

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ,
УПРАВЛІННЯ, ПРАВА ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XXI щорічної студентської наукової конференції

**«СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ В
ЕКОНОМІЦІ, МЕНЕДЖМЕНТІ ТА БІЗНЕСІ»**

21 жовтня 2026 року



Полтава – 2026

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Юрій УТКІН

– к.т.н., доцент, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій, доцент кафедри;

Олег ОДАРУЩЕНКО

д.т.н., професор, професор кафедри;

Юрій ПОНОЧОВНИЙ

– д.т.н., професор, професор кафедри;

Вадим СЛЮСАР

– д.т.н., професор, професор кафедри;

Олена КОСТЕНКО

– д.т.н., професор, професор кафедри;

Олена КОПШИНСЬКА

– к.ф.-м.н., доцент, професор кафедри;

Ігор СЛЮСАРЬ

– к.т.н., доцент, доцент кафедри;

Надія ПРОТАС

– к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри;

Юлія ВАКУЛЕНКО

– к.с.-г.н., доцент, професор кафедри;

Олена ОДАРУЩЕНКО

– к.т.н., доцент, доцент кафедри;

Леонід ФЛЕГАНТОВ

– к.ф.-м.н., доцент, професор кафедри;

Наталія ПАНАСЕНКО

– к.т.н., доцент, доцент кафедри;

Наталія САЗОНОВА

асистент;

Олександр ТИЩЕНКО

асистент.

Матеріали XXI щорічної студентської наукової конференції «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики в економіці, менеджменті та бізнесі». Полтава: ПДАУ, 21 жовтня 2026 р.

У збірнику надруковані матеріали досліджень, оприлюднених на студентській науковій конференції за науковою тематикою кафедри інформаційних систем та технологій Полтавського державного аграрного університету.

Тези наводяться без змін та редагування. Відповідальність за зміст та редакцію тез несуть автори та наукові керівники.

Для студентів, аспірантів та викладачів вищих навчальних закладів.

© Кафедра інформаційних систем та технологій

© ПДАУ, 2026

*Дорофєєв Олександр, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології*

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Флегантов Леонід

**РОЗРОБКА ТА АПРОБАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧОЇ
СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРОМАД..... 10**

*Коряк Владислав, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології*

Науковий керівник: к.т.н., доцент Уткін Юрій

**КОРПОРАТИВНІ ОСНОВИ ЗНАНЬ. СЕНС ІДЕЇ. СУЧАСНИЙ СТАН.
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУТРАНСФОРМАЦІЇ.....13**

*Кушко Андрій, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології*

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Флегантов Леонід

**ОБҐРУНТУВАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА
АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНО-
АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ АГРОПРОГНОЗУВАННЯ 16**

*Костроміцький Геннадій, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології*

Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЦИФРОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
РОЗУМНИХ ТЕПЛИЦЬ: КОНТЕКСТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО
КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ТА ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ..... 19**

*Неділько Тетяна, здобувачка вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології*

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Флегантов Леонід

**ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВТРАТ
ГЕНЕРАЦІЇ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ У КОНТЕКСТІ РОЗРОБКИ
ІНФОРМАЦІЙНОЇ СППР 21**

*Панасенко Наталія, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології*

Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ
ЩОДО ОПЕРАЦІЙ З ДЕРЖАВНИМИ ЦІННИМИ ПАПЕРАМИ В
УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ..... 25**

*Радченко Владислав, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ
ВЕРСІЙ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «УНІВЕРСАЛ» ТА СУЧАСНОЇ
ВЕБВЕРСІЇ «УНІВЕРСАЛ 9».....27**

*Рибка Анастасія, здобувачка вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОРГАНІЗАЦІЮ: МІКРО ТА
МАКРО РІВНІ 30**

*Терентюк Володимир, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ В EDGE/FOG-ІНФРАСТРУКТУРИ
АГРОМОНІТОРИНГУ: ПІДХІД ДО КЛАСТЕРИЗАЦІЇ
ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ 32**

*Тищенко Олександр, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**МОДЕЛЬ НАДІЙНОСТІ ВІРТУАЛІЗОВАНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
ПОРТАЛУ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ DDoS-АТАК:
ПОЄДНАННЯ АНАЛІТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ТА ML-КЛАСИФІКАЦІЇ
ТРАФІКУ 34**

*Чухліб Ростислав, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Одарущенко Олег*

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДМОВСТІЙКОЇ ХМАРНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
ДЛЯ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ВЕЛИКОГО ОБСЯГУ: ГІБРИДНИЙ
ПІДХІД ДО РЕПЛІКАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ.....36**

*Апостолов Іван, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.т.н., доцент Одарущенко Олена*

**ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТА
ВЕРИФІКАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ ЛОГІКИ НА БАЗІ FPGA У СИСТЕМАХ
БЕЗПЕКИ АЕС 38**

*Воробйов Данило, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.т.н., доцент Уткін Юрій*

**ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТА
ВЕРИФІКАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ ЛОГІКИ НА БАЗІ FPGA У СИСТЕМАХ
БЕЗПЕКИ АЕС 42**

*Довгаленко Руслан, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.т.н., доцент Одарущенко Олена*

**КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ДІАГНОСТИКИ ТА СЕРВІСНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ РРО В УМОВАХ СЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА
.....46**

*Зезекало Валентин, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ В
ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «СТОМАТ СВІТ».....49**

*Іваненко Богдан, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Копішинська Олена*

**ОСОБЛИВОСТІ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВІДМІННОСТІ
СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ ЗВІТНОСТІ І ДОКУМЕНТООБІГУ «М.Е.DOC»,
«СОТА» ТА «CASHALOT».....54**

*Івченко Вероніка, здобувачка вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАЛОГО
МЕБЛЕВОГО ПІДПРИЄМСТВА ШЛЯХОМ РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ
ДАНИХ ОБЛІКУ МАТЕРІАЛІВ 58**

*Иценко Владислав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТА
ВЕРИФІКАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ ЛОГІКИ НА БАЗІ FPGA У СИСТЕМАХ
БЕЗПЕКИ АЕС 60**

*Кім В'ячеслав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**ПРОБЛЕМИ ТРИВАЛОГО АРХІВНОГО ЗБЕРІГАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ
ДОКУМЕНТІВ, ЗАСВІДЧЕНИХ ЕЛЕКТРОННИМ ПІДПИСОМ (КЕЙСИ
НА МАТЕРІАЛАХ БАЗИ ПРАКТИКИ).....64**

*Костєв Станіслав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.т.н., доцент Одарущенко Олена*

**ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕТОДАМИ CODE
REVIEW ТА STATIC CODE ANALYSIS 67**

*Кричевська Валерія, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ІТ-ПІДПРИЄМСТВА НА БАЗІ
ХМАРНОЇ CRM-ПЛАТФОРМИ SALESFORCE 70**

*Куценко Олександр, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.т.н., доцент Одарущенко Олена*

**ЕРГОНОМІКА ТА ЮЗАБІЛІТІ ВЕБСАЙТУ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: АНАЛІЗ І ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ 72**

*Лавріненко Євгеній, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМ У РОБОТІ КОНТАКТ-ЦЕНТРУ ПІДПРИЄМСТВА 75**

*Лелюк Олександр, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Ю.Л.*

**ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА НА ПРИКЛАДІ
ОРГАНІЗАЦІЇ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ БАЗИ
ДАНИХ.....77**

*Власенко Станіслав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
Линник Максим, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Копішинська Олена*

**ФУНКЦІОНАЛ ТА ВИМОГИ ДО ВСТАНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ
СИСТЕМИ ПОДАННЯ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ «М.Е.DOC» 79**

*Мельник Максим, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ERP-СИСТЕМИ ДЛЯ
АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА 83**

*Носач В'ячеслав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.т.н., доцент Одарущенко Олена*

**ПОРЯДОК РОЗРОБКИ І ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМ, ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПРИКЛАДІ
ТОВ «КВАРТСОФТ АГРО» 86**

*Паладі Владислав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.т.н., доцент Одарущенко Олена*

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СТАТИЧНОГО АНАЛІЗУ КОДУ НА
ОСНОВІ ПІДПРИЄМСТВА ТОВ «НВП «РАДІКС» 90**

*Парафіло Сергій, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ:
АНАЛІЗ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ВЕБРЕСУРСУ БРОВАРКІВСЬКОЇ
ГІМНАЗІЇ.....92**

*Радько Владислав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

**ІНТЕГРАЦІЯ GPS-МОНІТОРИНГУ, ІОТ-ДАТЧИКІВ ТА
ВЕБТЕХНОЛОГІЙ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ПІДПРИЄМСТВА..95**

*Скрипник Анна, здобувачка вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОКУМЕНТООБІГУ ЯК НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА.....99**

*Совертков Олег, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Копішинська Олена*

**ERP-РІШЕННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА 102**

*Степанов Віталій, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.т.н., доцент Одарущенко Олена*

**ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА 105**

*Тютюнник Євген, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА
УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ 108**

*Фадей Анна, здобувачка вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ ГОЛОВНОЇ СТОРІНКИ ВЕБСАЙТУ
ПІДПРИЄМСТВА 110**

*Філоненко Артем, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ВЕБРЕСУРСІВ НАВЧАЛЬНОГО
ЗАКЛАДУ 113**

*Чернявський Володимир, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

**ОС УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ПІДПРИЄМСТВА ІТ СФЕРИ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ.....115**

*Шахваладов Даніїл Руслан огли, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Копішинська Олена*

**ПРИКЛАДНІ ПРОГРАМНІ СЕРЕДОВИЩА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПДАУ 117**

*Дорофєєв Олександр, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Флегантов Леонід*

РОЗРОБКА ТА АПРОБАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРОМАД

Вступ та актуальність. Під час проходження виробничої практики було досліджено процеси моніторингу та оцінювання рівня сталого розвитку територіальних громад (ТГ) в органах місцевого самоврядування (ОМС). Сучасні ОМС стикаються з проблемою розпорошеності даних між різними структурними підрозділами, переважанням ручної обробки в електронних таблицях MS Excel та відсутністю уніфікованого математичного апарату для зведення різновимірних показників у єдину інтегральну оцінку. Метою практичної роботи стала розробка, математичне моделювання та програмна реалізація веборієнтованої інформаційно-управляючої системи підтримки прийняття рішень (ІУС СППР) для комплексного моніторингу та багатокритеріального оцінювання сталого розвитку ТГ.

Методи та результати. У ході виконання завдань виробничої практики отримано такі практичні та науково-прикладні результати:

- аналіз та систематизація інформаційних потоків. Проаналізовано джерела вхідної інформації (Держстат, ДПС, ДЗК, внутрішні підрозділи ОМС, комунальні підприємства) та сформовано таксономію індикаторів за трьома векторами: економічним (D_{econ}), екологічним (D_{ecol}) та соціальним (D_{soc}). Показники розподілено на стимулятори (S^+) та дестимулятори (S^-), а також спроектовано довідники нормативно-довідкової інформації;

- моделювання бізнес-процесів. Засобами нотації IDEF0 [1] побудовано контекстну діаграму A0 та її декомпозицію (блоки A1–A4: «Збір та ETL-обробка даних» → «Математична нормалізація» → «Оцінювання та генерація альтернатив» → «Візуалізація та звітність»). У нотації UML [2] розроблено модель прецедентів (Use Case) для ролей Адміністратора, Аналітика, Керівника та Громадськості, а також діаграму послідовності (Sequence Diagram);

- формалізація математичного забезпечення. Застосовано процедуру Min-Max нормалізації [3] для зведення різновимірних показників до шкали $[0; 1]$. Вагові коефіцієнти значущості індикаторів визначено за допомогою методу аналізу ієрархій (MAI) Т. Сааті [4]. Реалізовано дворівневу схему розрахунку субіндексів та підсумкового інтегрального індексу сталого розвитку громади (I_{SD});

- програмна реалізація. Побудовано функціональний зразок ІУС СППР у середовищі Google Colab [5] на основі мови Python 3.11, бібліотек Pandas, NumPy, Plotly, ipywidgets [6] та СУБД SQLite [7]. Реалізовано ETL-модуль завантаження та валідації даних, а також трирівневий Drill-Down дашборд:

- макрорівень – підсумковий віджет статусу I_{SD} із колірним підсвічуванням;

- мезорівень – пелюсткова діаграма (Radar Chart) збалансованості субіндексів;
- мікрорівень – деталізована таблиця первинних показників із трьохколірним умовним форматуванням.

Апробація та оцінка ефективності. Апробацію розробленої системи проведено на тестовому масиві даних ТГ чисельністю 35 тис. мешканців за 2025 рік. Розраховане значення $I_{SD} = 0,501$ (задовільний рівень) дозволило точково виявити критичні показники громади: рівень зношеності інфраструктури ($z = 0,25$), частку переробки відходів ($z = 0,24$) та рівень безробіття ($z = 0,35$).

Техніко-економічний аналіз підтвердив доцільність впровадження інформаційного проєкту [8]:

- капітальні витрати (CAPEX): 115000 грн (230 люд.-год розробки);
- операційні витрати (OPEX): 30000 грн/рік;
- сукупний річний економічний ефект (E_{total}): 136250 грн/рік (включаючи скорочення часових витрат аналітиків з 160 до 15 люд.-год/рік та оптимізацію розподілу бюджету);
- термін окупності (PP): $\approx 1,08$ року (понад 13 місяців);
- рентабельність інвестицій (ROI): $\approx 92,39\%$ за перший рік.

Висновки. Результати, отримані під час проходження виробничої практики, доводять високу практичну цінність розробленої ІУС СППР. Впровадження системи в діяльність ОМС дозволяє автоматизувати обчислювальні рутинні процеси, підвищує оперативність та обґрунтованість управлінських рішень та забезпечує прозорість реалізації стратегій сталого розвитку територіальних громад.

Список використаних джерел

1. Draft Federal Information Processing Standards Publication 183: Integration Definition for Function Modeling (IDEF0). *National Institute of Standards and Technology (NIST)* : technical report. 1993. 116 p. URL: nist.gov (date of access: 23.09.2026).
2. Miles R., Hamilton K. Learning UML 2.0. Sebastopol : O'Reilly Media, 2006. 269 p. URL: archive.org (date of access: 23.09.2026).
3. Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. 3rd ed. Waltham : Morgan Kaufmann, 2012. 744 p. URL: sciencedirect.com (date of access: 23.09.2026).
4. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*. 2008. Vol. 1, no. 1. P. 83–98. URL: inderscienceonline.com (date of access: 23.09.2026).
5. Welcome to Colaboratory. *Google Colab* : website. URL: google.com (date of access: 23.09.2026).
6. Interactive Widgets. *Jupyter Widgets (ipywidgets) Documentation* : website. URL: readthedocs.io (date of access: 23.09.2026).
7. SQLite Documentation. *SQLite* : website. URL: sqlite.org (date of access: 23.09.2026).

8. Стельмахук А. М., Громик О. М. Економіка та організація виробництва (економічне обґрунтування інженерно-технічних рішень) : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 304 с. URL: cul.com.ua (дата звернення: 23.09.2026).

*Коряк Владислав, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології Науковий
керівник к.т.н., доцент Уткін Юрій*

КОРПОРАТИВНІ ОСНОВИ ЗНАНЬ. СЕНС ІДЕЇ. СУЧАСНИЙ СТАН. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

1. Загальна характеристика бази практики та організаційна основа

– База практики: ТОВ «КвартСофт» (м. Полтава), ІТ-компанія, що спеціалізується на розробці програмного забезпечення та автоматизованих систем управління для агропромислового комплексу (АПК).

– Основний напрям діяльності: Розробка корпоративних ERP-систем, веб-орієнтованих модулів, ГІС-сервісів точного землеробства та інтеграція штучного інтелекту.

– Методологія розробки: Застосування гнучких підходів Agile/Scrum з використанням сучасних інструментів автоматизації та контролю версій (GitLab CI/CD, JIRA) [1].

2. Архітектура розроблюваної системи та технологічний стек

– Frontend / Кросплатформеність: Використання фреймворку Flutter для створення мобільних та веб-інтерфейсів із єдиною кодовою базою.

– Backend: Мікросервісна архітектура на Python (FastAPI) із підтримкою асинхронної обробки запитів (Asynchronous I/O), REST API та WebSockets для обміну даними у реальному часі.

– База даних та ГІС: PostgreSQL + PostGIS для просторової обробки геоданих (векторні карти полів, кадастрові межі) та інтеграція інструментів QGIS.

– IoT & Телеметрія: Підключення польових датчиків через протоколи LoRaWAN (вологість ґрунту, температура) та аналіз супутникових індексів NDVI (EOS Data Analytics).

3. Інтеграція штучного інтелекту, векторного пошуку та безпеки

– RAG-архітектура: Реалізація модуля Retrieval-Augmented Generation (RAG) для створення розумного помічника по базах знань агропідприємства.

– Векторний пошук: Використання СУБД Qdrant для збереження ембедінгів та швидкого семантичного пошуку контекстної інформації.

– Кібербезпека: Дотримання архітектурних принципів Zero Trust (NIST SP 800-207), тестування коду відповідно до OWASP Top 10 та захист від DDoS-атак за допомогою Cloudflare.

4. Математичне моделювання (СМО) та економічні розрахунки

– Теорія систем масового обслуговування (СМО): Проведено моделювання навантаження серверного бекенду при піковому зборі даних із датчиків, що дозволило оптимізувати черги обробки запитів та запобігти відмовам серверів.

– Оптимізація часу: Зменшення середнього часу обробки запитів користувачів з 30 хв до ~7.5 хв (економія робочого часу на 75%) [2].

– Економічний ефект: Досягнуто високих показників окупності впровадженого ШІ-модуля за рахунок зниження експлуатаційних витрат та

скорочення трудомісткості процесів.

У ході проходження переддипломної практики на базі ТОВ «КвартСофт» було проведено комплексне дослідження та практичну розробку веб-застосунку з елементами штучного інтелекту для АПК. Головною метою роботи виступала оптимізація користувацького інтерфейсу та підвищення ефективності взаємодії шляхом автоматизації аналітичних і просторових задач.

Принцип функціонування системи охоплює послідовний процес від обробки первинних джерел (регламентів, техкарт, вихідного коду), їх векторизації та збереження у векторній СУБД до семантичного пошуку контексту, інтелектуальної генерації відповіді за допомогою LLM та її видачі користувачу через розроблений інтерфейс (рис. 1).

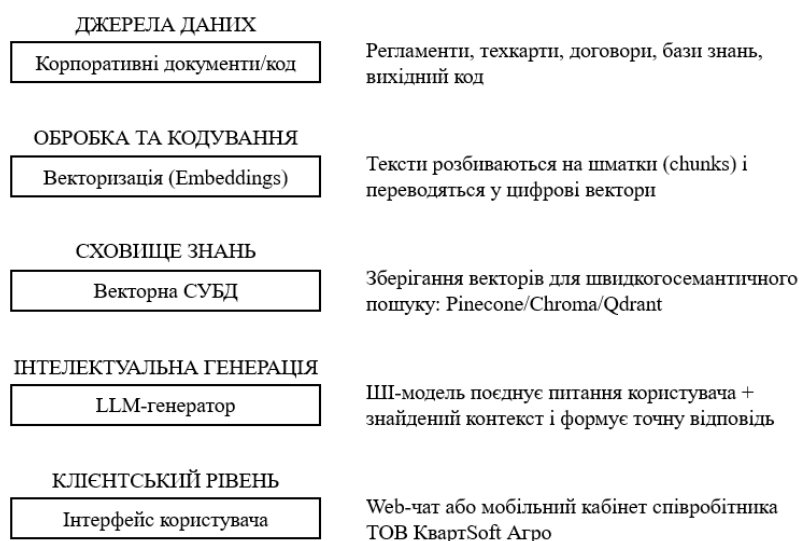


Рисунок 1 – Блок-схема архітектури та потоку даних інтелектуальної системи RAG на підприємстві

Побудована система базується на модульному принципі. Серверна частина, виконана на фреймворку FastAPI, забезпечує високу швидкість обробки асинхронних REST-запитів. Інтеграція векторної бази даних Qdrant та архітектури RAG дозволила створити інтелектуального помічника, який швидко знаходить релевантну інформацію у базі знань підприємства та надає точні відповіді агрономам і менеджерам [3].

Для обґрунтування надійності розробленого рішення застосовано апарат теорії систем масового обслуговування (СМО). Математичні розрахунки підтвердили, що впровадження асинхронного чергування запитів запобігає перевантаженню процесорних потужностей серверів. Згідно з економічними розрахунками, оптимізація користувацького досвіду та автоматизація обробки даних дозволили скоротити часові витрати працівників на 75%, що підтверджує доцільність практичного впровадження розробленого модуля.

Список використаних джерел

1. YouControl – Картка підприємства ТОВ «КвартСофт» (Полтава / Краматорськ). URL: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/31801575/ (дата звернення: 7.06.2026).
2. Проектування та розробка RESTful API для розподілених веб-систем. Стаття / Коваленко О. В. канд. техн. наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет. (дата звернення 19.06.2026).
3. Qdrant – Векторний пошук та інтеграція RAG-систем на основі LLM. URL: <https://qdrant.tech/documentation/concepts/> (дата звернення 23.06.2026).

*Кушко Андрій, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Флегантов Леонід*

ОБҐРУНТУВАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНО- АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ АГРОПРОГНОЗУВАННЯ

Під час проходження виробничої практики було проведено обстеження об'єкта автоматизації та аналіз процесів прийняття управлінських рішень на агропідприємствах. Встановлено, що ключовим вузлом інформаційних збоїв є використання статичних електронних таблиць MS Excel для прогнозування врожайності та фінансово-економічного планування. Такий підхід характеризується високою трудомісткістю, відсутністю автоматизованого контролю цілісності даних та неспроможністю враховувати багатовимірні нелінійні зв'язки між виробничими й природно-кліматичними чинниками.

З іншого боку, впровадження класичних ERP-систем вимагає значних фінансових витрат на ліцензування, розгортання складних серверних архітектур та адміністрування баз даних, що є економічно недоцільним для підприємств малого й середнього бізнесу. У зв'язку з цим головним завданням виробничої практики було визначено обґрунтування, розробку та програмну реалізацію легковагової інформаційно-аналітичної системи (ІАС) експрес-прогнозування на основі алгоритмів машинного навчання (ML) та реактивного веб-інтерфейсу.

Для формування математичного ядра інформаційно-аналітичної системи проведено дослідження трьох алгоритмів машинного навчання на реальному датасеті агропідприємства обсягом 120 спостережень. Лінійна регресія оптимізує функціонал середньоквадратичної помилки для гіперплощини $\hat{y} = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i$. Алгоритм володіє мінімальною обчислювальною складністю $O(n \cdot p^2)$, проте дає високий зсув через неспроможність урахувати насичення ґрунту добривами та нелінійний вплив опадів [1].

Дерево рішень здійснює рекурсивне бінарне розбиття простору ознак на гіперпаралелепіпеди шляхом мінімізації дисперсії у вузлах. Модель ефективно виявляє нелінійності, проте має високу дисперсію та схильна до перенавчання на обмежених вибірках [2].

Випадковий ліс – ансамблевий метод, що базується на комбінації B незалежних дерев рішень, побудованих на бутстрап-підвибірках даних з випадковим вибором підпростору ознак (Bagging + Random Subspace Method) [3]:

$$\hat{y}(X) = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B T_b(X).$$

Зменшення дисперсії у випадковому лісі досягається за рахунок усереднення передбачень окремих дерев, що робить його стійким до шуму та аномальних значень у первинних даних [4].

Результати порівняльного аналізу алгоритмів ML для ядра ІС представлені

у таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати порівняльного аналізу алгоритмів ML для ядра IC

Критерій оцінки / Метрика	Лінійна регресія	Дерево рішень	Випадковий ліс
Коефіцієнт детермінації R^2	61,4%	74,2%	87,7%
Середня абсолютна помилка (MAE)	0,68 т/га	0,45 т/га	0,29 т/га
Корінь з середньоквадратичної помилки (RMSE)	0,82 т/га	0,58 т/га	0,36 т/га
Здатність до опису нелінійностей	Відсутня	Висока	Висока
Стійкість до перенавчання	Висока	Низька	Висока
Швидкість інференсу (прогнозування)	< 0,001 с	< 0,001 с	< 0,005 с
Оцінка важливості ознак	За коефіцієнтами регресії β	Показник неоднорідності (impurity)	Середнє зменшення неоднорідності (MDI) / перестановочна значущість

За результатами аналізу для програмного ядра IC обрано алгоритм випадковий ліс (Random Forest Regressor) ($n_{\text{estimators}} = 100$), який забезпечує найвищу точність ($R^2 = 87,7\%$, MAE = 0,29 т/га) при збереженні високої швидкодії.

При проектуванні архітектури системи застосовано концепцію швидкої розробки приложень (Rapid Application Development, RAD) та реактивний архітектурний шаблон, що дозволяє відмовитися від складної триланкової структури (Frontend / Backend / Database).

Класична триланкова вебархітектура (React/Vue + FastAPI/Django + PostgreSQL + Nginx) вимагає підтримки REST API, маршрутизації [5], розгортання окремих контейнерів Docker [6] та адміністрування реляційної СУБД, що різко збільшує накладні витрати на розробку й супровід.

Реактивна монолітна Python-архітектура (Streamlit Engine) об'єднує логіку обробки даних, обчислювальне ядро ML та графічний інтерфейс користувача в єдиному виконавчому середовищі [7]. Взаємодія з користувачем базується на подієвій моделі (Event-Driven State Machine), де зміна будь-якого елемента UI викликає автоматичне переобчислення графа залежностей.

Конвеєр обробки даних та функціональна структура IC має наступну логічну структуру:

- ETL-модуль зчитування та валідації реалізовано на базі Pandas. Він приймає файли .xlsx та .csv через віджет st.file_uploader, проводить видалення пропущених значень dropna(), валідацію типів даних та приведення ознак до векторного вигляду;

- модуль машинного навчання та кешування реалізовано за допомогою Scikit-Learn. Для запобігання повторному навчанню моделі при кожній дії користувача застосовано механізм декораторів кешування Streamlit [8]

(`@st.cache_data`), що знижує навантаження на процесор та забезпечує миттєвий відгук;

- модуль імітаційного моделювання дозволяє користувачеві в режимі реального часу змінювати вхідні параметри за допомогою віджетів `st.slider` (площа, добрива, опади) та `st.number_input` (собівартість, ціна). Прогнозована врожайність та прибуток розраховуються за час, що не перевищує 0,05 секунди;

- модуль візуалізації та аналізу багатовимірних даних побудований із використанням бібліотеки `Plotly Express`. Створено динамічну точкову діаграму розсіювання (`px.scatter`), яка візуалізує 4 виміри даних одночасно: вісь *X* – добрива, вісь *Y* – врожайність, колір точок – рівень опадів, розмір маркерів – площа посіву.

Висновки:

- під час виробничої практики обґрунтовано доцільність заміни табличних процесів MS Excel на реактивну інформаційно-аналітичну систему з машинним навчанням;

- на основі поглибленого порівняльного аналізу доведено математичну та обчислювальну перевагу алгоритму `Random Forest Regressor` (випадковий ліс) над лінійною регресією та деревами рішень;

- обґрунтовано архітектуру системи на базі фреймворку `Streamlit`, яка за рахунок реактивної подієвої моделі скорочує час розробки на 70% та забезпечує швидкодію імітаційного симулятора з часом відгуку менше 0,05 с.

Список використаної літератури

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. 2nd ed. Stanford : Springer, 2009. 745 p. URL: <https://hastie.su.domains/ElemStatLearn/> (date of access: 23.09.2026).

2. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. An Introduction to Statistical Learning: with Applications in Python. New York : Springer, 2023. 611 p. URL: <https://www.statlearning.com/> (date of access: 23.09.2026).

3. Ensemble methods. Scikit-learn: Machine Learning in Python : website. URL: <https://scikit-learn.org/> (date of access: 23.09.2026).

4. Permutation Feature Importance. Scikit-learn: Machine Learning in Python : website. URL: <https://scikit-learn.org/> (date of access: 23.09.2026).

5. Main concepts of Streamlit. Streamlit Docs : website. URL: <https://streamlit.io/> (date of access: 23.09.2026).

6. Caching data with `st.cache_data`. Streamlit Docs : website. URL: <https://streamlit.io/> (date of access: 23.09.2026).

7. What is 3-Tier Architecture? IBM : website. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/three-tier-architecture> (date of access: 23.09.2026).

8. Docker Compose overview. Docker Documentation : website. URL: <https://docs.docker.com/compose/> (date of access: 23.09.2026).

*Костроміцький Геннадій, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЦИФРОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ РОЗУМНИХ ТЕПЛИЦЬ: КОНТЕКСТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ТА ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ

Стрімка цифровізація аграрного сектору зумовила появу розумних теплиць – складних кіберфізичних систем, що поєднують сенсорні мережі, виконавчі механізми, edge-обчислення та хмарні платформи для автоматизованого управління мікрокліматом. Такі системи забезпечують точний контроль температури, вологості, концентрації CO₂ та освітлення, що дозволяє підвищити врожайність і зменшити витрати ресурсів. Водночас інтеграція різнорідних IoT-пристроїв, часто з обмеженими обчислювальними ресурсами, створює нові поверхні атак, які не були характерними для традиційного сільського господарства.

Проблема полягає в тому, що значна частина пристроїв, задіяних у розумних теплицях, використовує протоколи без вбудованої автентифікації та шифрування, зокрема Modbus RTU/TCP, BACnet/IP, аналогові сигнали 4-20 мА. Це відкриває шлях для несанкціонованого доступу, підміни даних датчиків, відмови в обслуговуванні та цілеспрямованого маніпулювання кліматичними параметрами. Дослідження демонструють, що комбіновані атаки разом із відмовами сенсорів здатні маскувати критичне підвищення температури до 43°C, що призводить до втрат урожаю до 30%. Отже, виникає потреба в адаптивних механізмах захисту, які враховують динамічний контекст функціонування теплиці.

У контексті переддипломної практики досліджувалася можливість поєднання контекстно-орієнтованого контролю доступу з методами виявлення аномалій у сенсорних даних. Контекстний контроль доступу передбачає прийняття рішень про авторизацію на основі сукупності атрибутів: роль користувача, місце розташування, час, поточний стан середовища та історія взаємодій. Такий підхід дозволяє гнучко реагувати на зміну умов, наприклад, блокувати команди, що суперечать фізіологічним потребам рослин, навіть якщо вони надходять від легітимного облікового запису. Додатковим рівнем захисту є детектування аномалій у показаннях датчиків, що дає змогу виявляти як технічні несправності, так і навмисні спотворення даних.

Практична реалізація запропонованої моделі може спиратися на поєднання локальних обчислень на edge-рівні з централізованою аналітикою. Для виявлення аномалій доцільно застосовувати методи, що не потребують значних обчислювальних ресурсів, зокрема Local Outlier Factor, який продемонстрував високу ефективність на реальних даних smart farm навіть за обмеженого обсягу навчальної вибірки. Контекстно-орієнтована авторизація, у свою чергу, може бути реалізована на основі розподілених реєстрів або спеціалізованих сервісів керування політиками, що забезпечує прозорість і незмінність журналів доступу.

Таким чином, кібербезпека розумної теплиці не може обмежуватися периметровим захистом. Ефективна стратегія має поєднувати динамічний контроль доступу з постійним моніторингом цілісності сенсорних даних, утворюючи цілісну систему, здатну протидіяти як зовнішнім атакам, так і внутрішнім порушенням. Подальші дослідження доцільно зосередити на формалізації контекстних політик та оцінюванні продуктивності запропонованих механізмів у реальних умовах експлуатації.

