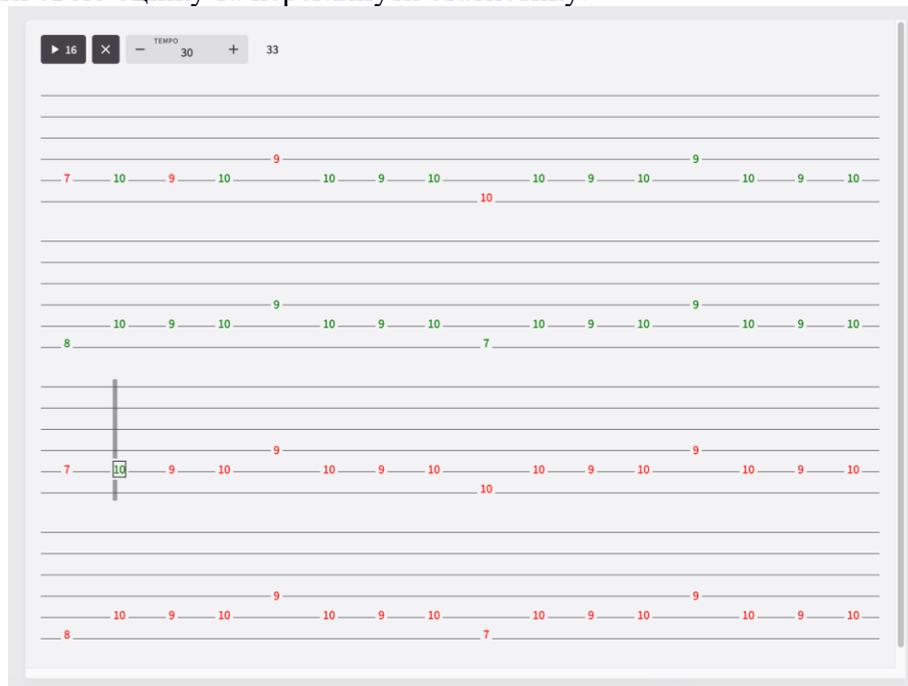


Рисунок 2 - інтерфейс виконання композиції

Під час виконання композиції користувачем, програма автоматично змінює звук, який видає програма, накладаючи гітарні ефекти типу “distortion”.

Отже, використовуючи сучасні технології WebAudio можна використовувати для побудови навчальних веборієнтованих застосунків, які націлені на інтерактивність. Дані, про те, як була виконана композиція можна зберігати для подальшого аналізу та покращення досвіду користувача під час навчання, рекомендуючи йому вправи та інші схожі композиції.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Josh C. Waveforms [Електронний ресурс] / Comeau Josh. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://pudding.cool/2018/02/waveforms/>
2. Web Audio API [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web\\_Audio\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Audio_API)
3. Створення додатку Vue [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.vuejs.org/guide/essentials/application.html>.

## СИСТЕМА АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОБОТИ МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ

*Олійник М.С науковий керівник Панкрат'єв В. О.*

Сучасний ринок електронної техніки вимагає від магазинів продажу високого рівня адаптивності та ефективності. У цьому контексті, важливою стає розробка та впровадження системи аналізу та прогнозування роботи магазину. Ця система дозволить оптимізувати асортимент, підвищити якість обслуговування та підняти конкурентоспроможність.

Метою даного дослідження є розробка та впровадження системи аналізу та прогнозування роботи магазину з продажу електронної техніки з метою підвищення ефективності, оптимізації асортименту, поліпшення обслуговування клієнтів та підвищення загальної конкурентоспроможності на ринку електронної техніки

Дослідження такого роду системи є вельми актуальним, оскільки сучасний ринок електронної техніки піддається швидким змінам та постійному розвитку. Покупці мають високі вимоги до якості обслуговування та продукції, що ставить перед магазинами продажу електроніки завдання постійно адаптуватися до нових тенденцій та надавати клієнтам оптимальні та сучасні рішення.

Реалізація даного проекту передбачає використання сучасних технологій аналізу даних, що дозволить оперативно та ефективно обробляти великі обсяги інформації. При цьому, важливим аспектом є інтеграція системи аналізу з існуючими торговельними та управлінськими платформами магазину, що сприятиме автоматизації та удосконаленню роботи персоналу.

Очікується, що впровадження цієї системи дозволить підвищити конкурентоспроможність магазину в умовах зростаючої конкуренції на ринку електронної техніки. Також, цей проект сприятиме збільшенню виручки та впровадженню оптимальних стратегій управління асортиментом та запасами товарів. Загалом, реалізація даної системи

сприятиме покращенню ефективності та відкриттю нових можливостей для розвитку магазину з продажу електронної техніки.

Аналіз графіків продажів є важливою складовою системи аналізу та прогнозування, що надає можливість визначити тенденції та виявити потенційні можливості для покращення продажів. У даному дослідженні розглядається динаміка продажів електронної техніки за останні місяці.

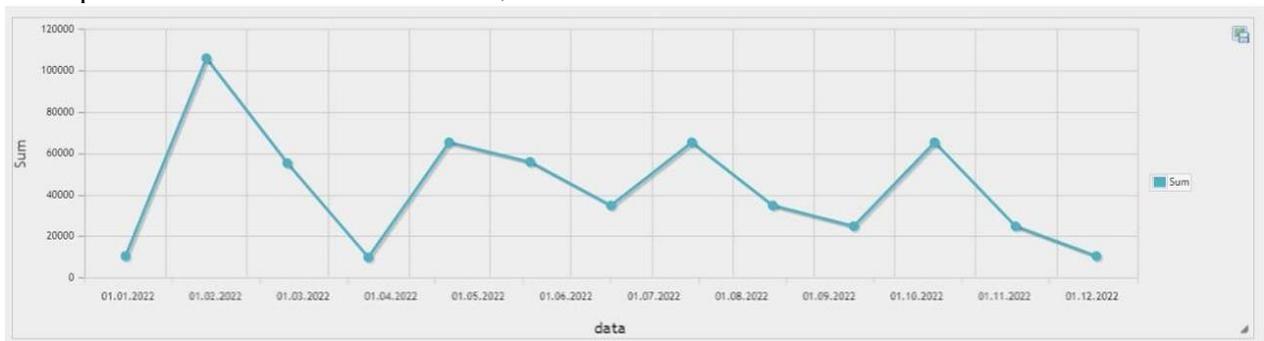


Рис. 1 Перший графік відображає загальну суму продажів за кожний місяць.

Його аналіз дозволяє визначити загальний тренд у продажах та виявити можливі варіації в обсягах продажів протягом розглянутого періоду.

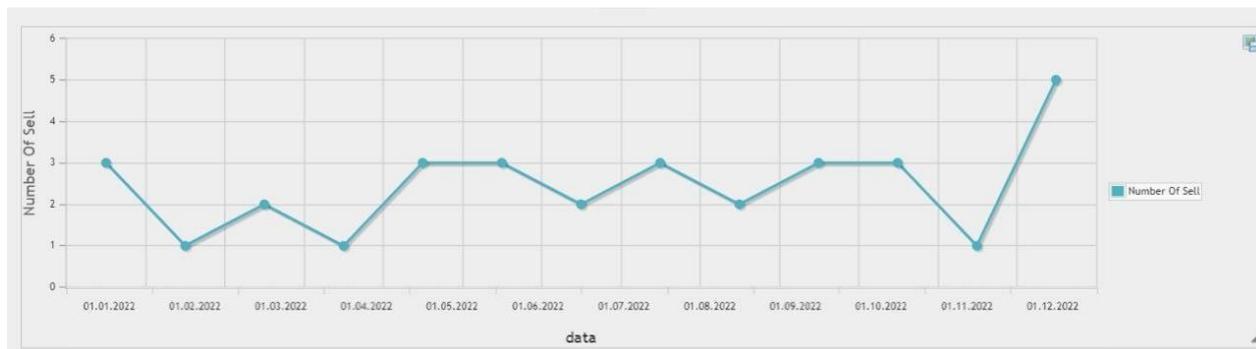


Рис. 2 Другий графік відображає кількість продажів за кожний місяць. Цей аналіз важливий для визначення обсягу та руху продукції в магазині.

За аналізом кількості продажів видно, що середина року відзначаються значущим зростанням кількості продажів. Це може свідчити про пік попиту на електронну техніку вці місяці, що варто врахувати при плануванні запасів та пропозицій.

Для ефективного аналізу роботи магазину слід створити спеціалізовану програмну систему. Вона буде відповідальна за збір та обробку даних щодо продажів, та інших факторів, що впливають на функціонування магазину.

На основі аналізу та прогнозних даних система дозволить оптимізувати асортимент магазину. Це включає в себе визначення найпопулярніших категорій товарів, вибір нових продуктів та видалення менш затребуваних.

Система аналізу та прогнозування дозволить покращити обслуговування клієнтів. Задомогою аналізу попиту та клієнтських відгуків магазин зможе пропонувати індивідуальні рекомендації та акції.

