

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Кафедра українознавства, культури та документознавства

Кваліфікаційна робота
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ
ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ДОКУМЕНТООБІГУ СУЧАСНОГО
ПІДПРИЄМСТВА
(на прикладі ТОВ «Спецагроексперт»)

Студент 6 курсу групи 601-ФД
Спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа»

Стрюк Антон Олександрович

Науковий керівник

к. філол. н., доцент

Мізіна Ольга Іванівна

Завідувач кафедри

Передерій Ірина Григоріївна

Полтава 2025

Деканові факультету філології,
психології та педагогіки

Національного університету

«Полтавська політехніка

імені Юрія Кондратюка

Анні АГЕЙЧЕВІЙ

студента групи 601-ФД

спеціальності 029 «Інформаційна,
бібліотечна та архівна справа»

Стрюка Антона Олександровича

ЗАЯВА

Прошу затвердити тему кваліфікаційної «Перспективи впровадження цифрових інструментів для оптимізації документообігу сучасного підприємства (на прикладі ТОВ «Спецагroeксперт»)».

Науковим керівником прошу назначити Мізіну Ольгу Іванівну, кандидата філологічних наук, доцента, доцента кафедри українознавства, культури та документознавства.

_____._____2024

1.

Завідувач кафедри УКД _____

Ірина ПЕРЕДЕРІЙ

2.

Керівник _____

Ольга

МІЗІНА

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»

Факультет філології, психології та педагогіки

Кафедра українознавства, культури та документознавства

Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
українознавства, культури та
документознавства _____
Ірина ПЕРЕДЕРІЙ
«__» _____ 2024
року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Стрюку Антону Олександровичу

1. Тема роботи: Перспективи впровадження цифрових інструментів для оптимізації документообігу сучасного підприємства (на прикладі ТОВ «Спецагроексперт»).

Керівник роботи кандидат філологічних наук, доцент Мізіна Ольга Іванівна.

2. Термін подання студентом роботи.

3. Мета та завдання бакалаврської роботи:.

Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Термін виконання | Примітки |
|-----|--|---------------------|----------|
| 1 | Теоретична частина | | 25% |
| 2 | Аналітична частина | | 25% |
| 3 | Проектна частина | | 50% |
| 4 | Виготовлення ілюстративного матеріалу та підготовка до захисту | | 100% |
| 5 | Захист роботи | | |

Студент _____

Антон СТРЮК

Керівник роботи _____

Ольга МІЗІНА

АНОТАЦІЯ

Стрюк А. О. Перспективи впровадження цифрових інструментів для оптимізації документообігу сучасного підприємства (на прикладі ТОВ «Спецагроексперт»). Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа», спеціалізація «Документознавство та інформаційна діяльність». Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2025.

У кваліфікаційній роботі схарактеризовано сучасні системи електронного документообігу, описано їхні компоненти, принципи дії та основні функції; визначено основні елементи електронного документообігу та проаналізовано їхній зміст, ~~проаналізоване~~ досліджено формати та види електронних документів, наведено класифікацію СЕД та програмних інструментів для їхньої побудови.

Розглянуто діяльність ТОВ «Спецагроексперт» як лідера в галузі обслуговування автотранспортних засобів, а також сільськогосподарських машин й устаткування у Полтавській області, сформульовано завдання та принципи роботи. Схематично відтворено організаційну структуру та взаємодію інформаційно-технологічних систем агропідприємства. Проаналізовано напрями та шляхи модернізації інформаційно-комунікаційної системи; визначено особливості використання технічних та програмних засобів підприємства. Досліджено рівень документаційного забезпечення управління та особливості автоматизації ділових процесів ТОВ «Спецагроексперт».

У науковій розвідці описано цифрові технології програмування, які можна використати для побудови веборієнтованої системи управління контрактами. Проаналізовано основні інструменти та принципи вирощання мов програмування JavaScript, HTML, CSS, Bootstrap; схарактеризовано основні компоненти програм JSON, Puppeteer, Nodemailer. Розроблено веборієнтовану систему із застосуванням сучасних цифрових технологій для оптимізації документообігу, а також автоматизації процесів формування, управління та обміну контрактами ТОВ «Спецагроексперт».

Ключові слова: інформаційна система, цифрова технологія, електронний документообіг, програмування, документаційне забезпечення управління

80 с., 27 рис., 3 табл., 71 джерело

ABSTRACT

. (on the example of LLC "SPECIALAGROEXPERT"). Speciality 029 «Information, Library and Archives», specialisation «Documentation and Information Activity». National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, 2023.

Keywords:

80 pp., 27 pic., 3tab., 71 sources.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ | |
| ВСТУП | 10 |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДОКУМЕНТООБІГУ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА | 14 |
| 1.1. Загальна характеристика СЕД | 14 |
| 1.2. Порівняльний аналіз програмних продуктів для побудови СЕД | 24 |
| РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДОКУМЕНТООБІГУ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ТОВ «СПЕЦАГРОЕКСПЕРТ»..... | 32 |
| 2.1. Загальний огляд діяльності та оцінка стану імплементації цифрових технологій у роботу ТОВ «Спецагроексперт» | 32 |
| 2.2. Дослідження рівня документаційного забезпечення управління та особливостей автоматизації ділових процесів ТОВ «Спецагроексперт»..... | 39 |
| РОЗДІЛ 3. АВТОМАТИЗОВАНА ВЕБОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КОНТРАКТАМИ ТОВ «СПЕЦАГРОЕКСПЕРТ»: ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ | 51 |
| 3.1. Вибір цифрових технологій для автоматизації документообігу ТОВ «Спецагроексперт»..... | 51 |
| 3.2. Створення автоматизованої системи управління контрактами ТОВ «Спецагроексперт»: ключові аспекти та рекомендації | 59 |
| ВИСНОВКИ..... | 71 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ..... | 77 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

| | |
|------|--|
| АРМ | автоматизоване робоче місце |
| ЕД | електронний документ |
| ЕДО | електронний документообіг |
| ЕП | електронний підпис |
| ІС | інформаційна система |
| ОС | операційна система |
| ПЗ | програмне забезпечення |
| РКК | реєстраційно-контрольна картка |
| СЕД | система електронного документообігу |
| СУБД | система управління базами даних |
| ТОВ | товариство з обмеженою відповідальністю |
| API | application programming interface (інтерфейс програмування застосунків) |
| BPM | Business Process Management (система управління бізнес-процесами) |
| CMS | Content Management Systems (система управління вмістом) |
| CRM | customer relationship management (управління відносинами з клієнтами) |
| EDM | Enterprise Data Management (система керування даними підприємства) |
| HTML | Hyper Text Markup Language (мова розмітки гіпертексту) |
| IS | Imaging Systems (система управління зображеннями) |
| MIS | Management Information Systems (система управління інформацією) |
| OCR | optical character recognition (оптичне розпізнавання тексту) |
| SaaS | Software as a Service (програмне забезпечення як послуга) |
| WfMS | Workflow Management Systems (система управління потоками робіт) |

ВСТУП

Цифрова трансформація є ключовим напрямом розвитку сучасного підприємства, який автоматизує більшість управлінських процесів, а також систематизує та оптимізує основні процеси з опрацювання документної інформації.