Список використаних джерел:

1. Pasca E. M., Delinschi D., Erdei R., Barajan I., Matei O. D. A Vulnerable-by-Design IoT Sensor Framework for Cybersecurity in Smart Agriculture. *Agriculture*. 2025. Vol. 15, No. 12. P. 1253. DOI: 10.3390/agriculture15121253.
2. Vakhnovskyi A. Threat Modeling and Attack Surface Analysis of IoT-Enabled Controlled Environment Agriculture Systems. *arXiv preprint*. 2026. arXiv:2604.13308.
3. Sylla T., Mendiboure L., Chalouf M. A., Krief F. Blockchain-Based Context-Aware Authorization Management as a Service in IoT. *Sensors*. 2021. Vol. 21, No. 22. P. 7656. DOI: 10.3390/s21227656.

*Неділько Тетяна, здобувачка вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Флегантов Леонід*

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВТРАТ ГЕНЕРАЦІЇ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ У КОНТЕКСТІ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СППР

Сучасний етап розвитку світової та вітчизняної енергетики характеризується масштабним переходом до відновлюваних джерел енергії, серед яких провідне місце посідає сонячна генерація [1]. Зростання частки фотогальванічних установок у загальному енергобалансі вимагає не лише збільшення кількості нових станцій, а й суттєвого підвищення ефективності експлуатації вже існуючих об'єктів. Забезпечення максимального коефіцієнта корисної дії (ККД) сонячних електростанцій (СЕС) є складним науково-практичним завданням, оскільки продуктивність обладнання залежить від значної кількості зовнішніх та внутрішніх чинників. Неоптимальні кути нахилу, температурне перегрівання, пилове забруднення та деградація фотомодулів призводять до значних втрат виробітку електроенергії та подовження термінів окупності інвестицій [2]. У зв'язку з цим виникає необхідність створення інформаційних систем підтримки прийняття рішень (СППР), які б дозволяли здійснювати постійний моніторинг, оцінювати ефективність роботи СЕС та своєчасно виявляти аномалії й технічні відхилення в режимі реального часу.

Дослідження світового ринку відновлюваної енергетики свідчить про його швидку технологічну трансформацію. За даними Європейської Бізнес Асоціації та Global Solar Council, сукупна потужність введених нових сонячних станцій у світі сягнула майже 600 ГВт, що становить 81% від усіх нових генераційних об'єктів у секторі відновлюваної енергетики [3]. Беззаперечним лідером залишається Азійсько-Тихоокеанський регіон, зокрема Китай, частка якого становить 55% світового ринку (329 ГВт). США посідають друге місце (8%, 48 ГВт), а Індія (30 ГВт) демонструє стрімкі темпи розширення потужностей. За прогнозами SolarPower Europe, до 2030 року світова встановлена потужність СЕС досягне 7,1 ТВт [4].

Серед ключових технологічних трендів галузі виділяють:

- перехід до комплексних екосистем, що об'єднують генерацію, системи накопичення енергії (ESS) та сервісне обслуговування [5];
- активне застосування штучного інтелекту (AI) та Інтернету речей (IoT) у складі EMS-платформ для прогнозування навантажень та моніторингу інфраструктури [6];
- використання сучасних літій-залізо-фосфатних (LiFePO_4) та твердотільних акумуляторних батарей для забезпечення безперебійного живлення [7];
- ширше застосування двосторонніх (bifacial) сонячних панелей та технологій інтегрованої в будівлі фотогальваніки (BIPV) [8].

Для України світові тренди означають перехід від продажу енергії за

«зеленим тарифом» (on-grid) до побудови автономних і гібридних систем із фокусом на енергонезалежність підприємств. Вітчизняний потенціал формують такі найбільші об'єкти, як Нікопольська СЕС (246 МВт потужності, 290 млн кВт·год річної генерації) [9], Покровська СЕС (240 МВт, 280 млн кВт·год) [10], Кам'янець-Подільська СЕС (63,8 МВт) [11] та Димерська СЕС (44 МВт) [12].

Під час експлуатації сонячних електростанцій виникає ряд технічних і кліматичних проблем, які призводять до відхилень від номінальних показників генерації [13]:

- забруднення поверхні (soiling) – накопичення пилу, бруду або опалого листя викликає падіння потужності на 5–25%. Локальне затінення спричиняє ефект «гарячих точок» (hotspots), під час якого окремі комірочки переходять у режим опору, перегріваються й можуть повністю вивести з ладу панель [14];

- неоптимальний кут нахилу та орієнтація – відсутність поворотнотрекерних систем супроводжується середньорічними втратами енергії на рівні 15–30% через неможливість відстеження руху сонця [15];

- температурне перегрівання – номінальна потужність панелі вимірюється при +25°C. Перевищення цього значення спричиняє втрату 0,35–0,45% потужності на кожен додатковий градус. У літній період при нагріванні кремнію до +65 ... + 70°C ККД падає на 10–20% [16];

- неефективність та відмови інверторів – втрати на перетворення струму становлять 1,5–3%, а повний вихід з ладу інвертора призводить до миттєвих 100% втрат генерації відповідної ділянки СЕС на час проведення ремонту [17];

- природна деградація фотомодулів – щорічне зниження ефективності матеріалу становить у середньому 0,7%. За 25 років експлуатації залишкова потужність панелей складає близько 70–75% від початкового рівня [18, 19].

Аналіз причин виникнення втрат показує, що більшість критичних падінь генерації виникає внаслідок відсутності оперативного виявлення несправностей та запізненого технічного обслуговування. Побудова автоматизованої СППР забезпечить:

- постійне збирання та обробку телеметричних даних про параметри напруги, струму та температури;

- автоматичне виявлення аномалій у роботі окремих стрингів, інверторів чи фотомодулів;

- формування аналітичних рекомендацій щодо сезонного регулювання кутів нахилу, очищення панелей від забруднення та усунення аварійних режимів;

- максимізацію окупності інвестицій в об'єкти «зеленої» енергетики.

Проведений аналіз теоретико-методологічних засад функціонування СЕС підтверджує необхідність цифровізації процесів аналізу ефективності сонячної генерації. Ідентифіковані фактори втрат потужності (від 5% до 100%) підкреслюють практичну цінність розробки СППР для «зеленої» енергетики. Отримані під час практики та дослідження результати становлять базову основу для подальшої розробки математичних моделей оцінювання ефективності та виявлення аномалій у магістерській випускній кваліфікаційній роботі.

Список використаних джерел

1. Майбутнє сонячної енергетики: тенденції та інновації, за якими варто стежити. *Linkedin*: вебсайт. URL: <https://ua.linkedin.com/pulse/future-solar-energy-trends-innovations-watch-gaye-tomlinson-2mvzc?tl=uk> (дата звернення: 22.09.2026).
2. Проект Termico Solar. *Termico-solar*: вебсайт. URL: <https://www.termico-solar.com/> (дата звернення: 22.09.2026).
3. Європейська Бізнес Асоціація. *Eba*: вебсайт. URL: <https://eba.com.ua/about-us/> (дата звернення: 22.09.2026).
4. Global Solar Council. *Globalsolarcouncil*: вебсайт. *Global solar market report*. <https://www.globalsolarcouncil.org/> (дата звернення: 22.09.2026).
5. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management J.* 2018; 39: 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904> (дата звернення: 22.09.2026).
6. Суходоля О. М. Штучний інтелект в енергетиці: аналітична доповідь. *Niss*: вебсайт. URL: <https://niss.gov.ua/publikatsiyi/analitichni-dopovidi/shtuchnyy-intelekt-v-enerhetytsi> (дата звернення: 22.09.2026).
7. ТОВ «Пульсар Лімітед» *LiTime*. *Litime*: вебсайт. URL: <https://litime.com.ua/> (дата звернення: 22.09.2026).
8. Енергетична компанія ІНСОЛ. *Insolenergy*: вебсайт. <https://insolenergy.com.ua/> (дата звернення: 22.09.2026).
9. Найбільша сонячна електростанція в Україні. *Ecotech*: вебсайт. URL: <https://www.ecotech.ua/najbilsha-sonyachna-elektrostantsiya-v-ukrayini/> <https://insolenergy.com.ua/> (дата звернення: 22.09.2026).
10. Проект європейського масштабу: ДТЕК запустив Покровську СЕС потужністю 240 МВт. *Dtek*: вебсайт. URL: <https://dtek.com/media-center/news/proekt-evropeyskogo-masshtabu-dtek-zapustiv-pokrovsku-ses-potuzhnistyu-240-mvt/> (дата звернення: 22.09.2026).
11. Кам'янець-Подільська сонячна електростанція. *Eenergy*: вебсайт. URL: <https://eenergy.com.ua/companies/kam-yanets-podilska-sonyachna-elektrostantsiya/> (дата звернення: 22.09.2026).
12. Сонячна Електростанція ТОВ «Димерська СЕС-3». *Dymerskarvpp3*: вебсайт. URL: <https://www.dymerskarvpp3.com/uk> (дата звернення: 22.09.2026).
13. Чому падає генерація СЕС: 10 причин, окрім поганої погоди. *Atmosfera*: вебсайт. URL: <https://www.atmosfera.ua/media/chomu-padaye-generaciya-ses-10-prichin-okrim-poganoyi-pogodi> (дата звернення: 22.09.2026).
14. Solar Panel Cleaning & Efficiency Data 2026: How Much Do Dirty Panels Lose? *Energy-solutions*: вебсайт. URL: <https://energy-solutions.co/articles/sub/cleaning-solar-panels-efficiency-data> (дата звернення: 22.09.2026).
15. Free Calculator for Dirty Solar Panels and Cleaning Profit. *Solar-co*: вебсайт. URL: <https://solar-co.be/en/yield-loss-calculator/> (дата звернення: 22.09.2026).
16. Solar Panel Temperature Coefficient in Pakistan: Why Solar Output Drops

in 45°C Heat. *Enontraders*: вебсайт. URL: <https://enontraders.com/solar-panel-temperature-coefficient/> (дата звернення: 22.09.2026).

17. Solar Inverter Efficiency: What You Need to Know. *Aforeenergy*: вебсайт. URL: <https://www.aforeenergy.com/solar-inverter-efficiency-what-you-need-to-know/> (дата звернення: 22.09.2026).

18. What Happens to Solar Panels After 25 Years? *Okonrecycling*: вебсайт. URL: <https://www.okonrecycling.com/renewables-recycling/solar-panel-recycling/solar-panels-after-25-years/> (дата звернення: 22.09.2026).

19. Solar Panel Degradation Tracker. *Cleanenergycalc*: вебсайт. URL: <https://cleanenergycalc.com/calculators/solar-degradation> (дата звернення: 22.09.2026).

*Панасенко Наталія, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ОПЕРАЦІЙ З ДЕРЖАВНИМИ ЦІННИМИ ПАПЕРАМИ В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

В умовах воєнного стану особливого значення набуває забезпечення ефективного управління фінансовими ресурсами органів державної влади [1]. Зростання невизначеності щодо обсягів і строків бюджетних надходжень та видатків, необхідність оперативного фінансування оборонних, соціальних і відновлювальних заходів зумовлюють підвищені вимоги до ліквідності бюджетних коштів. Отже існує проблема ефективного використання коштів, які протягом певного періоду не залучені до фінансування поточних бюджетних зобов'язань. Водночас такі кошти мають залишатися доступними для забезпечення платоспроможності бюджету.

Особливе місце у системі управління фінансовими ресурсами територіальних громад займають районні військові адміністрації. В умовах воєнного стану РВДА здійснюють визначені законодавством повноваження у сфері бюджетного управління. У випадках, передбачених законодавством, районні військові адміністрації можуть здійснювати повноваження відповідних районних рад, зокрема щодо складання та затвердження районних бюджетів, внесення до них змін, а також затвердження звітів про їх виконання. Для обґрунтованого та оперативного прийняття фінансових рішень необхідно застосовувати інформаційне забезпечення. Одним із доступних інструментів такого забезпечення може бути Microsoft Excel для автоматизації обліку та аналізу альтернативних варіантів управління бюджетними коштами.

Бюджетне законодавство визначає тимчасово вільні кошти як кошти, відволікання яких не повинно призводити до втрати платоспроможності бюджету та виникнення заборгованості протягом періоду їх розміщення. При цьому законодавством передбачена можливість розміщення таких коштів шляхом придбання державних цінних паперів із подальшим їх поверненням до бюджету в межах установленого бюджетного періоду [2].

Таким чином, управління тимчасово вільними бюджетними коштами це складний процес прийняття управлінського рішення, у якому необхідно враховувати дохідність державних цінних паперів, можливі зміни їх ринкової вартості, строк погашення в умовах ризику та невизначеності. У зв'язку з цим актуальним напрямом є розроблення інформаційної системи підтримки прийняття рішень щодо операцій з державними цінними паперами на базі Microsoft Excel із використанням його розширених функціональних можливостей.

Ефективне управління тимчасово вільними бюджетними коштами в умовах воєнного стану потребує одночасного забезпечення ліквідності бюджету та раціонального використання доступних фінансових ресурсів. При цьому

пріоритетом залишається своєчасне виконання бюджетних зобов'язань, що обумовлює необхідність врахування строків майбутніх платежів, обсягу доступних коштів та можливості виникнення додаткової потреби у фінансових ресурсах. За таких умов рішення щодо операцій з державними цінними паперами доцільно приймати на основі комплексного оцінювання їх дохідності, строковості, ризиковості та впливу на ліквідність бюджету. За визначеності параметри операцій та очікувані результати можуть бути задані, натомість за умови ризику існує можливість оцінювання ймовірностей настання різних результатів. В ситуації невизначеності характеристики майбутніх станів фінансового середовища не можуть бути визначені однозначно. Це робить необхідним застосування економіко-математичного інструментарію, здатного забезпечити вибір обґрунтованого варіанта структури портфеля державних цінних паперів за різних умов прийняття рішень. Програмна реалізація розроблених економіко-математичних моделей із використанням мови VBA дає можливість моделювання альтернативних варіантів портфеля та формування аналітичних результатів в єдиному інформаційному середовищі.

Особливістю управління тимчасово вільними бюджетними коштами в умовах воєнного стану є підвищений рівень невизначеності. На відміну від стандартних умов бюджетного планування, фактична потреба у фінансових ресурсах може істотно змінюватися під впливом безпекової ситуації, необхідності фінансування непередбачених видатків, відновлення пошкодженої інфраструктури, зміни обсягів трансфертів та інших факторів [3]. Тому рішення щодо строку розміщення коштів не може ґрунтуватися виключно на очікуваній дохідності цінних паперів. Воно має враховувати прогноз руху бюджетних коштів і ймовірність виникнення додаткової потреби в ліквідних ресурсах.

Отже, в умовах воєнного стану ефективно управління тимчасово вільними бюджетними коштами доцільно розглядати як процес пошуку балансу між ліквідністю, фінансовою результативністю, ризиком та невизначеністю майбутніх бюджетних потреб. Саме цей баланс формує предметну основу для створення інформаційної системи підтримки прийняття рішень щодо операцій з державними цінними паперами.

Список використаних джерел

1. Болчук А. Максимізація ефективності бюджетних коштів в умовах воєнного стану. *Академічні візії*. 2025. № 43. DOI:<https://doi.org/10.5281/zenodo.15644444>
2. Про затвердження Порядку розміщення тимчасово вільних коштів місцевих бюджетів шляхом придбання державних цінних паперів. Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок від 23.05.2018 № 544. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/544-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення : 24.09.2026).
3. Гордей О. Д., Новицька О. В., Левонюк А. І. Особливості бюджетного інвестування в умовах воєнного стану. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 1(48). С. 257-265. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-36>

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВЕРСІЙ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «УНІВЕРСАЛ» ТА СУЧАСНОЇ ВЕБВЕРСІЇ «УНІВЕРСАЛ 9»

У сучасних умовах цифровізації підприємств важливого значення набуває використання комплексних інформаційних систем, здатних забезпечувати автоматизацію бухгалтерського, управлінського, виробничого та оперативного обліку. Особливий інтерес становить розвиток українських ERP-рішень, серед яких програмний комплекс (ПК) «Універсал», що розвивається з 1992 року та використовується для автоматизації підприємств різних галузей. Понад 30 років впровадження та супроводу різних версій цього програмного комплексу є одним з основних напрямів діяльності ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» - бази практики.

Метою дослідження є порівняння функціональних та технологічних можливостей різних версій ПК «Універсал» з акцентом на сучасну веборієнтовану версію «Універсал 9», а також визначення основних напрямів еволюції системи в контексті розвитку корпоративних інформаційних систем.

Дані отримані під час проходження виробничої практики на основі аналізу діяльності ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс», яке спеціалізується на консультуванні з питань інформатизації, комп'ютерному програмуванні, впровадженні та супроводженні програмного забезпечення. Послуги, пов'язані з обслуговуванням та супроводом різних версій ПК «Універсал», є одним із важливих напрямів роботи компанії. У Полтавському регіоні підприємство обслуговує понад 30 клієнтів, а до широкого кола користувачів системи в Україні належать підприємства різних галузей [1].

Удосконалення ПК «Універсал» відбувалася поступово: від традиційних локальних рішень до систем, орієнтованих на корпоративне використання, вебдоступ, мобільну роботу та інтеграцію із зовнішніми сервісами. Компанія-розробник ТОВ «СофтПро» і дилери поширюють версії SBE, MBE, «Універсал 7», «Універсал 7 Web Server», «Універсал 7 Mobile» та «Універсал 9». Порівняння їх призначення та функціональних можливостей наведено в табл. 1.

Наведене порівняння показує, що розвиток системи відбувався не лише шляхом розширення кількості функцій, а й через зміну технологічної моделі її використання. Якщо у попередніх версіях вебдоступ і мобільність виступали окремими компонентами, то в «Універсал 9» вебтехнології є базовим елементом клієнтської частини системи. За інформацією розробника, інтерфейс «Універсал 9» реалізовано у Web-технології з підтримкою основних популярних браузерів. Система побудована за багаторівневою архітектурою, яка включає базу даних, сервери додатків, вебклієнти та взаємодію з різноманітним обладнанням [2].

Принципова відмінність «Універсал 9» полягає в переході від моделі «ERP + окремі засоби веб- і мобільного доступу» до інтегрованого інформаційного середовища. Трирівнева та багаторівнева архітектура дає змогу розподіляти

обчислювальне навантаження між компонентами системи, працювати з великими масивами даних і масштабувати систему відповідно до потреб підприємства. Серверні компоненти можуть розгортатися як у хмарному середовищі, так і в мережі підприємства.

Таблиця 1 – Порівняння функціональних можливостей різних версій ПК «Універсал»

Версія	Категорія користувачів	Ключові можливості	Особливості доступу
Універсал SBE	Малий бізнес	Бухгалтерський облік, банк і каса, склад, торгівля, послуги, зарплата і кадри, ТМЦ, виробничий облік, транспорт, CRM, звітність	Орієнтація на невелику кількість користувачів
Універсал MBE	Середній бізнес	Можливості SBE; комунікатор xRobot, транспортування даних, менеджер документів, онлайн оновлення, система повідомлень	Розширена робота користувачів і документів
Універсал 7	Середній і великий бізнес	ERP-функціональність: бухгалтерія, зарплата і кадри, склади, ціни, фінанси, логістика, транспорт, документообіг, CRM, аналітика, галузеві рішення	Традиційна корпоративна модель роботи
Універсал 7 Web Server	Корпоративне використання	Доступ до корпоративних даних через браузер; адаптація звітів і ресурсів до Web	Вебдоступ як додатковий компонент
Універсал 7 Mobile	Мобільні користувачі	Робота торгових представників, страхових агентів, працівників складу та інших мобільних користувачів	Мобільні додатки, пов'язані з основною ERP
Універсал 9	Середній і великий бізнес, корпоративні клієнти	Повна ERP-функціональність, аналітика, інтеграція, мобільна робота, адміністрування, проектування ресурсів, галузеві рішення	Вебінтерфейс, багаторівнева архітектура, робота через браузер

Важливим напрямом удосконалення стала робота з інформацією. У «Універсал 9» реалізовано механізми багатовимірної деталізації та агрегування даних, що дають змогу переходити від узагальнених показників до детальної інформації за визначеними аналітичними ознаками. Окремо вдосконалено табличне представлення великих масивів первинних документів, пошук, фільтрацію та навігацію.

Ще однією суттєвою відмінністю є розширення можливостей інтеграції. «Універсал 9» має засоби обміну даними з іншими програмами та Web-сервісами як у режимі реального часу, так і в пакетному режимі. Зокрема, передбачено взаємодію із зовнішніми програмними продуктами та сервісами, а також доступ вебклієнта до локальних периферійних пристроїв принтерів, сканерів, ваг та іншого обладнання. Система також має вбудований Web-клієнт для звернення до зовнішніх Web-сервісів через REST-запити.

Окремий напрям розвитку становить мобільність. У попередній архітектурі мобільна робота реалізовувалась через спеціальний компонент

«Універсал 7 Mobile». У «Універсал 9» мобільні користувачі інтегруються в загальну інформаційну систему та можуть передавати дані до основного застосунку й отримувати необхідну інформацію з нього.

Під час практики було безпосередньо розглянуто окремі функції «Універсал 9», зокрема механізм формування різних видів рахунків та структуру даних системи. Це дало змогу підтвердити практичну орієнтацію системи не лише на автоматизацію окремих облікових операцій, а на формування єдиного інформаційного середовища підприємства [3].

Водночас розвиток «Універсал 9» продовжується. За інформацією розробника, у 2026 році до системи було додано можливість перемикання між новим і класичним варіантами інтерфейсу, а також функціональність Kanban-дошок. Розвивається і спеціалізований контур SAF-T UA для формування відповідного файлу звітності.

Таким чином, порівняння різних версій ПК «Універсал» демонструє послідовний перехід від локалізованої автоматизації окремих напрямів обліку до комплексної ERP-платформи з вебдоступом, мобільними компонентами, інтеграцією зовнішніх сервісів, багаторівневою архітектурою та розвиненими засобами аналітики. Для ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс», діяльність якого безпосередньо пов'язана із впровадженням та супроводом ПК «Універсал», така еволюція формує нові напрями консультативної роботи, налаштування, інтеграції та технічної підтримки корпоративних інформаційних систем.

Проведений аналіз показав, що основною тенденцією розвитку ПК «Універсал» є не тільки збільшення функціонального охоплення ERP-системи, а й технологічна трансформація способу її використання. «Універсал 9» поєднує можливості попередніх поколінь системи з веборієнтованим інтерфейсом, багаторівневою архітектурою, засобами інтеграції, мобільною роботою та розширеною аналітикою. Це створює основу для використання системи як єдиного інформаційного середовища підприємства та її подальшого розвитку відповідно до вимог цифрової трансформації бізнесу.

Список використаних джерел

1. Інфосвіт ІТ Сервіс: офіційний вебсайт. URL: <https://www.infosvit.pl.ua> (дата звернення 04.09.2026).
2. SoftPro: офіційний вебсайт. URL: <https://www.wgsoftpro.com/2017/main.php> (дата звернення 04.09.2026).
3. Корпоративний облік. *Softpro-Global*. URL: <https://softpro-global.ua/corp.html> (дата звернення 04.09.2026).

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОРГАНІЗАЦІЮ: МІКРО ТА МАКРО РІВНІ

В умовах активного розвитку цифрових технологій інформаційні системи (ІС) є важливим інструментом управління підприємствами. Вони являють собою сукупність програмного забезпечення, технічних засобів, баз даних, персоналу та організаційних процедур, що забезпечують збір, обробку, зберігання і передачу інформації [1]. Основною метою їх використання є автоматизація бізнес-процесів, підвищення ефективності діяльності та забезпечення керівництва достовірною й актуальною інформацією.

Вплив ІС на діяльність підприємства доцільно розглядати на мікрорівні та макрорівні. Мікрорівень характеризує вплив на внутрішні процеси організації, а макрорівень – на її взаємодію із зовнішнім середовищем.

На мікрорівні ІС сприяють оптимізації внутрішніх бізнес-процесів підприємства, забезпечуючи більш ефективну організацію операційної діяльності. Завдяки автоматизації робочих процесів зменшується потреба у виконанні рутинних операцій вручну, скорочується кількість помилок під час обробки даних та підвищується швидкість виконання завдань. Крім того, використання ІС дозволяє знизити трансакційні витрати, пов'язані з пошуком, передачею та обробкою інформації, а також підвищити операційну ефективність підприємства. Це сприяє раціональному використанню ресурсів, покращенню координації між підрозділами та створює передумови для максимізації прибутку й підвищення конкурентоспроможності організації [2].

Одним із найважливіших результатів впровадження ІС є створення єдиного інформаційного простору підприємства. Усі дані про фінанси, персонал, виробництво, запаси та взаємодію з клієнтами зберігаються в централізованій базі даних. Це забезпечує актуальність інформації, підвищує її доступність для користувачів та виключає дублювання даних.

Інформаційні системи суттєво впливають на продуктивність праці персоналу. Працівники отримують можливість швидко знаходити необхідну інформацію, формувати звіти, здійснювати аналіз даних та виконувати операції без використання паперових документів. У результаті скорочуються витрати часу на виконання стандартних процедур, підвищується якість виконання робіт і зростає загальна ефективність діяльності підприємства.

На макрорівні ІС впливають не лише на окреме підприємство, а й на його взаємодію із клієнтами, постачальниками, державними установами, фінансовими організаціями та суспільством у цілому. Сучасні інформаційні технології сприяють розвитку цифрової економіки та формуванню електронного бізнес-середовища.

Підприємства можуть здійснювати електронний документообіг, проводити дистанційні розрахунки, використовувати електронні підписи та надавати

послуги через мережу інтернет.

Одним із найважливіших напрямів впливу ІС на макрорівні є покращення взаємодії підприємств із клієнтами. Використання сучасних CRM-систем, вебпорталів, мобільних застосунків та електронних сервісів дозволяє підприємствам швидко обробляти запити споживачів, надавати консультації в режимі реального часу та забезпечувати персоналізований підхід до обслуговування. Важливу роль ІС відіграють і у взаємодії з постачальниками та партнерами. Автоматизований обмін даними дозволяє оперативно передавати інформацію про замовлення, поставки, залишки товарів та фінансові розрахунки.

Значний вплив ІС мають на взаємодію підприємств із державними органами. Використання електронної звітності, електронних кабінетів платників податків та інших цифрових сервісів дозволяє спростити виконання законодавчих вимог і забезпечити швидкий обмін інформацією між бізнесом та державою. На рівні ринку інформаційні системи сприяють підвищенню конкурентоспроможності підприємств. Організації, які активно використовують сучасні цифрові технології, отримують можливість швидше адаптуватися до змін зовнішнього середовища, ефективніше використовувати ресурси та оперативніше реагувати на потреби споживачів.

Отже, ІС відіграють ключову роль у діяльності сучасних організацій, забезпечуючи ефективне управління інформаційними ресурсами, автоматизацію бізнес-процесів та підтримку прийняття управлінських рішень. На мікрорівні їх використання сприяє підвищенню продуктивності праці, оптимізації внутрішніх процесів та покращенню контролю за діяльністю підприємства. На макрорівні інформаційні системи забезпечують розвиток цифрової економіки, удосконалюють взаємодію підприємств із клієнтами, партнерами та державними установами, сприяють поширенню електронного документообігу та підвищенню конкурентоспроможності бізнесу.

Список використаних джерел

1. Бутенко Т. А., Сирий В. М. Інформаційні системи та технології : навчальний посібник. Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2020. 207 с.
2. Бреус С. В., Іваненко А. І. Інформаційні системи у торгівлі в умовах цифрової трансформації: виклики, ризики та потенціал зростання. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 75 (Травень). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-75-46>

*Терентюк Володимир, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ В EDGE/FOG-ІНФРАСТРУКТУРІ АГРОМОНІТОРИНГУ: ПІДХІД ДО КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Сучасний агромоніторинг дедалі частіше спирається на розподілені сенсорні мережі, безпілотні літальні апарати та наземні роботизовані платформи, які генерують значні обсяги різнорідних даних у режимі реального часу. Традиційна централізована хмарна обробка таких потоків виявляється неефективною через високу затримку передачі, перевантаження каналів зв'язку та надмірне енергоспоживання кінцевих пристроїв. Саме тому актуальним є перенесення частини обчислень на периферію — рівні Edge та Fog, які наближають ресурси до джерел даних і дозволяють скоротити час реакції на критичні події.

Проблема полягає в тому, що обчислювальні ресурси Edge/Fog-інфраструктури агромоніторингу є обмеженими, гетерогенними та розподіленими в просторі. Окремі вузли можуть суттєво відрізнятися за продуктивністю, доступною пам'яттю, енергетичним бюджетом і якістю каналу зв'язку. Завдання, що надходять від сенсорів, дронів або систем поливу, мають різні вимоги до затримки, обчислювальної складності та пріоритетності. Необґрунтований розподіл таких завдань призводить до перевантаження окремих вузлів, зростання енергоспоживання та порушення дедлайнів обслуговування. Отже, виникає потреба в ефективній моделі диспетчеризації, яка враховувала б не лише окремі характеристики завдань, а й структуру доступних обчислювальних ресурсів.

У контексті переддипломної практики досліджувався підхід, заснований на попередній кластеризації обчислювальних ресурсів Edge/Fog-рівня. Ідея полягає в тому, що просторово близькі або функціонально споріднені вузли об'єднуються в кластери зі спільним координатором, який приймає рішення щодо розподілу завдань у межах кластера. Така декомпозиція дозволяє зменшити обсяг службового трафіку, підвищити стійкість до відмов окремих вузлів і забезпечити адаптацію до зміни навантаження. Додатково враховується енергетичний профіль вузлів, що дає змогу уникати ситуацій, коли обчислювально інтенсивні завдання надсилаються до вузлів із критично низьким зарядом або обмеженим енергоспоживанням.

Для перевірки запропонованих ідей використовувалося імітаційне моделювання сценаріїв агромоніторингу з різною щільністю сенсорного поля та інтенсивністю надходження завдань. Аналіз показав, що кластеризована організація ресурсів дозволяє знизити середню затримку обслуговування порівняно з рівномірним розподілом завдань між усіма доступними вузлами. Особливо помітний ефект спостерігається для завдань із жорсткими дедлайнами, таких як виявлення ознак захворювань рослин або реагування на локальні зміни

мікроклімату. Водночас виявлено, що надмірна кластеризація може призводити до нерівномірного використання ресурсів і появи «гарячих» кластерів, що вимагає додаткових механізмів балансування.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що кластеризована Edge/Fog-інфраструктура є перспективною основою для побудови масштабованих систем агромоніторингу. Подальші дослідження доцільно зосередити на формалізації критеріїв кластеризації з урахуванням динаміки польових умов, а також на розробленні адаптивних алгоритмів перерозподілу завдань між кластерами в умовах часткової відмови вузлів або погіршення зв'язку.

Список використаних джерел

1. Qayyum T., Trabelsi Z., Malik A., et al. Trajectory Design for UAV-Based Data Collection Using Clustering Model in Smart Farming. *Sensors*. 2022. Vol. 22, No. 1. P. 37. DOI: 10.3390/s22010037.
2. Kalli S., Aouthu S., Raju V. L., et al. Optimal Task Scheduling on Agri-IoT with optimal Clustering and Multi-Cast Routing. *Journal of Engineering Science and Technology Review*. 2025. Vol. 18, No. 3. P. 529–272. DOI: 10.25103/jestr.182.25.
3. Sneha, Singh P. D., Tripathi V., Maurya S. Nano-Enhanced IoT Sensors and Hybrid Scheduling Algorithms for Smart Agriculture: A Multi-Layered Framework Towards Sustainability. *Journal of Nano- and Electronic Physics*. 2025. Vol. 17, No. 4. Art. 04014. DOI: 10.21272/jnep.17(4).04014.