Впровадження системи аналізу та прогнозування сприятиме підвищенню рівня задоволеності клієнтів. Швидке реагування на їхні потреби та надання актуальних пропозицій дозволить зміцнити лояльність та довіру споживачів до магазину.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Виноградова О. В. Електронний бізнес. Навчальний посібник.
2. Chae, B. K., & Olson, D. L. (2018). "Retail analytics using data envelopment analysis." Springer.
3. Lee, Y. S., Lee, Y. K., & Jeong, E. (2016). "Big data analytics in the retail industry." *Journal of Distribution Science*, 14(10), 31-38.
4. Filimonov, V., & Farber, S. (2020). "Sales forecasting with machine learning algorithms." *Expert Systems with Applications*, 139, 112833.
5. Smith, J. (2021). "Advanced Retail Analytics: Practical tips and techniques for next-generation retail analytics." Wiley.

Сучасні умови глобального бізнесу вимагають ретельного аналізу та ефективного управління складськими операціями. Оптимізація цих процесів стала ключовим аспектом для підприємств, які прагнуть підвищити свою конкурентоспроможність та ефективність на ринку. Саме тому предметом даного дослідження є фактори, що впливають на аналіз обліку складських операцій, а об'єктом - сам облік складських операцій. Метою наукового дослідження є виявлення цих факторів та розробка рекомендацій і стратегій для підвищення якості та ефективності управління складськими операціями на підприємствах.

З метою забезпечення аналізу складських операцій та прийняття обґрунтованих рішень спершу була розроблена оперативна база даних для зберігання та реєстрації даних складських операцій. Ця база даних включала в себе інформацію про прихід і видачу товарів, постачальників та клієнтів, а також інші важливі параметри, необхідні для аналізу і прийняття рішень.

Для подальшої оптимізації обробки та аналізу цих даних було вирішено використовувати сховище даних. Це сховище даних слугує важливим інструментом для інтеграції, зберігання та оптимізації даних, оскільки дає змогу обробляти швидше велику кількість даних. Використання сховища даних дозволило підтримувати структуру та цілісність даних складських операцій, сприяючи подальшому їх аналізу.

Для здійснення інтеграції даних із різних джерел та їх подальшої обробки було використано SQL Server Integration Services (SSIS) [1]. Цей інструмент дозволив створити потоки даних для передачі, обробки і аналізу інформації. Використання SSIS спростило процес інтеграції даних і забезпечило стабільну та ефективну обробку інформації, що відіграє важливу роль у забезпеченні аналізу та управління складськими операціями.

Ці кроки спільно створили фундамент для розробки аналітичної системи обліку складських операцій, що дозволяє не тільки збирати дані, але і аналізувати їх для прийняття обґрунтованих рішень щодо управління складськими процесами.

Data Mining, або видобування даних, є процесом аналізу великих обсягів даних з метою виявлення раніше невідомих шаблонів, закономірностей та цінної інформації. У предметній області аналізу складських операцій Data Mining використовується для виділення ключових аспектів та прихованих зв'язків між різними складськими параметрами. Він дозволяє виявляти цінну інформацію і робити передбачення, що є надзвичайно важливими завданнями для оптимізації управління складськими операціями [2].

Використання методів Data Mining у контексті аналізу складських операцій відкриває можливість виявляти складні закономірності та тренди в великому обсязі даних. Ця аналітична техніка дозволяє не лише виділити загальні закономірності у споживацьких та переміщеннях товарів на складах, але й здійснювати детальний розбір окремих аспектів та взаємозв'язків між ними. В результаті, підприємства можуть ефективно виявляти аномалії, такі як надмірне зберігання чи недостатнє постачання товарів, і негайно реагувати на них [3].

Більше того, використання Data Mining в аналізі складських операцій дозволяє підприємствам створювати прогностичні моделі для передбачення майбутнього попиту на товари. Це має ключове значення для оптимізації запасів та планування постачань, оскільки дозволяє уникнути нестачі товарів або надмірного їхнього зберігання, що може призвести до втрати прибутку та перенасиченості складу [4].

Таким чином, використання Data Mining в аналізі складських операцій допомагає підприємствам не лише виявляти закономірності та тренди, але й вчасно реагувати на аномалії та точно прогнозувати попит, що стає критично важливими завданнями для оптимізації та ефективного управління складськими процесами.

Мова програмування R [5] відкриває перед аналітиками та дослідниками складських операцій безліч можливостей. Вона відзначається широким вибором пакетів та бібліотек, які дозволяють легко працювати з даними та виконувати статистичний аналіз. Однією з основних переваг R є його потужність у візуалізації даних, що дозволяє створювати високоякісні графіки та діаграми для кращого розуміння даних складських операцій.

У контексті складського управління, R може бути використаний для аналізу показників та параметрів, які впливають на ефективність операцій. Мова дозволяє створювати статистичні моделі для прогнозування аналізу аспектів операцій.

У дослідженні складських операцій порівнюються різні методи аналізу, включаючи 1-Rule, наївний Байес, асоціативні правила та кластеризацію. Ці методи виявляються інструментами для вирішення завдань обліку та управління складськими операціями. Використання мови R допомагає аналітикам ефективно досліджувати та оптимізувати складські процеси, роблячи обґрунтовані рішення на основі аналізу даних.

У результаті дослідження було виявлено, що аналітична система обліку складських операцій грає важливу роль у підвищенні ефективності підприємств. Рекомендації, отримані під час дослідження, можуть бути використані для оптимізації процесів управління складськими операціями та підвищення конкурентоспроможності.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Microsoft (2023). SQL Server Integration Services. [Онлайновий]. Доступно: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/integration-services/sql-server-integration-services?view=sql-server-ver16>
2. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data mining: concepts and techniques. Elsevier. <https://www.elsevier.com/books/data-mining-concepts-and-techniques/han/978-0-12-381479-1>
3. Chen, Y., Zeng, Q., & Chen, J. (2014). Data mining applications in supply chain management. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (pp. 1597-1608). <https://ieomsociety.org/ieom2014/pdfs/415.pdf>
4. Zhang, Y., Cao, Q., & Ma, Y. (2017). The Application of Data Mining in Inventory Management of E-commerce Enterprises. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Application (pp. 53-60). [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-4166-2\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-4166-2_8)
5. Вікіпедія — вільна енциклопедія. «R (мова програмування).» [Онлайновий] Доступно: [https://uk.wikipedia.org/wiki/R\\_\(%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/R_(%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F))

## **СИСТЕМА АНАЛІЗУ РОБОТИ З ІНФОРМАЦІЄЮ КОРИСТУВАЧІВ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ**

*Пирог А.А., науковий керівник Бородкін Г.О.*

Система аналізу роботи з інформацією користувачів програмного продукту може значно підвищити ефективність та якість використання програмного продукту. Ось декілька можливих напрямків для розробки такої системи:

1. Покращення продуктивності користувачів. Система може аналізувати, як користувачі використовують програмний продукт, щоб виявити можливості для підвищення ефективності їхньої роботи. Це може включати аналіз часу, витраченого на виконання завдань, кількості помилок, що допускаються, та інших показників продуктивності.

2. Оптимізація робочих процесів. Система може аналізувати, як користувачі взаємодіють з програмним продуктом, щоб виявити можливості для автоматизації та оптимізації робочих процесів. Це може включати дослідження можливостей автоматизації завдань, що виконуються користувачами, та розробку нових інструментів і функцій, які можуть полегшити роботу користувачів.

3. Покращення досвіду користувачів. Система може аналізувати, як користувачі взаємодіють з програмним продуктом, щоб виявити можливості для покращення досвіду їхнього використання. Це може включати дослідження способів спрощення навчання користувачів, підвищення рівня задоволення від використання програмного продукту та створення більш інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу.

4. Пошук і усунення проблем. Система може аналізувати дані про використання програмного продукту, щоб виявити потенційні проблеми, що виникають у користувачів. Це може включати аналіз помилок, що допускаються, відгуків користувачів та інших даних, щоб виявити області, де програмний продукт можна покращити.

5. Залучення користувачів. Система може аналізувати дані про використання програмного продукту, щоб отримати відгуки та пропозиції від користувачів. Це може включати аналіз відгуків користувачів, даних про використання програмного продукту та інших даних, щоб зрозуміти, як користувачі використовують програмний продукт і що можна покращити.

Топологія системи у програмному продукті - це спосіб організації компонентів системи та їх взаємодії між собою. Топологія системи визначає, як компоненти системи пов'язані один з одним, як вони обмінюються інформацією та як вони працюють разом. У контексті програмного продукту топологія системи може бути використана для опису способу організації компонентів програмного продукту та їх взаємодії між собою. Наприклад, у веб-додатку топологія системи може бути описана як зіркоподібна, де центральним компонентом є веб-сервер, а інші компоненти включають базу даних, веб-сайт і клієнтський додаток.