Робота з електронними даними вимагає створення ефективної системи управління документообігом у масштабі інформаційної системи підприємства. Така система охоплює всі етапи життєвого циклу документів: створення, зберігання, пошук, обробку, передавання на архівне зберігання, видалення тощо. Крім ділових процесів, спрямованих переважно на обробку електронних документів, система інтегрує вбудовану поштову платформу для оперативного обміну повідомленнями, підтримує використання електронного підпису та забезпечує перехід до процесно-орієнтованого підходу в організації документообігу. Саме тому сучасна СЕД комплексно реалізує перехід від управління документами до адміністрування бізнес-процесів.

Потреба впровадження цифрових технологій для автоматизації документообігу та розроблення на їхній основі веборієнтованої системи управління контрактами, які забезпечує побудову інтерактивного онлайн-середовища для комунікації з клієнтами, а також надає інструменти укладання та підписання електронних угод контрагентами, зумовлює **актуальність дослідження.**

Об'єкт дослідження – документообіг підприємства.

Предметом дослідження є особливості впровадження автоматизованої інформаційної системи управління контрактами для оптимізації документообігу ТОВ «Спецагроексперт».

Суб'єкт дослідження – Товариство з обмеженою відповідальністю «Спецагроексперт».

Мета дослідження – на основі теоретичного й практичного аналізу можливостей застосування цифрових технологій програмування розробити автоматизовану систему управління контрактами для оптимізації документообігу ТОВ «Спецагроексперт».

Сформульована мета передбачає розв'язання таких **дослідницьких завдань**:

1. Розкрити теоретичні основи організації електронного документообігу на підприємстві.
2. Провести порівняльний аналіз програмних продуктів та інструментів для побудови системи електронного документообігу.
3. Дослідити організаційну структуру, напрями діяльності та стан впровадження цифрових технологій документообігу у роботу ТОВ «Спецагроексперт».
4. Розробити автоматизовану веборієнтовану систему управління контрактами на основі цифрових технологій програмування для ТОВ «Спецагроексперт» та надати рекомендації щодо її впровадження.

Методологічною основою дослідження є *системний, процесний, структурно-функціональний і комплексний підходи*. До загальних принципів дослідження належать: *об'єктивності, науковості, цілісності та практичності*. Окрім вищезгаданих підходів і принципів використано низку загальнонаукових та спеціальних методів, а саме: *аналіз і синтез* – для комплексного дослідження документообігу і його складників; порівняння уможливив встановлення подібності та відмінності програмних продуктів для побудови СЕД за різними характеристиками; *опису* – для розгляду особливостей документаційного забезпечення управління досліджуваного підприємства; *метод систематизації* забезпечив визначення стану впровадження цифрових технологій у роботу підприємства; *графічний метод*, завдяки якому візуалізовано схеми документообігу й організаційної структури компанії; *узагальнення* застосовано з метою формулювання висновків, рекомендацій та

визначення шляхів оптимізації документообігу; *програмування* – для розроблення веборієнтованої системи електронного документообігу; тестування – для перевірки роботи системи управління контрактами в реальних умовах.

Джерельною базою дослідження послужили нормативно-правові акти, наукові статті вітчизняних авторів, навчально-методичні видання, матеріали ЗМІ, електронні ресурси мережі Інтернет.

Сучасні інформаційні системи й технології у своїх працях досліджували **В. Антоненко, Л. Бабченко, С. Мамченко, А. Марченко, В. Москаленко, О. Орлик, Ю. Рогушина** (за алфавітом прізвищ).

Деякі автори, зокрема **Н. Зіміна, К. Клименко, Т. Королюк, А. Костякова, Є. Лойко, Л. Ломовських, О. Мазуренко, М. Марченко, С. Обіход, У. Пелех, Н. Рапа, З. Тенюх, В. Ткачук** (за алфавітом прізвищ) досліджували особливості диджиталізації як основи інноваційного розвитку сучасних підприємств.

На теоретичних аспектах організації документообігу та специфіки його автоматизації зосереджували увагу **Л. Асанова, С. Бабінська, С. Гаркуша, С. Домашенко, В. Ключевський, К. Копняк, Т. Костунець, Т. Королюк, Н. Кравчук, І. Карп, О. Кравченко, Ю. Семененко, А. Ткаченко, А. Ясінська**.

Вагомий науково-практичний внесок у розв'язання проблеми розроблення та **імплементації** систем електронного документообігу зробили такі вчені, як **Л. Герасимюк, М. Дубовчук, Л. Коваль, І. Лепетан, В. Ліщина, І. Назарова, І. Недошитко, А. Освієнко, О. Патряк, І. Рагуліна, Л. Тарасюк, Т. Трофімук-Кирилова, Д. Чуйко, І. Шепель, Л. Шимченко**.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи полягає в тому, що в ній вперше досліджено особливості використання технологій вебпрограмування для розроблення автоматизованої інформаційної системи управління контрактами з метою оптимізації документообігу підприємства.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості подальшої **імплементції** автоматизованої веборієнтованої системи управління контрактами у роботу ТОВ «Спецагроексперт».

Апробація результатів дослідження. Основні положення кваліфікаційної роботи представлено на IX Міжнародній науково-практичній конференції «Документно-інформаційні комунікації в умовах глобалізації: стан, проблеми та перспективи» (м. Полтава, 21 листопада 2024 року) [43]. Результати дослідження висвітлено у науковій статті «Інноваційні цифрові рішення для ефективного управління документообігом».

Структура кваліфікаційної роботи підпорядкована меті та завданням дослідження і складається з переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 71 найменування, 27 рисунків, 3 таблиць. Загальний обсяг роботи – 80 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДОКУМЕНТООБІГУ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Загальна характеристика СЕД

Сучасне інформаційне середовище характеризується інтенсивною трансформацією традиційного документообігу та активним впровадженням автоматизованих систем і технологій, які оптимізують процеси оброблення даних, забезпечують умови для дистанційного ведення діловодства та суттєво скорочують обсяги паперової документації.

Розпочнемо аналіз принципів та особливостей функціонування систем електронного документообігу зі з'ясування сутності поняття «електронний документ». На думку сучасних науковців, електронний документ – це документна інформація цифрового формату, яку обробляють за допомогою засобів обчислювальної техніки, а також використовують для роботи в інформаційно-телекомунікаційній мережі чи інформаційній системі [15].

Також проаналізуємо дефініцію поняття «електронний документообіг». Як свідчить аналіз наукової літератури, електронний документообіг (ЕДО) – це сукупність процесів автоматизованого оброблення та передавання електронних документів на всіх етапах їхнього життєвого циклу, які реалізують із застосуванням перевірки цілісності даних та підтвердженням факту отримання таких документів [16].

Електронний документообіг має низку особливостей порівняно з традиційним (паперовим). Загалом, слід підкреслити, що ЕДО передбачає використання спеціалізованих програмно-технічних засобів для автоматизації всіх етапів документообігу організації, включно з архівним зберіганням ретроспективних документів. Ще однією особливістю ЕДО є те, що **він забезпечує** як внутрішній, так і зовнішній обмін інформацією, що значно ускладнює його структуру. Крім того, **він забезпечує** управління

не лише документами, **але** й іншими інформаційними ресурсами, наприклад вебсайтами.