*Тищенко Олександр, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
спеціальність F6 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: д.т.н., професор Поночовний Юрій*

МОДЕЛЬ НАДІЙНОСТІ ВІРТУАЛІЗОВАНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПОРТАЛУ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ DDoS-АТАК: ПОЄДНАННЯ АНАЛІТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ТА ML- КЛАСИФІКАЦІЇ ТРАФІКУ

Стрімкий розвиток порталів електронних послуг зумовив перехід значної частини державних сервісів у цифровий формат, що забезпечує зручність, швидкість і прозорість взаємодії громадян з органами влади. Основою функціонування таких порталів є віртуалізована інфраструктура, яка дозволяє гнучко розподіляти обчислювальні ресурси, масштабувати сервіси відповідно до навантаження та забезпечувати відмовостійкість. Водночас публічна доступність порталів робить їх привабливою цілью для кібератак, серед яких найбільш поширеними та руйнівними залишаються атаки типу «відмова в обслуговуванні» (DDoS). Такі атаки здатні порушити доступність критичних сервісів, спричинити фінансові втрати та підірвати довіру громадян до цифрових послуг.

Проблема полягає в тому, що традиційні моделі надійності віртуалізованих систем часто не враховують динамічну природу DDoS-атак, які можуть мати різну інтенсивність, тривалість і вектор впливу. Водночас сучасні методи машинного навчання дозволяють класифікувати мережевий трафік у режимі реального часу, виявляючи аномалії та відокремлюючи легітимні запити від шкідливих. Отже, актуальним є поєднання аналітичного оцінювання надійності з інтелектуальною класифікацією трафіку для побудови комплексної моделі, здатної прогнозувати поведінку системи в умовах атак.

У контексті переддипломної практики досліджувався підхід, за якого надійність віртуалізованої інфраструктури порталу оцінюється не лише за ймовірністю відмови окремих вузлів, а й з урахуванням розподілу навантаження між віртуальними машинами під час DDoS-атак. Для цього використовується аналіз зміни фракційного розподілу часу безвідмовної роботи, що дозволяє виявляти деградацію надійності на ранніх етапах атаки. Паралельно застосовуються алгоритми машинного навчання, зокрема ансамблеві методи на основі дерев рішень та гібридні схеми, які забезпечують високу точність класифікації трафіку навіть за умов обмеженого обсягу навчальної вибірки.

Практична реалізація запропонованої моделі може спиратися на хмарні платформи, що підтримують віртуалізацію мережевих функцій. Дослідження показують, що використання розріджених нейронних мереж дозволяє досягти високої точності виявлення DDoS-атак у хмарних середовищах електронного урядування, знижуючи при цьому обчислювальні витрати. Гібридні моделі, що поєднують XGBoost та Random Forest, демонструють точність класифікації до 99,11% для розрізнення легітимного та атакуючого трафіку, що робить їх перспективними для інтеграції в системи захисту порталів електронних послуг.

Таким чином, надійність віртуалізованої інфраструктури порталу

електронних послуг доцільно розглядати як інтегральну характеристику, що залежить від здатності системи протидіяти DDoS-атакам та адаптуватися до змін у профілі трафіку. Поєднання аналітичних моделей надійності з методами машинного навчання дозволяє не лише констатувати факти відмов, а й прогнозувати їх імовірність та вживати превентивних заходів. Подальші дослідження доцільно зосередити на формалізації критеріїв оцінювання надійності з урахуванням різних типів DDoS-атак та на розробленні адаптивних алгоритмів перерозподілу ресурсів у режимі реального часу.

Список використаних джерел

1. Wang L., et al. Runtime reliability fractional distribution change analytics against cloud-based systems DDoS attacks. Journal of Systems and Software. 2024. DOI: 10.1016/j.jss.2024.112265.
2. Efficient Detection of DDoS Attacks in E-Government Clouds Using Sparse Neural Networks. 2024 International Conference on ICT in Business, Government and Education (ICTBIG). 2024. DOI: 10.1109/ICTBIG64922.2024.10911652.
3. Mahar I. A., Libing W., Aziz K., Chakrabarti P., Ahmed N., Ladan M., Javed Y. A Hybrid Machine Learning Approach for the Detection and Prevention of DDoS Attacks in Software-Defined Networks. Research Square. 2025. DOI: 10.21203/rs.3.rs-7742248/v1.

ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДМОВСТІЙКОЇ ХМАРНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ВЕЛИКОГО ОБСЯГУ: ГІБРИДНИЙ ПІДХІД ДО РЕПЛІКАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ

Сучасні системи моніторингу, фінансового аналізу, промислової автоматизації та телекомунікацій генерують безперервні потоки даних, обсяги яких зростають експоненційно. Обробка таких потоків у режимі реального часу вимагає розподілених обчислювальних ресурсів, здатних забезпечувати низьку затримку та високу пропускну здатність. Хмарні платформи надають необхідну еластичність, проте їхня динамічна природа та неминучі відмови окремих вузлів створюють загрозу порушення безперервності обробки. Отже, актуальним є розроблення моделей організації хмарної інфраструктури, які поєднують масштабованість із відмовостійкістю.

Проблема полягає в тому, що традиційні механізми відмовостійкості, розроблені для пакетної обробки, виявляються неефективними в умовах поточкових навантажень. Повний перезапуск конвеєра після збою призводить до втрати проміжних результатів і значного зростання затримки. Водночас надмірне дублювання обчислень для кожного оператора підвищує вартість володіння інфраструктурою. Дослідження показують, що сучасні системи потокової обробки, такі як Apache Flink, Kafka Streams та Apache Storm, використовують різні стратегії відмовостійкості, проте жодна з них не є універсально оптимальною для всіх сценаріїв навантаження.

У контексті переддипломної практики досліджувався гібридний підхід до організації відмовостійкої хмарної інфраструктури, який поєднує асинхронну взаємну реплікацію станів операторів із періодичним створенням контрольних точок. Ідея полягає в тому, що критичні для бізнес-логіки оператори дублюються на суміжних вузлах кластера, тоді як для менш чутливих до затримки етапів використовується механізм контрольних точок. Така диференціація дозволяє знизити накладні витрати на реплікацію без суттєвого впливу на час відновлення після збою. Додатково враховується розподіл навантаження між вузлами з різною продуктивністю, що особливо важливо в гетерогенних хмарних середовищах.

Для перевірки запропонованих рішень проводилося імітаційне моделювання сценаріїв із різною інтенсивністю потоку та різними типами відмов, включаючи відмову окремих контейнерів, деградацію мережевого з'єднання та втрату вузла кластера. Аналіз показав, що гібридна стратегія забезпечує скорочення часу відновлення порівняно з класичним підходом на основі контрольних точок, особливо для завдань із жорсткими вимогами до затримки. Водночас виявлено, що ефективність реплікації суттєво залежить від топології кластера та розташування реплік відносно джерел даних. Це узгоджується з висновками комплексних досліджень, які наголошують на

необхідності врахування компромісу між накладними витратами та швидкістю відновлення при виборі механізмів відмовостійкості.

Практична реалізація запропонованої моделі може спиратися на контейнеризовані середовища оркестрації, зокрема Kubernetes, які дозволяють динамічно перерозподіляти репліки між вузлами відповідно до поточного навантаження. Українські дослідження в цій галузі також підтверджують перспективність гібридних архітектур, що поєднують асинхронну реплікацію з механізмами координації для забезпечення узгодженості даних за мінімального впливу на доступність.

Таким чином, організація відмовостійкої хмарної інфраструктури для потокової обробки великих даних потребує комплексного підходу, який враховує як характеристики навантаження, так і особливості хмарного середовища. Гібридні стратегії, що адаптивно комбінують реплікацію та контрольні точки, демонструють кращі показники порівняно з монолітними рішеннями. Подальші дослідження доцільно зосередити на розробленні алгоритмів динамічного вибору стратегії відмовостійкості залежно від профілю потоку та стану інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Fragkoulis M., Carbone P., Kalavri V., Katsifodimos A. A survey on the evolution of stream processing systems. *The VLDB Journal*. 2024. Vol. 33, No. 2. P. 507–541. DOI: 10.1007/s00778-023-00819-8.
2. A comprehensive study on fault tolerance in stream processing systems. *Frontiers of Computer Science*. 2022. Vol. 16, Art. 162603. DOI: 10.1007/s11704-020-0248-x.
3. Жилюк Я. Відмовостійка архітектура потокового оброблення для аналізу даних у реальному часі. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2024. № 161. С. 161–171. DOI: 10.17721/3041-2323.2024.161-171.

ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ВЕРИФІКАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ ЛОГІКИ НА БАЗІ FPGA У СИСТЕМАХ БЕЗПЕКИ АЕС

Цифрова трансформація керуючих систем ядерної енергетики висуває безпрецедентні вимоги до наційності, детермінізму та захисту від відмов спільної причини (Common Cause Failures). Традиційні мікропроцесорні комплекси поступово витісняються рішеннями на базі програмованих логічних інтегральних схем (FPGA / ПЛІС) [1]. Провідним вітчизняним розробником таких технологій виступає компанія Radics LLC, чия платформа RadICS отримала офіційне схвалення регуляторних органів безпеки, зокрема Регуляторної комісії з ядерної енергетики США (U.S. NRC) та сертифікацію рівня SIL 3 за стандартом IEC 61508 [3]. Специфіка проектування та супроводу систем класу безпеки 1E обумовлює необхідність побудови особливої моделі інформаційного менеджменту, що охоплює кожен етап життєвого циклу інформаційних ресурсів підприємства.

Інформаційний менеджмент на підприємстві підпорядкований суворим вимогам міжнародних стандартів ядерної безпеки (ASME NQA-1, IEE 7-4.3.2, IEC 60880). Ключовим принципом виступає глибоко ешелонований захист, практично реалізований через сегментацію комп'ютерної мережі, а саме:

1. Корпоративний контур – забезпечує загальноорганізаційну діяльність, комунікації та бухгалтерський облік.

2. Безпечне середовище розробки – ізольована зона проектування схемотехніки та прошивок ПЛІС без прямого доступу до відкритих зовнішніх мереж.

3. Незалежний випробувальний сегмент верифікації та валідації – автономна частина для перевірки релізних версій прошивки, на яку не впливають інші сегменти компанії такі як відділ програмування, чи інші.

Така топологія гарантує конфіденційність, цілісність інженерних файлів та запобігає кібератакам на виробничий ланцюг.

Для усунення людського фактора під час реалізації алгоритмів захисту реактора фахівцями Radics розроблено спеціалізоване середовище – RadICS Platform Configuration Tool (RPCT) [4]. Система реалізує концепцію графічного програмування за допомогою функціональних блоків (AFBL), розмежовуючи базову логіку платформи та прикладну логіку конкретного енергоблока. Комплекс RPCT включає в себе редактор топології шасі (рис. 1.1), графічний редактор логічних схем (рис. 1.2), симулятор для автономного налагодження алгоритмів без фізичного обладнання (рис. 1.3), та компілятор (рис. 1.4) що автоматично формує детермінований бінарний образ конфігурації безпосередньо для логічних модулів (Logic Module, LM), виключаючи необхідність ручного написання складного VHDL-коду інженерами технологіями.

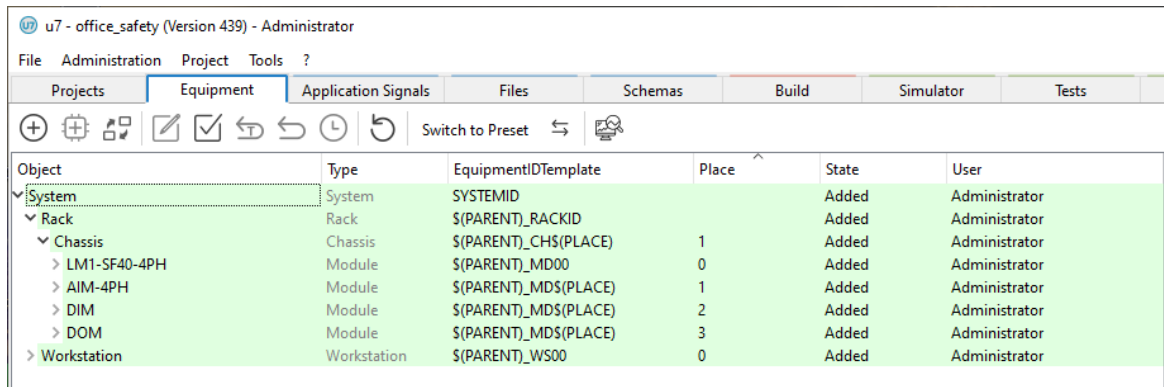


Рисунок 1.1 – Редактор топології шасі

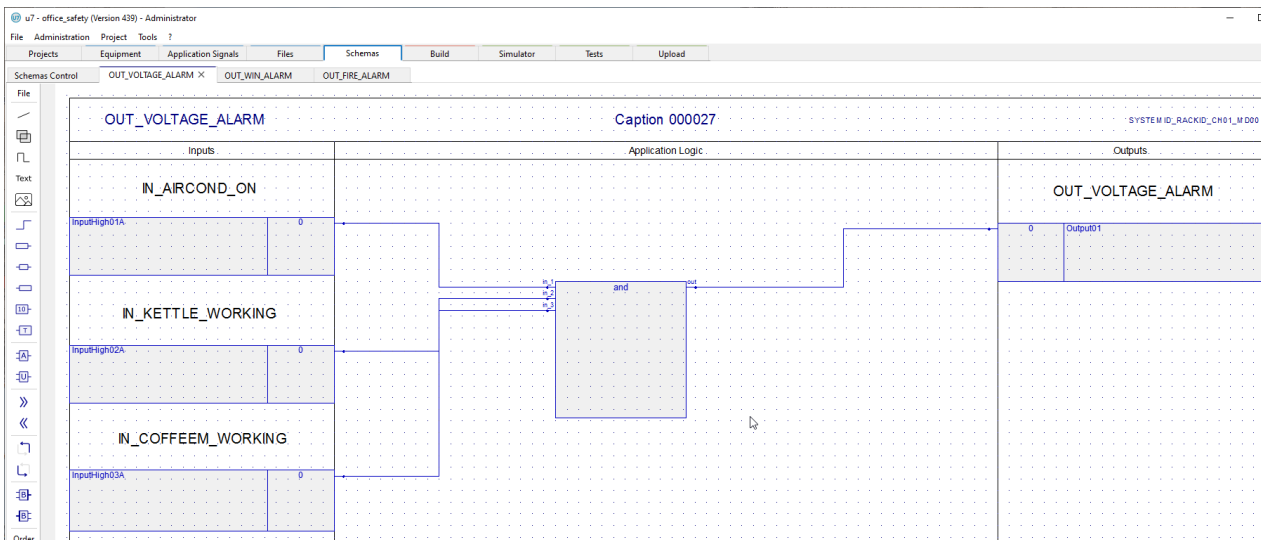


Рисунок 1.2 – Графічний редактор логічних схем

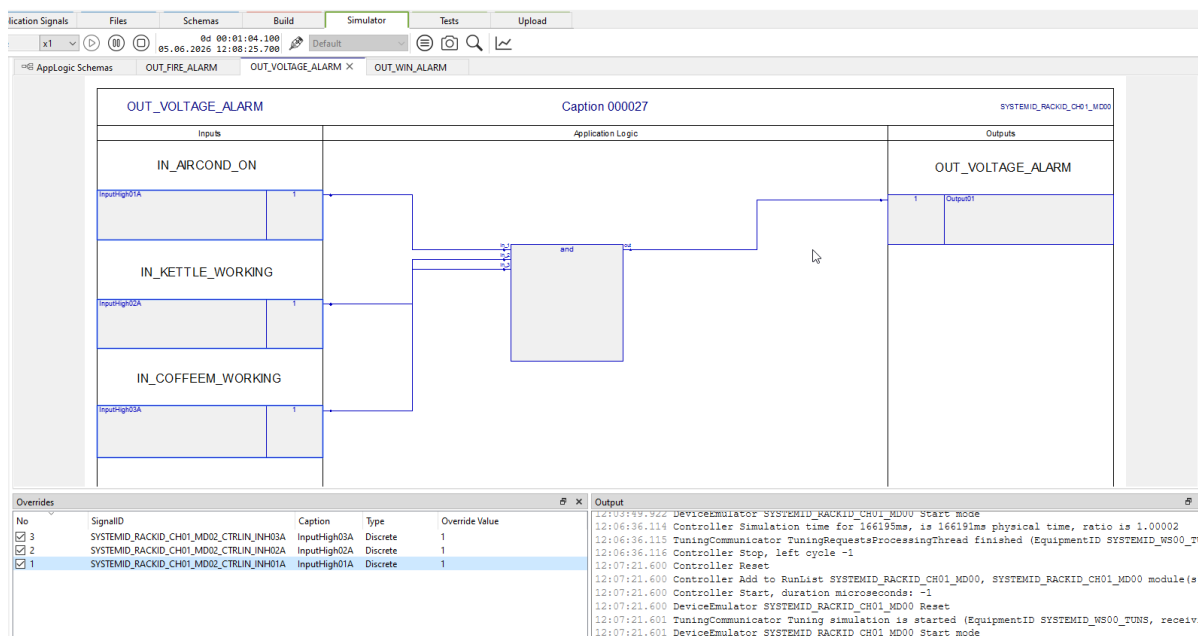
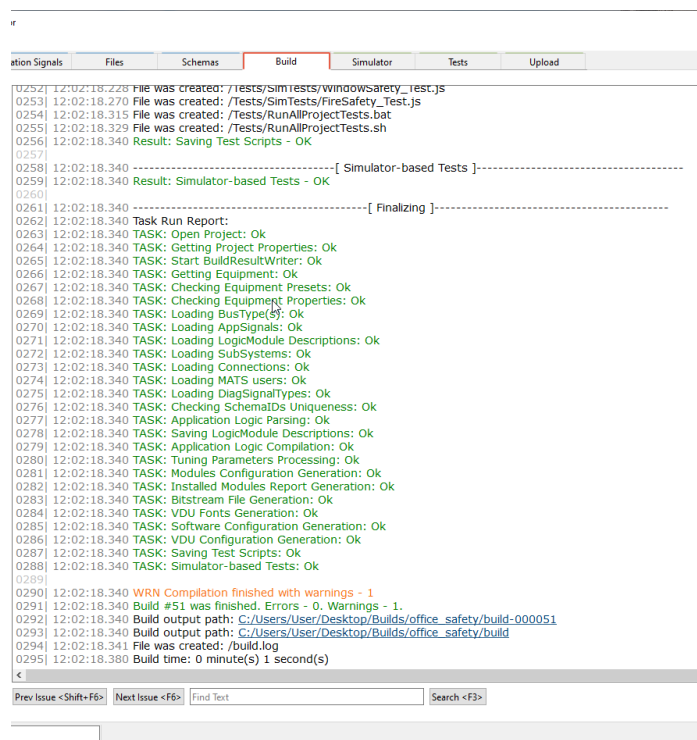


Рисунок 1.3 – Симулятор



```
0252| 12:02:18.228 File was created: /tests/simtests/windowsafety_test.js
0253| 12:02:18.270 File was created: /tests/SimTests/FireSafety_Test.js
0254| 12:02:18.315 File was created: /tests/RunAllProjectTests.bat
0255| 12:02:18.329 File was created: /tests/RunAllProjectTests.sh
0256| 12:02:18.340 Result: Saving Test Scripts - OK
0257|
0258| 12:02:18.340 -----[ Simulator-based Tests ]-----
0259| 12:02:18.340 Result: Simulator-based Tests - OK
0260|
0261| 12:02:18.340 -----[ Finalizing ]-----
0262| 12:02:18.340 Task Run Report:
0263| 12:02:18.340 TASK: Open Project: Ok
0264| 12:02:18.340 TASK: Getting Project Properties: Ok
0265| 12:02:18.340 TASK: Start BuildResultWriter: Ok
0266| 12:02:18.340 TASK: Getting Equipment: Ok
0267| 12:02:18.340 TASK: Checking Equipment Presets: Ok
0268| 12:02:18.340 TASK: Checking Equipment Properties: Ok
0269| 12:02:18.340 TASK: Loading BusType(s): Ok
0270| 12:02:18.340 TASK: Loading AppSignals: Ok
0271| 12:02:18.340 TASK: Loading LogicModule Descriptions: Ok
0272| 12:02:18.340 TASK: Loading SubSystems: Ok
0273| 12:02:18.340 TASK: Loading Connections: Ok
0274| 12:02:18.340 TASK: Loading MATS users: Ok
0275| 12:02:18.340 TASK: Loading DiagSignalTypes: Ok
0276| 12:02:18.340 TASK: Checking Schematic Uniqueness: Ok
0277| 12:02:18.340 TASK: Application Logic Parsing: Ok
0278| 12:02:18.340 TASK: Saving LogicModule Descriptions: Ok
0279| 12:02:18.340 TASK: Application Logic Compilation: Ok
0280| 12:02:18.340 TASK: Tuning Parameters Processing: Ok
0281| 12:02:18.340 TASK: Modules Configuration Generation: Ok
0282| 12:02:18.340 TASK: Installed Modules Report Generation: Ok
0283| 12:02:18.340 TASK: Bitstream File Generation: Ok
0284| 12:02:18.340 TASK: VDU Fonts Generation: Ok
0285| 12:02:18.340 TASK: Software Configuration Generation: Ok
0286| 12:02:18.340 TASK: VDU Configuration Generation: Ok
0287| 12:02:18.340 TASK: Saving Test Scripts: Ok
0288| 12:02:18.340 TASK: Simulator-based Tests: Ok
0289|
0290| 12:02:18.340 WRN Compilation finished with warnings - 1
0291| 12:02:18.340 Build #51 was finished. Errors - 0. Warnings - 1.
0292| 12:02:18.340 Build output path: C:/Users/User/Desktop/Builds/office_safety/build-000051
0293| 12:02:18.340 Build output path: C:/Users/User/Desktop/Builds/office_safety/build
0294| 12:02:18.341 File was created: /build.log
0295| 12:02:18.380 Build time: 0 minute(s) 1 second(s)
```

Рисунок 1.4 – Компілятор

Відповідно до положень стандарту IEEE 1012 (рівень безпеки SIL 3 / SIL 4) [2], підрозділ верифікації Radics наділений трирівневою незалежністю від розробників: організаційною, управлінською та технічною. Процедура перевірки логіки складається з таких обов’язкових етапів:

1. Аналіз двосторонньої простежуваності: встановлення наскрізного взаємозв’язку «вимога безпеки – функціональний блок – бітстрім – тестовий вектор» для підтвердження відсутності неперевірених або недокументованих функцій.

2. Статичний аналіз: перевірка графічних схем на коректність використання дозволених бібліотечних елементів, відсутність зворотних неконтрольованих зв’язків та збереження детермінізму циклу виконання.

3. Динамічна симуляція: подача розширених наборів стимулів, граничних значень і змодельованих аварійних сигналів реактора на рограмовану модель.

4. Апаратно програмне тестування на ліцензованому обладнанні: фізична верифікація згенерованої конфігурації всередині логічних модулів на спеціальних стендах. На цьому етапі проводяться прецизійні вимірювання затримок спрацьовування захисту та тестування на відмову введенням фізичних несправностей.

Висновки: Досвід компанії Radics LLC демонструє, що інформаційний менеджмент у сфері критичного приладобудування є комплексною інженерною дисципліною. Поєднання жорсткої мережевої сегментації, застосування спеціалізованого середовища розробки RPCT та організація суворо незалежного процесу верифікації дозволяє гарантувати найвищу надійність систем керування АЕС і забезпечує проходження складних процедур міжнародного ядерного ліцензування.

Список використаних джерел

1. Бахмач Є. С., Скляр В. В., Ястребенецький М. А. Системи контролю та управління АЕС з реакторами ВВЕР : навч. посіб. Кропивницький : ПАТ «НВП “Радій”», 2016. 384 с.
2. IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation : IEEE Std 1012-2016. New York : IEEE, 2017. 257 p. URL: <https://standards.ieee.org/ieee/1012/> (дата звернення: 06.09.2026).
3. Safety Evaluation by the Office of Nuclear Reactor Regulation: Topical Report CPC-TR-14-001, Revision 3, «RadICS Topical Report» / U.S. Nuclear Regulatory Commission. Washington, D.C. : U.S. NRC, 2019. 148 p. Accession No. ML19241A334.
4. RadICS Digital Instrumentation and Control Platform: General Overview / Radics LLC. Kropyvnytskyi : Radics LLC, 2021. 24 p. URL: <https://radics.tech> (дата звернення: 06.09.2026).

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА «КАДАСТР UA» ЯК ІНСТРУМЕНТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

За матеріалами виробничої практики на ТОВ «КвартСофт Агро» розглянуто функціональні можливості геоінформаційної системи «Кадастр UA», розробленої як інструмент роботи з просторовою та кадастровою інформацією про земельні ділянки. Проаналізовано основні можливості системи: пошук земельних ділянок, роботу з електронною картою, отримання інформації з різних реєстрів, збереження та експорт даних, фільтрацію й аналітичну обробку інформації. Визначено практичні переваги використання ГІС «Кадастр UA» для аграрних підприємств, органів місцевого самоврядування та інших користувачів, діяльність яких пов'язана з управлінням земельними ресурсами.

Ефективне управління земельними ресурсами потребує оперативного доступу не лише до текстової та реєстраційної інформації, а й до її просторової складової. Для землевласників, аграрних підприємств, землевпорядників і територіальних громад важливим є можливість одночасно бачити розташування земельної ділянки, її межі, площу, кадастрові характеристики та пов'язані з нею відомості.

Традиційна робота з кадастровими даними часто передбачає використання різних джерел інформації, документів і картографічних матеріалів. Застосування геоінформаційних технологій і геоінформаційних систем (ГІС) дає можливість об'єднати просторові дані з атрибутивною інформацією та виконувати їх пошук, візуалізацію, аналіз і збереження в єдиному цифровому середовищі.

У цьому контексті цікавим прикладом є інформаційна система «Кадастр UA» [1], яка за результатами практики була досліджена як один із основних програмних продуктів, яку впроваджує ТОВ «КвартСофт Агро» [2], а розробником є ТОВ «КвартСофт».

Основним напрямом діяльності підприємства є популяризація та впровадження інформаційних систем «Кадастр.UA» та «Soft.Farm» для потреб агропромислового комплексу, фермерських господарств і територіальних громад.

«Кадастр UA» орієнтований на роботу із земельними ділянками безпосередньо в цифровому картографічному середовищі. Важливою особливістю системи є поєднання карти, кадастрових даних та інструментів їх оброблення.

Згідно з матеріалами практики, користувач може працювати як з окремою земельною ділянкою, так і з групою ділянок або певною територією. На електронній карті доступні інструменти обведення контурів, вимірювання площі та прикріплення файлів. Такий підхід дозволяє використовувати систему не лише як засіб перегляду кадастрової карти, а і як робочий робочий інструмент аналізу просторової інформації, сумісний з відомими ГІС [3].

Однією з ключових функцій є пошук земельних ділянок. У системі передбачено пошук за кадастровим номером, кодом КОАТУУ, географічними координатами та відомими географічними назвами. Це дає змогу знаходити потрібний об'єкт різними способами залежно від того, яка інформація є доступною користувачеві.

Ще однією важливою можливістю є отримання інформації щодо конкретної земельної ділянки з різних інформаційних ресурсів. У звіті зазначено можливість роботи з даними ПККУ, нормативної грошової оцінки, Державного реєстру речових прав та Державного земельного кадастру. Таким чином, система забезпечує комплексніше представлення інформації про земельний об'єкт.

Важливе значення має також можливість збереження та експорту результатів. Дані можуть зберігатися у форматах XLSX, KML, GeoJSON та PDF, що дозволяє використовувати результати роботи з системою в інших програмних середовищах і під час підготовки документів. Передбачено також збереження історії пошуку та результатів роботи користувача.

Окремою перевагою є можливість фільтрації та аналітичного опрацювання даних. Результати фільтрації можуть відображатися безпосередньо на карті, що спрощує виявлення просторових закономірностей та аналіз груп земельних ділянок. У звіті також зазначено можливість проведення аналітики отриманих даних за різними критеріями.

Функціональні можливості «Кадастр UA» формують низку практичних переваг для користувачів. Насамперед, це централізація просторової та кадастрової інформації. Користувач отримує можливість працювати з даними про земельні ділянки в єдиному картографічному середовищі, що скорочує потребу в одночасному використанні великої кількості окремих джерел (рис. 1).

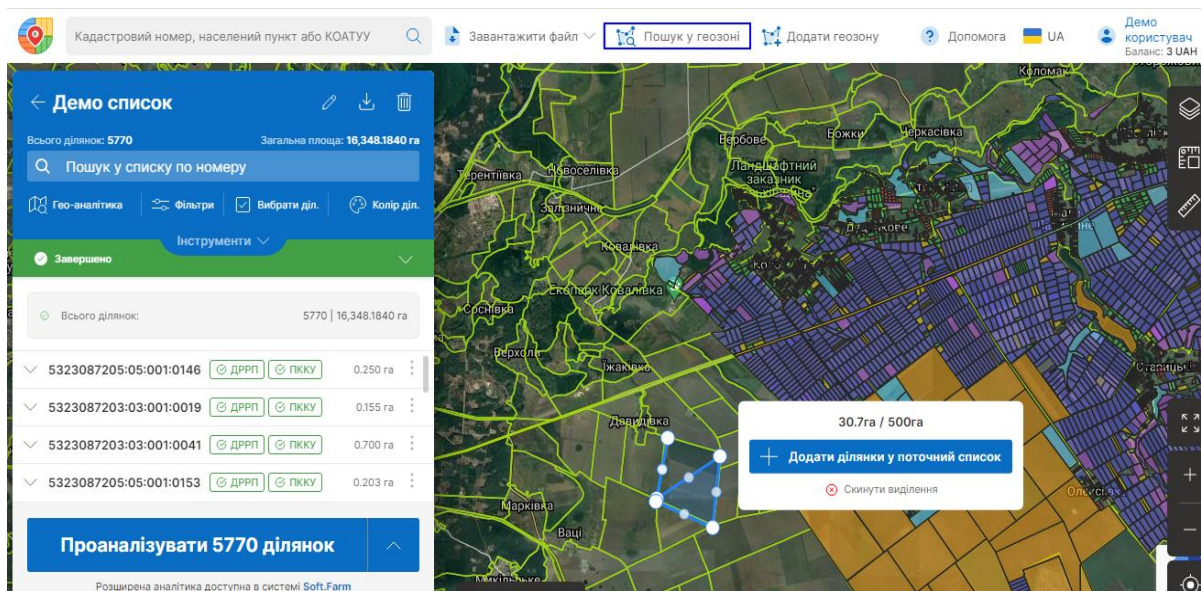


Рисунок 1 – Вигляд робочого простору для обліку ділянок в «Кадастр UA»

Другою перевагою є наочність представлення інформації. На відміну від роботи лише з табличними даними, ГІС дозволяє одразу бачити просторове розташування об'єкта, його межі та взаємне розташування з іншими земельними ділянками. Саме поєднання карти та атрибутивних даних є однією з ключових

особливостей геоінформаційного підходу

Третьою перевагою є оперативність пошуку та оброблення даних. Пошук за різними параметрами, автоматизована візуалізація результатів і можливість фільтрації дозволяють швидше отримувати необхідну інформацію та використовувати її для подальшого аналізу.