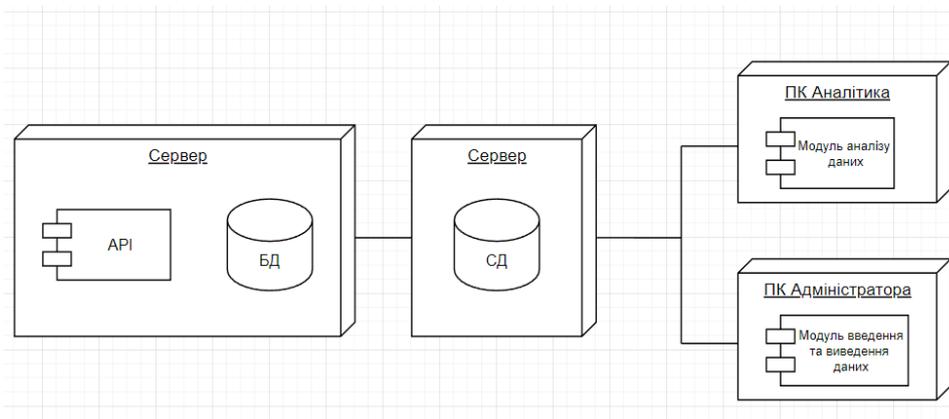


Рис.1 Топологія системи

Сховище даних - це предметно-орієнтований, інтегрований, незмінний, підтримуючий хронологію набір даних, який використовується для підтримки прийняття рішень. Сховище даних збирає дані з різних джерел, інтегрує їх у єдину модель даних, зберігає дані в незмінному вигляді та підтримує хронологію змін даних.

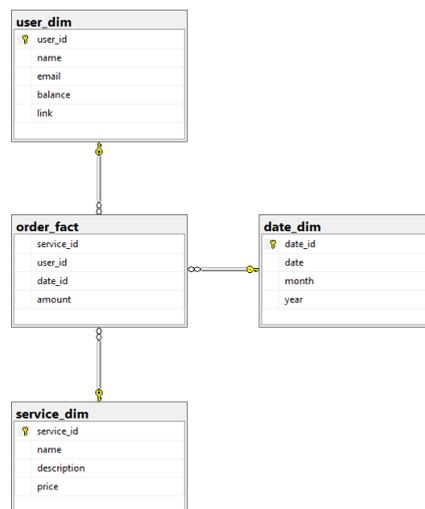


Рис.2 Сховище даних

## ВИСНОВОК

Розробка системи аналізу роботи з інформацією користувачів програмного продукту є складним та багатокроковим процесом, який включає в себе різні компоненти та технології. Проте, за допомогою такої системи можна значно поліпшити аналіз та вивчення даних про користувачів та їх роботу з програмним продуктом, що може допомогти у покращенні продукту та задоволенні потреб користувачів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інмон, У., Побудова сховища даних. Вілей, 1996.
2. Кімбалл, Р., Набір інструментів для створення сховища даних: Повне керівництво з дименсійного моделювання. Вілей, 2013.
3. Чаудхурі, С., Даял, У., та Нарасайя, В., Огляд технології бізнес-інтелекту. Комунікації АСМ, 2008.
4. Турбан, Е., Шарда, Р., та Делен, Д., Системи підтримки прийняття рішень та бізнес-інтелекту. Pearson Education, 2010.
5. Росс, Дж.В., та Блуменсток, Дж.Е., Системи підтримки прийняття рішень та інтелектуальні системи. Pearson Education, 2010.

**СИСТЕМА ПІДТРИМКИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ РЕГІОНУ***Погиба В.О., науковий керівник Ткаченко О.М.*

Однією із складових забезпечення сталого розвитку сільського господарства України є впровадження в галузь сучасних інформаційно-комунікаційних та цифрових комп'ютерних технологій, створення можливостей для швидкого, простого та надійного доступу кожного підприємця до достовірної, надійної інформації та її використання в виробничій діяльності.

Існують різноманітні джерела інформації, яка стосується аграрного сектору економіки, до яких можна віднести: державні органи законодавчої та виконавчої влади, науково-дослідних інститути Академії аграрних наук України та навчальні заклади, наукові бібліотеки, організації та підприємств агропромислового комплексу, інформаційно-консультаційні та аналітичні підприємницькі структури, інформаційно-пошукові системи комп'ютерної мережі Інтернет. Найбільш повними та достовірними є джерела Державної служби статистики, яка поширює серед користувачів публікації офіційної статистики: збірники, експрес-випуски, аналітичні матеріали. Обробку первинних даних вони виконують в середовищі програмного засобу SPSS з допомогою методів: - статистичних групувань (типологічних, структурних та аналітичних); - абсолютних, відносних і середніх величин; - індексного аналізу (індивідуальні та зведені індекси, індекси обсягу, агрегатні та середні зважені індекси, індекси динаміки та інші); - аналізу рядів динаміки, - аналітичних показників рядів динаміки: абсолютний приріст, темп росту і темп приросту, середні показники рядів динаміки; середній абсолютний приріст, середній темп росту і середній темп приросту.

Державна служба статистики формує результативні матеріали окремо по кожній звітній формі, що не дозволяє використати всю сукупність показників для кожного підприємства та обмежує можливості проведення глибокого аналізу і визначення перспектив подальшого розвитку сільського господарства. Так наприклад, існують окремі статистичні форми звітних матеріалів сільськогосподарських підприємств, які стосуються виробництва продукції ( форма 24, 29), її реалізації ( форма 21), структури виробничої собівартості та придбання матеріалів ( форма 50). Отримати доступ до всіх показників, які відносяться до різних форм кожного підприємства неможливо, що не дозволяє в повній мірі використовувати її широкому колу фахівців для вирішення задач ефективного виробництва сільськогосподарської продукції.

Тому важливим є створення системи, яка забезпечить автоматизацію обробки первинних звітних матеріалів діяльності сільськогосподарських підприємств України. електронних варіантів форм загальнодержавної статистичної звітності, їх конвертацію в сховище даних, структуровані реляційні бази даних, розробка відповідного програмного забезпечення для використання цієї інформації для аналізу стану та обґрунтування перспектив розвитку сільськогосподарських підприємств України. Управління сукупністю баз даних покладається на систему управління базами даних, яка реалізує "клієнт-серверну" мережеву технологію обробки даних СУБД MySQL. В цій технології сервер бази даних забезпечує виконання основного обсягу обробки даних. При такій архітектурі всі функціональні компоненти системи розташовані на користувальницькому комп'ютері, що називається «клієнтом», а самі дані перебувають на сервері. Введення та обробка інформації показана на рис.1.:



## МЕТОДИ РОЗРОБЛЕННЯ БІБЛІОТЕКИ КОМПОНЕНТІВ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ДЛЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ

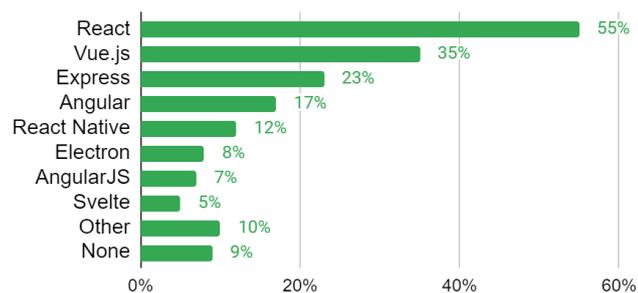
*Погребняк Д.А. науковий керівник Кириченко В. В.*

У наш час веб-орієнтовані застосунки є неодмінною частиною життя багатьох осіб та бізнесів[1]. Якість і функціональність цих програм мають значний вплив на користувачів й інтерфейс відіграє одну з найважливіших ролей, адже саме за допомогою нього користувачі взаємодіють зі застосунком, тому важливо, щоб розробники створювали надійні та зручні інтерфейси. Бібліотеки користувацьких інтерфейсів є важливим інструментом у розробці веб-застосунків. Вони дозволяють створювати зручні та естетичні інтерфейси, які поліпшують користувацький досвід. Однак розробка таких бібліотек може бути складною і часом вимагати від розробників значних зусиль і знань й відповідно збільшувати вартість розробки загалом. Більшість існуючих бібліотек мають свої недоліки і проблеми, які можуть впливати на їхню ефективність і надійність.

При створенні сучасних веб-застосунків часто використовуються компонентно-орієнтовані фреймворки - це програмні структури або набори інструментів для розробки програм, які спрощують процес створення програмних компонентів або модулів. У цих фреймворках програми будуються з набору незалежних компонентів, які являються частинами коду, що відповідають за відрисовку та обробку логіки роботи елементу користувацького інтерфейсу. Так як такі компоненти можна використовувати як окремо так і комбінувати між собою – такий підхід дозволяє розробникам легко перевикористовувати компоненти, що сприяє швидшому та ефективнішому процесу розробки інтерфейсу. Прикладом такого компонента може бути «компонент таблиця», котрий відповідає за відображення інформації у вигляді таблиці та надає можливості інтерактивної роботи з цією інформацією (наприклад: функції сортування, фільтрації тощо).

Згідно з опитуваннями великих компаній та організацій типу JetBrains[2], або StateOfJs[3], найпопулярнішими сучасними фреймворками для веб-розробки є: React, Vue.JS, Angular, Svelte, Ember (див.рис.1).