Слід зауважити, що ЕДО ґрунтується на загальних засадах управління бізнес-процесами, які передбачають створення та рух документів цифрового формату. Сформулюємо основні підходи щодо реалізації електронного документообігу, які стали об'єктом наукової розвідки сучасних дослідників:

1. Експлуатація спеціалізованої програмної платформи для зберігання, пошуку документованої інформації, а також забезпечення комунікації між користувачами ЕДО. Зазначений принцип – найважливіший, адже основним завданням будь-якої автоматизованої системи є створення, оброблення та виконання електронних документів.

2. Принцип підтримання розподіленого опрацювання інформації передбачає надсилання визначеному колу користувачів документів для ознайомлення, погодження чи редагування їх. Система забезпечує запобігання помилковому надсиланню повідомлень нецільовому виконавцю, а також унеможлиблює масове розсилання документів.

3. Масштабованість системи характеризують такі параметри: сукупність підтримуваних програмних платформ, максимальна кількість користувачів і розмірність рівнів структури. Цей принцип показує величину продуктивності інформаційної системи, зокрема її здатність ефективно функціонувати з передбачуваними обсягами та потоками документної інформації [21].

4. Гнучкість архітектури та можливість інтеграції з іншими додатками. Відкритість архітектури забезпечує налаштування ЕДО відповідно до потреб конкретної організації-замовника. Цей принцип передбачає модифікацію системи методом видалення непотрібних та додавання нових елементів. Інтеграція, своєю чергою, відіграє важливу роль у підвищенні зручності використання системи та оптимізації часу, необхідного для роботи з документами.

5. Підтримання різних форматів і версій документів, з якими взаємодіє система, а також відстеження зв'язків між ними – важливий принцип функціонування ЕДО.

6. Контроль за проходженням та виконанням документів є важливим аспектом управління документообігом. Керівник організації або інша особа, яка призначена відповідальною за контроль виконання документів, можуть у режимі реального часу відстежувати статус виконання кожного документа [21].

7. Необхідність орієнтації на національну концепцію документообігу зумовлена специфікою правил та усталених норм ведення діловодства в Україні, які суттєво відрізняються від міжнародних чи європейських стандартів. Багато стандартів, які створено для регулювання основних процесів щодо експлуатації ЕДО, потребують адаптації відповідно до української нормативної бази. Варто наголосити на тому, що вітчизняні розробники ЕДО зорієнтовані на національні вимоги та особливості ведення діловодства для ефективного функціонування в умовах українського ринку.

Зазначені принципи ЕДО дозволяють вести оперативний та об'єктивний контроль за проходженням документів в організації, а також швидко дізнатися, в якій стадії опрацювання знаходиться той або інший документ.

У рамках цього дослідження визначимо основні вимоги щодо побудови електронного документообігу на підприємстві: взаємозамінність, надійність, відповідність вимогами чинного законодавства, конфіденційність, безперервність, зручність та безпечність експлуатації, сумісність й інтеграція з іншими програмними продуктами чи системами.

Зауважимо, що електронний документообіг є невіддільним складником цифрової трансформації організацій, швидкого розвитку технологій та віртуалізації бізнесу. Упровадження електронного

документообігу – обов’язкова умова підтримання високого рівня конкурентоспроможності будь-якої установи на ринку.

Нагадаємо, що основними цілями **імплементатції** електронного документообігу, є:

1. Спрощена ідентифікація різних документів внаслідок одноразовості реєстрації та встановлення індивідуального реєстраційного номера.
2. Формування спільної бази даних, що запобігає дублюванню загальних операцій з документами.
3. Ефективний пошук потрібних документів за визначеними параметрами.
4. Забезпечення контролю руху документів на основі відстеження атрибутів та статусів у спільній системі, а також прийняття на основі таких відомостей певних управлінських рішень.

Електронний документообіг є складним процесом, який складається з кількох ключових етапів ефективного управління життєвим циклом документів у цифровому форматі. З’ясуємо особливості логічних кроків ЕДО, які відіграють важливу роль у забезпеченні зручності, прозорості та безпеки роботи з документами:

1. Створення електронного документа в програмній оболонці.
2. Накладання електронного цифрового підпису для надання юридичної чинності документа.
3. Надсилання та/або отримання електронного документа за допомогою електронної пошти або спеціальних СЕД.
5. Оброблення документа за допомогою спеціальних програм та систем, що уможлиблює скорочення кількості ручної роботи та підвищення **ефективності** управлінських процесів.

6. Зберігання документа на цифровому носії або у спеціальних онлайн-системах (хмарних сховищах).

7. Знищення цифрового файлу після закінчення терміну його зберігання або за іншими юридичними підставами [27, с. 117].

Загальну схему СЕД схематично відтворено на рис. 1.1.

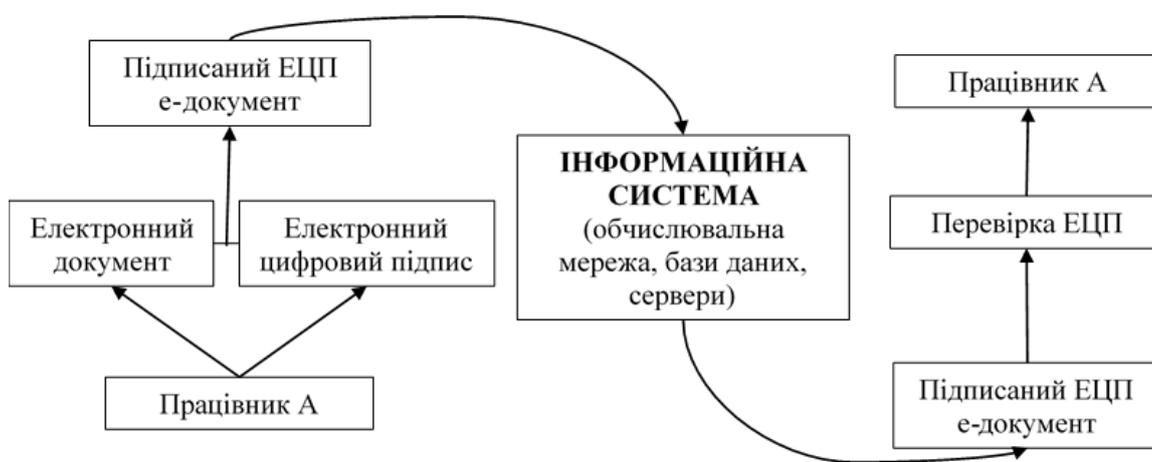


Рисунок 1.1 – Загальна схема системи електронного документообігу
Розроблено автором за матеріалами [35]

Підсумовуючи все вищесказане, можна стверджувати, що схема електронного документообігу містить: створення, підписання, відправлення, отримання, оброблення, зберігання та знищення **е-документів**.

За результатами теоретичного аналізу виділимо основні елементи електронного документообігу та проаналізуємо їхній зміст:

1. Електронний документ (е-документ; ЕД) – основний елемент, який створюють, обробляють, передають та зберігають в цифровому вигляді. ЕД створюють за допомогою різних програмних засобів: текстових редакторів, електронних таблиць, графічних редакторів тощо [44, с. 179].