Важливим є і форматне різноманіття експорту. Можливість зберігати таблиці, координати та документи створює умови для подальшого використання інформації в інших інформаційних системах, геоінформаційних програмах та документації.

Окремого значення «Кадастр UA» набуває для аграрного сектору. У діяльності ТОВ «КвартСофт Агро» система розглядається разом із «Soft.Farm», що дозволяє поєднувати кадастрову інформацію із завданнями управління земельними ресурсами агропідприємства. У звіті зазначено, що діяльність компанії орієнтована, зокрема, на фермерські господарства, малий і середній бізнес та територіальні громади.

Для територіальних громад використання геоінформаційних систем також може бути пов'язане із завданнями інвентаризації земель та просторового планування. У звіті підкреслено орієнтацію компанії на виконання завдань інвентаризації земельних угідь територіальних громад у межах комплексних планів просторового розвитку.

Загальну структуру можливостей системи доцільно представити таким чином, як на схемі (рис. 2).



Рисунок 2 – Основні функціональні можливості ГІС «Кадастр UA»

Електронна карта → Пошук земельних ділянок → Отримання кадастрових даних → Фільтрація та аналіз → Збереження та експорт → Використання інформації для управління земельними ресурсами.

Сучасна державна цифрова інфраструктура також передбачає електронний доступ до відомостей Державного земельного кадастру та відповідних

електронних послуг. Офіційний електронний портал Держгеокадастру дозволяє, зокрема, отримувати відомості про земельні ділянки та замовляти відповідні витяги в електронному форматі. Водночас державний земельний кадастр є єдиною державною геоінформаційною системою відомостей про землі України, що містить інформацію про їх характеристики, оцінку, цільове призначення та розподіл між власниками і користувачами.

У цьому середовищі приклад «Кадастр UA» демонструє практичну цінність прикладних ГІС, які забезпечують зручне представлення та опрацювання відкритої кадастрової інформації. За даними державного порталу відкритих даних, застосунок «Кадастр UA» використовує інформацію з Державного земельного кадастру, забезпечує пошук ділянок за кадастровим номером, перегляд їх основних характеристик, визначення координат і роботу з картою на місцевості.

Проведений аналіз показує, що ГІС «Кадастр UA» є прикладом практичного застосування геоінформаційних технологій для роботи із земельними ресурсами. Система поєднує картографічне представлення земельних ділянок із можливостями пошуку, отримання, фільтрації, аналізу, збереження та експорту кадастрової інформації.

Основною перевагою використання ГІС є перехід від розрізненого опрацювання текстових, табличних і картографічних матеріалів до комплексної роботи з просторовими даними. Для аграрних підприємств це створює можливості для більш ефективного управління земельним банком, а для територіальних громад — для інвентаризації земель, аналізу території та підтримки процесів просторового планування.

Таким чином, використання «Кадастр UA» демонструє роль сучасних ГІС у цифровізації земельних відносин. Поєднання просторової візуалізації, кадастрових відомостей та аналітичних інструментів робить геоінформаційні системи важливою складовою цифрової інфраструктури управління земельними ресурсами.

Список використаних джерел:

1. Кадастр-UA. URL: <https://kadastr.ua/> (дата звернення 29.08.2026).
2. ТОВ «КвартСофт Агро». Opendatabot: вебсайт. URL: <https://opendatabot.ua/c/44642454> (дата звернення: 04.09.2026).
3. Google Earth. URL: https://earth.google.com/web/@0,-0.3038697,0a,22251752.77375655d,35y,0h,0t,0r/data=CgRCAggBOgMKATBCAggBSg0I_____ARAA (дата звернення 29.08.2026)

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ДІАГНОСТИКИ ТА СЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ РРО В УМОВАХ СЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Сучасна касова та фіскальна техніка є не просто окремим електронним пристроєм, а складовою інформаційної системи підприємства. Реєстратор розрахункових операцій взаємодіє з програмним забезпеченням, локальною мережею, каналами передавання даних, периферійними пристроями та зовнішніми інформаційними сервісами. Закон України № 265/95-ВР визначає правові засади застосування реєстраторів розрахункових операцій і програмних РРО у сфері торгівлі, громадського харчування та послуг [1]. У зв'язку з цим технічна справність РРО безпосередньо впливає не тільки на роботу окремого касового місця, а й на можливість суб'єкта господарювання безперервно виконувати розрахункові операції.

Актуальність теми полягає в тому, що несправності касового обладнання часто мають комплексний характер. Одна й та сама зовнішня ознака, наприклад відсутність зв'язку з комп'ютером або неможливість передавання даних, може бути спричинена пошкодженням кабелю, роз'єму, кола живлення, комунікаційного модуля, драйвера, неправильно вибраним СОМ-портом або помилковими мережевими параметрами. Тому сервісне обслуговування доцільно будувати не як набір окремих ремонтних операцій, а як послідовний процес діагностики апаратної, програмної та мережевої складових. Під час виробничої практики саме такий підхід використовувався при роботі з касовими апаратами, фіскальними реєстраторами, чековими принтерами та сканерами штрихкодів. Підприємство здійснює діагностику, ремонт, технічне обслуговування, налаштування та супровід касової і фіскальної техніки.

Метою дослідження є узагальнення практичного досвіду комплексної діагностики та сервісного обслуговування РРО, отриманого під час виробничої практики, а також визначення заходів, які можуть підвищити надійність і швидкість виконання сервісних робіт. У процесі практики було встановлено, що ефективна діагностика повинна починатися з найпростіших і найбільш імовірних причин несправності. Спочатку доцільно перевірити живлення, кабелі, роз'єми, стан контактів і наявність механічних пошкоджень, а вже після цього переходити до вимірювань на електронній платі, заміни компонентів або програмного втручання. Така послідовність зменшує кількість зайвих операцій і скорочує час пошуку несправності.

Основним вимірювальним приладом під час апаратної діагностики був цифровий мультиметр. За його допомогою перевірялися напруга на окремих ділянках електронних плат, цілісність кіл живлення та стан контактів. Практичне значення мала робота з елементами живлення RTC типу CR2032. Перед заміною батареї перевірялася її напруга, а після встановлення нового елемента контролювалися запуск пристрою та збереження необхідних параметрів. Також виконувалися монтажні-паяльні роботи, відновлення контактів і робота з

роз'ємами, які внаслідок тривалої експлуатації могли пошкоджуватися або втрачати стабільний контакт.

Окремим напрямом була діагностика периферійної техніки. При роботі з чековими принтерами необхідно перевіряти не лише електронну частину, а й механізм подачі паперу, термоголовку, датчики та ролики. Для сканерів штрихкодів першочерговими є перевірка кабелю, роз'єму, живлення та визначення пристрою операційною системою. Практика показала, що значна частина несправностей може бути локалізована без складного ремонту, якщо дотримуватися принципу переходу від простих перевірок до складніших. У звіті з практики зазначено, що причиною несправності може бути не лише електронна плата, а й кабель, роз'єм, механічний вузол, забруднення або неправильне підключення.

Важливий практичний досвід було отримано під час обслуговування фіскального реєстратора Exellio FP-280. Виконувались демонтаж старого та встановлення нового GPRS-модуля для роботи із SIM-картою. Після заміни модуля необхідно було не лише правильно зібрати пристрій, а й перевірити результат роботи та канал передавання даних. Цей приклад показує, що завершення фізичного ремонту ще не означає завершення сервісної операції: після втручання обов'язковим є контроль функціонування пристрою в цілому. Під час практики також виконувалася персоналізація касових апаратів MG-V545T та вилучення Exellio DP-25 з торгової точки у зв'язку із закриттям магазину.

Важливою складовою сервісу є програмне налаштування. Для роботи з касовими апаратами MINI-T400 використовувалася програма UniProgress, яка дозволяє встановлювати зв'язок з РРО, працювати зі службовими параметрами та товарною базою. Після завантаження номенклатури виконувалася контрольна перевірка, оскільки помилка у назві товару, ціні, податковій групі або іншому параметрі може проявитися вже під час експлуатації. Технічні матеріали виробника та сервісні утиліти є важливим джерелом інформації під час налаштування і програмування обладнання [3]. Практичний досвід підтвердив, що після фізичного ремонту плати, роз'єму чи комунікаційного модуля результат доцільно перевіряти також програмними засобами.

Під час роботи з РРО важливу роль відіграє мережеве середовище. Для підключення обладнання використовуються USB, RS-232, Ethernet та бездротові канали. Неправильно задані IP-адреса, маска підмережі, шлюз або DNS можуть створювати ситуацію, коли технічно справний пристрій не має доступу до потрібного сервісу. У сервісному центрі локальна мережа використовується для завантаження драйверів і прошивок, роботи із сервісними програмами, віддаленої підтримки та перевірки мережевої взаємодії РРО. Державна податкова служба України підтримує окремий інформаційний ресурс з нормативними матеріалами, керівництвами та актуальними роз'ясненнями щодо РРО/ПРРО [2], що підкреслює значення коректної програмної та інформаційної підтримки таких систем.

На основі отриманого практичного досвіду можна запропонувати декілька напрямів удосконалення сервісного обслуговування. По-перше, доцільно

застосовувати єдиний короткий алгоритм первинної діагностики: зовнішній огляд, перевірка живлення, кабелів і роз'ємів, перевірка інтерфейсу зв'язку, вимірювання електричних параметрів, програмна діагностика та контрольне тестування. По-друге, корисним є ведення електронної історії ремонту, де фіксуються модель і серійний номер пристрою, виявлена несправність, результати вимірювань, замінені компоненти та підсумок тестування. По-третє, для тимчасового підключення обладнання клієнтів доцільно використовувати окремий мережевий сегмент або сервісну Wi-Fi мережу, що зменшить ризик впливу невідомих налаштувань тестового пристрою на робоче середовище.

Окрему увагу слід приділяти резервному копіюванню сервісних матеріалів, конфігурацій і перевірених версій програмного забезпечення. Доцільно також зберігати перевірені драйвери та прошивки за моделями обладнання, оскільки сервісний центр може одночасно працювати з пристроями різних поколінь. Для мережевого обладнання бажано мати резервну копію конфігурації та джерело безперебійного живлення. У звіті з практики серед можливих удосконалень локальної мережі визначено окрему гостьову/сервісну Wi-Fi мережу, резервне копіювання конфігурації маршрутизатора та використання джерела безперебійного живлення.

Отже, практика показала, що якісне обслуговування РРО потребує поєднання знань з електроніки, комп'ютерних мереж, операційних систем і спеціалізованого програмного забезпечення. Найбільш ефективним є комплексний підхід, за якого несправність локалізується послідовно, а після ремонту виконується обов'язкове контрольне тестування. Отримані навички роботи з мультиметром, монтажно-паяльним обладнанням, батареями RTC CR2032, комунікаційними модулями, чековими принтерами, сканерами та сервісними програмами дозволили краще зрозуміти реальну взаємодію апаратної і програмної частин інформаційної системи. Запропоновані заходи – стандартизація первинної діагностики, електронна історія ремонту, сегментація тестових пристроїв і резервне копіювання – можуть зменшити час пошуку несправностей, кількість повторних звернень та ризик втрати важливої сервісної інформації.

Список використаних джерел

1. Про застосування реєстраторів розрахункових операцій у сфері торгівлі, громадського харчування та послуг : Закон України від 01.07.1995 № 265/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/265/95-вр> (дата звернення: 01.09.2026).
2. Державна податкова служба України. Програмні РРО : офіційний вебпортал. URL: <https://tax.gov.ua/baneryi/programni-rro/> (дата звернення: 01.09.2026).
3. UniSystem. Технічна підтримка РРО: інструкції, драйвери та сервісне ПЗ. URL: <https://unisystem.ua/podderzhka/> (дата звернення: 01.09.2026).
4. Exellio. Фіскальний реєстратор FP-280: технічна документація. URL: <https://exellio.com.ua/ua/> (дата звернення: 01.09.2026).

*Зезекало Валентин, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ В ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «СТОМАТ СВІТ»

Об'єктом дослідження під час виробничої практики було ТОВ «СТОМАТ СВІТ» – торговельне підприємство, спеціалізація якого пов'язана з постачанням стоматологічних матеріалів, інструментів, обладнання та інших товарів медичного призначення [1]. Важливою складовою його діяльності є інтернет-магазин, орієнтований на стоматологів і зубних техніків.

Розглянуто особливості інформаційного забезпечення діяльності ТОВ «СТОМАТ СВІТ» та роль сучасних інформаційних технологій у здійсненні комерційних операцій. Проаналізовано основні інформаційні потоки підприємства, структуру даних, що використовуються у процесах закупівлі, складського обліку, продажу та обслуговування клієнтів. Особливу увагу приділено вебсайту підприємства як інформаційній системі електронної комерції, що забезпечує представлення товарного асортименту, комунікацію з покупцями, формування та опрацювання замовлень. Визначено перспективні напрями подальшого розвитку цифрової взаємодії підприємства з клієнтами.

З інформаційної точки зору підприємство можна розглядати як сукупність взаємопов'язаних бізнес-процесів, у межах яких здійснюється постійне формування, накопичення, обробка, передавання та використання даних. До основних інформаційних ресурсів належать відомості про товари та їх характеристики, ціни, постачальників, клієнтів, замовлення, товарні залишки, закупівлі, реалізацію продукції, оплату, доставку, а також бухгалтерська та фінансова інформація.

Важливою особливістю інформаційного забезпечення ТОВ «СТОМАТ СВІТ» є його безпосередній зв'язок із комерційною діяльністю. Інформація про товар одночасно використовується у внутрішніх процесах підприємства та передається потенційному покупцеві через вебсайт. Тому актуальність і достовірність даних про асортимент, характеристики, ціни та доступність продукції безпосередньо впливають на процес продажу.

Інформаційний менеджмент підприємства охоплює декілька основних потоків. Вхідна інформація надходить від постачальників, клієнтів, працівників, банківських та логістичних установ. Відомості від постачальників використовуються для формування асортименту й організації закупівель, а дані про надходження, переміщення та реалізацію товарів – для контролю запасів і планування подальших поставок. Водночас інформація про замовлення та клієнтів використовується для організації продажу й обслуговування покупців.

Особливе місце в цій системі посідає вебсайт підприємства [2]. Його функціональність виходить за межі звичайного представницького вебресурсу. Сайт виконує одночасно інформаційну, комунікаційну та торговельну функції. Інформаційна функція реалізується через електронний каталог, у якому

представлено категорії товарів, їх характеристики та ціни. Комунікаційна функція забезпечує взаємодію підприємства з покупцем, а торговельна – безпосереднє формування та передавання замовлення (рис. 1).



Рисунок 1 – Головна сторінка вебсайту ТОВ «СТОМАТ СВІТ»

Таким чином, між підприємством і клієнтом формується двонапрямлений інформаційний потік. У напрямі «підприємство → клієнт» передається інформація про товари, ціни, умови придбання, оплату та доставку. У зворотному напрямі «клієнт → підприємство» надходять дані про вибрану продукцію, кількість товарів, інформація про замовника, спосіб оплати та доставки. Для зареєстрованих користувачів додатково формується історія замовлень в особистому кабінеті.

З погляду електронної комерції інтернет-магазин можна розглядати як веборієнтовану інформаційну систему, яка безпосередньо підтримує комерційний цикл. Її основними функціональними складовими є підсистема представлення товарного каталогу, пошуку та перегляду продукції, формування кошика, оформлення замовлення, роботи з обліковим записом покупця, інформаційного та комунікаційного обслуговування, організації оплати й доставки та адміністрування вебресурсу [3].

Комерційний процес у цифровому середовищі можна представити як послідовність: пошук товару → отримання інформації → вибір продукції → формування кошика → оформлення замовлення → оплата → виконання замовлення → доставка → подальша комунікація з клієнтом. При цьому інформаційна система бере на себе значну частину первинного збору даних, які в традиційній торгівлі отримує працівник безпосередньо від покупця (рис. 2).

Важливою складовою електронної комерції є електронний каталог продукції. Для кожної товарної позиції формується набір інформаційних характеристик, зокрема назва, ціна, опис та зображення. Структурування продукції за професійними напрямками дозволяє впорядкувати значний масив товарної інформації та спростити пошук необхідної продукції. Водночас каталог є динамічним інформаційним ресурсом, тому потребує своєчасного оновлення назв, характеристик, цін та відомостей про асортимент.



Рисунок 2 – Схема інформаційного менеджменту підприємства

Після оформлення замовлення формується внутрішній інформаційний потік від інтернет-магазину до працівників підприємства. Він містить інформацію про покупця, перелік і кількість товарів, суму замовлення, спосіб оплати та параметри доставки. На основі цих даних здійснюється перевірка можливості поставки, комплектація товару та організація його передачі покупцеві. У зворотному напрямі клієнту може передаватися інформація про стан виконання замовлення. Додатковими каналами комунікації є електронна пошта та SMS-повідомлення.

Отже, електронна комерція на підприємстві безпосередньо пов'язана з інформаційним менеджментом. Якість комерційної операції залежить не тільки від наявності самого товару, а й від узгодженості інформації на всіх етапах його руху: від отримання даних про продукцію від постачальника до відображення товару в каталозі, оформлення замовлення, його комплектації, оплати та доставки.

У процесі дослідження також встановлено, що інформаційна інфраструктура підприємства має розподілений характер. Вона охоплює головний офіс, склад, регіональні представництва, зовнішній сегмент Інтернету та інформаційне середовище інтернет-магазину. Корпоративна комп'ютерна мережа забезпечує доступ працівників до інформаційних ресурсів, електронної пошти, вебресурсів, систем обліку та інших цифрових сервісів. Центральним компонентом зовнішньої взаємодії з клієнтами при цьому виступає саме інтернет-магазин.

Забезпечення інформаційної безпеки має важливе значення, оскільки в цифровому середовищі обробляються дані про клієнтів, замовлення, постачальників, ціни та фінансові операції. Потенційні загрози розглянуто з позицій конфіденційності, цілісності та доступності інформації. Серед можливих ризиків визначено несанкціонований доступ до облікових записів, фішингові атаки, шкідливе програмне забезпечення, несанкціоновану зміну даних, витік персональної інформації та втрату даних унаслідок технічних збоїв [4].

Перспективним напрямом удосконалення інформаційного забезпечення комерційної діяльності є інтеграція вебмагазину із системами складського та бухгалтерського обліку за допомогою API або інших механізмів автоматизованого обміну даними. Це дозволило б синхронізувати інформацію про товарні залишки та автоматизувати передавання нових замовлень до внутрішніх систем підприємства. Ще одним напрямом є розвиток CRM-функціональності, що передбачає використання історії замовлень, контактних даних та інформації про взаємодію з клієнтами для сегментації покупців, аналізу повторних продажів і персоналізації пропозицій.

Таким чином, проведене під час виробничої практики дослідження показало, що інформаційне забезпечення ТОВ «СТОМАТ СВІТ» є невід'ємною складовою його комерційної діяльності. Інформаційні потоки пов'язують між собою постачальників, підприємство, склад, працівників, клієнтів та логістичні канали. Центральним цифровим інструментом взаємодії із покупцями виступає інтернет-магазин, який поєднує функції електронного каталогу, комунікаційного середовища та системи оформлення замовлень.

Застосування інформаційних технологій дозволяє перенести значну частину торговельних операцій у цифрове середовище та сформувати безперервний інформаційний цикл від представлення товару до завершення продажу. Подальше вдосконалення інформаційної системи підприємства доцільно пов'язувати з інтеграцією інтернет-магазину із внутрішніми системами обліку та управління, розвитком CRM-функціональності, автоматизацією обміну даними та посиленням заходів інформаційної безпеки. Саме узгодженість інформаційних ресурсів і цифрових комерційних процесів створює основу для ефективного управління сучасним торговельним підприємством.

Список використаних джерел:

1. ТОВ «Стомат Світ». Opendatabot: вебсайт. URL: <https://opendatabot.ua/c/42560574> (дата звернення 04.09.2026).
2. Стомат Світ. Стоматологічні матеріали. URL: <https://stomatsvit.ua/> (дата звернення 04.09.2026).
3. Про електронну комерцію : Закон України від 03.09.2015 № 675-VIII. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. <https://zakon.rada.gov.ua/go/675-19> (дата звернення 04.09.2026).
4. Pascoe C., Quinn S., Scarfone K. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, 2024. NIST Cybersecurity Framework 2.0.

*Іваненко Богдан, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Копішинська Олена*

ОСОБЛИВОСТІ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВІДМІННОСТІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ ЗВІТНОСТІ І ДОКУМЕНТООБІГУ «М.Е.DOC», «СОТА» ТА «CASHALOT»

За матеріалами виробничої практики на ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» розглянуто особливості призначення та функціональні можливості сучасних програмних продуктів для автоматизації електронної звітності, документообігу та фіскалізації розрахункових операцій, представлених у практичній діяльності ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс». Проведено порівняння систем «М.Е.Дос», «СОТА» та «Cashalot» за основним функціональним призначенням, способом роботи та типовими завданнями користувача. Показано, що зазначені програмні продукти не є повністю взаємозамінними, оскільки орієнтовані на різні інформаційні процеси підприємства: подання звітності та електронний документообіг, веброботу зі звітністю та документами, а також фіскалізацію розрахункових операцій.

Цифровізація діяльності підприємств передбачає широке використання спеціалізованих інформаційних систем (ІС) для формування та подання звітності, обміну електронними документами, роботи з кваліфікованими електронними підписами та реєстрації розрахункових операцій. При цьому на ринку представлено значну кількість програмних продуктів, назви та окремі функції яких можуть створювати враження їх взаємозамінності.

Практика діяльності ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» показує, що для різних завдань підприємства можуть використовуватися різні програмні рішення [1]. Компанія займається впровадженням і супроводом ІС, зокрема систем електронного документообігу та звітності, а також пропонує клієнтам відповідні програмні продукти через власну «Крамницю електронних послуг «Твій час» [2]. У зв'язку з цим актуальним є не лише розгляд функціональних можливостей окремої системи, а й визначення відмінностей між програмними продуктами залежно від їх основного призначення.

У межах практики було розглянуто програмні продукти «М.Е.Дос» [3], «СОТА» [4] та «Cashalot» [5], які використовуються для автоматизації окремих інформаційних процесів підприємств. Усі три системи пов'язані з електронною взаємодією підприємства із зовнішнім середовищем, однак їх функціональне призначення суттєво відрізняється.

«М.Е.Дос» є ІС електронного документообігу, призначена для подання звітності до контролюючих органів та обміну юридично значущими електронними документами між контрагентами. Система дає можливість працювати з електронними документами, зокрема створювати, підписувати електронним підписом, надсилати та зберігати документи. У процесі практики окремо розглядалися електронні накладні, податкові накладні та обмін документами з контрагентами. Таким чином, основна сфера застосування

«М.Е.Дос» пов'язана з електронною звітністю та юридично значущим документообігом. Система орієнтована на комплексну роботу з документами підприємства та його електронну взаємодію з контролюючими органами й контрагентами.

«СОТА» характеризується як вебсервіс електронної звітності та електронного документообігу онлайн. На відміну від системи, орієнтованої на локальне використання програмного комплексу, у даному випадку акцент зроблено саме на вебформаті доступу до сервісу. Це визначає особливості організації роботи користувача, для якого важливим є доступ до функцій електронної звітності та документообігу через мережу Інтернет.

«Cashalot» має інше основне призначення. У звіті його визначено як програмний РРО, розроблений компанією «М.Е.Дос», який є альтернативою апаратним реєстраторам розрахункових операцій. Його основне завдання полягає у реєстрації розрахункових документів – чеків продажу, чеків повернення, денних звітів та інших документів – на фіскальному сервері ДПС в онлайн-режимі. Порівняння систем за характеристиками показано в табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняння систем «М.Е.Дос», «СОТА» та «Cashalot» за призначенням

Критерій	«М.Е.Дос»	«СОТА»	«Cashalot»
Основне призначення	Електронна звітність та документообіг	Електронна звітність і документообіг онлайн	Фіскалізація розрахункових операцій
Основний формат роботи	Програмна система електронного документообігу	Вебсервіс	Програмний РРО
Подання звітності	Так	Так	Не є основним призначенням
Електронний документообіг	Так	Так	Не є основним призначенням
Обмін документами з контрагентами	Так	Так	Не є основним призначенням
Обмін документами з контрагентами	Так	Так	Не є основним призначенням
Робота з розрахунковими чеками	Не є основним завданням	Не є основним завданням	Основне завдання
Фіскалізація операцій	Не є основним завданням	Не є основним завданням	Так
Взаємодія з контролюючими органами	Подання звітності та документів	Електронна звітність	Передавання розрахункових документів на фіскальний сервер
Типовий користувацький процес	Підготовка, підписання, подання та обмін документами	Формування і подання звітності та робота з документами онлайн	Формування та реєстрація розрахункового документа

Отже, «Cashalot» не слід розглядати як прямий аналог «М.Е.Дос» або «СОТА». Якщо «М.Е.Дос» та «СОТА» призначені, передусім, для електронної звітності та документообігу, то «Cashalot» забезпечує інший інформаційний процес – фіскалізацію розрахункових операцій. Серед програмних продуктів, з якими працює підприємство, представлені ERP «Універсал», «М.Е.Дос», «СОТА», «Cashalot» та «СОТА Каса».

Окремим напрямом діяльності компанії є супровід програмного комплексу електронного документообігу підприємств «М.Е.Дос». Особливістю такого підходу є комплексність впровадження: замовнику необхідно забезпечити не тільки технічну можливість запуску програми, а й організаційні умови її використання. До них належать визначення користувачів, налаштування електронних підписів, організація доступу до Інтернету та поштових сервісів, вибір локальної або мережевої конфігурації, а також подальше оновлення програмного забезпечення.

Важливе значення має актуалізація системи. Важливо відмітити можливість автоматичного оновлення програми, що дозволяє підтримувати її в актуальному стані. Для системи електронної звітності це має принципове значення, оскільки форми звітності та правила електронної взаємодії змінюються відповідно до нормативних вимог.

Таким чином, під час практики було досліджено функціональні можливості та технічні вимоги до встановлення інформаційної системи «М.Е.Дос». Встановлено, що система забезпечує формування та подання електронної звітності, роботу з податковими накладними, обмін первинними документами та організацію юридично значущого електронного документообігу [6].

Проаналізовано два основні варіанти розгортання системи – локальний та мережевий. Для кожного з них визначаються відповідні вимоги до апаратного забезпечення, дискового простору, мережевого підключення та доступу до зовнішніх сервісів. Важливою складовою підготовки системи до роботи є налаштування КЕП та відповідних сертифікатів.

Досвід ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» показує, що впровадження «М.Е.Дос» доцільно розглядати як комплексне завдання, яке поєднує програмне, технічне, інформаційне та організаційне забезпечення. Такий підхід створює умови для переходу підприємства до електронної взаємодії з контролюючими органами та контрагентами й підвищує ефективність роботи з фінансовою та звітною інформацією.

Порівняння показує, що спільною рисою зазначених програмних продуктів є автоматизація інформаційної взаємодії підприємства із зовнішніми суб'єктами. Водночас функціональні центри систем відрізняються. Для «М.Е.Дос» таким центром є звітність і юридично значущий електронний документообіг, для «СОТА» – онлайн-доступ до електронної звітності та документообігу, а для «Cashalot» – реєстрація та фіскалізація розрахункових операцій.

Важливим аспектом використання таких систем є застосування електронного підпису. ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» не лише впроваджує та супроводжує відповідне програмне забезпечення, а й надає послуги, пов'язані з електронними ключами та сертифікацією. Це дозволяє розглядати програмні

продукти електронної звітності як складову комплексної цифрової інфраструктури підприємства.

З практичної точки зору вибір конкретного програмного продукту має визначатися насамперед характером інформаційних процесів, які необхідно автоматизувати. Якщо підприємству необхідні комплексна робота зі звітністю та електронними документами, відповідне завдання вирішується за допомогою «М.Е.Дос» або «СОТА» залежно від організації роботи користувачів. Якщо ж основною потребою є реєстрація розрахункових операцій і формування фіскальних чеків, використовується програмний РРО Cashalot.

Таким чином, називати «М.Е.Дос», «СОТА» та «Cashalot» просто «системами звітності» є недостатньо точним. Дві перші системи безпосередньо пов'язані з електронною звітністю, тоді як «Cashalot» належить до іншої функціональної категорії – програмних реєстраторів розрахункових операцій. Саме розмежування призначення є важливим під час вибору ІС для конкретного підприємства.

Проведений аналіз програмних продуктів, представлених у діяльності ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс», дозволив визначити їх функціональні відмінності та сфери застосування. «М.Е.Дос» орієнтований на комплексну електронну звітність і документообіг, «СОТА» – на надання аналогічних функцій у форматі вебсервісу, а «Cashalot» – на фіскалізацію розрахункових операцій як програмний РРО.

Отже, розглянуті системи доцільно сприймати як засоби автоматизації різних, хоча й пов'язаних між собою інформаційних процесів. Визначення основного призначення системи дозволяє обґрунтовано підібрати програмне рішення відповідно до характеру діяльності підприємства та конкретних інформаційних потреб користувачів.

Список використаних джерел

1. Інфосвіт ІТ Сервіс: офіційний вебсайт. URL: <http://infoservis.pl.ua/> (дата звернення: 04.09.2026).
2. Крамниця електронних послуг "ТБІЙ ЧАС". URL: <http://infoservis.pl.ua/yt.html> (дата звернення: 04.09.2026).
3. М.Е.Дос. URL: <https://medoc.ua/> (дата звернення 04.09.2026).
4. СОТА. Звітність і документооборот. URL: <https://sota-buh.com.ua/> (дата звернення 04.09.2026).
5. Cashalot. URL: <https://cashalot.ua/> (дата звернення 04.09.2026).
6. Про електронні довірчі послуги: Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 45, ст.400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text> (дата звернення: 08.09.2026).

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАЛОГО МЕБЛЕВОГО ПІДПРИЄМСТВА ШЛЯХОМ РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ОБЛІКУ МАТЕРІАЛІВ

Сучасна діяльність малого меблевого підприємства супроводжується значним обсягом інформації: даними клієнтів, параметрами замовлень, кресленнями, специфікаціями, відомостями про матеріали, оплату та монтаж. Особливість індивідуального виробництва полягає в тому, що помилка або втрата інформації на одному з етапів може спричинити повторне виконання робіт, затримку замовлення та додаткові витрати. Тому впорядкування інформаційних потоків є важливою умовою ефективної роботи підприємства.

Метою дослідження є аналіз інформаційної діяльності підприємства та розроблення простої інформаційної моделі для обліку товарів і матеріалів. Під час практики досліджено організаційну структуру підприємства, основні інформаційні ресурси, інформаційні потоки, комп'ютерну мережу, програмні засоби та питання інформаційної безпеки. Встановлено, що для невеликого підприємства доступні цифрові інструменти забезпечують базові потреби, однак їх розподілене використання створює ризик дублювання та неузгодженості даних.

Основним практичним результатом стало створення простої реляційної бази даних у Microsoft Access для обліку товарів і матеріалів. Предметною областю є складський та виробничий облік. Центральним об'єктом є товар, для якого зберігаються назва, категорія, одиниця виміру, ціна закупівлі, мінімальний залишок та примітка. Операції надходження і вибуття пов'язуються з відповідним товаром, постачальником або працівником.