Який фреймворк зазвичай використовують розробники (2022 рік)



Відповіді розробників

Рисунок 1 – результати опитування компанії JetBrains, щодо використання фреймворків розробниками за 2022 рік

Як було згадано вище, створення власної бібліотеки компонентів є доволі складною та часовитратною задачею, зокрема перед розробником постане ряд проблем, а саме:

- Проектування та реалізація архітектури бібліотеки;
- Налаштування утиліт для збірки бібліотеки під різні формати[4]: CommonJS, ECMAScript Modules, Immediately Invoked Function Expression;

- Оптимізація під Server Side Rendering;
- Генерація файлів TypeScript типів;
- Збірка CSS-модулів;
- Тестування компонентів у різних середовищах.

Після аналізу всіх перерахованих проблем було вирішено спроектувати застосунок-утиліту, котрий повинен вирішити, або полегшити вирішення зазначених проблем. Зокрема були сформовані наступні вимоги до утиліти, а саме:

- Утиліта повинна мати інтерфейс командного рядка;
- Містити аргументи: вхідний файл, вихідна директорія, бажаний тип збірки, вхідний файл для Nuxt-модулю, шлях до директорії з компонентами, шлях до CSS-модулів;
- Разом зі збіркою бібліотеки, потрібно формувати мета-інформацію, яка включає: список компонентів, їх аргументів («props»), методів, подій («events») та їх текстового опису;
- Генерація документації на основі сформованої мета-інформації;
- Створення мета-інформації «node.js»-модулю з коректно зіставленими експортами;
- Повинно створювати типи збірки оптимізовані для технологію «TreeShaking» (клієнт отримує лише той код, який використовується на його стороні).

Для реалізації цього застосунку було використано ряд програм та технологій, а саме:

- TypeScript як мова програмування;
- Vue.JS як веб-фреймворк та транспілятор;
- Vite для збірки бібліотеки під різні типи збірки.

Також утиліта створює плагіни і модифікує роботу збірника для того, щоб зі створених бібліотек можна було вилучити зайвий код за технологією «TreeShaking».

В результаті використання утиліти користувач отримує: архітектуру розробки бібліотеки, інструмент для збірки, який не потребує конфігурації – що забезпечує більш швидку розробку якісних бібліотек. Потрібно зазначити, за допомогою сформованої мета-інформації про компоненти можна генерувати документацію.

Отже, у сучасній веб-розробці важливу роль відіграє якість користувацьких інтерфейсів, які впливають на користувацький досвід. Для поліпшення якості і функціональності веб-застосунків розробники використовують бібліотеки компонентів. Створення власних бібліотек може бути складною задачею, проте вирішення цієї проблеми можливе за допомогою компонентно-орієнтованих фреймворків та спеціалізованих утиліт. Використання таких інструментів сприяє швидкій і ефективній розробці якісних інтерфейсів для веб-застосунків, забезпечуючи зручний та злагоджений користувацький досвід.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Online Presence Management Tips for Small Businesses [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://topdesignfirms.com/web-design/blog/online-presence-management>.
2. Developer Ecosystem. JavaScript. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.jetbrains.com/lp/devecosystem-2022/javascript/>.
3. Front-end Frameworks [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://2022.stateofjs.com/en-US/libraries/front-end-frameworks/>.
4. JavaScript modules [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide/Modules>.

## СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТА АНАЛІЗУ РОБОТИ МЕРЕЖІ БАРБЕРШОПІВ

*Солодкий Д.Д., науковий керівник Ящук Д.Ю.*

**Вступ.** Упродовж останніх кількох років барбершопи відіграли важливу роль у культурному та комерційному ландшафті нашого суспільства. Вони вже давно вийшли за межі класичного місця для стрижки і бриття, перетворившись на справжні соціокультурні центри, які об'єднують в собі мистецтво, стиль, спільноту та бізнес. Барбершопи стали популярними не тільки серед чоловіків, але й серед жінок, які цінують вміння фахівців і атмосферу цих закладів.

Саме ця тенденція, що розпочалася наприкінці 20-го століття, посилилася в останні роки, приваблюючи більше клієнтів та підприємців. З'явилося безліч нових барбершопів у різних куточках світу, і це стало показником того, як барбершопи стали важливим елементом сучасної культури та бізнесу.

**Актуальність.** Разом із зростанням популярності барбершопів з'явилися і нові виклики для їхнього управління та оптимізації діяльності. Від ефективного управління персоналом до вивчення попиту клієнтів та впровадження сучасних маркетингових стратегій, барбершопи стикаються з необхідністю адаптуватися до змін у сучасному бізнес-середовищі.

*Було розроблено моделювання системи:*

**Топологія системи.** Я зупинився на зручному для себе варіанті - це централізована топологія, коли вся мережа керується з одного центрального пункту. Це може бути головний офіс мережі барбершопів, де знаходиться команда керівників, яка має доступ до даних про всі салони та може контролювати їх роботу. У такому випадку всі салони можуть бути підключені до центрального сервера, де зберігається вся необхідна інформація про клієнтів, продукти та послуги.

**Сховище даних.** Сховище даних дозволяє організувати, зберігати, оновлювати та виконувати операції над даними. Воно використовує спеціальні алгоритми та структури даних для ефективного зберігання та отримання інформації. Сховище даних може бути реалізоване у вигляді реляційної бази даних, ієрархічної бази даних, мережевої бази даних або іншої структури в залежності від вимог та призначення системи.

**Побудова звітів.** Провівши дослідження на основі спроектованого сховища даних, були побудовані звіти. Один з таких представлено на постері, він був побудований у середовищі Visual Studio за допомогою майстра звітів. Звіт складається з Кількості відвідувачів у вибраних барберів по встановленій даті. Послуги, які надавалися та вартість цих послуг. Також була створена зручна діаграма, яка демонструє долю заробітку на ту чи іншу послугу. Сформовані графічні звіти дають змогу перевірити дані та зробити висновки на основі цих даних.



Рис. 1 Звіт

**Висновок.** У результаті розробки системи управління та аналізу роботи мережі барбершопів, використовуючи OLAP-технології, було зроблено важкий крок у поліпшенні ефективності та прийнятті обґрунтованих рішень. OLAP-технологія дозволяє аналізувати великі обсяги даних у багатовимірному контексті, використовуючи мультидименсійні дані, підсумовування та агрегацію даних, а також динамічну зміну та взаємодію з ними.

Ця система управління дозволить барбершопам відстежувати та аналізувати ключові метри, такі як продажі, прибуток, кількість клієнтів та інші показники ефективності. Вона надає зручний інтерфейс для користувачів, який дозволяє швидко переглядати дані з різних ракурсів, виконувати аналітичні операції та отримувати візуальні звіти.

Узагальнюючи, система управління та аналізу роботи мережі барбершопів, реалізована з використанням OLAP-технологій, сприятиме покращенню управління барбершопами, прийняттю обґрунтованих рішень та забезпеченню їх ефективності. Вона дозволить отримувати цінні інсайти, аналізувати та прогнозувати тенденції, а також виявляти можливості для покращення та розвитку бізнесу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chen, D., Dou, W., Sun, H., & Wang, F. (2015). A cloud-based system for service-oriented barber shop. In 2015 International Conference on Advanced Cloud and Big Data (pp. 143-149). IEEE.
2. Sadik, I. (2018). Business Process Management in Barber Shops. International Journal of Scientific and Research Publications, 8(5), 546-549.
3. Madras, N., & Popescu, A. (2019). Analysis of Marketing Strategies for Barber Shops. Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Economic Sciences. Series V, 12(2), 45-52.

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕСПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ ПЛАТЕЖІВ

Харченко В.Є., науковий керівник Яцук Д.Ю.

У світі онлайн банкінгу, де багато фінансових транзакцій відбуваються в режимі реального часу і через мобільні пристрої, ефективні електронні аналітичні системи стають ключовим елементом конкурентоспроможності банку. Вони допомагають банкам пристосовуватися до змін в ринковому середовищі та задовольняти потреби сучасних клієнтів, які очікують зручності та персоналізованого обслуговування.

Об'єкт дослідження: процес роботи банку.

Предмет дослідження: система аналізу для онлайн банкінгу.

Мета роботи полягає у вивченні потреб та запитів клієнтів банку для створення більш привабливих пропозицій які сприяють конкурентноздатності банку

Дослідження процесу онлайн банкінгу та аналіз існуючих рішень щодо вирішення проблем, які виникають у цьому контексті, дозволили визначити наступні кроки у процесі дослідження.

1. Формування моделей предметної області. Вони дозволяють формалізувати задачі, які вирішуються у процесі реалізації високоякісного насінневого матеріалу.

2. Побудова архітектури системи аналізу, основними вузлами якої є:

- оперативні джерела накопичення інформації;
- багатовимірне сховище даних;
- аналіз даних статистичний та у режимі реального часу;

3. Дослідження роботи системи дозволять сформулювати інтелектуальну інформаційну технологію, що буде використана для побудови аналітичної системи.

4. Генерування висновків та рекомендацій щодо використання сучасної інтелектуальної інформаційної технології для побудови системи аналізу онлайн банкінгу.

Для аналізу даних сформовано перелік питань, на які має відповідати система:

- З якого типу картки було здійснено найбільше платежів у розрізі часу і країни?

На ці запитання дасть змогу отримати відповіді побудова системи аналізу. Аналіз буде проведено з використанням OLAP та Data Mining технологій.