Проаналізуємо найпоширеніші види електронних документів, якими у своїй діяльності послуговуються сучасні компанії:

- документи, створені за допомогою текстового редактора (Microsoft Word, Google Docs, OpenOffice);
- матриці та діаграми, які створено у програмному середовищі редакторів електронних таблиць (Microsoft Excel, Google Sheets);
- презентаційні матеріали, які реалізовано програмними засобами Microsoft PowerPoint, Google Slides;
- повідомлення, які користувачі надсилають або отримують електронною поштою (Microsoft Outlook, Mozilla Thunderbird, Gmail);
- файли графічних зображень у форматі JPEG, PNG, GIF тощо;
- PDF-файли – електронні документи, які забезпечують збереження тексту, зображень та інших мультимедійних компонентів;
- вебсторінки та документи HTML – документи, які створено для публікації в онлайн-просторі;
- аудіо- та відеофайли.

2. Ідентифікація користувачів – це процес, який необхідний для забезпечення контролю доступу до системи. Він передбачає визначення особи користувача методом перевірки унікальності даних, а саме: імені облікового запису, паролю та інших засобів аутентифікації, для підтримання безпеки системи та запобігання несанкціонованого доступу.

3. Центр управління та захисту документів забезпечує контроль і координацію процесів створення, опрацювання, зберігання та розповсюдження ЕД.

4. Інфраструктура – функціональний елемент, який включає програмне та апаратне забезпечення, а також мережеву інфраструктуру ЕДО. Вона складається з сервера, робочих станцій, засобів зберігання даних, програмних модулів для шифрування даних, а також мережевих компонентів доступу та обміну інформацією користувачами [50, с. 155].

6. Електронний підпис (ЕП) – набір криптографічних даних, який використовують для підтвердження автентичності, цілісності та авторства електронного документа. Основними атрибутами електронного підпису є:

відкритий (приватний) ключ – передбачає створення підпису методом використання хеш-функції для створення унікального коду та його шифрування; публічний (закритий) ключ – використовують для дешифрування даних відкритого ключа та перевірки оригінальності ЕП.

7. Архів документів – компонент ЕДО, який призначено для: збереження електронних документів на тривалий термін та забезпечення можливості їхнього відновлення; автоматичного створення метаданих та побудови системи пошуку за різними критеріями; зберігання різних версій документів із функціями відстеження змін і повернення до попередніх форматів та/або редакцій.

Для ведення електронного документообігу використовують спеціальне програмне забезпечення – системи електронного документообігу. З огляду на сучасні дослідження, термін «система електронного документообігу» можна визначити як спеціалізовану комп'ютерну програму, яка уможлиблює організацію роботи з електронними документами (створення, зміну, пошук), а також взаємодію між користувачами (передавання документів, формулювання та реалізацію завдань, відправлення повідомлень тощо) [40, с. 104].

Інші дослідники характеризують систему електронного документообігу як комплексну інформаційну систему апаратно-програмних засобів, яка автоматизує процеси управління електронними документами (від створення до архівування або знищення) [28, с. 124].

Головним призначенням СЕД є збереження документів у цифровому форматі, а також оптимізація повного циклу діловодства, а саме: редагування, перегляд, пошук, надсилання, архівування документів. Для досягнення зазначеної мети система електронного документообігу має забезпечувати: наявність довідників, можливість інтеграції з іншими програмними продуктами СУБД.

Сучасні розробники СЕД визначають довідники як «прикладні об'єкти конфігурації, які створюють передумови для збереження у базі

інформаційних даних з однаковою структурою та типовим обліком». Вони зберігають та впорядковують різну довідкову інформацію, яку постійно оновлюють, для забезпечення користувачів актуальними та релевантними на момент звернення даними [12, с. 23].

Слід підкреслити, що найважливіше завдання СЕД – інтеграція з іншими автоматизованими ІС, а саме процес об'єднання кількох об'єктів в одне ціле. Нерозривно пов'язане з інтеграцією ще одне актуальне завдання впровадження СЕД – міграція даних з інших систем чи програмних платформ. Міграція даних є окремим організаційним проектом і включає такі стадії: аналіз, проектування, розроблення, тестування.

Ще однією особливістю СЕД, яку необхідно розглянути, є наявність системи управління базами даних (СУБД) – сховища даних та метаданих системи. Так, відповідно до праць вітчизняних вчених, СУБД – це сукупність мовних та програмних засобів, призначених для створення, ведення та спільного використання баз даних широким колом користувачів.

Зауважимо, що загальними функціями СУБД є: управління даними у зовнішній пам'яті (на серверах чи в онлайн-сховищах); управління даними в оперативній пам'яті; протоколювання змін, резервне копіювання та відновлення бази даних після внесення змін у роботи системи. Крім того, СУБД є складноструктурованим об'єктом й інтегральним складником СЕД.

У табл. 1 визначено загальний перелік показників якості СЕД, які можуть стати основою для вибору системи.

Таблиця 1.1

Перелік показників якості СЕД

| Показник | Характеристика |
|---------------|---|
| Структурність | Організація всіх взаємопов'язаних компонентів програм у цілісну систему з використанням логічних структур послідовності, вибору чи повтору. |
| Раціонал | Побудова модульної структури – найоптимальніша модель |

| | |
|------------------------|--|
| ьність конструкції | програми для користування. |
| Наочність | Наявність і представлення зручних для сприйняття вихідних модулів додатка , їхній опис відповідно до програмних документів. |
| Повторюваність | Ступінь використання типових проектних рішень чи компонентів, які входять до складу системи. |
| Рівень автоматизації | Рівень автоматизації функцій процесу опрацювання даних з обов'язковим врахуванням раціональності функціональної структури програми для користування і застосування обчислювальних ресурсів. |
| Обсяг витрати ресурсів | Мінімальні вимоги до обчислювальних ресурсів і число персоналу, який відповідає за обслуговування автоматизованої системи. |

Продовження таблиці 1.1

| Показник | Характеристика |
|-------------|--|
| Гнучкість | Використання СЕД на підприємствах різних сфер діяльності. |
| Мобільність | Застосування системи без додаткових витрат на ресурси. |
| Модифікація | Забезпечення легкого внесення необхідних змін і доопрацювання програми у процесі експлуатації. |

Розроблено автором за матеріалами [14]

Відповідно до наукових ресурсів для успішного впровадження СЕД компанії необхідно пройти через певні етапи:

1) підготовчий етап інформаційного обстеження передбачає: вивчення та точний опис бізнес-процесів, як потребують автоматизації; складання переліку рекомендацій щодо оптимізації документопотоків та організації діловодства; з'ясування методів модифікацій системи, які необхідно розробити та впровадити в ході реалізації проекту; розроблення технічного завдання;

2) визначення критеріїв вибору засобів проектування системи або використання вже готових продуктів автоматизації залежать від таких факторів: організаційно-правова форма компанії, вид діяльності, структура управління, види товарів та послуг тощо;

3) вибір програмної платформи, а саме: технічного обладнання та програмного забезпечення відповідно до особливостей підприємства. Також на цьому етапі визначають тип СЕД;

4) безпосереднє впровадження системи включає встановлення ПЗ, адаптування обраного програмного рішення відповідно до вимог підприємства, інтеграцію з іншими ІС, а також навчання персоналу;

5) запуск СЕД в експлуатацію передбачає використання системи у **текстовому (а може, ТЕСТОВОМУ)** режимі (перехідний період до повноцінної експлуатації). Етап характеризують аналіз результатів використання системи, коригування та оптимізація управлінських процесів;

6) оцінка ефективності включає моніторинг результатів впровадження, аналіз економічного ефекту, а також оцінку впливу на продуктивність компанії та її працівників, швидкість роботи з документами і організацію загальних ділових процесів. Мета етапу – визначення відповідності отриманих результатів і поставлених цілей [22, с. 60].