Структура бази даних включає таблиці «Товари», «Категорії», «Постачальники», «Працівники», «Надходження» та «Вибуття». Таблиця «Товари» є центральною, а зв'язки між таблицями забезпечують узгодженість облікових даних. Для введення інформації створено форми «Форма_Товари» та «Форма_Надходження». Запити використовуються для визначення надходжень, вибуття та поточних залишків. На їх основі сформовано звіти про поточну наявність, низький залишок, рух товарів, суми надходжень та вибуття за причинами.

Алгоритм роботи бази даних має послідовність: введення даних → збереження → обробка запитом → формування звіту → аналіз результату. Такий підхід забезпечує структуроване зберігання інформації та зменшує потребу в ручному опрацюванні залишків. Створена модель відповідає поставленому навчальному завданню і демонструє практичне застосування реляційного підходу до обліку матеріалів малого підприємства.

За результатами аналізу запропоновано подальше вдосконалення інформаційного середовища: створити єдиний реєстр клієнтів і замовлень з

унікальними номерами; стандартизувати статуси замовлень; організувати єдину структуру цифрових папок; регулярно створювати резервні копії; використовувати двофакторну автентифікацію [1]; застосовувати версійність компонентів [2]; розділити внутрішню та гостьову Wi-Fi мережі. У перспективі доцільно інтегрувати облік замовлень, матеріалів, фінансові дані та планування монтажу в єдину інформаційну систему.

Список використаних джерел

1. Про захист персональних даних : Закон України від 01.06.2010 № 2297-VI // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2297-17>

2. Про електронні документи та електронний документообіг : Закон України від 22.05.2003 № 851-IV // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/851-15>

*Ищенко Владислав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Копішинська О.П.*

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЦИФРОВОГО СЕРЕДОВИЩА В ПОЛТАВСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ АГРАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Сучасний заклад вищої освіти значною мірою залежить від інформаційних технологій, які забезпечують організацію навчання, обробку даних, комунікацію, ведення електронної документації та підтримку мережевої інфраструктури. Під час виробничої практики було досліджено діяльність Навчально-наукового центру інформаційно-комунікаційних освітніх технологій та освіти дорослих Полтавського державного аграрного університету. Основними напрямками його роботи є цифровізація освітнього процесу, інформаційно-комунікаційне обслуговування, підтримка технічних і програмних засобів та впровадження сучасних ІТ-рішень [1].

Для роботи цифрового середовища університету використовується комплекс апаратного та програмного забезпечення. Технічна база включає сервери, робочі станції, маршрутизатори, комутатори та точки бездротового доступу. У Центрі використовуються, зокрема, комутатори Cisco, MikroTik і TP-Link. Сервери застосовуються для роботи баз даних, системи дистанційного навчання Moodle (рис. 1) та інших корпоративних ресурсів, наприклад, АСУ (рис. 2).

Комп'ютерна графіка_ICiT_2 (1сем)

На головну / Курси / Навчально-науковий інститут економіки, управління,... / Денна форма навчання / Інформаційні системи та технології / 2 курс / Комп'ютер

Навігація

- ▼ На головну
- 👤 Особистий кабінет
- Сторінки сайту
- ▼ Мої курси
 - Event-менеджмент
 - Безпека інформаційних систем ICT 4 (2сем)
 - Бізнес-планування
 - Економіка_4_(1сем)
 - Інноваційне підприємництво та управління стартап п...
 - Інтелектуальний аналіз даних ЗС(ННІ)(ICT_3) (2 сем...
 - Інтелектуальні системи ICT_4 (2сем)
 - Інфлюенс-лідерство
 - Комплексна практика з фаху ICT 3 (2сем)
 - Комплексна практика з фаху ICT_4 (1сем)
 - Докладніше...

Новини

- Критерії оцінювання окремих видів навчальної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання
- Схема нарахування балів з навчальної дисципліни КГ
- Теми самостійної роботи КГ
- Комп граф Сілабус
- Контр зао кг 2022

Секція 1

- 📄 ЛК1 КГ
- 📄 Лабораторна 1 КГ
- 📄 ЛК1 КГ заочн
- 📄 Лабораторна 1 КГ Inkscape
- 📄 Звіт з 1 лабораторної роботи

Рисунок 1 – Приклад структури розміщення інформації з дисципліни в Moodle

Moodle використовується для дистанційного та змішаного навчання:

викладачі розміщують лекційні й практичні матеріали, завдання та тести, а студенти отримують доступ до курсів, виконують роботи та переглядають результати. Користувачі з відповідними правами можуть редагувати структуру курсу, додавати нові ресурси та оновлювати навчальні матеріали [2].

Точки доступу забезпечують підключення студентів, викладачів і працівників до Інтернету та внутрішніх цифрових сервісів. На робочих комп'ютерах використовуються Windows 10 і Windows 11, Microsoft Office, антивірусні програми, архіватори та системні утиліти. Для спільної роботи з файлами та проведення онлайн-заходів застосовуються Google Drive і Google Meet. Для спостереження за станом мережі можуть використовуватися Network Monitor та Wireshark, що дають змогу аналізувати мережевий трафік і виявляти проблеми з підключенням.

Іншою важливою системою є АСУ ПДАУ. Вона використовується для автоматизації навчальних і адміністративних процесів. У системі доступні розклад занять, електронні журнали, результати навчання, інформація про дисципліни та навчальне навантаження. Для студентів АСУ ПДАУ є джерелом актуальної інформації про поточне навчання, а для викладачів – інструментом роботи з журналами, оцінюванням і даними навчального процесу.

☰

Розклад занять

 Іщенко В. О.

🔔

🌙

РОЗКЛАД ЗВО

/

ЕЛ. ЖУРНАЛ

/

ПЕРЕЗДАЧІ ТА ІГСС

/

ОПИТУВАННЯ ЗВО

/

КАБІНЕТ СПІВРОБІТНИКА

/

ВІДПУСТКИ

/

ВІДРЯДЖЕННЯ

Для пошуку розкладу введіть ПДАУ ID та номер тижня:

ПДАУ ID

64617

Тиждень

2

☐ Змінити

Навч. рік

2026

ОТРИМАТИ

ЗАВАНТАЖИТИ

<<< ПОПЕРЕДНІЙ ТИЖДЕНЬ

НАСТУПНИЙ ТИЖДЕНЬ >>>

розклад на 2 тиждень (з 07.09.2026 по 13.09.2026)

Початок Кінець	Понеділок (07.09)	Вівторок (08.09)	Середа (09.09)	Четвер (10.09)	П'ятниця (11.09)
08:30 09:50	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -
10:00 11:20	2 -	2 -	2 -	2 -	2 Прогр.технол.Інт.реч. ауд.202 Лаб.з Слюсарь І.І.
11:30 12:50	3 Економіка ауд.478 Лек Макаренко П.М.	3 Проєкт. ан. ауд.45 Лек Поночовна О.В.	3 Проєкт. інформ. систем ауд.213 Лек Вакулєнко Ю.В.	3 Проєкт. інформ. систем ауд.213 Лаб.з Тищенко О.В.	3 Проєкт. ан. ауд.504 Пр.з. Поночовна О.В.
13:30 14:50	4 Штучн. інтелект ауд.202 Лаб.з Слюсарь І.І.	4 -	4 КР "Проєкт.інформ.сист." ауд.202 К. Кр., Кп. Слюсарь І.І.	4 Економіка ауд.504 Пр.з. Лесюк В.С.	4 -

Рисунок 2 – Приклад інтерфейсу розкладу занять для роботи з АСУ ПДАУ

Окремою частиною практики стало індивідуальне завдання з адресації в Інтернеті. Було розглянуто поняття IP-адреси, доменного імені, URI, URL та DNS. IP-адреса використовується для ідентифікації вузла в мережі, тоді як доменне ім'я є зручним текстовим позначенням ресурсу (рис. 3). DNS забезпечує перетворення доменного імені на IP-адресу, після чого браузер може встановити з'єднання з потрібним вебсервером.

61

```
C:\Users\9к>nslookup pdau.edu.ua
тхтхтх: UnKnown
Address: 192.168.0.1

Не заслуживающий доверия ответ:
ль : pdau.edu.ua
Address: 109.201.246.197
```

Рисунок 3 – Результат виконання команди nslookup для доменного імені pdau.edu.ua

Практичну перевірку роботи DNS виконано командою nslookup pdau.edu.ua. У результаті було визначено IP-адресу домену ПДАУ – 109.201.246.197. Загальну послідовність доступу до вебресурсу можна подати так: URL → доменне ім'я → DNS-запит → IP-адреса → вебсервер → отримання ресурсу. Такий приклад наочно показує роль системи доменних імен у повсякденній роботі мережі Інтернет [3].

Під час практики було також розглянуто роботу локальної мережі та процес прокладання мережевого кабелю до нових аудиторій. Ознайомлення з маркуванням кабелів, їх підключенням до комутаторів і роботою з витою парою показало, що стабільність мережевого з'єднання безпосередньо залежить від якості монтажу та правильності підключення обладнання.

Аналіз роботи Центру показав, що наявна ІТ-інфраструктура забезпечує виконання основних навчальних та інформаційних завдань університету. Подальший розвиток може бути пов'язаний із кращою інтеграцією інформаційних систем, розвитком хмарних сервісів, автоматизацією документообігу, використанням цифрової аналітики та модернізацією мережевої інфраструктури. Проходження практики дозволило отримати практичні навички роботи з мережевим обладнанням, інформаційними системами та освітніми платформами, а також краще зрозуміти їх роль у діяльності сучасного університету.

Список використаних джерел

1. Система дистанційного навчання Полтавського державного аграрного університету. Moodle ПДАУ. URL: <https://moodle.pdau.edu.ua/> (дата звернення: 06.09.2026).
2. Навчально-науковий центр інформаційно-комунікаційних освітніх технологій та освіти дорослих. Полтавський державний аграрний університет. Офіційний вебсайт. URL: <https://www.pdau.edu.ua/content/navchalno-naukovyuy-centr-informaciyno-komunikaciynyh-osvitnih-tehnologiy-ta-osvity-doroslyh> (дата звернення: 06.09.2026).
3. Система дистанційного навчання Полтавського державного аграрного університету. Moodle ПДАУ. URL: <https://moodle.pdau.edu.ua/> (дата звернення: 06.09.2026)
4. НДІ ПІТ. АСУ ВНЗ : аналітичний звіт. 2024. URL:

https://vmz.osvite.net/wp-content/uploads/2024/05/ASU_VNZ_2024.pdf (дата звернення: 06.09.2026).

5. Однорог П. М., Михайленко Є. В., Котенко М. О., Омецінська О. Б. Пасивні оптичні мережі доступу (xPON) / за ред. В. Б. Катка. Київ : ДУІКТ, 2023. 45 с. URL: https://chtyvo.org.ua/authors/Mykhailenko__YeV/Pasyvni_optychni_merezhi_xPON.pdf (дата звернення: 06.09.2026).

6. Полтавський державний аграрний університет. Офіційний вебсайт. URL: <https://www.pdau.edu.ua/> (дата звернення: 06.09.2026).

*Кім В'ячеслав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

ПРОБЛЕМИ ТРИВАЛОГО АРХІВНОГО ЗБЕРІГАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ДОКУМЕНТІВ, ЗАСВІДЧЕНИХ ЕЛЕКТРОННИМ ПІДПИСОМ (КЕЙСИ НА МАТЕРІАЛАХ БАЗИ ПРАКТИКИ)

Дедалі більше підприємств переводять документообіг в електронну форму: рахунки, акти виконаних робіт, договори та звітність сьогодні частіше створюються не на папері, а у вигляді файлів, підписаних кваліфікованим електронним підписом (КЕП). Це справді пришвидшує роботу і знижує витрати на друк та пересилання документів. Разом з тим, виникає питання, якому приділяють менше уваги: що станеться з такими документами через кілька років? На відміну від паперового, електронний документ (ЕД) «прив'язаний» до програми, в якій його створено, до формату файлу, до носія зберігання і навіть до строку дії сертифіката підпису. Якщо щось із цього зміниться або застаріє, підтвердити чинність документа стає непросто. Тому питання довготривалого архівного зберігання ЕД, засвідчених КЕП, заслуговує на окрему увагу.

Матеріалом для дослідження зібрані під час виробничої практики на ТОВ «Інфосвіт ІТ сервіс» – підприємстві, що займається автоматизацією обліку, супроводом програмного забезпечення та веде електронний документообіг зі своїми клієнтами. Завдяки виконанню індивідуального завдання нижче наведено окремі теоретичні положення і конкретні кейси з роботи підприємства.

Згідно законодавству України електронний документ – це документ, інформація в якому зафіксована в електронному вигляді та містить обов'язкові реквізити [1]. На підприємстві до таких документів належать рахунки на оплату, акти виконаних робіт, договори, податкові накладні, звітність. Однак сам факт, що файл існує в електронному вигляді, ще не робить його повноцінним документом у розумінні документообігу: юридичну силу йому надає саме кваліфікований електронний підпис [2], який підтверджує особу підписувача, момент підписання та незмінність документа після підписання. На ТОВ «Інфосвіт ІТ сервіс» ключ КЕП зберігається на токени, а документи з клієнтами й звітність до податкової служби передаються через систему «М.Е.Дос» та онлайн-сервіс «СОТА».

Якщо поєднати теоретичні джерела з практикою підприємства, можна виділити кілька типових труднощів довготривалого зберігання таких документів. Файли можуть загубитися чи пошкодитися через технічний збій, вірусну атаку або помилку користувача. Формати документів застарівають, і програма, яка колись їх відкривала, за кілька років може вже не підтримуватися. Сертифікат КЕП має обмежений строк дії, тому з часом складніше підтвердити, що підпис був чинним саме на момент підписання документа. Є й юридичний нюанс: документ, який пройшов повний цикл – підписаний, надісланий, погоджений, – зазвичай не можна довільно видалити чи змінити, і архів має бути організований з урахуванням цього. До цього додається ризик несанкціонованого доступу,

потреба у справному резервному копіюванні та залежність від стабільної роботи серверів і онлайн-сервісів, з якими взаємодіє підприємство.

Найкраще ці проблеми видно на конкретних прикладах з практики підприємства. Обмін рахунками й актами виконаних робіт – щоденна операція, і тут важливо розуміти: просто надіслати файл електронною поштою – це ще не електронний документообіг. Документ має бути підписаний, погоджений і збережений у відповідній системі, інакше юридичної сили він не матиме. З токеном для КЕП ситуація неоднозначна: з одного боку, зберігання ключа підпису на окремому фізичному носії підвищує захист порівняно з файлом на комп'ютері, з іншого – у разі втрати чи пошкодження токена, а також завершення строку дії сертифіката, доступ до підписання й перевірки документів можна втратити. У системі «М.Е.Дос» документи зберігаються централізовано, що зручно для пошуку та перевірки статусу, проте, це робить підприємство залежним від самої програми та якості її резервного копіювання. Копія на тому самому носії, що й оригінал, не дає реального захисту – сенс з'являється лише тоді, коли копії зберігаються на окремому пристрої або в хмарному середовищі. Взаємодія із серверами Державної податкової служби нагадує, що навіть у налагодженій системі підприємство залежить від зовнішніх сервісів: технічний збій на боці ДПС чи проблеми з інтернетом можуть затримати подання звітності.

Отже, глибоке вивчення проблеми показало, що електронний документообіг і КЕП – це не лише теоретичні поняття, а щоденна робота з певними ризиками. З цього випливає декілька практичних порад. Резервні копії варто зберігати окремо від основних даних. За строками дії сертифікатів КЕП потрібно стежити заздалегідь і своєчасно їх поновлювати. У системі документообігу доцільно фіксувати не лише сам факт підписання, а й час підписання та статус сертифіката на той момент – це знадобиться, якщо чинність підпису доведеться підтверджувати через кілька років. Доступ до токенів варто обмежувати відповідно до посадових обов'язків працівників, а для документів у застарілих форматах заздалегідь передбачати конвертацію в більш довговічні. Усе це не усуває проблему архівного зберігання електронних документів повністю, але суттєво знижує ризики та допомагає зберегти документам юридичну значущість протягом усього встановленого строку зберігання.

Список використаних джерел

1. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22.05.2003 № 851-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15> (дата звернення: 03.09.2026).
2. Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги: Закон України від 05.10.2017 № 2155-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19> (дата звернення: 03.09.2026).
3. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.
4. Офіційний сайт системи електронного документообігу М.Е.Дос. URL:

<https://medoc.ua/> (дата звернення: 03.09.2026).

ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕТОДАМИ CODE REVIEW TA STATIC CODE ANALYSIS

У сучасних реаліях розвитку інформаційних технологій та апаратно-програмних комплексів дедалі більшого поширення набуває використання програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС). Завдяки своїй гнучкості, високій швидкодії та можливості паралельної обробки даних, ПЛІС стали основним обчислювальним ядром у системах керування об'єктами критичної інфраструктури. Особливої гостроти проблема забезпечення надійності такого обладнання набуває у сфері атомної енергетики, де до систем безпеки висуваяться безкомпромісні вимоги щодо відмовостійкості. Актуальність обраної проблематики зумовлена тим, що ціна архітектурної або синтаксичної помилки у вихідному коді мовою VHDL є надзвичайно високою на відміну від класичного програмного забезпечення, процес синтезу та компіляції складних апаратних проектів може займати багато годин. Якщо дефект виявляється на пізніх етапах тестування або, що ще гірше, під час апаратної симуляції, компанія зазнає значних фінансових та часових втрат через необхідність повторного проходження всього циклу збирання проекту. Саме тому індустріальним стандартом є впровадження максимально ефективних методів ранньої верифікації вихідного коду. Усунення дефектів до початку етапу динамічної симуляції за допомогою експертного огляду та статичного аналізу дозволяє не лише підвищити загальну якість продукту, але й оптимізувати економічні витрати інженерного відділу на процес розробки.

Узагальнення теоретичних знань та практичних навичок. Під час проходження виробничої практики на базі Товариства з обмеженою відповідальністю «Радікс», яке є одним із провідних розробників платформ безпеки для атомних електростанцій, було успішно закріплено широку теоретичну базу та здобуто унікальний практичний досвід. У теоретичній площині було глибоко проаналізовано принципи побудови процесів розробки за V-подібною моделлю життєвого циклу. Ця методологія передбачає жорстку відповідність кожного етапу проектування своєму етапу тестування. Було концептуально розмежовано поняття верифікації (перевірки того, чи правильно створено продукт з точки зору архітектури та коду) та валідації (перевірки того, чи відповідає створений продукт початковим вимогам замовника). Крім того, на підприємстві було введено фундаментальний стандарт інженерної безпеки, який полягає у повній організаційній незалежності відділу тестування від відділу розробки.

На практиці основна увага приділялася роботі з VHDL-кодом. Першим етапом верифікації, який було успішно опановано, став процес ручного експертного огляду коду (Code Review). На підприємстві цей процес реалізовано у форматі глибокого порівняльного аналізу. Практична робота виконувалася не

у важковагових САПР, а за допомогою швидкого текстового редактора Notepad++. До нього в компанії було написано спеціалізований кастомний плагін. Цей інструмент дозволяв ефективно підсвічувати синтаксис та локалізувати зміни (дельту) між базовою та модифікованою версіями VHDL-файлів. Головним завданням під час Code Review була оцінка архітектурної доцільності змін: перевірялася повнота реалізації технічного завдання, безпека перетину тактових доменів, коректність ініціалізації регістрів та відсутність побічних ефектів для суміжних процесів тощо. Було засвоєно сувору корпоративну культуру документування: жодна зміна не вважалася затвердженою без її детального технічного опису у матрицях відстеження, що велися у форматі електронних таблиць MS Excel. Це гарантувало повну прозорість історії змін та готовність проекту до будь-яких зовнішніх аудитів безпеки.

Наступним масштабним етапом практичної роботи стало засвоєння методології автоматизованого статичного аналізу коду (Static Code Analysis). Якщо ручний огляд відповідав за логічну правильність архітектури, то статичний аналіз забезпечував бездоганну синтаксичну та структурну чистоту. Цей процес виконувався у професійному інтегрованому середовищі HDL Designer. Під час роботи було вивчено механізми застосування кастомних наборів правил перевірки, які були спеціально адаптовані під жорсткі вимоги компанії. Практичні завдання включали генерацію та опрацювання звітів системи. Особлива увага приділялася пошуку структурних вразливостей: виявленню непідключених портів на різних рівнях ієрархії, контролю розрядності шин даних та суворій перевірці безпеки синтезу, головним чином – запобіганню утворенню небажаних апаратних заціпок. Додатково було опановано механізм зворотного зв'язку з розробниками. Цей механізм полягав у процедурі аргументованого відхилення некритичних попереджень (Waivers), що дозволяло зберігати баланс між жорсткістю автоматичної перевірки та гнучкістю інженерної думки.

Узагальнюючи отриманий досвід, можна стверджувати, що забезпечення високої надійності програмного забезпечення для ПЛІС неможливе без застосування багаторівневого підходу до тестування. За результатами проходження практики пропонується впроваджувати на проектах з розробки апаратних модулів обов'язкову комбіновану процедуру ранньої верифікації. Рекомендується на першому етапі завжди застосовувати метод ручного порівнювального аналізу (Code Review) для інтелектуальної оцінки логіки, а вже після нього пропускати код через автоматизований статичний аналіз (SCA) для усунення синтаксичних та структурних недоліків. Практика доводить, що послідовне впровадження цих двох методів дозволяє відсіяти понад 85% рутинних та архітектурних помилок ще до етапу створення тестових стендів та симуляції. Як пропозицію щодо оптимізації процесів на підприємствах подібного профілю, можна розглянути ідею часткової автоматизації заповнення матриць відстеження шляхом розробки скриптів, які б автоматично експортували базові дані про змінені рядки безпосередньо з плагіна Notepad++ до таблиць MS Excel. Це дозволить додатково скоротити витрати часу

верифікатора на виконання бюрократичних процедур та зосередити його увагу виключно на інтелектуальному аналізі коду.

Список використаних джерел

1. IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation (IEEE Std 1012-2016). IEEE Computer Society, 2017. 206 p.
2. Суворова І. Г. Проектування цифрових систем на базі ПЛІС із використанням мови VHDL : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 154 с.
3. Офіційна документація середовища HDL Designer Series. Siemens EDA (Mentor Graphics). URL: <https://eda.sw.siemens.com/en-US/ic/hdl-designer/>
4. I&C Safety Platform RadICS [Електронний ресурс] // RadICS : [офіційний сайт]. URL: <https://radics.tech/ic-safety-platform-radics/>

АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ІТ-ПІДПРИЄМСТВА НА БАЗІ ХМАРНОЇ CRM-ПЛАТФОРМИ SALESFORCE

Актуальність теми зумовлена стрімкою цифровою трансформацією сфери ІТ-послуг та зростанням вимог іноземних замовників до якості інформаційного супроводу аутсорсингових проєктів. Для підприємств, що працюють за моделлю розподіленої співпраці з клієнтами з різних країн, ефективне управління клієнтськими даними, обліком робочого часу та документообігом стає визначальним фактором конкурентоспроможності. Провідні фахівці з розробки на платформі Salesforce наголошують, що впровадження хмарних CRM-рішень дозволяє суттєво підвищити прозорість бізнес-процесів та скоротити витрати на підтримку власної серверної інфраструктури [1].

Метою дослідження є аналіз типових проблем інформаційного менеджменту ІТ-підприємств, що працюють за моделлю аутсорсингової розробки програмного забезпечення для іноземних замовників, та обґрунтування проєктних рішень щодо їх усунення на основі хмарної CRM-платформи Salesforce.

Salesforce є хмарним CRM-рішенням, побудованим за multi-tenant архітектурою, за якої декілька клієнтів (організацій) використовують спільну серверну інфраструктуру за умови повної ізоляції та захисту даних кожного з них [2]. Серверна логіка платформи реалізується мовою програмування Apex із застосуванням вбудованої мови запитів SOQL, а клієнтський інтерфейс — на фреймворку Lightning Web Components, що забезпечує високу продуктивність та зручність кастомізації бізнес-логіки під потреби конкретного підприємства [3].

Аналіз інформаційної діяльності типового ІТ-підприємства малого та середнього розміру дозволив виявити низку системних проблем: децентралізацію даних про клієнтів (фрагментація інформації в персональних електронних таблицях та поштових скриньках менеджерів), високу частку ручної праці при обліку робочого часу співробітників, ризик помилок під час тарифікації через ручне перенесення даних до бухгалтерських документів, а також відсутність єдиної бази знань підприємства.

Запропоноване рішення передбачає створення персонального кабінету працівника в Salesforce з функціями тайм-трекінгу, автоматизованого погодження відпусток і лікарняних, а також автоматичного формування звітності для бухгалтерії. Централізація комерційної інформації реалізується на базі стандартних та кастомізованих об'єктів Salesforce (Accounts, Contacts, Opportunities, Cases, Contracts), що дозволяє акумулювати повну історію взаємодії з клієнтом в єдиній системі. Окремим елементом рішення є впровадження модуля Salesforce Knowledge для систематизації внутрішніх регламентів та скорочення терміну адаптації нових співробітників.

Проведений аналіз дозволяє зробити такі висновки. По-перше,

впровадження хмарної CRM-платформи Salesforce є доцільним і економічно обґрунтованим рішенням для ІТ-підприємств малого та середнього розміру, що працюють з іноземними замовниками, оскільки усуває необхідність утримання власної серверної інфраструктури та забезпечує гнучке масштабування [4]. По-друге, автоматизація тайм-трекінгу та білінгу дозволяє мінімізувати вплив людського фактора та скоротити трудовитрати бухгалтерії. По-третє, централізація клієнтських даних і бази знань підвищує стійкість підприємства до кадрових змін завдяки збереженню «корпоративної пам'яті» у єдиній системі.

Пропозиціями щодо подальшого розвитку є поетапне впровадження розроблених модулів (тайм-трекінг, погодження відпусток, білінг, база знань) із пілотним тестуванням на одному з підрозділів підприємства. Крім того, використання Low-Code / No-Code інструментів платформи (Salesforce Lightning App Builder, Flow Builder) дозволяє впроваджувати та коригувати бізнес-логіку без залучення додаткових ресурсів професійної розробки, що особливо актуально для підприємств малого та середнього бізнесу з обмеженим бюджетом.

Список використаних джерел

1. Shaalan S. Salesforce for Beginners. Birmingham: Packt Publishing, 2020. 472 с.
2. Multi-Tenant Architecture: What You Need To Know. *GoodData: вебсайт*. URL: <https://www.gooddata.com/blog/multi-tenant-architecture> (дата звернення: 04.09.2026).
3. What is Apex? *Salesforce Developers: вебсайт*. URL: https://developer.salesforce.com/docs/atlas.en-us.apexcode.meta/apexcode/apex_intro_what_is_apex.htm (дата звернення: 04.09.2026).
4. Що таке Salesforce і чим вона цікава для досвідчених розробників. *Dou: вебсайт*. URL: <https://dou.ua> (дата звернення: 04.09.2026).

*Куценко Олександр, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к. т. н., доцент Одаруценко Олена*

ЕРГОНОМІКА ТА ЮЗАБІЛІТІ ВЕБСАЙТУ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: АНАЛІЗ І ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Стрімкий розвиток цифрових технологій та зростання вимог суспільства до прозорості й доступності публічної інформації ставлять перед закладами освіти нові виклики у сфері онлайн-комунікації. Офіційний вебсайт школи чи ліцею давно перестав бути лише «візитівкою» в інтернеті – він є повноцінним інструментом взаємодії адміністрації з батьками, учнями, потенційними вступниками та контролюючими органами. Відповідно, питання ергономіки та юзабіліті таких ресурсів набувають практичного значення, адже незручний або застарілий сайт прямо знижує ефективність цієї комунікації.

Попри очевидну значущість проблеми, більшість вітчизняних шкільних сайтів будуються на безкоштовних конструкторах або застарілих CMS без урахування сучасних стандартів юзабіліті. Це підтверджує актуальність дослідження та необхідність вироблення конкретних рекомендацій для конкретного закладу.

Метою цієї доповіді є оцінка рівня ергономіки та юзабіліті офіційного вебсайту Ліцею №47 «Альтернатива» Полтавської міської ради (<https://lyceum47alternative.site.pro/>) та формулювання практичних рекомендацій щодо його вдосконалення. Аналіз виконано під час проходження виробничої практики «Комплексна практика з фаху» у зазначеному закладі.

Методологічну основу дослідження складають евристики Якоба Нільсена – десять принципів оцінки юзабіліті вебінтерфейсів, що є найбільш поширеним інструментом експертної оцінки у галузі UX-дизайну [1]. Кожен принцип оцінювався за п'ятибальною шкалою (1 – незадовільно, 5 – відмінно). Додатково застосовувалися методи аналізу адаптивності (responsive design) та контент-аудиту навігаційної структури сайту.

Об'єктом дослідження є вебсайт Ліцею №47 «Альтернатива», побудований на платформі-конструкторі Site.pro. Сайт україномовний, містить 8 пунктів головного меню: «Головна», «Навчання», «Публічна інформація», «Дистанційне навчання», «Ліцей», «Наша бібліотека», «Новини», «Про нас». Ресурс має активний SSL-сертифікат (HTTPS), проте не має вбудованої функції пошуку та карти сайту (Табл. 1).

Таблиця 1 – Оцінка вебсайту ліцею за евристиками Якоба Нільсена

№	Евристика	Оцінка (1–5)
1	Видимість стану системи	3
2	Відповідність реальному світу	4
3	Контроль і свобода дій	3
4	Послідовність і стандарти	3
5	Запобігання помилкам	4
6	Упізнаваність замість пригадування	3
7	Гнучкість і ефективність	2
8	Естетика та мінімалізм	2
9	Допомога у відновленні після помилок	3
10	Довідка та документація	2
	Середня оцінка	2,9

Середня оцінка за евристиками склала 2,9 балів із 5,0 –це відповідає задовільному рівню юзабіліті. Найнижчі оцінки – «Гнучкість і ефективність», «Естетика та мінімалізм» та «Довідка і документація» – по 2 бали. Основними проблемами є відсутність допоміжних засобів пошуку інформації, а також повна відсутність довідкових матеріалів для користувачів, наприклад розділ часто задаваних питань, розділу FAQ, інструкцій щодо роботи з дистанційними платформами чи контактної форми.

Окрема увага була приділена адаптивності сайту для мобільних пристроїв. Попри наявність meta-тегу viewport, горизонтальне меню не трансформується у компактний варіант («гамбургер-меню») при зменшенні ширини екрана. Зображення та банери масштабуються нерівномірно, а розміри шрифтів залишаються незмінними, що погіршує читабельність на смартфонах. За даними Statcounter, у 2024–2025 роках частка мобільного трафіку в Україні перевищила 60% від загального, тому ігнорування мобільної версії є суттєвим недоліком.

Разом з тим сайт має й помітні переваги. Структура меню загалом логічна і відповідає очікуванням цільової аудиторії. Наявний актуальний новинний контент та публічна звітність згідно з вимогами законодавства. Використання протоколу HTTPS забезпечує базовий рівень захисту даних користувачів.

За результатами проведеного аналізу сформульовано такі практичні рекомендації. По-перше, найвищий пріоритет має впровадження адаптивного меню та оптимізація сайту для мобільних пристроїв – це безпосередньо впливає на доступність ресурсу для більшості відвідувачів. По-друге, додавання функції пошуку по сайту (наприклад, через Google Custom Search Engine) суттєво скоротить час знаходження документів і новин. По-третє, оновлення дизайну в

бiк мiнiмалiзму – прибирання зайвих банерiв з головної сторiнки та запровадження єдиної кольорової палiтри – пiдвищить естетичне сприйняття ресурсу. Додатково рекомендується створити роздiл FAQ та налаштувати коректну сторiнку помилки 404.