Провівши дослідження на основі спроектованого сховища даних, будемо за звіт популярності різних видів карток рис. 1.

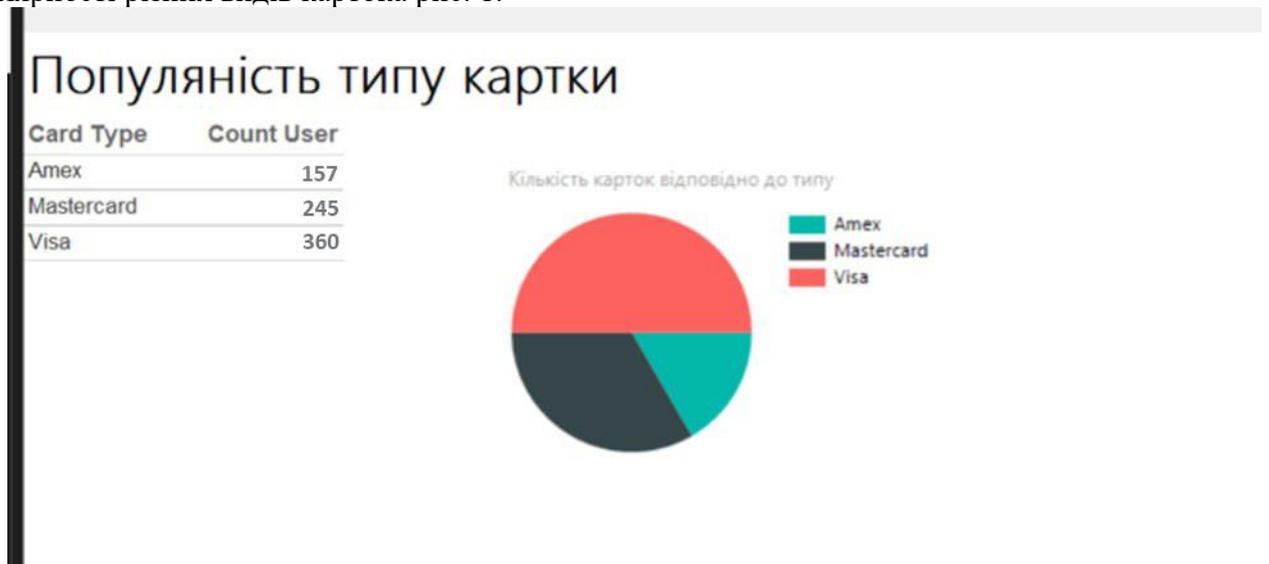


Рис.1 Звіт популярності

Аналізуючи звіт по популярності типу картки можна сказати що найбільш популярною є картка “Visa”. За допомогою цього звіту можна сформуванати нові пропозиції по бонусним системам.

Звіт по кількості транзакцій за місяць відповідно до країни рис. 2.

	Україна	Польща	Литва	Іспанія
Січень 2023	243	143	165	56
Лютий 2023	556	124	134	72
Березень 2023	438	213	134	65
Квітень 2023	434	211	96	67
Травень 2023	532	132	98	43
Червень 2023	342	123	110	76
Липень 2023	642	272	87	56
Серпень 2023	344	213	87	72
Вересень 2023	765	128	120	53
Жовтень 2023	986	195	100	52
Листопад 2023	-	-	-	-
Грудень 2023	-	-	-	-

Рис. 2 Звіт по кількості транзакцій

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. QAinfo: USE CASE DIAGRAMS. URL: <https://www.quality— assurance— group.com/use— case— diagrams/>
2. What is SQL Server Reporting Services (SSRS)? URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/reporting-services/create-deploy-and-managemobile-and-paginated-reports?view=sql-server-ver15>

# ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОСУВАННЯ ТОРГОВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

*Шаповал О.А., науковий керівник Міловідов Ю.О.*

Завдяки стрімкому розвитку технологій та цифрової революції, сільське господарство і сільськогосподарська техніка стали предметом значного інтересу та важливого фактору економічного розвитку. Сільське господарство є надзвичайно важливою галуззю, яка забезпечує нашу світову громаду продуктами харчування та сировиною. Однак, щоб сільськогосподарські суб'єкти могли ефективно функціонувати та вдосконалювати свої процеси, вони потребують підтримки та інноваційних рішень.

У цьому контексті, інформаційні технології та системи грають важливу роль у підвищенні продуктивності, оптимізації процесів та покращенні взаємодії між сільськогосподарськими підприємствами та їх клієнтами. Інформаційні системи для забезпечення торговельної мережі сільськогосподарської техніки стали невід'ємною складовою сучасного аграрного бізнесу.

Ця інформаційна система об'єднує в собі різні аспекти, включаючи: веб-платформа для продажу, обліку і аналізу запасів, системи доставки та послуг підтримки клієнтів. Вона сприяє автоматизації багатьох аспектів торговельного бізнесу, робить процеси більш ефективними і зручними для клієнтів. Забезпечення торговельної мережі сільськогосподарської техніки інформаційною системою може допомогти підвищити конкурентоспроможність бізнесу, зменшити витрати і забезпечити високий рівень обслуговування клієнтів.

Для того щоб переглянути асортимент який є в наявності і порівняти ціни, достатньо зайти на головну сторінку сайту в пошуку обрати саме те що вам потрібно після цього висвітить ціни від різни магазинів і ви зможете обрати найвигідніший варіант та замовити його по своїй адресі або замовити на адресу магазину в якому можливо буде отримати.

Для оцінки чинників, загроз та можливостей, що впливатимуть на систему та допоможуть у досягненні мети, застосовують SWOT-аналіз.

SWOT-аналіз для Інформаційної системи просування торговельної мережі сільськогосподарської техніки

## **Сильні сторони**

**Автоматизація бізнес-процесів:** дозволяє автоматизувати управління запасами, продажами та обслуговуванням клієнтів, що підвищує продуктивність і точність операцій.

**Аналітика і звітність:** Можливість аналізу даних та створення звітів сприяє прийняттю обґрунтованих рішень і вдосконаленню стратегії.

## **Слабкі сторони**

**Високі витрати на впровадження:** Розробка та впровадження ІС може бути витратною і часомісткою.

**Необхідність навчання персоналу:** Співробітникам може знадобитися час для навчання використанню нової системи.

**Технічні проблеми:** Наявність технічних проблем, таких як збої програмного забезпечення, може призвести до перерв у роботі.

## **Можливості**

**Розширення асортименту продукції:** можна легко додавати нові товари та послуги до асортименту.

**Вдосконалення процесів:** Завдяки аналізу даних, можливо постійно вдосконалювати бізнес-процеси та оптимізувати витрати.

## **Загрози**

**Конкуренція:** Зростаюча конкуренція в галузі електронної комерції може стати загрозою

**Кіберзлочинність:** Збільшення кіберзлочинності може створити ризик для безпеки даних та фінансових операцій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Професор Р. В. Федорович, «Попит на товари та послуги на ринках України» Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/60827739.pdf>
2. SWOT-аналіз Available: <https://esputnik.com/uk/blog/swot-analiz-iz-prikladami>

## РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

*Шевченко Д.В., науковий керівник Голуб Б. Л.*

**Мета дослідження** - розробка і дослідження інформаційно-аналітичної системи для оцінки якості атмосферного повітря в населених пунктах за результатами вимірювань забруднюючих речовин автоматичними станціями моніторингу.

**Об'єктом дослідження** є якість атмосферного повітря.

**Предметом дослідження** є застосування новітніх інформаційних технологій в системах екологічного моніторингу атмосферного повітря.

**Актуальність дослідження.** Забезпечення якості повітря та екологічного моніторингу є надзвичайно актуальною проблемою в сучасному світі. Збільшення розтрата природних ресурсів і забруднення навколишнього середовища призводять до екологічної кризи, яка потребує негайних заходів для попередження можливих проблем.

Однією з ключових загроз є забруднення атмосферного повітря, яке не лише впливає на якість довкілля, але й загрожує здоров'ю людини. Наприклад, викиди оксидів азоту та інших забруднюючих речовин сприяють утворенню приземного озону, який негативно впливає на здоров'я. Оцінка якості повітря повинна враховувати вплив енергетики, транспорту, промисловості, сільського господарства та управління відходами.

Для забезпечення адекватної оцінки стану довкілля необхідно мати станції для збору даних про навколишнє середовище. Проте в Україні, на жаль, українські стандарти оцінки якості атмосферного повітря та екологічного моніторингу не завжди відповідають європейським стандартам. Ця проблема виникає внаслідок недостатнього фінансування та ресурсів для модернізації системи моніторингу, що може призводити до неточностей у зборі та аналізі даних.

Одним з можливих рішень для оптимізації системи оцінки стану атмосферного повітря є розробка інтелектуальної інформаційної технології для оцінювання якості повітря. Ця технологія повинна базуватися на аналізі даних, що отримуються з різних джерел, включаючи станції моніторингу повітря, супутникові дані та дані з мобільних датчиків.

На основі цих показників державні органи повинні коригувати національну екологічну політику, наприклад, переглядати стандарти викидів та граничні значення викидів, посилювати вимоги до потенційно небезпечної діяльності, вдосконалювати економічні та мотиваційно-обмежувальні інструменти.