Необхідно знати, що впровадження ЕДО допомагає не тільки оптимізувати роботу співробітників, але й обумовлює збільшення ефективності організації, підвищує рівень забезпечення управлінської функції, забезпечує прозорість управлінських операцій, скорочує час на обробку та виконання документів, а також при правильному використанні підвищує рівень конфіденційності даних організації.

Підсумовуючи все вищесказане, можна стверджувати, що СЕД є складним багаторівневим програмним продуктом, у якому реалізовано функції щодо створення, зміни, використання та збереження документів електронного формату. Основними особливостями СЕД є наявність довідників, можливість інтеграції та міграції, а також наявність системи управління базами даних. **Дані Ці** особливості є універсальними, тобто вони повинні бути в будь-якій системі. Варто зазначити, що наведений

список функцій систем електронного документообігу не є вичерпним і може змінюватися відповідно до вимог підприємства. Безумовно, розглянуті функції забезпечують адекватне ведення діловодства в організації з використанням СЕД.

Одним з головних вимог функціонування, що висувуються до розробників сучасної СЕД, – запропонувати адекватне за якістю, ціною та термінами впровадження рішення залежно від індивідуальних особливостей роботи замовника. Слід зауважити, що функціональні модулі СЕД мають задовольняти потреби абсолютно будь-якої за специфікою діяльності та за розміром організації. Саме в цьому і полягає головне завдання **при впровадженні** – СЕД повинні мати такі функції, за допомогою яких робоча група **з впровадження** зможе адаптувати систему під конкретну організацію.

1.2. Порівняльний аналіз програмних продуктів для побудови СЕД

Як було зазначено раніше, система електронного документообігу є складноструктурованим та високоефективним е-інструментом, який уможливорює створення, оброблення, передавання, зберігання, узагальнення інформації з документних ресурсів, що циркулюють в організації, за допомогою інтернет-технологій чи локальних сервісів. Варто розуміти, що СЕД виводить стратегію управління е-документами на новий рівень і реалізує захищений центральний документообіг організації.

Упровадження систем електронного документообігу процес тривалий та складний, а тому передбачає визначення доцільності використання певного програмного забезпечення для конкретної організації. Завжди необхідно враховувати як переваги впровадження СЕД виправдають витрати на реалізацію проекту та чи будуть ці переваги суттєво перевищувати недоліки системи. Сучасні фахівці визначають такі переваги від впровадження СЕД:

- скорочення витрат та економія ресурсів;

- довготривалий стратегічний ефект – удосконалення системи управління, бізнес-процесів, а також суттєва позитивна динаміка у характеристиках ефективності діяльності організації;

- вивільнення робочого простору, який використовували для зберігання паперових документів;

- скорочення витрат на папір, копіювальний техніку, видаткові матеріали, доставлення документів тощо;

- економія робочого часу співробітників на операції з документами, а також вивільнення часу на продуктивну діяльність [25, с. 276].

Перелічені вище переваги від впровадження є узагальненими та характеризують практично будь-яку СЕД. Саме тому для вибору оптимальної системи, а також визначення її доцільності в конкретних умовах використання необхідно розглянути основні групи СЕД відповідно до їхніх функцій, архітектури, способу впровадження тощо.

Загалом класифікація СЕД – це процес поділу систем управління документами на групи за певними критеріями для узагальнення знань щодо їхньої структури, архітектури, функціональних можливостей та сфер застосування.

Класифікація СЕД є багатовимірною та враховує різні аспекти, що допомагають підібрати оптимальне рішення для конкретних потреб організації. Згідно з науковими розвідками сучасних дослідників, основними типами систем електронного документообігу є:

1. Локальні системи ЕДО – програмне забезпечення, встановлене на персональних комп'ютерах всередині організації. Такі типи систем призначені для зберігання та оброблення документів на серверах.

2. Хмарні системи ЕДО – онлайн-сервіси, які призначені для роботи з цифровими документними даними в інтернеті без обмежень в часі чи просторі.

3. Гібридні системи ЕДО-системи, які інтегрують локальні та хмарні електронні системи обробки документів.

4. Вертикальні системи ЕДО-системи, які призначені для експлуатації на підприємствах у спеціалізованих секторах економіки, наприклад, фармацевтичної чи медичної.

5. Державні системи – розроблені державними органами СЕД, які забезпечують обмін документами між організаціями та державними установами. Системи використовують для подання звітності, отримання дозвільної документації тощо [33, с. 168].

Кожен із зазначених типів СЕД характеризують певними перевагами та недоліками, що зумовлює їхній вибір відповідно до специфічних бізнес-потреб конкретної організації. При цьому враховують здатність системи адаптуватися до мінливості внутрішнього та зовнішнього середовища.

Інші дослідники класифікують СЕД відповідно до функціональних можливостей:

1. СЕД (Business Process Management, BPM), орієнтовані на управління бізнес-процесами, забезпечують: опрацювання документа протягом всього його життєвого циклу, управління шаблонами, зберігання та пошук файлів у оригінальних форматах, групування за каталогами тощо. До цієї групи системи відносять програмні рішення: FossDoc, Microsoft SharePoint, DocsVision, Laserfiche [54, с. 205].

2. Корпоративні СЕД (Enterprise Data Management, EDM) реалізують комплексну інфраструктуру для колективної роботи з документами. Системи мають набір функцій, подібний до попередньої категорії, проте є більш універсальними. Приклади систем даного типу: OpenText Content Suite, Alfresco, OnlyOffice.

3. Системи управління вмістом (Content Management Systems, CMS) використовують для створення, управління і передавання вебвмісту, який представлений: HTML-сторінками, мультимедійним контентом, мережевими додатками. На ринку найвідомішими системами цього типу є: WordPress, Adobe Experience Manager, Sitecore, HubSpot CMS Hub.

4. Системи управління інформацією (Management Information Systems, MIS) – це інтернет-портали, що накопичують інформацію в онлайн-мережі та через браузер надають доступ до різних мережесих додатків. Найпопулярнішими серед користувачів порталами є: IBM FileNet, Oracle WebCenter, SAP Extended ECM, Box.

5. Системи управління зображеннями/образами (Imaging Systems, IS) реалізують конвертацію паперових носіїв інформації в електронні формати. Системи призначення для сканування, зберігання електронних версій документів, організації пошуку за групами зображень тощо. Corel PaintShop Pro, Dropbox, Bynder, AcdSee, Adobe Lightroom – найпотужніші платформи для роботи з цифровими зображеннями [59, с. 130].

6. Системи управління потоками робіт (Workflow Management Systems, WfMS), призначені для автоматизації та контролю виконання бізнес-процесів організації. Функціонал систем реалізовано компаніями Microsoft, IBM, Atlassian, Nintex, ServiceNow, Salesforce тощо.

Узагальнену класифікацію СЕД схематично відтворено на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Класифікація СЕД за функціональною ознакою

Розроблено автором за матеріалами [59]

Крім того, практики у сфері е-діловодства класифікують СЕД за типами інтерфейсу та клієнтських додатків. До основних типів клієнтів належать:

1. **«Товстий клієнт»** – клієнтська програма, яка призначена для виконання основних операцій та функцій СЕД і передбачає використання сервера переважно як сховища даних.