Практична цiннiсть дослiдження полягає в тому, що описанi рекомендацiї можуть бути реалiзованi адмiнiстрацiєю лiцею безпосередньо в iнтерфейсi конструктора Site.pro без залучення стороннiх розробникiв i значних фiнансових витрат. Питання юзабiлiтi шкiльних вебсайтiв залишається мало дослiдженим у вiтчизнянiй науковiй лiтературi, що вiдкриває перспективи для подальших дослiджень iз порiвняльним аналiзом сайтiв кiлькох закладiв освiти.

Список використаних джерел

1. Nielsen J. Usability Engineering. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1993. 362 p.
2. Statcounter GlobalStats. Mobile vs Desktop Market Share Ukraine. URL: <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile/UA> (дата звернення: травень 2025).
3. Трофименко О. Г., Козiн О. Б., Задерейко О. В., Плачiнда О. Є. Веб-технологiї та веб-дизайн: навч. посiб. Одеса: Фенiкс, 2019. 284 с.
4. ISO 9241-11:2018. Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts. Geneva: ISO, 2018. 29 p.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У РОБОТІ КОНТАКТ-ЦЕНТРУ ПІДПРИЄМСТВА

Актуальність теми дослідження зумовлена стрімким розвитком електронної комерції та логістичних послуг, що вимагає безперервного вдосконалення інформаційно-телекомунікаційних систем підприємств. У сучасних умовах конкурентоспроможність мультимодальної логістичної компанії залежить не лише від швидкості фізичної доставки вантажу, а й від швидкості та якості обробки інформаційних потоків. Контакт-центри таких підприємств щоденно генерують та обробляють мільйони транзакцій, що вимагає впровадження надійних, відмовостійких та ергономічних корпоративних інформаційних систем (KIC) [1].

Метою дослідження є узагальнення теоретичних знань та практичних навичок, здобутих під час проходження виробничої практики на базі контакт-центру підприємства, а також аналіз архітектури робочого програмного забезпечення оператора з розробкою пропозицій щодо його оптимізації.

Під час проходження практики було встановлено, що автоматизоване робоче місце (АРМ) фахівця контакт-центру побудоване за архітектурним патерном «Тонкий клієнт». Базовою операційною системою є модифікований дистрибутив Linux, що забезпечує високий рівень інформаційної безпеки та централізованого адміністрування [2]. Усі корпоративні додатки реалізовані як веб-орієнтовані застосунки, доступ до яких здійснюється через браузер Google Chrome.

Інформаційна екосистема оператора функціонує за принципом сервіс-орієнтованої архітектури. Основні модулі, з якими взаємодіє фахівець під час обслуговування клієнтів, наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Характеристика інформаційних модулів контакт-центру

Назва модуля	Призначення в інформаційній системі	Функціональні можливості
Cisco	Комунікаційний модуль	Прийом вхідних дзвінків, ідентифікація абонента (Caller ID), маршрутизація викликів, керування робочими статусами.
Awis	Базова транзакційна ERP-система	Пошук накладних, оформлення переадресацій, розрахунок тарифів, зміна параметрів вантажу.
CRM	Система управління клієнтським досвідом	Реєстрація звернень, ведення історії комунікацій, генерація претензій та тікетів для суміжних відділів.
Logistics	Аналітично-моніторинговий модуль	Відстеження телеметрії вантажу (інтеграція з IoT-датчиками та сканерами на сортувальних терміналах).

У процесі практичної діяльності було проаналізовано алгоритм обробки інформаційного запиту. Взаємодія модулів відбувається миттєво: при надходженні дзвінка модуль Cisco передає ідентифікатор (номер телефону) до баз даних CRM, ініціюючи SQL-запити. На рисунку 1 наведено спрощену схему інформаційних потоків під час обробки звернення.

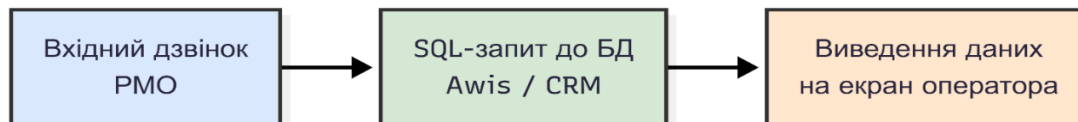


Рисунок 1 – Схема маршрутизації інформаційних потоків при зверненні клієнта

Незважаючи на високий рівень автоматизації та транзакційної цілісності баз даних, практичний досвід роботи в системі виявив певні недоліки на рівні користувацького інтерфейсу (UI/UX) та пошукових алгоритмів. Жорсткість пошукових критеріїв у модулі Awis призводить до того, що за наявності друкарських помилок у запиті (наприклад, пропущена цифра в номері) система повертає нульовий результат. Крім того, необхідність перемикання між різними вкладками браузера (Awis, CRM, Logistics) збільшує середній час обробки звернення (АНТ) на 10-15%.

На основі проведеного аналізу сформовано наступні пропозиції щодо оптимізації програмного забезпечення:

1. Впровадження алгоритмів нечіткого пошуку, зокрема алгоритму відстані Левенштейна, у систему Awis. Це дозволить базі даних знаходити клієнта навіть за наявності друкарських помилок у прізвищі чи номері телефону.

2. Розробка єдиної Омніканальної панелі: об'єднання ключових функцій Awis, CRM та Logistics у єдиний SPA-додаток (Single Page Application) за допомогою мікрофронтендної архітектури.

3. Застосування технологій локального кешування (IndexedDB) у браузері для миттєвого доступу до останніх переглянутих накладних без повторного навантаження на сервер.

Виробнича практика у контакт-центрі підприємства дозволила дослідити реальну корпоративну IT-інфраструктуру. Встановлено, що підприємство використовує передові веб-орієнтовані системи для управління логістикою. Запропоновані заходи з оптимізації користувацького інтерфейсу та пошукових алгоритмів не потребують кардинальної перебудови архітектури баз даних компанії, однак здатні суттєво підвищити продуктивність роботи контакт-центру та якість інформаційного обслуговування.

Список використаних джерел

1. Гриценко В. Г., Карпов В. А. Сучасні інформаційні технології та інновації в логістиці : монографія. Київ : Центр учбової літератури, 2024. 215 с.

2. Корченко О. Г. Інформаційна безпека корпоративних систем: навчальний посібник. Київ : НАУ, 2022. 278 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА НА ПРИКЛАДІ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ БАЗИ ДАНИХ

Дослідження безпеки та ефективності функціонування інформаційних систем є надзвичайно актуальним для сучасних підприємств ІТ-галузі, оскільки саме безперервність доступу до даних та їх захищеність від втрати визначають довіру клієнтів і конкурентоспроможність компанії на ринку. Для підприємств малого бізнесу, що спеціалізуються на розробці та супроводі програмного забезпечення, інформаційна система одночасно є і інструментом роботи, і предметом професійної діяльності, тому питання надійності зберігання даних набуває особливого значення [1].

Центральним елементом інформаційної інфраструктури підприємства є сервер із розгорнутою системою управління базами даних (СУБД), що використовується для зберігання інформації про клієнтів, проекти та облікові записи користувачів. Робочі станції спеціалістів взаємодіють із сервером за архітектурою «клієнт-сервер» через локальну комп'ютерну мережу підприємства [2].

У ході дослідження проаналізовано чинну процедуру резервного копіювання бази даних підприємства. Встановлено, що резервні копії створюються нерегулярно та зберігаються виключно на тому самому сервері, де розміщено основну базу даних, без окремого фізичного носія чи хмарного сховища. Такий підхід створює критичний ризик: у разі виходу з ладу серверного обладнання підприємство втрачає одночасно і робочу базу даних, і всі її резервні копії. Додатково виявлено відсутність практики періодичної перевірки відновлюваності наявних резервних копій та відсутність формалізованої (документованої) процедури резервного копіювання, що робить процес залежним від одного відповідального співробітника.

За результатами аналізу розроблено регламент резервного копіювання, що ґрунтується на загальновизнаному «правилі 3-2-1»: три копії даних, на двох різних типах носіїв, одна копія — поза основним місцем розташування (табл. 1).

Таблиця 1 – Запропонований регламент резервного копіювання бази даних

Тип копіювання	Періодичність	Місце зберігання
Інкрементне	Щодня	Сервер підприємства
Повне	Щотижня	Окремий носій / хмара
Перевірка відновлюваності	Щомісяця	Тестове середовище

Впровадження запропонованого регламенту не потребує значних капітальних витрат, оскільки більшість хмарних сховищ пропонують гнучкі

тарифні плани, а періодична перевірка відновлюваності може виконуватися наявним системним адміністратором без залучення додаткового персоналу. Водночас потенційний ефект є суттєвим: зниження ризику безповоротної втрати даних клієнтів безпосередньо впливає на репутацію підприємства та довіру клієнтів, що для ІТ-компанії є визначальним фактором конкурентоспроможності.

Отже, проведене дослідження засвідчило, що інформаційна система підприємства потребує вдосконалення саме у частині регламентації процедур резервного копіювання. Запропонований регламент, побудований на принципі «правила 3-2-1» та періодичній перевірці відновлюваності копій, дозволяє суттєво підвищити рівень безпеки та ефективності функціонування інформаційної системи підприємства за мінімальних додаткових витрат.

Список використаних джерел

1. Сиротинська А., Лазаришина І. Інформаційні системи підприємств малого бізнесу: навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2008. 264 с.
2. Задерейко О. В., Зіноватна С. Л., Толокнов А. А. Операційні системи: навч. посіб. Одеса : Фенікс, 2022. 140 с.

*Власенко Станіслав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
Линник Максим, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Копішинська Олена*

ФУНКЦІОНАЛ ТА ВИМОГИ ДО ВСТАНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОДАННЯ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ «М.Е.DOC»

Розглянуто функціональні можливості інформаційної системи «М.Е.Дос», яка використовується для електронного подання звітності, роботи з первинними документами та організації електронного документообігу підприємств [1]. На основі матеріалів виробничої практики на ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» проаналізовано основні функції системи, особливості локального та мережевого встановлення, мінімальні технічні вимоги до робочих станцій і сервера, а також роль кваліфікованого електронного підпису в роботі з електронними документами. Визначено основні етапи підготовки системи до експлуатації та її використання для взаємодії підприємства з контролюючими органами і контрагентами.

Цифровізація фінансово-господарської діяльності підприємств передбачає широке використання інформаційних систем (ІС) для формування, перевірки, підписання та передачі звітних і первинних документів. Особливого значення набувають системи електронної звітності, які забезпечують взаємодію підприємства з контролюючими органами та контрагентами без використання паперових документів.

Базою виробничої практики було ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» — підприємство, діяльність якого пов'язана з розробленням, впровадженням, супроводом та консультуванням щодо ІС [2]. Серед програмних продуктів, з якими працює підприємство, представлені ERP «Універсал», «М.Е.Дос», «СОТА», «Cashalot» та «СОТА Каса». Окремим напрямом діяльності компанії є супровід програмного комплексу електронного документообігу підприємств «М.Е.Дос».

«М.Е.Дос» (My Electronic Document) це ІС електронного документообігу, призначена для подання звітності до контролюючих органів та обміну юридично значущими електронними документами між контрагентами. Система забезпечує роботу з різними видами документів, зокрема звітами, податковими накладними, актами, рахунками та іншими документами підприємства.

Функціональні можливості системи охоплюють декілька взаємопов'язаних напрямів. Передусім, це формування та подання електронної звітності до контролюючих органів. Програма містить форми звітності, які використовуються підприємствами, та забезпечує їх передавання в електронному вигляді. Другим важливим напрямом є реєстрація та робота з податковими накладними. Ще одним функціональним блоком є юридично значущий електронний документообіг між підприємствами.

У звіті також зазначено можливість використання додаткових функціональних модулів, пов'язаних із нарахуванням заробітної плати, звітністю

великих підприємств із розгалуженою структурою підрозділів та банківськими операціями. Для розширеного електронного документообігу передбачене рішення «М.Е.Дос.Бізнес».

Важливою особливістю системи є підтримка повного життєвого циклу електронного документа. Він включає створення документа, його модифікацію, зберігання, підписання та відправлення контрагенту або контролюючому органу. Таким чином, «М.Е.Дос» функціонує не лише як засіб формування звітності, а як комплексна система електронної взаємодії підприємства із зовнішніми інформаційними ресурсами.

Одним із завдань дослідження було визначення технічних умов впровадження системи. Розглядаються як локальний, так і мережевий варіанти використання «М.Е.Дос.Бізнес».

Для локального встановлення мінімальна конфігурація робочого комп'ютера передбачає процесор із тактовою частотою від 2 ГГц, оперативну пам'ять обсягом не менше 2 ГБ, вільний дисковий простір не менше 1,5–3 ГБ, кольоровий дисплей із роздільною здатністю 1024×768, клавіатуру та мишу. Крім того, необхідні доступ до мережі Інтернет та поштового сервера.

Для мережевого варіанта встановлення вимоги до сервера є вищими. У звіті зазначено процесор із тактовою частотою від 2 ГГц, оперативну пам'ять не менше 4 ГБ, вільне місце на диску не менше 1,5–3 ГБ, доступ до мережі Інтернет зі швидкістю від 100 Мбіт/с, доступ до порту 9996 для підключення до сервера та доступ до поштового сервера.

Вибір варіанта встановлення залежить від організації роботи підприємства. Локальна версія може використовуватися на окремому робочому місці, тоді як мережева конфігурація орієнтована на роботу декількох користувачів та централізовану організацію інформаційного середовища [3].

Важливою умовою використання електронних документів є застосування кваліфікованого електронного підпису. Саме електронний підпис забезпечує ідентифікацію підписанта та надає можливість здійснювати юридично значущий електронний документообіг.

У процесі налаштування «М.Е.Дос» необхідно забезпечити роботу із сертифікатами КЕП. У звіті розглянуто процедуру їх завантаження через меню «Адміністрування – Сертифікати – Встановлені сертифікати» із використанням функції завантаження сертифікатів з Інтернету. Після виконання операції сертифікати стають доступними у відповідному розділі системи.

Окремим етапом є реєстрація електронного підпису нового працівника у контролюючому органі. У «М.Е.Дос» відповідна операція виконується через розділ «Звітність – Реєстр звітів». Для юридичних осіб у звіті розглянуто формування повідомлення J1391103 про реєстрацію електронного цифрового підпису. Після заповнення повідомлення воно підписується та надсилається до ДПС.

Отже, встановлення програмного забезпечення є лише одним із етапів підготовки інформаційної системи до експлуатації. Повноцінна робота передбачає також налаштування каналів зв'язку, сертифікатів КЕП, облікових даних користувачів та параметрів взаємодії із зовнішніми інформаційними

системами [4].

Структура функціоналу системи «М.Е.Doc» наведена на рис. 1 (зображення згенероване за допомогою LLM ChatGPT на основі детального опису, наданого авторами).

Для ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» система «М.Е.Doc» є не лише програмним продуктом, який використовується клієнтами, а й об'єктом професійних послуг із впровадження та супроводу. Підприємство надає консультаційні послуги у сфері інформатизації та здійснює супровід програмного комплексу електронного документообігу «М.Е.Doc».



Рисунок 1 – Структура функціоналу ІС «М.Е.Doc»

Особливістю такого підходу є комплексність впровадження: замовнику необхідно забезпечити не тільки технічну можливість запуску програми, а й організаційні умови її використання. До них належать визначення користувачів, налаштування електронних підписів, організація доступу до Інтернету та поштових сервісів, вибір локальної або мережевої конфігурації, а також подальше оновлення програмного забезпечення.

Важливе значення має актуалізація системи. Важливо відмітити можливість автоматичного оновлення програми, що дозволяє підтримувати її в актуальному стані. Для системи електронної звітності це має принципове значення, оскільки форми звітності та правила електронної взаємодії змінюються відповідно до нормативних вимог.

Таким чином, під час практики було досліджено функціональні можливості та технічні вимоги до встановлення інформаційної системи «М.Е.Doc».

Встановлено, що система забезпечує формування та подання електронної звітності, роботу з податковими накладними, обмін первинними документами та організацію юридично значущого електронного документообігу.

Проаналізовано два основні варіанти розгортання системи – локальний та мережевий. Для кожного з них визначаються відповідні вимоги до апаратного забезпечення, дискового простору, мережевого підключення та доступу до зовнішніх сервісів. Важливою складовою підготовки системи до роботи є налаштування КЕП та відповідних сертифікатів.

Досвід ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс» показує, що впровадження «М.Е.Дос» доцільно розглядати як комплексне завдання, яке поєднує програмне, технічне, інформаційне та організаційне забезпечення. Такий підхід створює умови для переходу підприємства до електронної взаємодії з контролюючими органами та контрагентами й підвищує ефективність роботи з фінансовою та звітною інформацією.

Список використаних джерел

1. М.Е.Дос. URL: <https://medoc.ua/> (дата звернення 04.09.2026).
2. Інфосвіт ІТ Сервіс: офіційний вебсайт. URL: <http://infoservis.pl.ua/> (дата звернення: 04.09.2026).
3. Як відправити контрагентові документ на погодження, якщо у нього немає програми М.Е.Дос? URL: <https://medoc.ua/faq/jak-vdpraviti-kontragentov-dokument-na-pogodzhennja-jakshho-u-nogo-nema-programi-medoc> (дата звернення: 04.09.2026)
4. Про електронні довірчі послуги: Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 45, ст.400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text> (дата звернення: 28.07.2026).

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ERP-СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Підготовка виробничого підприємства до запуску потребує узгодження матеріальних, фінансових та інформаційних потоків ще до початку випуску продукції. Якщо закупівлі, склад і виробниче планування використовують різні довідники, розбіжності накопичуються вже на етапі постачання обладнання. Тому актуальним є визначення функцій ERP-системи, які мають підтримати перехід від будівництва до операційної діяльності. Мета дослідження полягає у формуванні вимог до такої системи та обґрунтуванні послідовності її впровадження на прикладі бази виробничої практики.

Практичним підґрунтям дослідження стало проходження комплексної практики з фаху на ТОВ «АСТАРТА АГРО ПРОТЕЇН» у м. Глобине протягом 11 травня – 5 червня 2026 року. Під час практики об'єкт перебував на стадії будівництва й облаштування інфраструктури. Ознайомлення з кабельними трасами, серверним приміщенням і мережевими вузлами, а також допоміжні монтажні роботи дали змогу простежити залежність майбутніх інформаційних сервісів від готовності фізичної мережі. Самостійне проєктування та введення систем в експлуатацію до виконаних студентом робіт не належали.

Дослідження поєднує узагальнення спостережень на базі практики з аналізом відкритої документації програмних рішень. ERP розглядається як інтегрована система управління ресурсами, що пов'язує господарські операції та підтримує спільне використання даних різними підрозділами [1]. Для підприємства, яке готується до виробництва, її цінність доцільно оцінювати через конкретні сценарії роботи: від заявки на матеріал до підтвердженого залишку, від виробничого завдання до обліку випуску. Наявність потрібного модуля в описі продукту сама собою не доводить готовність такого сценарію.

Корпоративний контекст також впливає на вибір рішення. Офіційні матеріали групи «Астарта» характеризують AgriChain як комплекс цифрових рішень для управління агробізнесом [2]. З цього випливає потреба узгоджувати майбутню систему підприємства з правилами корпоративного обліку й обміну даними. Водночас, існування цифрової екосистеми групи не є доказом впровадження всіх її компонентів на конкретному будівельному майданчику. У межах дослідження функції ERP та можливі інтеграції сформульовано як пропозиції, а не як опис уже запусченої конфігурації.

На основі характеру бази практики запропоновано починати формування вимог із номенклатури, одиниць вимірювання, місць зберігання та відповідальних осіб. Для кожної позиції потрібно визначити правила найменування й заборонити створення дублікатів без перевірки. Окремої уваги потребує партійний облік: код партії має пов'язувати постачальника, приймання, результати контролю якості та подальше використання сировини. Такий зв'язок

дає змогу відстежувати рух матеріалу, не відновлюючи його історію з розрізнених файлів.

Прикладом продукту для подальшого порівняння обрано українську ERP-систему «Універсал 9». За інформацією розробника, вона призначена для обліку й управління ресурсами підприємств, підтримує аналітику, обмін із зовнішніми програмами та регламентацію доступу за ролями [3]. Ці можливості становлять основу для попереднього добору функцій, але не замінюють демонстрації на даних замовника. Під час практики придбання або впровадження саме цієї системи на підприємстві не підтверджено.

Для закупівель пропонується перевіряти ланцюг погодження заявки, оформлення замовлення та реєстрації надходження. Складський сценарій має показати переміщення між місцями зберігання, резервування, інвентаризацію та передачу сировини у виробництво. У виробничому сценарії необхідно зіставляти нормативні й фактичні витрати, фіксувати основну та супутню продукцію, а також пояснювати відхилення. Фінансовий облік повинен отримувати підстави для відображення операцій із первинних документів, а не з повторного ручного введення тих самих кількостей.

Приклад перевірки наскрізного обліку можна побудувати на умовній партії сировини без використання конфіденційних даних підприємства. Спочатку реєструють її надходження та статус перевірки якості. Після дозволу відповідальної особи партію передають у виробництво, фіксують витрати й випуск продукції. Наприкінці перевіряють, чи можна зі звіту про випуск перейти до використаної сировини, документа приймання та постачальника. Окремо моделюють повернення або виправлення помилки, щоб встановити, чи зберігається історія операцій.

Документообіг, кадрові відомості й управлінська аналітика потребують власних правил доступу. Комірнику достатньо повноважень для складських операцій, тоді як коригування фінансових даних має бути відокремлене. Керівнику потрібні узагальнені показники з можливістю перевірити первинну підставу. Для кадрових даних слід обмежувати коло користувачів відповідно до їхніх обов'язків. Запропонований розподіл ролей необхідно перевіряти як позитивними тестами дозволених дій, так і спробами виконати заборонені операції.

Технічна документація «Універсал 9» описує трирівневу архітектуру з вебклієнтом, сервером застосунків і базою даних Oracle; серверні компоненти можуть розміщуватися локально або у хмарному середовищі [3, 4]. Для бази практики вибір варіанта має спиратися на доступність каналів зв'язку, вимоги до відновлення, вартість супроводу й корпоративні обмеження. Вебінтерфейс не усуває залежності від мережі та серверної інфраструктури. Тому працездатність кабельних ліній, резервне живлення й контроль доступу до серверного приміщення залишаються передумовами стабільної роботи користувачів.

Доцільно розділити впровадження на послідовні етапи. На першому проводять обстеження процесів і погоджують межі автоматизації. На другому очищують довідники, визначають ролі та відповідальність за дані. Третій етап передбачає пілот закупівель і складу, оскільки ці процеси потрібні ще до повного

запуску виробництва. Після перевірки залишків та первинних документів можна переходити до виробничих сценаріїв і розрахунку собівартості. Інтеграції з іншими системами підключають після узгодження форматів і правил оброблення помилок.

Завершення кожного етапу має підтверджуватися перевірюваним результатом. Для довідників це відсутність неузгоджених дублікатів у контрольній вибірці; для складу – відповідність руху матеріалів документам; для виробництва – відтворюваність розрахунку витрат. Перед переходом до штатної роботи необхідно провести навчання користувачів, перевірити відновлення резервної копії та визначити порядок звернення по допомогу. Масштабувати рішення доцільно після усунення критичних помилок пілоту, а не лише після завершення календарного строку.

Очікуваними ефектами є зменшення повторного введення інформації, швидше з'ясування причин розбіжностей і підвищення простежуваності матеріальних потоків. Ці результати не вимірювалися під час практики, тому їх не можна подавати як уже досягнуту економію.

Для майбутнього оцінювання пропонується фіксувати тривалість погодження заявки, кількість розбіжностей між складським і документальним обліком та частку операцій із повним зв'язком первинних документів. Порівняння до і після пілоту слід проводити для однакових сценаріїв і зіставного навантаження.

Отже, підготовка до автоматизації виробництва на основі впровадження ERP-системи повинна поєднувати готовність інфраструктури з упорядкуванням процесів і даних. Досвід практики допоміг пов'язати допоміжні роботи з облаштування мережі з вимогами майбутніх прикладних систем. Для ТОВ «АСТАРТА АГРО ПРОТЕЇН» запропоновано розпочати впровадження системи з формування єдиних довідників, розмежування доступу та пілоту закупівель і складу. «Універсал 9» доцільно розглядати як кандидата для перевірки цих вимог, а остаточне рішення ухвалювати після демонстрації наскрізних операцій і оцінювання умов супроводу.

Список використаних джерел

1. Що таке ERP? Oracle Україна. URL: <https://www.oracle.com/ua/erp/what-is-erp/> (дата звернення: 08.09.2026).
2. Цифрові інновації. Астарта-Київ. URL: <https://astartaholding.com/czyfrovi-innovacziyi/> (дата звернення: 08.09.2026).
3. Універсал 9. SoftPro Global. URL: <https://softpro-global.ua/> (дата звернення: 08.09.2026).
4. Архітектура. SoftPro Global. URL: <https://softpro-global.ua/architecture.html> (дата звернення: 08.09.2026).

*Носач В'ячеслав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к. т. н. доцент Одарущенко Олена*

ПОРЯДОК РОЗРОБКИ І ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ, ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «КВАРТСОФТ АГРО»

Сучасний агропромисловий комплекс України стрімко трансформується під впливом цифровізації. Підприємства галузі дедалі більше потребують спеціалізованих інформаційних систем, здатних автоматизувати облік виробничих процесів, управління технікою, фінансами та персоналом. У цьому контексті актуальним є дослідження практичного досвіду розробки та впровадження галузевих інформаційних систем на прикладі ТОВ «КвартСофт Агро» – полтавської ІТ-компанії, що з 2021 року спеціалізується на створенні програмного забезпечення для аграрних підприємств. Вивчення методів і підходів, що застосовуються на підприємстві, дозволяє сформулювати цілісне уявлення про сучасний порядок розробки і впровадження інформаційних систем в умовах реального виробничого середовища.

Товариство з обмеженою відповідальністю «КвартСофт Агро» зареєстроване 13 жовтня 2021 року в місті Полтаві за адресою: шосе Харківське, буд. 4. Основним видом діяльності є комп'ютерне програмування, а додатковими – консультування з питань інформатизації, інша діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем та оброблення даних і розміщення інформації на веб-вузлах. Загальна чисельність персоналу складає близько 35–40 осіб. Компанія розробляє та впроваджує автоматизовану систему «АгроОблік» – комплексне ERP-рішення для управління сільськогосподарськими підприємствами. Географія клієнтів охоплює Полтавську, Харківську, Дніпропетровську, Вінницьку та інші аграрні регіони України.

Нормативно-правову основу розробки та впровадження інформаційних систем в Україні формують: Закон України «Про інформацію» (№ 2657-ХІІ), Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» (№ 851-ІV), Закон України «Про захист персональних даних» (№ 2297-VI), Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» (№ 2163-VIII), а також ДСТУ ISO/IEC 27001:2015 «Системи управління інформаційною безпекою». Юридично значущі документи між підприємством та його клієнтами підписуються кваліфікованим електронним підписом (КЕП) відповідно до вимог чинного законодавства. Дотримання зазначених нормативних вимог є обов'язковою умовою при розробці та впровадженні будь-якої інформаційної системи на вітчизняному ринку.

Процес розробки інформаційних систем у ТОВ «КвартСофт Агро» базується на методології Agile з використанням фреймворку Scrum. Робочий процес організований у двотижневі спринти з чітким розподілом ролей: Product Owner формує та пріоритизує product backlog, Scrum Master забезпечує

дотримання методології, команда розробки реалізує задачі спринту. Щоденні зустрічі забезпечують синхронізацію команди та оперативне усунення перешкод. Повний цикл розробки програмного забезпечення охоплює такі фази: збір та аналіз вимог, проектування архітектури, розробка, тестування, розгортання та підтримка. Ключовим документом на старті кожного проєкту є технічне завдання, яке бізнес-аналітик формує на основі переговорів із замовником та деталізує у вигляді user stories з критеріями приймання.

Технологічний стек АС «АгроОблік» відображає сучасні підходи до побудови масштабованих корпоративних систем. Система побудована на мікросервісній архітектурі, що дозволяє незалежно розробляти, тестувати та масштабувати окремі функціональні компоненти. Backend реалізований на Node.js (Express.js) та Python (Django/DRF), frontend – на React.js з TypeScript та бібліотекою компонентів Ant Design, мобільний додаток – на React Native для платформ iOS та Android. Як основна СУБД використовується PostgreSQL 15, для кешування – Redis. Асинхронна взаємодія між мікросервісами забезпечується чергами повідомлень RabbitMQ. Контейнеризація здійснюється засобами Docker з оркестрацією через Kubernetes, що гарантує відтворюваність середовища та горизонтальне масштабування. CI/CD-конвеєр реалізований засобами GitLab CI зі стадіями автоматичного тестування, збірки образів та деплоюменту.

Функціональні модулі АС «АгроОблік» охоплюють усі ключові напрями діяльності сільськогосподарського підприємства. Модуль «Рослинництво» забезпечує облік посівних площ, планування та облік агрохімічних обробіток, контроль використання засобів захисту рослин і добрив, формування агрохімічних карт та інтеграцію з GPS-трекерами техніки. Модуль «Склад та елеватор» автоматизує приймання зернових культур, роботу з автомобільними вагами, лабораторний аналіз показників якості зерна (вологість, засміченість, натура) та формування складських квитанцій відповідно до вимог законодавства. Модуль «Техніка та автопарк» веде облік технічного стану машин, планує технічне обслуговування та ремонти, контролює витрати пального. Модулі «Кадри та зарплата» і «Фінанси та аналітика» забезпечують управління персоналом, нарахування заробітної плати та формування управлінської звітності з аналітичними дашбордами KPI.

Впровадження АС «АгроОблік» на підприємствах-клієнтах здійснює відділ впровадження та технічної підтримки. Процес впровадження включає кілька послідовних етапів. На першому етапі проводиться обстеження підприємства-замовника: аналіз наявних бізнес-процесів, визначення обсягів даних та вимог до інтеграції. На другому – налаштування та адаптація системи: конфігурування модулів, імпорт нормативно-довідкової інформації, налаштування прав доступу користувачів згідно з їхніми ролями. Третій етап передбачає навчання персоналу замовника роботі з системою. Завершальним є етап дослідної експлуатації із супроводом спеціалістів компанії та подальша передача системи до промислової експлуатації. Система може розгортатись як у SaaS-моделі, так і on-premise – залежно від вимог клієнта.

Управління проєктами та комунікація в команді забезпечуються

інтегрованим набором інструментів. Jira Software (Atlassian Cloud) використовується для ведення backlog, планування спринтів, відстеження задач і формування звітів про прогрес (burndown charts, velocity). Confluence слугує корпоративною вікі для зберігання технічної документації та архітектурних рішень. GitLab (self-hosted) забезпечує контроль версій коду та CI/CD-конвеєр. Корпоративна комунікація здійснюється через Slack з тематичними каналами (#frontend, #backend, #qa, #deployments), інтегрований з Jira та GitLab для автоматичних нотифікацій. Адміністративна діяльність підтримується платформою Microsoft 365 Business Premium, CRM-системою Бітрікс24 та бухгалтерською системою 1С:Підприємство 8.3, об'єднаними єдиною точкою автентифікації SSO через Microsoft Azure Active Directory.