### **Збір даних.**

Збір даних є важливим етапом в розробці інформаційно-аналітичної системи оцінювання стану атмосферного повітря. Для збору даних були використані три джерела: бот SaveEcoBot[5], сайт КМДА (Київська міська державна адміністрація)[4] та MQTT сервер.

Для зберігання та обробки отриманих даних було використано базу даних PostgreSQL[2]. PostgreSQL є потужною та надійною системою керування базами даних, що дозволяє зберігати великі обсяги даних та швидко виконувати запити до бази даних.

Сервер, на якому працює система та механізм збору, було побудовано з використанням мови програмування Python та фреймворку Django[4]. Django є потужним та гнучким інструментом для розробки веб-додатків та дозволяє швидко створювати додатки з різними функціональними можливостями, включаючи веб-сервер, збір даних, зберігання та обробку даних.

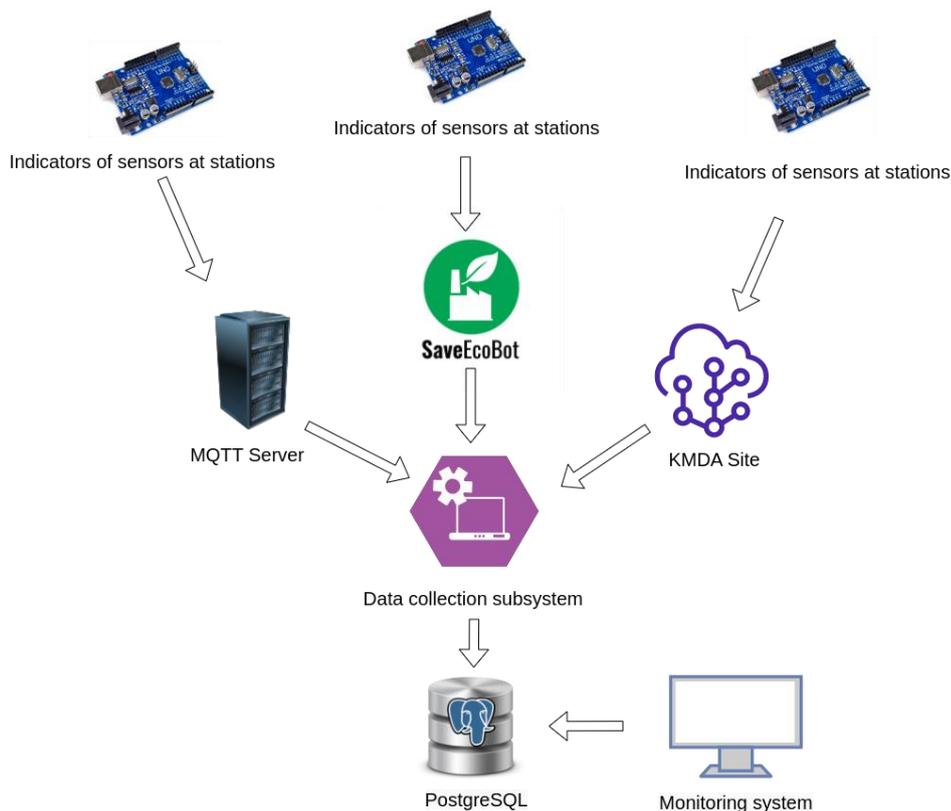


Рис.1 Архітектура системи моніторингу

## ВИСНОВКИ

Інформаційно-аналітична частина системи моніторингу стану атмосферного повітря забезпечує користувачам спрощений доступ до інформації щодо змін якості атмосферного повітря практично в режимі реального часу.

На основі цих показників державні органи повинні коригувати національну екологічну політику, наприклад, переглядати стандарти викидів та граничні значення викидів, посилювати вимоги до потенційно небезпечної діяльності, вдосконалювати економічні та мотиваційно-обмежувальні інструменти.

У подальшому така система може бути розширена шляхом розробки окремої підсистеми аналізу даних на основі технологій OLAP (оперативний аналіз даних) та Data Mining (інтелектуальний аналіз даних). Це надасть можливість виявляти невідомі раніше залежності між різними факторами, що впливають на стан атмосферного повітря, прогнозувати значення та виявляти тренди ключових показників атмосферного повітря.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. IoT Solution for Smart Cities: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/15/3401>
2. Документація PostgreSQL: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.postgresql.org/docs/>
3. Документація Django: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.djangoproject.com/>
4. Перегляд стану якості пловітря КМДА: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://asm.kyivcity.gov.ua/>
5. Документація SaveEcoBot API: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.saveecobot.com/static/api>

## **СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

*Шевчук Р.В., науковий керівник Лендел Т.І.*

Прогнозування актуальності або попиту послуг для бізнесу вимагає застосування складних аналітичних інструментів, особливо в умовах великої мінливості та непередбачуваності майбутніх подій. Підприємці активно інвестують свої ресурси у сподіванні отримати прибуток від прогнозованих даних по затребуваності послуг. Фактори, які впливають на обсяги замовлень, включають попит і пропозицію, маркетингові тенденції, глобальну економічну ситуацію, фінансовий стан компаній, історичні показники, а також суспільні настрої та інформаційний контекст, включаючи новини про компанію.

У сучасних підходах керування підприємством все більше впроваджуються застосування систем підтримки прийняття рішень на основі нейронних мереж для прогнозування замовлень та оптимізації бізнес-процесів. Зазначені системи використовують рекурентні нейронні мережі з довгою короткостроковою пам'яттю (LSTM) для аналізу і прогнозування майбутніх обсягів замовлень на основі історичних даних [4].

В рамках дослідження визначено задачі дослідження:

1. Дослідження та аналіз принципу керування підприємством надання послуг.
2. Розробка моделі прогнозування обсягів замовлення на основі вхідних даних часового ряду.
3. Апробація розробленої моделі системи підтримки прийняття рішень

Застосування LSTM-мережі дозволяє ефективно аналізувати історичні дані та робити прогнози обсягів замовлень, сприяючи прийняттю кращих рішень у підприємницькій діяльності. Результати моделі можна перевірити за допомогою порівняння прогнозованих обсягів замовлень з фактичними значеннями, що допомагає визначити ефективність системи та вдосконалити стратегії управління попиту послуг для бізнесу.

У пропонованому рішенні використовуються для прогнозування коригуючого рішення використовуються як вхідні значення – дані попередніх спостережень, котрі входять в аналіз часових рядів. Прикладами часових рядів є щоденні ціни закриття акцій, висота припливів в океані та кількість сонячних плям. Дані часового ряду вивчаються з кількох причин, включаючи прогнозування майбутніх подій на основі минулих спостережень та розуміння динаміки явища.

Для аналізу часових рядів використовуються різні методи та підходи. Основні характеристики часового ряду можна описати коротко або надавати інформацію про особливості послідовності. Прогнозування майбутніх значень (коригуючого рішення) на основі даних часового ряду - важливе завдання в багатьох галузях, таких як наука, технологія, бізнес-аналітика, економіка, метеорологія, телекомунікації і багато інших. Для досягнення цієї мети можна використовувати різні методи, включаючи регресійний аналіз, який є одним з видів контрольованого навчання. Один із методів для аналізу даних часових рядів - це використання рекурентних нейронних мереж (RNN) [5].

У рекурентних нейронних мережах сигнали можуть рухатися в обох напрямках завдяки наявності зворотного зв'язку та петель в мережі. Ці мережі мають потужний та динамічний характер і можуть приймати складні стани, які постійно змінюються до досягнення рівноваги.

При прогнозуванні цін на продукцію нам потрібна динамічна мережа зворотного зв'язку, яка може ефективно враховувати непередбачувані тенденції в цінах на продукцію. Тому для цієї задачі ми обрали рекурентну нейронну мережу.

Для створення моделі нами використано середовище – JupyterLab [6].

JupyterLab є сучасним інтерактивним середовищем для розробки, дослідження коду та обробки даних. Наведене середовище реалізовано у вигляді веб-інтерфейсу, який надає користувачам можливість налаштовувати та організувати робочі процеси в галузях, як приклад: аналіз даних, наукові обчислення, комп'ютерна журналістика та машинне навчання. При цьому модульна структура дозволяє розширювати та розширювати його функціональність.

Аналіз результатів роботи алгоритму. Для демонстрації результату роботи моделі було обрано історичні дані про ціни на авокадо та обсяг продажів на багатьох ринках США, всього 18249 записів [навести літ.джерело звідки брались дані].

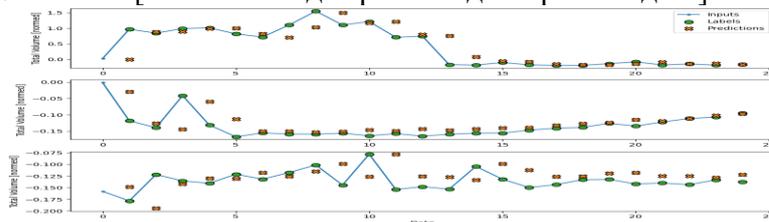


Рисунок 1 – Результати роботи програми

Нами був реалізований алгоритм, який аналізує, візуалізує та надає прогноз з невеликою похибкою.