Основні переваги **«товстого клієнта»** – висока функціональна потужність і продуктивність роботи навіть у разі втрати зв'язку з сервером. Принцип роботи «товстого клієнта» схематично відтворено на рис. 1.3.

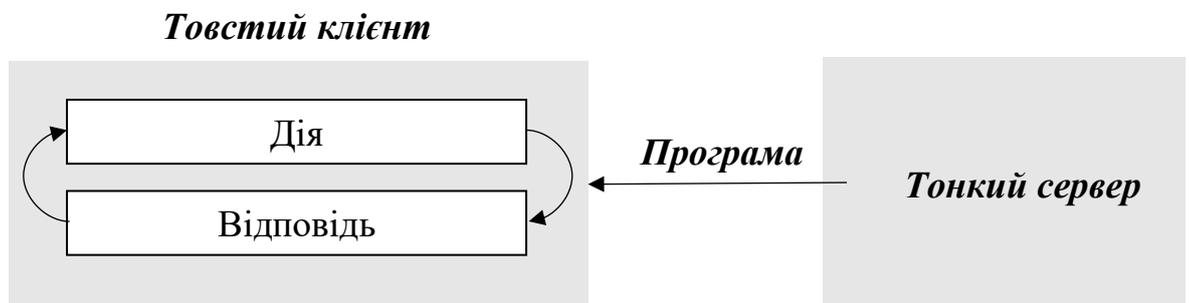


Рисунок 1.3 – Принцип роботи «товстого клієнта»

Розроблено автором за матеріалами [48]

2. **«Тонкий клієнт»** – клієнтська програма, яка передає більшість або всі завдання з оброблення інформації **сервера**. Принцип роботи «тонкого клієнта» зображено на рис. 1.4.

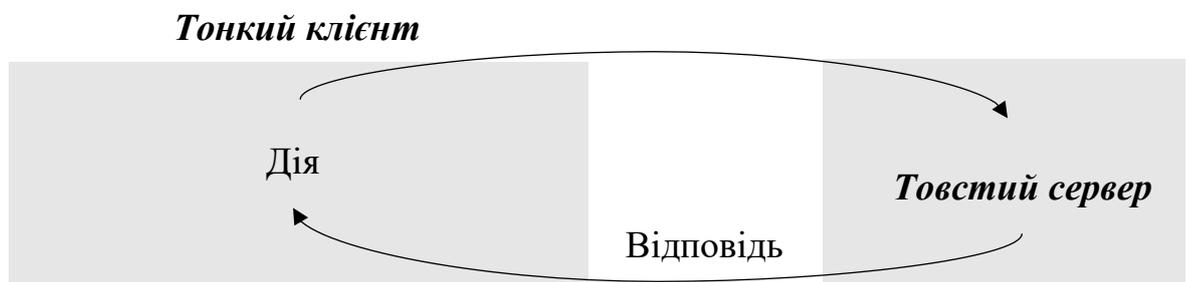


Рисунок 1.4 – Принцип роботи «тонкого клієнта»

Розроблено автором за матеріалами [48]

3. **Нативний клієнт** – додаток, який створено спеціально для конкретної операційної системи для максимальної експлуатації

програмних й апаратних ресурсів. Як правило, нативних клієнтів відносять до категорії товстих клієнтів.

4. Вебклієнт – додаток, у якому функцію клієнта виконує браузер, а основні операції реалізовано на онлайн-сервері. У корпоративному середовищі вебклієнти дублюють функції нативних клієнтів шляхом використання спеціальних плагінів та середовищ браузерів. Такого клієнта відносять до категорії тонких клієнтів.

Варто зазначити, що більшість СЕД створено у вигляді «товстих клієнтів», тобто самостійних додатків, реалізація яких залежить від конкретного робітника, місця та специфіки експлуатації програмно-апаратних засобів. Перевагою використання саме товстих клієнтів є глибока, **більш** тісна взаємодія з апаратними та периферійними засобами комп'ютерів. Проте, реалізація зазначеної концепції має суттєві недоліки: необхідність встановлення клієнтів на кожен комп'ютер з індивідуальним налаштуванням, що зумовлює значні витрати у випадках територіального розподілу компанії [48].

Зауважимо, що для усунення зазначених недоліків реалізовано альтернативний підхід – створення кросплатформних веборієнтованих додатків за концепцією «тонкого клієнта». Основною перевагою таких клієнтів є незалежність від апаратно-програмних засобів; низька вартість встановлення, модернізації та підтримання системи; дистанційне оновлення додатка під час кожної робочої сесії.

Обмеження у роботі «тонкого клієнта» пов'язані з інтеграцією, зміною інтерфейсу та модулів системи, які виникають через технічні обмеження браузерів. Ліквідувати недоліки можна шляхом використання додаткових платформ, спеціалізованих плагінів та агентів, а також методом перенесення частини обчислювальних операцій на пристрій користувача [48].

Важливо зазначити й те, що оптимальний підхід – використання тонкого нативного клієнта, який не тільки мінімізує чи повністю ліквідує залежність від ресурсів пристрою клієнта, але й зберігає високий рівень продуктивності та гнучкості системи. Зауважимо, що дотепер кількість подібних СЕД на ринку залишається обмеженою через складність розроблення та реалізації. Водночас найпоширенішими є або класичні товсті клієнти, або сучасні тонкі вебклієнти.

Відомо, що СЕД зараз також розподіляють за специфікою використаних інструментів у процесі роботи з е-документами:

- OCR та системи виробництва документів – інструменти створення е-документів і е-копій паперових документів;
- реєстраційні (картотечні) системи – системи, які виконують облікові функції, автоматизують процеси реєстрації документів, а також фіксують кожний етап їхнього життєвого циклу;
- системи автоматизації групової роботи з корпоративними сховищами інформації – платформи, які забезпечують спільний доступ та роботу з корпоративними даними;
- системи управління е-архівами документів;
- системи отримання знань із документальних архівів і джерел корпоративної інформації;
- системи управління діловими процесами обробки документів і діяльністю персоналу;
- системи управління пристроями для зберігання інформації [40, с. 105].

Отже, можна зробити висновок, що класифікація систем електронного документообігу є багатовимірним процесом, який враховує різні аспекти, зокрема: функціональні можливості, рівень адаптивності, архітектурні особливості, витрати на впровадження та обслуговування, а

також потреби кінцевих користувачів. Універсальні, індивідуально розроблені та комплексні системи відрізняються своїми характеристиками та підходять для різних типів організацій: від невеликих підприємств зі стандартними задачами документообігу до великих корпорацій та державних установ з високими вимогами до безпеки, інтеграції та спеціалізованих функцій.

Вибір типу СЕД залежить від специфічних потреб організації, доступних ресурсів та рівня підготовки персоналу. Універсальні системи є економічним варіантом для розв'язання базових задач, тоді як індивідуальні системи забезпечують повну відповідність вимогам, але вимагають більше часу та ресурсів. Комплексні системи пропонують баланс між гнучкістю та простотою, дозволяючи оптимально налаштувати документообіг під потреби організації із мінімальними витратами на впровадження.