Важливою складовою порядку розробки та впровадження ІС є забезпечення інформаційної безпеки на всіх етапах. ТОВ «КвартСофт Агро» дотримується принципів тріади CIA. Організаційні заходи включають розмежування прав доступу за принципом мінімальних привілеїв, підписання NDA усіма співробітниками та регулярний інструктаж з питань кібербезпеки. Технічний захист забезпечується міжмережевим екраном Cisco ASA 5506-X з демілітаризованою зоною, VPN WireGuard для дистанційного підключення, обов'язковою двофакторною автентифікацією для критичних сервісів, шифруванням даних AES-256 та антивірусним захистом Bitdefender GravityZone. Резервне копіювання реалізовано за схемою 3-2-1. Моніторинг інфраструктури здійснюється засобами Zabbix, SNMP та NetFlow. Водночас відсутність формальної сертифікації за ISO/IEC 27001 є напрямом подальшого вдосконалення системи безпеки підприємства.

Аналіз продуктивності бази даних PostgreSQL 15 AC «АгроОблік» за допомогою розширення pg_stat_statements виявив три запити з часом виконання понад 500 мс у модулях «Склад та елеватор» і «Рослинництво». Дослідження планів виконання командою EXPLAIN ANALYZE встановило, що причиною є відсутність індексів на великих таблицях (sequential scan на таблицях із мільйонами рядків). Розробка та впровадження складених індексів (composite indexes) дозволила скоротити час виконання проблемних запитів з 500–800 мс до 30–55 мс, що відповідає прискоренню у 8–20 разів. Додатково було оптимізовано параметри autovacuum для таблиць з інтенсивним UPDATE-навантаженням. Цей досвід підтверджує необхідність включення аналізу та оптимізації продуктивності бази даних як обов'язкового етапу циклу розробки та супроводу ІС.

Таким чином, досвід ТОВ «КвартСофт Агро» демонструє, що ефективний порядок розробки і впровадження інформаційних систем передбачає органічне поєднання сучасних методологій розробки (Agile/Scrum), зрілої технічної архітектури (мікросервіси, Docker, Kubernetes), налагодженої системи управління проєктами (Jira, GitLab CI/CD), комплексного забезпечення інформаційної безпеки та дотримання нормативно-правових вимог. Такий підхід дозволяє створювати якісні галузеві програмні рішення, що відповідають реальним потребам підприємств агропромислового комплексу, та забезпечує їх успішне впровадження і довгострокову підтримку.

Список використаних джерел

1. Єдиний державний реєстр юридичних осіб – відомості про ТОВ «КвартСофт Агро» (ЄДРПОУ 44642454). URL: <https://opendatabot.ua/c/44642454>.
2. Schwaber K., Sutherland J. The Scrum Guide. 2020. URL: <https://scrumguides.org>.
3. Newman S. Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. 2nd ed. O'Reilly Media, 2021. 616 p.
4. ДСТУ ISO/IEC 27001:2015. Інформаційні технології. Методи захисту. Системи управління інформаційною безпекою. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016.
5. PostgreSQL 15 Documentation. URL: <https://www.postgresql.org/docs/15/>.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СТАТИЧНОГО АНАЛІЗУ КОДУ НА ОСНОВІ ПІДПРИЄМСТВА ТОВ «НВП «РАДІКС»

Проходячи комплексну практику з фаху у відділі верифікації програмного забезпечення на підприємстві ТОВ «НВП «РАДІКС», мені вдалося познайомитися з особливостями індустрії розробки систем критичної безпеки з середини і багато з побаченого там, здатне допомогти іншим розробникам випускати кращий та чистіший цифровий продукт. Конкретним етапом технічного процесу, який потребує розгляду та імплементації при дизайні та тестуванні коду – це процедура статичного аналізу коду (SCA).

Статичний аналіз коду (Static code Analysis) виконується як додаткова інструментальна перевірка коду, що забезпечує об'єктивну автоматизовану оцінку програмного коду та дій із впровадження програмного забезпечення [1]. Статичний аналіз коду визначає правильність реалізації програмного коду за допомогою перевірки його на відповідність вимогам (правилам кодування) посібників із проектування та кодування. Ще одна цікава особливість притаманна статичному аналізу коду – це факт того, що перевірка програмного коду на наявність аномалій відбувається без будь-якої симуляції чи запуску коду.

Щоб забезпечити проведення SCA для VHDL коду відділом верифікації програмного забезпечення на підприємстві ТОВ «НВП «РАДІКС» використовується локально написаний посібник з правилами кодування для мови VHDL, що мають відповідати вимогам стандартів для підприємства розробника систем критичних безпеки, а саме дотримуватися у кожному з правил таких ключових принципів, як: Точність (Accuracy), Надійність (Reliability), Міцність (Robustness), Безпека (Safety) від ризику, Безпека (Security) від випадкового чи зловмисного доступу, Контроль часу (Timing), Повнота (Completeness), Послідовність (Consistency), Коректність (Correctness), Стиль (Style), Простежуваність (Traceability), Однозначність (Unambiguity), Можливість бути перевіреним (Verifiability).

Для проведення статичного аналізу VHDL коду на підприємстві використовується такий набір програмного забезпечення:

- **HDL Designer** (Mentor Graphics) – дозволяє виявляти невідповідності стандартизованим правилам (помилки) у VHDL коді як на етапі розробки, так і під час проведення тестування, а також це програмне забезпечення автоматично перевіряє програмний код на наявність синтаксичних помилок та на дотримання стилю кодування, що допомагає у виявленні функціональних та структурних проблем у коді VHDL [2].

- **Understand** (Scientific Toolworks) – основним використанням є обчислення цикломатичної складності коду (кількість логічних розгалуджень if/else та case/when в межах одного процесу у файлі коду) та для перевірки

правила «Цикломатична складність коду у файлі VHDL, визначена відповідно до модифікованого методу Маккейба, не повинна перевищувати 15» [3].

– **Quartus II** (Altera) – під час проведення верифікації коду, використовується для проведення попереднього аналізу та синтезу коду за допомогою вбудованої утиліти «Analysis & Synthesis» [4, ст. 19], а також для перевірки правил, пов'язаних з явними ланцюгами із затримок, кінцевими автоматами та циклами зворотного зв'язку з використанням комбінаційної логіки за допомогою утиліти «Design Assistant».

До недоліків статичного аналізу коду можна віднести нечасте можливе хибне спрацювання для перевірки вимоги, тож після проведення цієї процедури тестувальнику слід додатково провести огляд результатів аналізу для забезпечення абсолютної точності тестових звітів. З огляду на цю причину, на підприємстві ТОВ «НВП «РАДІКС», SCA слід проводити разом з процедурою огляду коду (CR), що покладається саме на тестувальника коду, як на інструмент для знаходження аномалій у програмному коді [5].

Тож, зважаючи на свій досвід, отриманий під час проходження комплексної практики з фаху та наведений вище контекст даного питання, залучення процедури статичного аналізу коду є актуальною та корисною практикою, особливо для підприємств чи окремих розробників, що розробляють чи тестують програмний код для критичних систем, оскільки SCA нівелює людський фактор при пошуку помилок та напряму перевіряє кожен символ зазначений в коді на ряд вимог та правил, для забезпечення коректного та зрозумілого програмного коду, який дотримується ряду принципів, зазначених вище.

Список використаних джерел

1. QATestLab. Статична і динамічна методики тестування. 2023.
URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/static-and-dynamic-testing-methods/>
2. Siemens. Visualizing complex RTL design HDL Designer. 2026.
URL: <https://www.siemens.com/en-us/products/ic/hdl-designer/>
3. McCabe T. A Complexity Measure. 1976.
URL: <http://www.literateprogramming.com/mccabe.pdf>
4. Altera Corporation. Quartus II Introduction for VHDL Users. 2005.
URL: https://cseweb.ucsd.edu/classes/wi06/cse140L/tutorial_quartusii_intro_vhdl.pdf
5. RUN-IT. Що таке Code Review і навіщо його проводять. 2025.
URL: <https://www.run-it.com.ua/shcho-take-code-review-i-navishcho-joho-provodiat/>

*Парафило Сергій, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: АНАЛІЗ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ВЕБРЕСУРСУ БРОВАРКІВСЬКОЇ ГІМНАЗІЇ

Сучасний етап розвитку освітньої галузі України характеризується високими темпами цифровізації та впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій в усі ланки навчально-виховного процесу й адміністративної діяльності. Реалізація концепції «Нова українська школа» (НУШ), вимоги щодо прозорості діяльності закладів освіти та необхідність забезпечення безперервності навчання в умовах можливих дистанційних чи гібридних форматів вимагають від навчальних закладів наявності якісної, безпечної та стійкої ІТ-інфраструктури [1].

Узагальнення практичного досвіду, здобутого під час проходження комплексної виробничої практики на базі Броварківської гімназії Градизької селищної ради Кременчуцького району Полтавської області, свідчить, що більшість комунальних закладів освіти регіонального рівня стикаються з викликами фізичного та морального зносу апаратного забезпечення, недостатнього рівня мережевої безпеки та необхідності адаптації офіційних вебресурсів під сучасні стандарти інклюзивності та мобільної доступності.

Броварківська гімназія є комунальним закладом загальної середньої освіти І–ІІ ступенів із лінійно-функціональною структурою управління [2]. Інформаційний менеджмент у закладі базується на використанні двох основних програмних платформ:

1. Вітчизняна система «Нові знання» (nz.ua), інтегрована з Інформаційною системою управління освітою (ІСУО) та ЄДЕБО, що забезпечує ведення електронних журналів, щоденників, розкладу та формування державної статистичної звітності.

2. Хмарна екосистема Google Workspace for Education (Google Classroom, Meet, Drive, Docs), яка слугує основним середовищем для організації дистанційного навчання, онлайн-уроків та внутрішнього обміну документами.

У таблиці 1 наведено обґрунтування вибору оптимального варіанта оновлення комп'ютерної техніки закладу освіти.

Дослідження апаратно-програмного комплексу (див. табл. 1) показало, що парк техніки закладу наразі налічує 12 ПК комп'ютерного класу, 10 ноутбуків для вчителів і кабінетів НУШ, 4 адміністративних ПК та 4 комплекти мультимедійного обладнання. Проте вагомою проблемою є високий рівень зносу стаціонарних ПК комп'ютерного класу та їх високе енергоспоживання.

На основі порівняльного аналізу обґрунтовано доцільність заміни морально застарілих закритих системних блоків у комп'ютерному класі на компактні енергоефективні неттопи (Mini-PC).

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз комп'ютерного парку гімназії

Критерій оцінки	Традиційні стаціонарні ПК	Неттопи / Mini-PC	Ноутбуки / Chromebooks
Енергоспоживання	Високе (200–350 Вт)	Низьке (30–65 Вт)	Дуже низьке (15–45 Вт)
Енергонезалежність	Вимагають потужних ДБЖ	Живляться від мало-потужних ДБЖ/станцій	Висока (вбудований акумулятор)
Ергономіка та простір	Займають багато місця	Кріпляться на VESA-кріплення монітора	Мобільні, не прив'язані до місця
Співвідношення ціна/якість	Висока ціна за комплектуючі	Оптимальна ціна для навчальних задач	Вища ціна за аналогічну потужність

Це дозволить у 4–5 разів знизити навантаження на електромережу закладу та забезпечить можливість підтримки освітнього процесу від малопотужних ДБЖ або портативних зарядних станцій під час аварійних вимкнень електроенергії.

В межах індивідуального завдання під час практики було проведено аудит офіційного вебсайту закладу [2] (рис.1).

Броварківська гімназія

ГОЛОВНА **ПРО ШКОЛУ** НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС УЧНІ БАТЬКАМ НАШІ ДОСЯГНЕННЯ МИ В МЕДІА ПОДІЇ **РЕСУРСИ** ФОРУМ ДОПОМОГА

ДИСТАНЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ
ЛІТЕРАТУРНІ СПИСКИ
МУЛЬТИМЕДІЙНІ РЕСУРСИ **Пошук**

Положення про вебсайт закладу освіти

Від **Victoriya** | 15.02.2026 **0 Коментарів**

ЗАТВЕРДЖЕНО
наказом Броварківської гімназії
№ 22-ОД від 10.02.2026 року

Положення про веб-сайт закладу освіти

1. Загальні положення

1.1. Дане Положення розроблено з метою визначення порядку створення та роботи інформаційного сайту Броварківської гімназії з метою розширення інформаційного освітнього простору.

1.2. Web-сайт (далі Сайт) закладу освіти створюється з метою активного впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у практику роботи закладу освіти, як інструмент мережевої взаємодії всіх учасників освітнього процесу.

1.3. Сайт є одним із інструментів забезпечення навчальної та позаурочної діяльності закладу освіти і є публічним органом інформації, доступ до якого відкритий для всіх

Вересень 2026

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

«Чер»

Недавні записи

Флешмоб для Дня миру в Броварківській гімназії

Мала шкільна олімпіада до Дня фізичної культури і спорту

Конкурс малюнків "Безпека на дорозі – безпека життя"

Рисунок 1 – Інформаційні ресурси на вебсайті Броварківської гімназії

Дослідження засвідчило, що сайт повністю забезпечує виконання вимог ст. 30 Закону України «Про освіту» щодо публічності та прозорості діяльності закладу. Водночас було виявлено низку технічних недоліків, що деталізовані у таблиці 2.

Проведений аналіз показав, що офіційний вебресурс виконує базову інформаційно-комунікаційну функцію: на ньому представлено більшість необхідної інформації.

Таблиця 2 – Результати оцінювання офіційного вебсайту гімназії

Критерій оцінки	Виявлена проблема	Негативний вплив
Мобільна адаптивність	Застаріла верстка окремих блоків та таблиць	Незручність навігації зі смартфонів (70% трафіку)
Швидкість завантаження	Фотографії завантажуються в оригіналі без WebP	Уповільнення завантаження при мобільному 3G/4G
Інклюзивність	Відсутня панель для осіб із порушеннями зору	Порушення вимог стандарту ДСТУ EN 301 549
Інтерактивність	Відсутні електронні форми подачі звернень	Складність онлайн-подачі документів до 1 класу

За результатами проведеного дослідження розроблено та запропоновано керівництву закладу практичні рекомендації:

1. Провести модернізацію комп'ютерної мережі шляхом розгортання маршрутизатора з підтримкою VLAN та розділення мережі на адміністративний, навчальний та гостьовий сегменти.

2. Здійснити редизайн офіційного вебсайту на основі адаптивної верстки, інтегрувати плагіни оптимізації графічних файлів та панель доступності відповідно до ДСТУ EN 301 549.

3. Розширити функціонал сайту шляхом додавання модулів онлайн-подачі заяв до 1-го класу, інтерактивного шкільного календаря та анонімного анкетування учасників освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Про освіту: закон України від 05.09.2017 №2145-VIII. *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. 2017. № 38-39. ст.380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 06.09.2026).

2. Броварківська гімназія Градизької селищної ради Кременчуцького району Полтавської області : офіційний вебсайт. URL: <https://brs.pl.ua/>

2. Кулаков Ю. О., Луцький Г. М. Комп'ютерні мережі : підручник. Київ : Юніор, 2020. 400 с.

3. ДСТУ EN 301 549:2022 (EN 301 549 V3.2.1 (2021-03), IDT). Вимоги до доступності продуктів та послуг ІКТ. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. 142 с.

4. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. Стаття 30 «Прозорість та інформаційна відкритість закладу освіти». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

*Радько Владислав, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

ІНТЕГРАЦІЯ GPS-МОНІТОРИНГУ, ІОТ-ДАТЧИКІВ ТА ВЕБТЕХНОЛОГІЙ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ПІДПРИЄМСТВА

Розглянуто особливості побудови інформаційної системи (ІС) підприємства, діяльність якого пов'язана з розробленням і впровадженням технологій GPS-моніторингу транспорту, контролю витрат пального, збору телематичних даних та інформаційного супроводу об'єктів моніторингу. На прикладі ТОВ «БЮСТ» проаналізовано взаємодію GPS-трекерів, ІоТ-датчиків, мобільних мереж, серверної інфраструктури, прикладних програмних компонентів, вебпорталу та мобільного застосунку [1]. Визначено роль API-інтеграції у забезпеченні обміну даними між окремими компонентами системи. Окрему увагу приділено використанню сучасних вебтехнологій і серверного середовища Node.js як засобів реалізації прикладних інформаційних сервісів.

Цифровізація процесів управління транспортом, технічними об'єктами та матеріальними ресурсами зумовлює необхідність інтеграції різнорідних джерел даних у єдине інформаційне середовище. Одним із напрямів такої інтеграції є використання систем GPS-моніторингу, які забезпечують автоматизований збір просторової, технічної та експлуатаційної інформації з подальшою її передачею, накопиченням і аналітичною обробкою.

Актуальність дослідження визначається необхідністю розгляду ІС не як сукупності окремих програмних засобів, а як взаємопов'язаної системи апаратних, мережових і програмних компонентів. Такий підхід дає змогу визначити структуру потоків даних, функціональне призначення окремих компонентів та технологічні засоби забезпечення їх взаємодії.

Метою роботи є дослідження структури та особливостей функціонування інтегрованої інформаційної системи ТОВ «БЮСТ», орієнтованої на GPS-моніторинг, збір телематичних даних, контроль параметрів транспортних засобів і подальше представлення інформації користувачам.

Особливістю ІС підприємства є поєднання апаратних засобів збору даних із мережевими та програмними компонентами. Базовим джерелом телематичної інформації є GPS-трекер, який отримує координати за супутниковими сигналами та передає їх через мобільну мережу на сервер. Отримані дані можуть використовуватися для визначення місцезнаходження об'єкта, контролю його переміщення, формування геозон, реєстрації подій та подальшого аналізу.

Розширення функціональності системи забезпечується підключенням ІоТ-датчиків. Зокрема, розглянуто використання датчиків рівня пального, температури та інших засобів контролю параметрів об'єкта. Інформація від датчиків може інтегруватися з телематичною платформою за допомогою програмних API-інтерфейсів. Це забезпечує формування єдиного інформаційного потоку, у межах якого просторові координати можуть доповнюватися даними про технічний стан, умови експлуатації та поведінку

об'єкта.

Важливим функціональним напрямом є контроль використання пального. ІС забезпечує отримання та аналітичне опрацювання інформації щодо витрат пального, заправок і можливих зливів. Поєднання даних GPS-моніторингу та показників паливних датчиків дає можливість аналізувати використання транспортного засобу з урахуванням його маршруту та режиму експлуатації.

Таким чином, узагальнену структуру інформаційного обміну можна представити у вигляді послідовності:

GPS-супутники → GPS-трекер та IoT-датчики → мобільна мережа → серверна частина → інформаційна платформа → вебпортал / мобільний застосунок → користувач.

У такій структурі кожний рівень виконує певну функцію: периферійний рівень забезпечує формування первинних даних, телекомунікаційний – їх передавання, серверний – приймання та зберігання, прикладний – оброблення та аналіз, а користувацький – представлення результатів і забезпечення взаємодії з інформаційною системою. Основні компоненти ІС описані в табл. 1.

Таблиця 1 – Основні компоненти інтегрованої інформаційної системи ТОВ «БЮСТ»

Компонент	Функціональне призначення	Результат функціонування
GPS-трекер	Визначення координат і параметрів руху об'єкта та передавання інформації	Первинні телематичні дані
Датчик пального	Вимірювання рівня та контроль використання пального	Дані про витрати, заправки та можливі зливи
Датчик температури та інші IoT-датчики	Фіксація додаткових параметрів стану та умов експлуатації об'єкта	Розширений набір телематичних даних
Мобільна мережа	Передавання даних від периферійних пристроїв до серверної інфраструктури	Транспортний канал передавання інформації
Серверна частина	Приймання, накопичення та первинне опрацювання інформації	Централізоване зберігання даних
API-інтерфейси	Інтеграція інформаційної системи з програмними платформами та зовнішніми сервісами	Обмін даними між інформаційними компонентами
Вебпортал	Представлення інформації та забезпечення доступу користувача до функцій системи	Візуалізована інформація про об'єкти моніторингу

Особливого значення набуває API як технологічний механізм інтеграції. Його використання дає змогу забезпечувати двосторонній обмін даними між інформаційними платформами та зовнішніми програмними компонентами. Такий підхід застосовується, зокрема, в системах аграрної навігації, де дані можуть передаватися між навігаційним обладнанням, онлайн-платформою та користувацькими пристроями. Користувач отримує можливість працювати з інформацією через комп'ютер, планшет або смартфон, а також використовувати дані для планування робіт і аналізу результатів.

З погляду програмної реалізації важливим компонентом є серверне програмне середовище. У межах індивідуального завдання досліджено Node.js як платформу для реалізації серверних вебзастосунків. Node.js базується на рушії V8 та використовує подієво-орієнтовану модель виконання з неблокувальним введенням-виведенням, що є доцільним для застосувань, які працюють із великою кількістю мережевих запитів та потоками даних. Екосистема Node.js також містить значну кількість програмних пакетів, доступних через npm, а для створення серверних застосунків можуть використовуватися фреймворки Express, Koa та Nest.

На основі аналізу компонентів ІС можна зробити висновок, що її функціонування ґрунтується на інтеграції трьох основних технологічних рівнів: збору даних, їх передавання та програмного опрацювання. При цьому результатом роботи системи є не лише фіксація координат транспортного засобу, а формування комплексного інформаційного середовища для контролю, моніторингу та аналізу експлуатаційних параметрів.

Встановлено, що ІС ТОВ «БЮСТ» має інтегрований характер і поєднує засоби GPS-моніторингу, IoT-датчики, телекомунікаційні технології, серверну інфраструктуру, вебінтерфейси та мобільні програмні засоби. Її функціонування базується на послідовному проходженні інформації від периферійних пристроїв до серверної частини та прикладного рівня, де дані накопичуються, обробляються і представляються кінцевому користувачу.

Використання IoT-датчиків розширює інформаційний потенціал GPS-моніторингу, оскільки дає змогу враховувати не лише координати об'єкта, а й додаткові технічні та експлуатаційні параметри. Застосування API забезпечує інтеграцію різномірних програмних компонентів і створює основу для взаємодії інформаційної системи із зовнішніми сервісами.

Перспективним напрямом подальшого розвитку таких систем є поглиблення інтеграції телематичних даних із аналітичними та мобільними сервісами, що сприятиме підвищенню оперативності оброблення інформації та розширенню функціональних можливостей систем підтримки управлінських рішень.

Список використаних джерел

1. Телекомунікаційна компанія ТОВ "БЮСТ". WUST: офіційний вебсайт. URL: <https://wust.in.ua/> (дата звернення 04.09.2026).
2. Як працює GPS-моніторинг та що для цього необхідно? URL: https://ukrastra.com.ua/about_gps_monitoring/how_gps_monitoring_works/ (дата звернення 31.08.2026). (дата звернення 04.09.2026).
3. Node.js. URL: <https://nodejs.org/> (дата звернення 04.09.2026).

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОКУМЕНТООБІГУ ЯК НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА

Документація є важливою частиною діяльності підприємства. Організація його роботи передбачає використання та опрацювання різноманітної документації. Вона містить інформацію про діяльність підприємства, його працівників, партнерів, клієнтів та інші робочі процеси. Тому ефективна організація документообігу є важливою умовою належної роботи підприємства.

Традиційний документообіг переважно передбачає використання паперових носіїв інформації. Такий підхід може створювати певні труднощі, особливо зі збільшенням обсягів документації. Робота з паперовими документами потребує витрат на папір, друк, копіювання та фізичне зберігання. Крім того, пошук необхідної інформації серед великої кількості документів може займати значний час, що знижує оперативність виконання окремих робочих завдань.

Розвиток інформаційних технологій сприяв переходу підприємств до електронного документообігу. Його використання передбачає створення, опрацювання, передавання та зберігання документів в електронній формі за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Автоматизація роботи з документами дозволяє пришвидшити обмін інформацією, упорядкувати документообіг і скоротити кількість ручних операцій [1].

У ході практики в ТОВ «Алгоритм Лтава» було проаналізовано використання системи М.Е.Дос для організації електронного документообігу. Система є одним із програмних засобів, що забезпечують організацію електронного документообігу підприємства. За її допомогою можна формувати, передавати, отримувати та зберігати документи в електронному вигляді. Використання такого програмного забезпечення сприяє упорядкуванню роботи з документацією та забезпечує більш оперативний обмін інформацією [2].

Однією з основних переваг електронного документообігу є скорочення часу на обробку та передавання документів. У разі використання паперової форми документ необхідно надрукувати, підписати, передати іншому працівнику або організації, а в окремих випадках забезпечити його фізичну доставку. Електронний документ може бути переданий значно швидше, що дозволяє підвищити оперативність виконання робочих процесів [3].

Важливою перевагою електронного документообігу є спрощення зберігання документації. Паперові документи потребують окремого простору, обсяг якого збільшується зі зростанням їх кількості. Електронні документи зберігаються в інформаційній системі та можуть упорядковуватися за необхідними параметрами. Це спрощує доступ до інформації та скорочує час пошуку потрібних документів.

Електронний формат також спрощує пошук документації. Під час роботи з паперовими матеріалами пошук певного документа може вимагати перегляду значної кількості файлів або папок. В інформаційній системі пошук може здійснюватися за назвою документа, датою, типом та іншими параметрами. Це особливо важливо під час повторного звернення до вже створених або отриманих документів.

Автоматизація документообігу дозволяє зменшити обсяг рутинних операцій. Під час роботи з паперовою документацією працівники самостійно виконують її заповнення, копіювання, сортування та передавання. Використання спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє спростити частину цих процесів та скоротити кількість ручних дій. У результаті робочий час працівників може використовуватися більш ефективно.

Перевагою електронного документообігу є і скорочення використання паперових ресурсів. Якщо документи створюються та передаються в електронному вигляді, потреба в їх постійному друкуванні зменшується. Це дозволяє скоротити витрати на папір, друкувальну техніку та матеріали, а також зменшити потребу у фізичному зберіганні документації.

Автоматизація роботи з документами позитивно впливає на організацію діяльності працівників. Наявність необхідної інформації в електронній системі дозволяє швидше отримувати доступ до документів та виконувати пов'язані з ними завдання. Це сприяє більш чіткому розподілу робочих процесів та підвищує їх оперативність.

Ще одним важливим аспектом є контроль за рухом документів. Під час електронного документообігу можна відстежувати окремі етапи роботи з документом, зокрема його створення, передавання та отримання. Така можливість сприяє кращій організації документообігу та зменшує ризик втрати необхідної документації.

Використання електронного документообігу є доцільним і під час взаємодії підприємства з іншими організаціями. Передавання документів в електронній формі дозволяє уникнути необхідності їх фізичної доставки та скоротити час обміну інформацією. Це сприяє більш оперативній взаємодії з партнерами та іншими учасниками робочих процесів [4].

Водночас впровадження електронного документообігу потребує дотримання вимог щодо захисту інформації. Підприємство повинно забезпечувати належний рівень доступу до документів та не допускати використання службової інформації сторонніми особами. Для цього можуть застосовуватися паролі, розмежування прав доступу та інші засоби захисту інформації.

Важливе значення має також підтримка програмного забезпечення в актуальному стані. Регулярне оновлення систем дозволяє забезпечувати їх стабільну роботу, усувати технічні недоліки та підвищувати рівень захисту інформації. Крім того, необхідно передбачати резервне збереження важливих даних, щоб зменшити ризик їх втрати у разі технічних несправностей.

Ефективність електронного документообігу залежить не тільки від програмного забезпечення, а й від уміння працівників ним користуватися.

Працівники мають знати правила роботи з електронними документами та основні функції системи. Тому під час впровадження цифрових інструментів важливо проводити навчання та надавати необхідні інструкції.

Перспективним напрямом розвитку є інтеграція системи М.Е.Дос з іншими інформаційними системами, які використовуються на підприємстві. Така взаємодія може забезпечити обмін даними між різними програмами та зменшити необхідність повторного введення інформації. Наприклад, дані, які вже внесені до однієї системи, можуть використовуватися під час підготовки відповідних документів в іншій системі. Це дозволяє скоротити кількість ручних операцій та підвищити швидкість роботи з інформацією.

Для ТОВ «Алгоритм Лтава» використання електронного документообігу є важливою складовою сучасної організації роботи. Застосування М.Е.Дос дозволяє працювати з документацією в електронному форматі, спрощує її передавання та зберігання, а також забезпечує більш оперативну роботу з інформацією. Подальше вдосконалення електронного документообігу може бути пов'язане з розширенням автоматизації та взаємодією з іншими інформаційними системами підприємства.

Таким чином, автоматизація документообігу допомагає покращити роботу підприємства. Використання електронних документів скорочує час їх обробки та передавання. Також спрощується пошук і зберігання інформації. Зменшується кількість ручної роботи та витрати на паперові документи. На прикладі ТОВ «Алгоритм Лтава» можна зазначити, що система М.Е.Дос сприяє розвитку електронного документообігу та покращенню організації роботи підприємства.

Список використаних джерел

1. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22.05.2003 № 851-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/851-15>
2. М.Е.Дос. Електронний документообіг та інтеграція з обліковими системами. Опис можливостей М.Е.Дос. URL: <https://medoc.ua/>
3. Салімова К. В. Сучасні підходи у сфері організації документообігу на підприємстві. Інформаційні технології і системи в документознавчій сфері. 2026. С. 47–50. URL: <https://jitas.donnu.edu.ua/article/view/19782>
4. Тарасенко Д. Електронний документообіг як інструмент управління інформаційними процесами в компанії. Review of Transport Economics and Management. 2024. URL: <https://pte.ust.edu.ua/article/view/317890>

ERP-РІШЕННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних умовах цифрової трансформації підприємств конкурентоспроможність значною мірою визначається швидкістю обробки інформації, узгодженістю бізнес-процесів та якістю управлінських рішень. Використання ізольованих програмних засобів для бухгалтерського, складського, кадрового та виробничого обліку призводить до дублювання даних, зростання кількості помилок і затримок під час формування аналітичної інформації. ERP-системи (Enterprise Resource Planning) призначені для інтеграції ресурсів і функціональних напрямів підприємства в єдиному інформаційному середовищі, що створює передумови для підвищення оперативності та керованості діяльності [1-2].

На практичному рівні можливості такого підходу було досліджено на базі ТОВ «Інфосвіт ІТ Сервіс», яке займається впровадженням та супроводом корпоративних інформаційних систем. У діяльності підприємства важливе місце посідає комплекс «Універсал 7» ERP, що використовується для автоматизації облікових та управлінських процесів. Офіційні матеріали розробника характеризують «Універсал 7» як комплексну систему управління ресурсами підприємства, орієнтовану насамперед на середній і великий бізнес та здатну автоматизувати різні бізнес-процеси [1].

Однією з ключових переваг ERP є створення єдиного інформаційного простору. Для «Універсал 7» до загальнопрофільних контурів належать бухгалтерський облік, управління кадрами та заробітною платою, складський облік, а також інші функції, необхідні для комплексного управління підприємством [3]. Інтеграція цих напрямів дає змогу уникати повторного введення однакової інформації та оперативно отримувати узгоджені дані з різних ділянок діяльності. Саме централізація інформації формує основу для швидшого прийняття управлінських рішень і підвищення прозорості бізнес-процесів.