Застосування нейронних мереж для моделювання економічних процесів стає актуальним у ситуаціях, коли опрацювання та управління великим обсягом даних вже неефективні і традиційні методи обчислень стають непрактичними. Використання нейронних мереж є інструментом для прогнозування та моделювання складних економічних явищ.

Великий вибір програмного забезпечення для реалізації штучних нейронних мереж надає економістам-аналітикам можливість вибирати різні підходи щодо вирішення конкретних завдань у окремій сфері дослідження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савчук О.В., Кривенко К.С. Интеллектуальный анализ диагностической информации электро- радиокomпонентов в условиях неопределенности: Интеллектуальный анализ информации: сб. праць. Київ: Просвіта, 2013. 211-217 с.
2. Електронний ресурс: Avocado Prices. Режим доступу: [URL: <https://www.kaggle.com/datasets/neuromusic/avocado-prices>], (дата звернення: 22.10.2023).
3. Електронний ресурс: Time series forecasting. Режим доступу: [URL: [https://www.tensorflow.org/tutorials/structured\\_data/time\\_series#recurrent\\_neural\\_network](https://www.tensorflow.org/tutorials/structured_data/time_series#recurrent_neural_network)], (дата звернення: 22.10.2023).
4. Електронний ресурс: Аналіз методів та моделей прогнозування ринку цифрових криптовалют. Бебешко Богдан Тарасович. (2022). Режим доступу: [URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjnuPri74yCAxXjJxAIHXu6DtkQFnoECCsQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.csecurity.kubg.edu.ua%2Findex.php%2Fjournal%2Farticle%2Fdownload%2F412%2F340&usg=AOvVaw3nHjjunPLESyvyfcmIU7Mh&opi=89978449>], (дата звернення: 22.10.2023).
5. Електронний ресурс: TensorFlow Time series forecasting. Режим доступу: [URL: [https://www.tensorflow.org/tutorials/structured\\_data/time\\_series](https://www.tensorflow.org/tutorials/structured_data/time_series)], (дата звернення: 22.10.2023).

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНИХ НАБОРІВ ДАНИХ ДЛЯ  
МАШИННОГО НАВЧАННЯ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ***Штанько В. І.*

У контексті систем виявлення вторгнень (IDS) та машинного навчання навчальні набори даних (ННД) є одним із ключових компонентів для навчання та оцінки ефективності моделей IDS. Правильний вибір навчального набору даних забезпечує коректну обробку певного набору мережевих аномалій або зловмисних дій. Також надзвичайно важливим є актуальність таких наборів даних, оскільки ННД можуть бути застарілими та не описувати структуру мережевих даних, характерну для сучасних мереж (наприклад стандартний ННД KDD Cup 1999 є дещо застарілим і використовується переважно як бенчмарк для порівняння з сучасними наборами даних). Нижче розглянемо такі ННД як DARPA M57-PATTON, ADFA-LD Dataset, Aarhus Wireless IDS Dataset (AWID) та IoT-23 Dataset.

ННД UNSW-NB15 містить велику кількість даних мережевого трафіку, тому є досить корисним для дослідників у галузі кібербезпеки. Він включає широкий спектр мережевого трафіку, в тому числі дані про нормальну і зловмисну активності, які досить точно імітують реальну поведінку мережі. UNSW-NB15 охоплює широкий спектр сценаріїв атак, включаючи відмову в обслуговуванні (DoS), зондування, атаки типу user to root і remote to local. Така різноманітність дозволяє перевіряти стійкість систем виявлення вторгнень до різних типів загроз. ННД надає повний набір характеристик, отриманих з даних мережевого трафіку, таких як IP-адреси джерела і призначення, порти джерела і призначення, протоколи та дані про корисне навантаження. Завдяки своєму розміру та різноманітності, набір даних є стандартом в області виявлення вторгнень. Це полегшує порівняння та оцінку ефективності різних моделей, оскільки багато дослідницьких робіт використовують UNSW-NB15 як загальний набір даних. Однак він має ряд недоліків, зокрема цей ННД був зібраний до 2015 року, а ландшафт кібербезпеки постійно розвивається, тому набір може неадекватно охоплювати нові загрози та методи атак, які з'явилися з того часу. Як і багато інших наборів даних для виявлення вторгнень, UNSW-NB15 має незбалансований розподіл класів, з більшою кількістю безпечних записів у порівнянні зі шкідливими. Це може ускладнити побудову надійних моделей виявлення вторгнень, оскільки вони можуть бути упередженими до більшості класів мережевих атак. (1)

ННД ADFA-LD базується на середовищі Linux, що робить його дуже актуальним для вивчення та розробки систем виявлення вторгнень для систем на базі Linux, які поширені в багатьох серверних та мережевих конфігураціях. ADFA-LD містить детальні дані системних викликів, які є важливими для побудови та навчання IDS, адже системні виклики відображають поведінку програм і можуть бути використані для виявлення аномальних або зловмисних дій. Як і ННД UNSW-NB15, ADFA-LD є еталонним набором даних для досліджень в галузі кібербезпеки. Також цей набір даних відомий тим, що має відносно обмежений набір сценаріїв атак. Він переважно описує низькорівневі дані системних викликів, а це означає, що він може не охоплювати всі складнощі мережевих атак або багатоетапних атак із залученням декількох процесів. ADFA-LD - це відносно невеликий набір даних у порівнянні з деякими іншими ННД. На відміну від інших наборів даних, ADFA-LD не включає дані про мережевий трафік в достатньому обсязі. (2)

ННД Aarhus Wireless IDS (AWID) фокусується саме на бездротовому мережевому трафіку, тому є важливим для вивчення і розробки систем виявлення вторгнень для бездротових середовищ. Це особливо актуально, оскільки бездротові мережі сьогодні є

широко розповсюдженими. Набір даних включає реальний мережевий трафік, який відображає складність і різноманітність обміну даними в бездротових мережах, що робить його більш придатним для дослідження виявлення вторгнень в реальних умовах. Також AWID містить мітки для мережевих дій, які вказують на їхню безпечність або шкідливість. Анотовані дані спрощують навчання та оцінку моделей виявлення вторгнень. ННД включає детальні дані на рівні пакетів, які можуть бути важливими для детального аналізу та розпізнавання певних шаблонів для моделей машинного навчання. Хоча набір даних містить реальний мережевий трафік, він може мати обмежену різноманітність з точки зору сценаріїв атак і мережевих умов. AWID як і багато інших наборів даних для виявлення вторгнень, має незбалансований розподіл класів, з більшою кількістю безпечних записів, ніж зловмисних. Це може впливати на побудову моделей виявлення вторгнень, які некоректно розпізнаватимуть зловмисні дії. Також AWID є дещо обмеженим набором, оскільки зосереджується на єдиній схемі модуляції (DSSS), яка може бути не репрезентативною для всіх типів бездротових мереж і технологій. (3)

ННД IoT-23 розроблений спеціально для дослідження безпеки пристроїв Internet of things (IoT), що робить його цінним ресурсом для вивчення проблем безпеки, характерних для середовищ IoT. Цей набір даних надає реалістичні дані про мережевий трафік, що генерується емульованими пристроями Інтернету речей, які відтворюють поведінку певних пристроїв Інтернету речей. Це важливо для розробки та оцінки кібербезпекових рішень для IoT. Як і багато інших наборів даних з кібербезпеки, IoT-23 включає мітки, які вказують на те, чи є мережева активність доброякісною або зловмисною. Набір даних включає дані мережевого трафіку з різних протоколів IoT, що відображає різноманітність методів зв'язку пристроїв IoT. Хоча IoT-23 має на меті імітувати реальну поведінку пристроїв IoT, можуть бути відмінності між емуляцією та реальним трафіком пристрою, тому це потрібно враховувати при побудові моделей IDS. IoT-23 в основному надає дані про мережевий трафік без широкого поведінкового контексту для пристроїв IoT, тоді як у реальних сценаріях розуміння поведінки та контексту може мати вирішальне значення для безпеки таких пристроїв. (4)

Попри те, що навчальні набори даних є незамінною частиною ефективного навчання систем виявлення вторгнень з використанням машинного навчання, вони мають ряд обмежень, на які потрібно зважати при роботі з такими даними. Вони можуть описувати як мережевий трафік взагалі (UNSW-NB15), так і трафік виключно бездротових мереж (Aarhus wireless IDS). Відповідно до цього IDS навчені одним набором даних будуть неефективні для розпізнавання сценаріїв не передбачених таким ННД. Також важливим аспектом навчання IDS є сама структура даних, яка не завжди відображає реальний трафік в комп'ютерних мережах, тому такі навчальні набори можуть потребувати розширення, а також кластеризації для ефективнішого машинного навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Moustafa, Nour, and Jill Slay. UNSW-NB15: a comprehensive data set for network intrusion detection systems (UNSW-NB15 network data set). Military Communications and Information Systems Conference. місце видання невідоме : IEEE, 2015.
2. Creech, Gideon. Developing a high-accuracy cross platform Host-Based Intrusion Detection System capable of reliably detecting zero-day attacks. 2014 .
3. Efstratios Chatzoglou, Georgios Kambourakis, Constantinos Koliass. Empirical Evaluation of Attacks Against IEEE 802.11 Enterprise Networks: The AWID3 Dataset. IEEE Access. 2021. Т. 9.
4. Vibekananda Dutta, Michał Choraś, Marek Pawlicki, Rafał Kozik. A Deep Learning Ensemble for Network Anomaly and Cyber-Attack Detection. Sensors. 2020. Т. 20.