Розуміння класифікації та особливостей кожного типу СЕД є критичним для ефективного вибору системи, що дозволить організації оптимізувати документообіг, підвищити продуктивність та забезпечити надійність обробки інформації відповідно до її операційних та стратегічних цілей.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДОКУМЕНТООБИГУ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ТОВ «СПЕЦАГРОЕКСПЕРТ»

2.1. Загальний огляд діяльності та оцінка стану **імплементациі** цифрових технологій у роботу ТОВ «Спецагроексперт»

Передусім, варто зазначити, що основним видом діяльності ТОВ «Спецагроексперт» є продаж сільськогосподарської техніки та устаткування для підвищення продуктивності й автоматизації діяльності вітчизняних агропідприємств. Компанія, яка зареєстрована лише у 2019 р., вже зарекомендувала себе як надійний постачальник автотранспортних засобів від провідних світових і українських виробників [46].

Предметом діяльності підприємства є торгівля та обслуговування автотранспортних засобів, а також сільськогосподарських машин й устаткування. Крім того, компанія активно займається гуртовою торгівлею деревиною, будівельними матеріалами та санітарно-технічним обладнанням, здає в оренду й експлуатацію нерухоме **майно**, а також надає послуги технічного консалтингу тощо.

До того ж ТОВ «Спецагроексперт» – це господарське товариство, яке має розподілений на визначену кількість акцій статутний капітал, який посвідчує корпоративні права учасників. Система корпоративного управління ТОВ «Спецагроексперт» має такі обов'язкові складники:

1. Загальні збори акціонерів – вищий орган управління. Порядок взаємодії органів, акціонерів і третіх осіб під час скликання і проведення загальних зборів акціонерів регламентовано статутом підприємства та чинним законодавством.

2. Директор – вищий виконавчий орган, який відповідає за менеджмент загальної діяльності підприємства в межах визначеної законодавством компетенції.

3. Ревізійна комісія – орган, який здійснює щорічну перевірку фінансово-господарської діяльності підприємства, якщо інше не передбачено статутом [7].

Зауважимо, що основним елементом управлінської структури ТОВ «Спецагроексперт» є загальні збори учасників; на період між скликаннями зборів основними процесами керує виконавчий орган (директор) під контролем наглядової ради; фінансовий контроль забезпечує ревізійна комісія.

Загальна схема структури управління на ТОВ «Спецагроексперт» представлена на рис. 2.1.

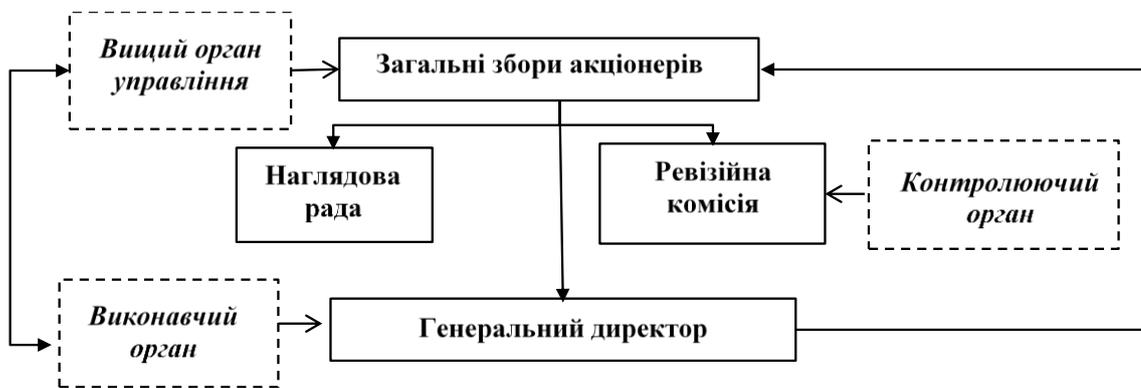


Рисунок 2.1 – Структура системи управління ТОВ
«Спецагроексперт»

Розроблено автором за матеріалами [7]

Важливо зазначити і те, що директор ТОВ «Спецагроексперт», у межах своїх повноважень, реалізує такі функції:

- оперативне керівництво діяльністю підприємства;
- представництво інтересів компанії як в Україні, так і за її межами;
- розпорядження майном, укладання угод, видання довіреностей (письмових уповноважень);
- відкриття розрахункових рахунків у банківських установах;

– прийняття та звільнення працівників, застосування до них заохочень або дисциплінарних стягнень відповідно до чинного законодавства;

– затвердження правил внутрішнього трудового розпорядку, штатного розпису, визначення системи оплати праці, а також укладання планів і звітів роботи тощо [7].

Безсумнівно, трудову діяльність підприємства реалізує як директор, так і працівники, які виконують роботу на підставі трудових договорів і мають гідні умови праці, належну оплату та іншими соціальні гарантії відповідно до чинного законодавства і колективного договору. Саме колективний договір регламентує виробничі, трудові та соціально-економічні відносини між трудовим колективом і адміністрацією підприємства, а також регулює питання охорони праці та соціального розвитку.

Зазначимо також і те, що організаційна структура управління ТОВ «Спецагроексперт» має лінійно-функціональний характер. Вона уможливорює ефективне поєднання стратегічного управління та контролю з повсякденними операціями. Водночас характерними недоліками такої структури є жорсткість, відсутність гнучкості та обмежені можливості для подальшого зростання як компанії в цілому, так і кожного її співробітника.

Отже, організаційна структура ТОВ «Спецагроексперт» насамперед спрямована на встановлення чіткої взаємодії між окремими підрозділами підприємства, а також визначення їхніх прав і відповідальності. У цій структурі реалізуються різноманітні вимоги щодо вдосконалення систем управління, які зумовлені основними принципами менеджменту. Загалом, ~~не є секретом, що~~ структура та управлінські процеси не є статичними, адже вони їх постійно змінюють та поліпшують відповідно до потреб і цілей компанії.

Ефективній реалізації бізнес-процесів підприємства сприяло впровадження сучасних програмних засобів і побудова надійної технічної

інфраструктури для збирання, аналізу та використання інформації з метою раціонального ухвалення управлінських рішень.

Технічна інфраструктура підприємства складається з комплексу апаратних засобів, які забезпечують безперебійну роботу інформаційних систем та збереження даних. Основними компонентами технічного забезпечення ТОВ «Спецагроексперт» є: серверна інфраструктура, мережеве обладнання, робочі станції та хмарні технології.

Потужний серверний центр використовують для підтримання роботи внутрішніх інформаційних систем, а саме: для хостингу баз даних, обробки інформації та забезпечення доступу до систем документообігу.

Сучасне мережеве обладнання забезпечує стабільний і безперервний обмін даними між різними підрозділами ТОВ «Спецагроексперт». До його складу входять: маршрутизатори, комутатори та мережеві сховища даних. Зазначений тип обладнання також забезпечує швидкий доступ до всіх інформаційних ресурсів та внутрішніх систем підприємства.

Співробітники підприємства для продуктивного виконання своїх обов'язків використовують комп'ютери та ноутбуки, які уможливають роботу з великим обсягом даних, аналітичними програмами та автоматизованими інформаційними системами. На робочих станціях встановлено сучасні операційні системи та необхідне програмне забезпечення для виконання різних завдань.