За матеріалами практики було проаналізовано вплив інтегрованого ERP-рішення на окремі операційні процеси. Встановлено, що оформлення та списання матеріалів може скорочуватися з 20–30 хв до близько 2 хв за рахунок одноразового введення даних і автоматичного формування бухгалтерських операцій. Обмін документами з контрагентами після інтеграції ERP із сервісом FlyDoc може здійснюватися без паперових примірників, а банківські виписки – автоматично імпортуватися через програмні інтерфейси. Такі зміни знижують трудомісткість рутинних операцій і звільняють час працівників для аналітичної та управлінської роботи.

Ефект ERP не обмежується автоматизацією окремих операцій. Наукові дослідження показують, що впровадження ERP може бути пов'язане з покращенням показників діяльності підприємств порівняно з організаціями, які

не використовують такі системи. Зокрема, у дослідженні 63 підприємств, зіставлених із відповідними підприємствами, які не впроваджували ERP, зафіксовано кращі значення рентабельності активів, рентабельності інвестицій та оборотності активів у ERP-користувачів протягом трирічного періоду [4]. Водночас сам факт придбання ERP не гарантує стійкої конкурентної переваги: значну роль відіграють якість інтеграції системи, організаційні зміни та підготовка персоналу [5].

Для конкурентного бізнесу важливою є можливість інтегрувати ERP із зовнішніми сервісами. У досліджуваному підприємстві така інтеграція реалізується, зокрема, через електронний документообіг і банківські API. Під час роботи з документами використання КЕП та електронної доставки скорочує часові витрати на погодження і передавання документів, а автоматизований обмін банківськими даними прискорює контроль грошових потоків. У результаті підприємство отримує більш цілісну інформаційну картину та може оперативніше реагувати на зміни у відносинах із клієнтами й постачальниками.

Отже, аналіз показав, що ERP-рішення доцільно розглядати як основу для подальшого розвитку аналітичних інструментів. Над даними єдиної інформаційної системи можуть будуватися ВІ-дашборди, показники KPI, звіти про дебіторську заборгованість, залишки запасів і рентабельність. Перехід від фіксації фактів до оперативної аналітики дає керівництву змогу швидше виявляти відхилення, оцінювати ефективність окремих напрямів і приймати рішення на основі актуальної інформації.

Перспективним напрямом розвитку є використання гібридних хмарних конфігурацій, мобільних робочих місць та інтеграції ERP із додатковими інформаційними сервісами, що реалізовано в «Універсал 9». Водночас, на етапі модернізації потрібно враховувати витрати на впровадження, міграцію даних, навчання персоналу, інформаційну безпеку та технічну підтримку. Таким чином, конкурентний ефект формується не лише завдяки функціональним можливостям ERP, а передусім завдяки тому, наскільки підприємство здатне інтегрувати систему у власну організаційну модель і використовувати накопичені дані для вдосконалення бізнес-процесів [5-6].

Таким чином, ERP-рішення є важливим інструментом підвищення конкурентоспроможності підприємства, оскільки забезпечують інтеграцію інформаційних потоків, скорочення ручної праці, прискорення документообігу та підвищення оперативності управлінської аналітики. Використання ERP «Універсал 7» або вебверсії «Універсал 9» дає змогу не лише автоматизувати облік, а й створити основу для масштабування та подальшого розвитку підприємств-клієнтів. Конкурентна перевага при цьому виникає внаслідок поєднання технологічної інтеграції, якісної організації процесів і готовності персоналу ефективно використовувати інформаційну систему.

Список використаних джерел:

1. SoftPro Technology. Універсал 7 ERP: комплексна система управління ресурсами підприємства. URL: <https://www.wgsoftpro.com/2017/main.php> (дата звернення: 09.09.2026).
2. Томашевський О. М., Цегелик Г. Г., Вітер М. Б., Дудук В. І. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 296 с.
3. WG SoftPro. Універсал 7. Контури загального призначення. URL: https://www.wgsoftpro.com/2016/u7_common.html (дата звернення: 09.09.2026).
4. Hunton J. E., Lippincott B., Reck J. L. Enterprise resource planning systems: comparing firm performance of adopters and nonadopters. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2003. DOI: 10.1016/S1467-0895(03)00008-3.
5. Ram J., Wu M.-L., Tagg R. Competitive advantage from ERP projects: Examining the role of key implementation drivers. *International Journal of Project Management*. 2014. Vol. 32, Issue 4. P. 663–675. DOI: 10.1016/j.ijproman.2013.08.004.
6. Seddon P. B. Are ERP systems a source of competitive advantage? *Strategic Change*. 2005. Vol. 14, Issue 5. P. 283–293. DOI: 10.1002/jsc.729.

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасному світі інформаційні технології є ключовим елементом роботи будь-якого підприємства. Їх використання прискорює обробку даних, покращує організацію працівників, зменшує кількість ручних операцій і забезпечує швидке обслуговування клієнтів. Особливо великого значення інформаційні технології набувають на підприємствах, де діяльність пов'язана з технічним обслуговуванням, налаштуванням обладнання і роботою з великими обсягами інформації.

Метою цієї роботи є аналіз використання сучасних інформаційних технологій для підвищення ефективності ТОВ «ФІРМА «ЕСТ», яке функціонує в Полтаві та спеціалізується на продажі, ремонті, налаштуванні та технічному обслуговуванні касового обладнання. У своїй діяльності підприємство впроваджує комп'ютерні системи, локальні мережі, спеціалізоване програмне забезпечення та засоби віддаленого доступу.

До ключових напрямів застосування інформаційних технологій на підприємстві належать робота з базами даних і спеціалізованими програмами. Працівники використовують персональні комп'ютери для обробки документів, заявок, товарної інформації та налаштування касового обладнання. Особливе значення має програмне забезпечення UNI-PROGress, яке забезпечує оновлення баз даних реєстраторів розрахункових операцій [1]. За допомогою цієї програми працівники перевіряють і редагують інформацію про товари, їх назви, моделі, ціни, артикули та інші параметри. Після перевірки дані передаються до системи для подальшого використання.

Такий підхід скорочує кількість ручного введення інформації, що позитивно впливає на швидкість роботи і знижує ризик помилок. Водночас важливо ретельно перевіряти дані перед їх передачею до РРО або ПРРО, щоб уникнути помилок в подальшому обліку [3]. Отже, спеціалізоване програмне забезпечення робить діяльність працівників більш упорядкованою та ефективною.

Іншою важливою складовою інформаційної інфраструктури є локальна комп'ютерна мережа підприємства. Вона дозволяє забезпечити обмін даними між робочими станціями, мережевим обладнанням та іншими пристроями. Для створення такої мережі застосовуються Ethernet-комутатори, маршрутизатори та кабельні підключення. Маршрутизатор надає локальній мережі доступ до Інтернету, а комутатори об'єднують кілька робочих пристроїв у єдину мережу. Крім того, для підключення бездротових пристроїв використовуються точки доступу Wi-Fi.

Використання комп'ютерної мережі зменшує час обміну даними між працівниками та технічними пристроями. Це надає працівникам доступ до потрібних програм, баз даних й інших інформаційних ресурсів. Для підприємства це є суттєвим, оскільки його діяльність охоплює не лише продаж обладнання, але й ремонт, налаштування та технічну підтримку.

Велику роль у підвищенні ефективності відіграють засоби віддаленого доступу. На підприємстві для технічної підтримки використовують програми на кшталт AnyDesk і TeamViewer [2]. Ці програми дозволяють працівнику підключатися до комп'ютера клієнта через мережу, перевіряти налаштування, змінювати параметри або оновлювати програмне забезпечення. Такий підхід дає змогу швидше реагувати на проблеми клієнтів без необхідності частих виїздів на місце.

Це є практично важливим для підприємства, оскільки зменшується час усунення програмних несправностей і збільшується швидкість обслуговування клієнтів. Крім того, віддалений доступ дозволяє працівникам виконувати частину завдань дистанційно, що робить організацію роботи більш гнучкою.

Інформаційні технології використовуються і під час обслуговування касового обладнання. Працівники здійснюють підключення РРО до комп'ютерів і мережевого обладнання, оновлюють бази даних, налаштовують програмне забезпечення та перевіряють коректність передавання інформації [3]. Для діагностики і ремонту застосовують цифровий мультиметр, паяльник, кримпер і кабельний тестер, що дозволяє перевіряти електричні кола, кабельні з'єднання та виконувати ремонт технічних пристроїв.

У ході аналізу було звернено увагу на вебсайт підприємства. Сайт є важливим інформаційним ресурсом, через який клієнти можуть дізнатися про підприємство, товари і послуги. Проте були виявлені деякі недоліки: інтерфейс не завжди зручний, структура сторінок потребує поліпшення, а можливості для швидкого пошуку і вибору потрібного обладнання обмежені.

Для підвищення ефективності функціонування сайту доцільно додати можливості пошуку, фільтрації та сортування товарів за ключовими характеристиками. Клієнти зможуть вибирати обладнання за типом, виробником, ціною або способом підключення. Для кожної моделі доцільно розміщувати фотографії, технічні характеристики, інформацію про ціну та наявність. Корисним буде також впровадження онлайн-форми для звернень на ремонт чи технічне обслуговування, що дозволить клієнту швидко повідомити про проблему, а співробітникам отримати необхідні дані для подальшої роботи.

Використання сучасних інформаційних технологій у ТОВ «ФІРМА «ЕСТ» позитивно впливає на ефективність підприємства. Комп'ютерне обладнання, локальні мережі, спеціалізоване програмне забезпечення та

засоби віддаленого доступу автоматизують окремі процеси, прискорюють обробку даних і покращують якість обслуговування клієнтів. Подальше вдосконалення сайту, створення структурованої бази даних клієнтів, заявок і обладнання, а також впровадження пошуку, фільтрів і онлайн-заявок можуть значно покращити інформаційну діяльність компанії.

Отже, під час практики було встановлено, що інформаційні технології є невід'ємною частиною роботи ТОВ «ФІРМА «ЕСТ». Їхнє ефективне використання дозволяє працівникам швидше та ефективніше виконувати завдання, а також оперативніше надавати технічну підтримку клієнтам. Подальший розвиток інформаційної інфраструктури компанії є ключовим напрямком підвищення її загальної ефективності.

Список використаних джерел

1. Юнісистем. [Електронний ресурс]. URL: <https://unisystem.ua/podderzhka>.
2. AnyDesk. [Електронний ресурс]. URL: <https://anydesk.com/en/features>.
3. Державна податкова служба України. Програмні РРО. [Електронний ресурс]. URL: <https://tax.gov.ua/baneryi/programni-rro>.

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

У сучасних умовах цифровізації економіки ефективність діяльності підприємства значною мірою залежить від рівня розвитку та використання інформаційних систем і технологій. Цифрові інструменти забезпечують оперативне отримання й обробку даних, автоматизацію окремих бізнес-процесів, підвищення якості управлінських рішень та покращення взаємодії з клієнтами. Особливого значення для сучасного підприємства набувають розвиток цифрової інфраструктури, якість інформаційних ресурсів, надійність мережевого середовища та забезпечення належного рівня інформаційної безпеки [1].

Підприємство здійснює господарську діяльність в умовах розвитку цифрових технологій і конкуренції, і важливим завданням є постійне вдосконалення інформаційної інфраструктури [2]. Її стан безпосередньо впливає на швидкість виконання робочих операцій, доступність необхідної інформації, ефективність внутрішньої взаємодії працівників та якість обслуговування клієнтів.

Одним із важливих напрямів удосконалення є розвиток вебсайту підприємства. Вебресурс виконує інформаційну та комунікаційну функції, забезпечуючи доступ користувачів до відомостей про діяльність, послуги та можливості підприємства. Під час аналізу вебсайту доцільно оцінювати структуру сторінок, зручність навігації, актуальність інформації, швидкість завантаження та адаптивність для мобільних пристроїв. Перспективними напрямками його розвитку можуть бути покращення структури контенту, оптимізація швидкодії, розвиток засобів зворотного зв'язку та пошукова оптимізація.

Важливим складником інформаційної інфраструктури є локальна комп'ютерна мережа підприємства. Для підвищення її надійності доцільно здійснювати регулярний аудит мережевого обладнання, контролювати стабільність з'єднання та використовувати сучасні засоби моніторингу. Застосування VLAN дозволяє логічно розділяти мережу та обмежувати доступ користувачів до окремих ресурсів. Також важливими є резервне копіювання конфігурацій мережевого обладнання та захищений доступ до корпоративної інформації.

Окремої уваги потребує інформаційна безпека. Підприємству доцільно використовувати надійні паролі, багатофакторну автентифікацію, регулярно оновлювати програмне забезпечення та обмежувати права доступу відповідно до посадових обов'язків працівників [3]. Важливими заходами є створення резервних копій даних, використання антивірусних засобів і захист корпоративної мережі від несанкціонованого доступу.

Перспективним напрямом розвитку є використання технологій штучного інтелекту. Такі технології можуть застосовуватися для аналізу великих обсягів інформації, автоматизації типових операцій, обробки запитів клієнтів і створення інформаційних матеріалів. Штучний інтелект також може допомагати виявляти закономірності в даних та підтримувати процес прийняття управлінських рішень. Впровадження таких технологій доцільно здійснювати поступово, визначаючи завдання, для яких автоматизація забезпечить найбільший практичний результат.

Таким чином, удосконалення інформаційних систем і технологій підприємства має здійснюватися комплексно. Розвиток вебсайту, модернізація локальної мережі, посилення інформаційної безпеки та поступове впровадження інструментів штучного інтелекту можуть сприяти підвищенню ефективності роботи підприємства. Подальший розвиток цифрової інфраструктури дозволить скоротити час виконання окремих операцій, покращити взаємодію з клієнтами та підвищити конкурентоспроможність підприємства.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Закон України «Про електронні комунікації». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-20#Text>
3. Закон України «Про захист персональних даних». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>

ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ ГОЛОВНОЇ СТОРІНКИ ВЕБСАЙТУ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних умовах вебсайт є важливим засобом представлення підприємства в мережі Інтернет. Для невеликих підприємств, які працюють із індивідуальними замовленнями, сайт дозволяє продемонструвати продукцію, надати основну інформацію про діяльність та забезпечити зручний спосіб зв'язку з потенційними клієнтами. Крім того, якісний вебсайт допомагає сформувати перше враження про підприємство та зробити інформацію про його діяльність доступною для широкого кола користувачів. Тому під час виконання індивідуального завдання було розглянуто основні етапи проєктування інтерфейсу головної сторінки вебсайту підприємства.

Інтерфейс вебсайту повинен бути зрозумілим для користувача, мати логічну структуру та забезпечувати швидкий доступ до необхідної інформації. Під час його розроблення важливо враховувати не тільки зовнішній вигляд сторінки, а й зручність навігації, розташування інформаційних блоків, читабельність тексту та можливість перегляду сайту на різних пристроях. Правильно побудована структура дозволяє користувачу швидко зорієнтуватися на сторінці та знайти необхідну інформацію.

Метою роботи є створення простої та зрозумілої головної сторінки, яка дозволяє користувачу швидко отримати основну інформацію про підприємство та його продукцію. При проєктуванні інтерфейсу основна увага приділялася зручності навігації, логічному розташуванню інформації, зовнішньому вигляду сторінки та адаптивності. Також враховувалося, що сайт повинен відповідати напрямку діяльності підприємства та створювати цілісне візуальне враження.

У ході виконання роботи було визначено основні елементи головної сторінки вебсайту та їх призначення (табл. 1).

Таблиця 1 – Основні елементи інтерфейсу головної сторінки вебсайту

Елемент інтерфейсу	Основне призначення
Шапка та навігаційне меню	Забезпечення переходу між основними розділами сайту
Головний екран	Представлення підприємства та його основної пропозиції
Розділ «Про нас»	Надання короткої інформації про підприємство
Каталог меблів	Демонстрація основних видів продукції
Блок переваг	Представлення особливостей та переваг підприємства
Контактний блок	Надання користувачу інформації для зв'язку

Одним із перших етапів проєктування було визначення структури головної сторінки. Інформацію розміщено послідовно, починаючи з основної пропозиції підприємства та завершуючи контактними даними. Такий підхід дозволяє користувачу поступово ознайомитися з діяльністю підприємства та перейти до потрібної інформації. При цьому кожен блок має своє призначення та доповнює загальну структуру сторінки.

Важливе місце займає головний екран сайту, оскільки саме його користувач бачить у першу чергу. На ньому розміщено назву підприємства, основний заголовок та кнопку для переходу до подальшої взаємодії. Використання великого тематичного зображення дозволяє одразу пов'язати дизайн сайту з діяльністю підприємства та привернути увагу відвідувача. Головний екран також створює загальне враження про стиль усього вебсайту.

Наступною частиною сторінки є каталог продукції. Для зручності користувача меблі поділено на окремі категорії, зокрема кухні, шафи та інші меблі. Кожна категорія представлена окремим інформаційним блоком із зображенням і назвою. Це дозволяє зробити подання продукції більш наочним та допомагає користувачу швидше визначити напрям, який його цікавить.

Під час проєктування також було передбачено блок із перевагами підприємства та контактною інформацією. У цьому розділі користувач може отримати коротке уявлення про особливості роботи підприємства та знайти необхідні контактні дані. Розміщення контактної інформації в нижній частині сторінки є зручним, оскільки користувач отримує можливість зв'язатися з підприємством після ознайомлення з основним вмістом сайту.

Для реалізації інтерфейсу використано HTML, CSS та JavaScript. HTML застосовано для створення структури вебсторінки, CSS – для її оформлення, налаштування шрифтів, відступів, розмірів та адаптивності, а JavaScript – для реалізації окремих інтерактивних елементів. Поєднання цих технологій дозволяє створити структурований та функціональний вебсайт, який можна надалі доповнювати новими можливостями.

Окрему увагу приділено візуальній частині. Для заголовків і основного тексту використано різні шрифти, що дозволяє краще виділити назви розділів та зробити текст зручнішим для сприйняття. Фотографії меблів використовуються як візуальне доповнення до текстової інформації та допомагають відвідувачу швидше зорієнтуватися в асортименті. Поєднання текстової та графічної інформації робить сторінку більш наочною та привабливою.

Важливою частиною проєктування стала адаптивність. Сторінка повинна коректно відображатися не тільки на персональному комп'ютері, а й на планшетах та смартфонах. Для цього в CSS передбачено зміну розташування окремих елементів і навігаційного меню залежно від ширини екрана. Завдяки цьому користувач може переглядати основну інформацію без втрати зручності незалежно від пристрою.

У результаті було розроблено головну сторінку вебсайту, яка поєднує інформаційні та навігаційні елементи в єдину структуру. Запропонований інтерфейс може бути використаний як основа для подальшого розвитку сайту підприємства: додавання нових категорій меблів, окремих сторінок продукції,

форми замовлення, галереї виконаних робіт та інших інтерактивних можливостей.

Отже, проектування інтерфейсу головної сторінки вебсайту дозволило на практиці закріпити навички створення структури вебсторінки, розроблення користувацького інтерфейсу та використання HTML, CSS і JavaScript для створення функціонального й зручного вебсайту. Розроблений варіант забезпечує зручне представлення інформації про підприємство та його продукцію і може бути використаний як основа для подальшого вдосконалення сайту.

Список використаних джерел

1. Азарова А. О., Юрчук Н. П., Муращенко О. Г. Інформаційні системи і технології. Частина 1 : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2024. 152 с.
2. Азарова А. О., Юрчук Н. П., Нікіфорова Л. О., Шиян А. А. Інформаційні системи та технології. Частина 2 : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2024. 160 с.
3. Кравченко І. В. Інформаційні технології : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 447 с.
4. Пецко В. І., Міца О. В. Вступ до веб-технологій : навчально-методичний посібник. Ужгород, 2022. 78 с.
5. MDN Web Docs. Основи веброзроблення: HTML, CSS та JavaScript. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn_web_development/Core
6. SketchUp. Довідкові матеріали та навчальні ресурси з 3D-моделювання. URL: <https://help.sketchup.com/en/sketchup/creating-3d-model>

*Філоненко Артем, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: д. т. н., професор Поночовний Ю.Л.*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ВЕБРЕСУРСІВ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Проходження виробничої практики за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» передбачає закріплення теоретичних знань та набуття практичних навичок у сфері інформаційних технологій. Базою практики є навчальний заклад, у якому використовуються комп'ютерна техніка, програмне забезпечення, локальні мережі та інформаційні системи для забезпечення навчального процесу. Метою дослідження є аналіз використання вебресурсів та інформаційних технологій у діяльності закладу освіти.

У ході проходження практики було розглянуто особливості організації інформаційної інфраструктури закладу, роботу комп'ютерних класів, локальної мережі та програмного забезпечення. У таблиці 1 показано основні інформаційні ресурси навчального закладу. Окрему увагу приділено вебресурсам, які використовуються для представлення інформації, забезпечення доступу до навчальних матеріалів та взаємодії користувачів з інформаційними ресурсами.

Таблиця 1 – Основні інформаційні ресурси та компоненти ІТ-інфраструктури

Компонент	Призначення	Користувачі
Офіційний вебсайт	Представлення інформації про заклад, спеціальності та освітню діяльність	Студенти, абітурієнти, викладачі, відвідувачі
Інформаційні ресурси	Розміщення навчальних матеріалів та актуальної інформації	Студенти та викладачі
Комп'ютерні класи	Забезпечення виконання навчальних і практичних завдань	Студенти та викладачі
Локальна мережа	Забезпечення обміну даними та доступу до мережевих ресурсів	Працівники та студенти
Програмне забезпечення	Підтримка навчального процесу та роботи інформаційних систем	Працівники та студенти

Дослідження показало, що вебресурс навчального закладу виконує інформаційну функцію та орієнтований на студентів, викладачів, абітурієнтів та інших відвідувачів. Вебсайт забезпечує представлення інформації про заклад, спеціальності, освітню діяльність та інші матеріали, пов'язані з роботою коледжу. Використання вебтехнологій сприяє підвищенню доступності інформації та ефективності комунікації.

У процесі практики також було проаналізовано роль програмно-апаратного комплексу та мережевої інфраструктури у забезпеченні стабільної роботи інформаційних ресурсів. Ефективність використання таких систем залежить від технічного стану обладнання, правильного налаштування програмного забезпечення, надійності мережевого підключення та своєчасного обслуговування.

За результатами проведеного аналізу визначено, що подальше вдосконалення інформаційної інфраструктури доцільно пов'язувати з оновленням комп'ютерного обладнання, модернізацією мережевої інфраструктури, актуалізацією програмного забезпечення та підвищенням зручності використання вебресурсів. Це дозволить підвищити надійність роботи інформаційних систем та забезпечити кращий доступ користувачів до необхідної інформації.

Отже, проходження практики дало змогу ознайомитися з організацією роботи інформаційних систем, комп'ютерної техніки та мережевої інфраструктури. Проведене дослідження підтвердило важливість вебресурсів та інформаційних технологій у забезпеченні сучасного освітнього процесу. Отримані результати можуть бути використані для подальшого вдосконалення інформаційного середовища закладу.

Список використаних джерел

1. WordPress.org. Features. URL: <https://wordpress.org/about/features/>
2. WordPress.org. Introduction to Plugins. URL: <https://wordpress.org/documentation/article/introduction-to-plugins/>
3. UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? URL: <https://gem-report-2023.unesco.org/>
4. W3C. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2. URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІДПРИЄМСТВА ІТ СФЕРИ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

У сучасних умовах цифровізації економіки ефективність діяльності підприємства значною мірою залежить від рівня використання інформаційних систем і технологій. Цифрові інструменти забезпечують оперативний обмін даними, автоматизацію окремих бізнес-процесів, підвищення якості управлінських рішень та ефективну взаємодію з клієнтами. Для підприємств сфери інформаційних технологій особливого значення набувають стан корпоративного сайту, надійність локальної мережі, інформаційна безпека [1] та використання сучасних інструментів штучного інтелекту.

Підприємство здійснює господарську діяльність в умовах високої конкуренції. Важливим завданням є постійне вдосконалення інформаційної інфраструктури підприємства, оскільки її якість безпосередньо впливає на швидкість роботи працівників, доступність інформації та рівень обслуговування клієнтів.

Одним із перспективних напрямів дослідження є аналіз вебсайту підприємства. Доцільно оцінити його структуру, зручність навігації, актуальність інформації, швидкість завантаження сторінок, адаптивність для мобільних пристроїв, наявність засобів зворотного зв'язку та базову пошукову оптимізацію. Удосконалення сайту може передбачати оновлення дизайну, логічне структурування інформації, оптимізацію швидкодії, покращення мобільної версії та впровадження сучасних засобів взаємодії з користувачами.

Важливим напрямом є вдосконалення локальної мережі підприємства. Для підвищення надійності інформаційної інфраструктури доцільно провести аудит мережевого обладнання, перевірити швидкість і стабільність з'єднань, забезпечити розмежування доступу до ресурсів та організувати захищений бездротовий доступ [2]. Перспективним є використання VLAN для логічного поділу мережі, сучасного мережевого обладнання, резервного копіювання конфігурацій та засобів моніторингу мережевої активності [3].

Окремої уваги потребує інформаційна безпека. Підприємству доцільно застосовувати складні паролі та багатофакторну автентифікацію, регулярно оновлювати програмне забезпечення, розмежовувати права доступу працівників, створювати резервні копії важливих даних та використовувати антивірусні й мережеві засоби захисту. Це дозволить зменшити ризики втрати даних, несанкціонованого доступу та простою інформаційних систем.

Перспективним напрямом удосконалення діяльності підприємства є використання технологій штучного інтелекту. ШІ може застосовуватися для підготовки та аналізу текстової інформації, автоматизації типових операцій, обробки запитів клієнтів, створення інформаційних матеріалів, пошуку закономірностей у даних та підтримки управлінських рішень. Доцільним є

поетапне впровадження таких технологій із визначенням завдань, де автоматизація забезпечить найбільший практичний ефект.

Отже, удосконалення інформаційних систем і технологій підприємства має здійснюватися комплексно. Аналіз та модернізація вебсайту, розвиток локальної мережі, посилення інформаційної безпеки та впровадження інструментів штучного інтелекту можуть підвищити ефективність роботи підприємства, скоротити час виконання окремих операцій та покращити взаємодію з клієнтами. Подальший розвиток цифрової інфраструктури сприятиме зміцненню конкурентних позицій підприємства та його адаптації до сучасних технологічних викликів.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-%D0%B2%D1%80>
2. Закон України «Про електронні комунікації». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-20>
3. Cisco. VLAN Configuration Guide. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/lan-switching/virtual-lans-vlan/10023-3.html>

*Шахваладов Даніїл Руслан огли, здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: к. ф.-м.н., доцент Копішинська Олена*

ПРИКЛАДНІ ПРОГРАМНІ СЕРЕДОВИЩА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПДАУ

Цифрова трансформація вищої освіти в Україні вимагає безперервного вдосконалення, масштабування та захисту ІТ-інфраструктури закладів вищої освіти (ЗВО). Полтавський державний аграрний університет (ПДАУ) – державний заклад вищої освіти IV рівня акредитації, що діє на підставі чинного законодавства України та власного Статуту [1]. Установа є багатопрофільним науково-освітнім центром, який готує фахівців для агропромислового комплексу, інженерії, інформаційних технологій, менеджменту та інших галузей економіки.

Ключові вектори діяльності ПДАУ:

- Освітній: підготовка бакалаврів, магістрів, докторів філософії та докторів наук, розробка навчальних планів та організація практик.
- Науково-дослідний: проведення фундаментальних і прикладних досліджень, виконання державних та договірних наукових тем.
- Міжнародний: участь у програмах Erasmus+, Horizon Europe, забезпечення академічної мобільності та спільних проєктів із закордонними університетами.
- Цифровізація: розвиток єдиного цифрового простору установи, впровадження хмарних сервісів та модернізація внутрішніх інформаційних систем (ІС).

Інформаційний менеджмент у ПДАУ – це комплекс процесів зі збору, обробки, зберігання та захисту даних, що забезпечують управління ЗВО. Його особливістю є інтеграція різноманітних даних (навчальних, наукових, адміністративних) і висока інтенсивність потоків у періоди сесій та вступних кампаній [2]. Для системного аналізу діяльності установи проведено класифікацію її основних інформаційних потоків (таблиця 1).

Таблиця 1 – Класифікація основних інформаційних потоків ПДАУ

Тип потоку	Джерела та напрямки руху	Основні компоненти та дані
Вхідні	Зовнішні джерела - ПДАУ	Директиви МОН, регламенти НАЗЯВО, дані абітурієнтів із ЄДЕБО, запити підприємств-замовників.
Внутрішні	Між підрозділами університету	Навчальні плани (Центр якості освіти - деканати), відомості (кафедри - деканати), звіти про контент у СДО Moodle - ННЦ ІКОТОД
Вихідні	ПДАУ - Зовнішнє середовище	Звіти контингенту та дипломів у ЄДЕБО, публікація публічної інформації на вебсайті ЗВО, наукові праці у Scopus / Web of Science.

Корпоративна комп'ютерна мережа (ККМ) ПДАУ за своїми масштабами класифікується як мережа масштабу кампусу (Campus Area Network, CAN). Вона об'єднує локальні мережі навчальних корпусів, лабораторій, адмінбудівель та гуртожитків, забезпечуючи їм захищений високошвидкісний вихід до Інтернету.

В основі архітектури ККМ ПДАУ лежить класична трирівнева модель проектування Cisco. Ядро мережі (*Core Layer*): центральний вузол серверної кімнати, що здійснює швидку комутацію трафіку між сегментами за допомогою потужних комутаторів L3 (магістральні канали до 10 Гбіт/с).

Внутрішня адресація базується на приватних IP-адресах (стандарт RFC 1918) із використанням масок змінної довжини (VLSM). Схему розподілу адресного простору та сегментації VLAN наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Схема внутрішньої IP-адресації ККМ ПДАУ

Назва підмережі	Діапазон IP-адрес	Маска підмережі	Призначення
VLAN_Servers	192.168.10.1 – 192.168.10.254	255.255.255.0 (/24)	Фізичні та віртуальні сервери університету
VLAN_Admin	192.168.20.1 – 192.168.23.254	255.255.252.0 (/22)	Комп'ютери адміністрації та бухгалтерії
VLAN_Academic	192.168.32.0 – 192.168.47.254	255.255.240.0 (/20)	Навчальні класи, лабораторії та кафедри
VLAN_Wi-Fi	10.10.0.1 – 10.10.31.254	255.255.224.0 (/19)	Публічна бездротова мережа для студентів

Офіційний вебсайт ПДАУ (домен pdau.edu.ua) є головним інструментом зовнішньої інформаційної діяльності ЗВО [3].

Електронний кампус (ІС «АСУ») – внутрішня управлінська система, яка автоматизує адміністративні процеси та взаємодіє з Центром забезпечення освітньої діяльності та якості освіти.

У межах виконання індивідуального завдання було проведено глибоке дослідження сучасного технологічного стеку для серверної розробки (Backend), з метою оцінки можливостей модернізації веб-сайту ПДАУ та його інтегрованих сервісів [4].

Під час проходження комплексної практики з фаху у ПДАУ було проведено системний та структурно-функціональний аналіз інформаційного середовища, апаратно-програмного комплексу та мережевої архітектури установи.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. ДСТУ 4163:2020. Державна уніфікована система документації. Вимоги до оформлення документів. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. 22 с.

3. Офіційний вебсайт Полтавського державного аграрного університету.
URL: <https://www.pdau.edu.ua>
4. Хевербек М. Виразний JavaScript. Сучасне програмування. 3-є вид. К.: Ранок, 2019. 480 с.