## AUTHORS / АВТОРИ

Nesterova N.H.

Volodymyr Nazarenko - National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Андрусь Микита Сергійович – студент НУБіП України

Антоненко Віталій Вікторович – студент НУБіП України

Балабан Дмитро Романович – НУБіП України

Берестень Володимир Володимирович –

Белоус Артем Олександрович – студент НУБіП України

Бідоча Б.О. – НУБіП України

Бондаренко Віктор Євгенович – професор, д.т.н. НУБіП України

Бондарчук Ірина Віталіївна – факультет інформаційних технологій НУБіП України

Бородкін Георгій Олексійович – старший викладач кафедри комп'ютерних наук НУБіП України

Бразовський Артур Сергійович – студент НУБіП України

Бушма Олександр Володимирович – професор, д.т.н. НУБіП України

В'юк Олексій Сергійович – студент НУБіП України

Вівдич Павло Анатолійович – студент НУБіП України

Волков Артем Михайлович – НУБіП України

Гавриленко Анна Олександрівна – аспірантка НУБіП України

Галаєва Людмила Валентинівна – доцент, кандидат економічних наук, НУБіП України

Гасюк О. О. – студент НУБіП України

Геков Костянтин Дмитрович – студент НУБіП України

Герасименко Сергій Олександрович – студент НУБіП України

Глазунов Андрій С. – аспірант НУБіП України

Глазунова Олена Григорівна – професор, доктор педагогічних наук, НУБіП України

Глуховський Максим Костянтинович – студент НУБіП України

Голуб Белла Львівна – кандидат технічних наук, доцент, НУБіП України

Гончарук Олександр Васильович – студент НУБіП України

Горбач Матвій Олексійович – студент НУБіП України

Гордій Ярослав В. – студент НУБіП України

Грановський В. В.

Гребенюк Богдан Вадимович – студент НУБіП України  
Грищенко Анатолій Вікторович  
Грушко Микита С. – Національний університет "Запорізька політехніка"  
Гуржій Андрій Миколайович. – академік, д.т.н., професор  
Гусак М.А.  
Гусев Борис Семенович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Густера Олег Михайлович – кандидат економічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук НУБіП України  
Даков Сергій Юрійович – НУБіП України  
Довгополий В.С. – студент НУБіП України  
Довгорукий А.А. – студент НУБіП України  
Дорофєєв С. О.,  
Дудник Алла Олексіївна – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Євтушевський М. М.  
Жерліцин Дмитро Михайлович – професор, доктор економічних наук НУБіП України  
Заболотько Д.В.  
Зінковець І.О. – студент НУБіП України  
Івченко Олександр Володимирович – студент НУБіП України  
Ільченко Ю.О.  
Ільяшенко М.Б.  
Канашков О. С. – студент НУБіП України  
Касаткін Дмитро Юрійович – доцент, кандидат педагогічних наук, НУБіП України  
Качмарський О. І.  
Кириченко Вікторович Вікторович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Киришун Д. А. – студент НУБіП України  
Клименко Наталія Анатоліївна – кандидат економічних наук, доцент, НУБіП України  
Клименко Олексій Євгенович– аспірант НУБіП України  
Коваленко Назарій Миколайович – студент НУБіП України  
Коваленко Олексій Єпіфанович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Коваль Тетяна Валеріївна – доцент, кандидат фіз.-мат. наук, НУБіП України  
Ковальчук Д. О. – студент НУБіП України  
Колесніченко М.В. – студент НУБіП України

Колісниченко Д.Г. – студент НУБіП України  
Кононенко Р.П. – студент НУБіП України  
Копил Д.Ю. – студент НУБіП України  
Кохан Кирило Олегович – студент НУБіП України  
Кравченко Олександр Вікторович – студент НУБіП України  
Кравченко Юрій Вікторович – студент НУБіП України  
Крижанівський М. С. – студент НУБіП України  
Кузнюк Кароліна Владиславівна – студентка НУБіП України  
Куликовська Наталія А. – Національний університет "Запорізька політехніка"  
Кулініч О.М.  
Кулініченко Михайло Володимирович – студент НУБіП України  
Лахно Анатолій Григорович – НУБіП України  
Лахно Валерій Анатолійович – д.т.н., професор, НУБіП України  
Лахно М.В. – студент НУБіП України  
Лендел Тарас Іванович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Лисенко Д.А.  
Лісучевський Олександр О. – студент НУБіП України  
Лучинська Анастасія Ігорівна – студентка НУБіП України  
Ляховчук Ілля Олександрович – студент НУБіП України  
Макаєв В.В. – студент НУБіП України  
Маркелова Маргарита Олександрівна – студентка НУБіП України  
Матвєєв Михайло Андрійович – студент НУБіП України  
Матієвський В. В.  
Мельник Михайло Олександрович – студент НУБіП України  
Мельник Ольга Юріївна – студентка НУБіП України  
Мельничук І.Р.  
Міловідов Юрій Олегович – старший викладач кафедри комп'ютерних наук, НУБіП України  
Місюра Максим Дмитрович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Мокан О. А. – студент НУБіП України  
Мороз Олександр Олександрович – НУБіП України  
Москальчук С.Ю. – студент НУБіП України

Мостепан Данило О. – студент НУБіП України  
Мурмило Б.Ю. – студент НУБіП України  
Найдьонов Микита Ю. – Національний університет "Запорізька політехніка"  
Наконечна К.В. - кандидат економічних наук, доцент, НУБіП України  
Негрей Марина Володимирівна – кандидат економічних наук, доцент НУБіП України  
Недьошев М.В. – студент НУБіП України  
Нікітенко Є.В  
Ніколаєнко Д.В.  
Олійник М.С  
Омельянченко Олександр Костянтинович – студент НУБіП України  
Остроушко Богдан Павлович – студент НУБіП України  
Пазій Олександра Олександрівна – студентка НУБіП України  
Панасенко Станіслав Анатолійович – студент НУБіП України  
Панкрат'єв Віктор Олександрович – старший викладач кафедри комп'ютерних наук НУБіП України  
Пацьора Андрій А. – NDA  
Петлицький Андрій О. – аспірант НУБіП України  
Петренко Максим Анатолійович – студент НУБіП України  
Печений Р. Ю.  
Пирог Анатолій А. – студент НУБіП України  
Погиба Владислав Олегович – НУБіП України  
Погребняк Денис А. – студент НУБіП України  
Понзель Ярослав Юрійович – аспірант НУБіП України, асистент  
Прокіпчук О.В. – студент НУБіП України  
Протас Анна Петрівна – НУБіП України  
Рахнянський Дмитро Сергійович – НУБіП України  
Ремінна Поліна Вікторівна – студентка НУБіП України  
Рогоза Наталія Анатоліївна – к.е.н, доцент НУБіП України  
Рубель Артем Володимирович – студент НУБіП України  
Савейко А.М.  
Сагун Андрій Вікторович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Сватко Віталій Володимирович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України

Свиридченко Микита Сергійович  
Семенко Аліна Анатоліївна – студентка НУБіП України  
Сіманов Михайло Михайлович – студент НУБіП України  
Смірнов О.А.  
Смолій Віктор Вікторович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Смолій Вікторія Миколаївна – професор, НУБіП України  
Собко Валентина Григорівна - Рівненський фаховий коледж НУБіП України  
Солодкий Д.Д. – студент НУБіП України  
Сорокопуд Артем Олегович – студент НУБіП України  
Стецюк Богдан Павлович  
Тіменко Артур В. – Національний університет "Запорізька політехніка"  
Ткаченко Валентин Володимирович – студент НУБіП України  
Ткаченко Олексій Миколайович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Харченко В.В.  
Харченко Владислав Євгенович – студент НУБіП України  
Харченко Юрій Б. – студент НУБіП України  
Чаплінський Артем Олександрович – студент НУБіП України  
Черв'як Олександр Петрович  
Чернюк Артур Олександрович – студент НУБіП України  
Чижевський Сергій Вікторович – студент НУБіП України  
Шадрін Євгеній Сергійович – студент НУБіП України  
Шаповал О.А. – студент НУБіП України  
Швень Ю. В. – студент НУБіП України  
Шевченко В.В.  
Шевченко Дмитро Віталійович – аспірант НУБіП України  
Шевчук Роман Віталійович – студент НУБіП України  
Шкарупило Вадим Вікторович – доцент, кандидат технічних наук, НУБіП України  
Шолудивий Богдан Васильович – студент НУБіП України  
Штанько Вадим Ігорович – аспірант НУБіП України  
Шумська Софія Сергіївна – НУБіП України  
Ящук Дар'я Юріївна – старший викладач кафедри комп'ютерних наук НУБіП України