Підприємство активно використовує хмарні сервіси – програми та платформи, які зберігають інформацію на серверах провайдера. Працівники ТОВ «Спецагроексперт» у своїй роботі послуговуються саме моделлю SaaS [20]. Особливістю цієї моделі є те, що основні сервіси розробляє, обслуговує, розміщує у хмарі та надає у користування саме провайдер. Саме Google One є тією хмарною програмою для зберігання, редагування та синхронізації файлів від компанії Google, якою найчастіше оперує кадровий склад компанії.

Слід звернути увагу на те, що програмне забезпечення відіграє важливу роль у забезпеченні інформаційно-аналітичної діяльності підприємства. Програми для персональних комп'ютерів, які застосовують у своїй діяльності працівники підприємства:

- 1) прикладні програми – для редагування текстів, створення презентацій, таблиць та баз даних;
- 2) системні програми – для виконання допоміжних функцій, а також управління, обслуговування та підтримки роботи комп'ютерної системи;
- 3) інструментальні системи – для створення нових програм.

Також ТОВ «Спецагроексперт» використовує низку спеціалізованих програм, які автоматизують обробку документів, управління фінансами, логістику та аналітику даних. Зокрема, компанія застосовує FossDoc [65] – організаційно-технічну систему електронного документообігу, що надає платформу для зберігання, передавання та опрацювання всього обсягу корпоративної документації електронного формату (рис. 2.2).

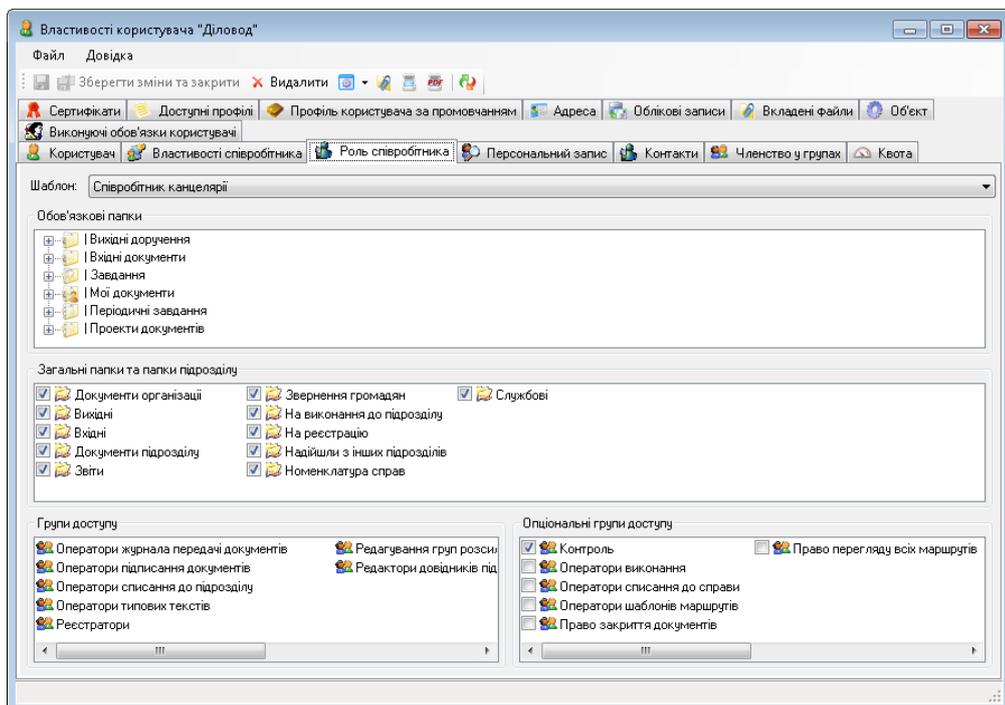


Рисунок 2.2 – Інтерфейс СЕД FossDoc [65]

Експлуатація FossDoc дозволяє автоматизувати основні процеси документообігу підприємства, застосовувати електронний підпис для підтвердження юридичної сили документів і забезпечувати надійний захищений доступ до цифрового архіву, а також покращувати оперативність документно-комунікаційних процесів.

Фінансово-управлінський облік на підприємстві автоматизовано програмним продуктом «Дебет Плюс» (рис. 2.3), який дозволяє вести бухгалтерську звітність, управляти витратами й доходами, а також формувати аналітичні звіти у режимі реального часу. Завдяки інтеграції з іншими програмними комплексами система на стратегічному рівні сприяє ефективному моніторингу всіх фінансових операцій підприємства та полегшує прийняття управлінських рішень.

Основними модулями системи є: адміністратор; бухгалтерський баланс; банківські операції; касові операції; заробітна плата; основні засоби.

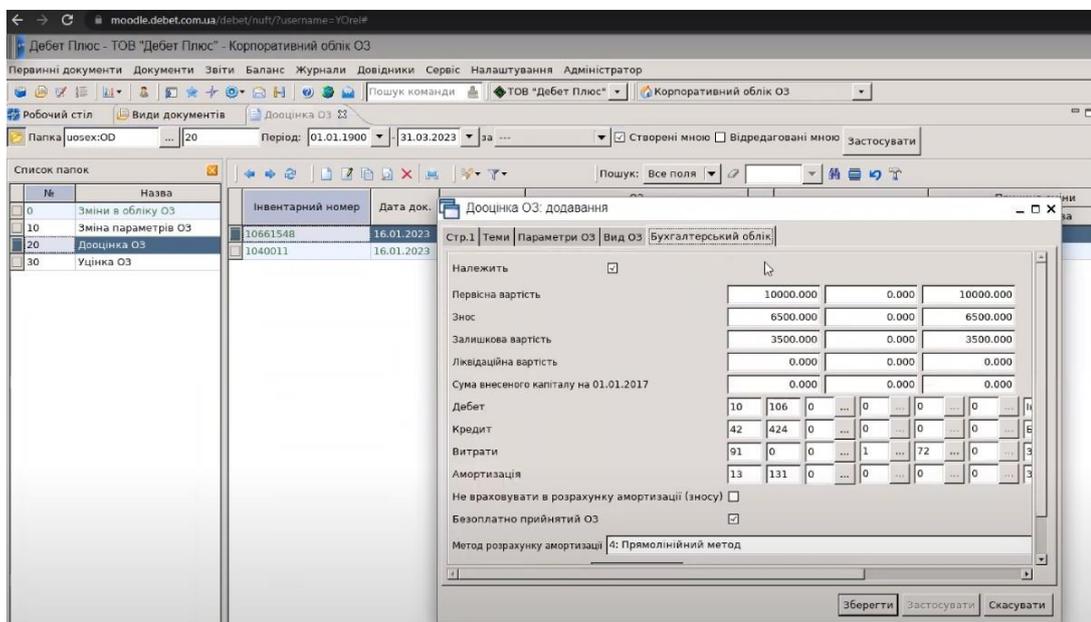


Рисунок 2.3 – Інтерфейс програми автоматизації фінансово-бухгалтерського обліку «Дебет Плюс»

Доречно зауважити, що для оптимізації складських процесів ТОВ «Спецагроексперт» застосовує хмарну систему DNTrade (рис. 2.4), яка автоматизує процеси приймання, зберігання та відвантаження товарів [63]. У програмному середовищі DNTrade працівники ведуть точний облік запасів, здійснюють інвентаризацію та управляють логістикою. Система забезпечує стабільне функціонування логістичних ланцюгів та своєчасне постачання транспортних засобів клієнтам.

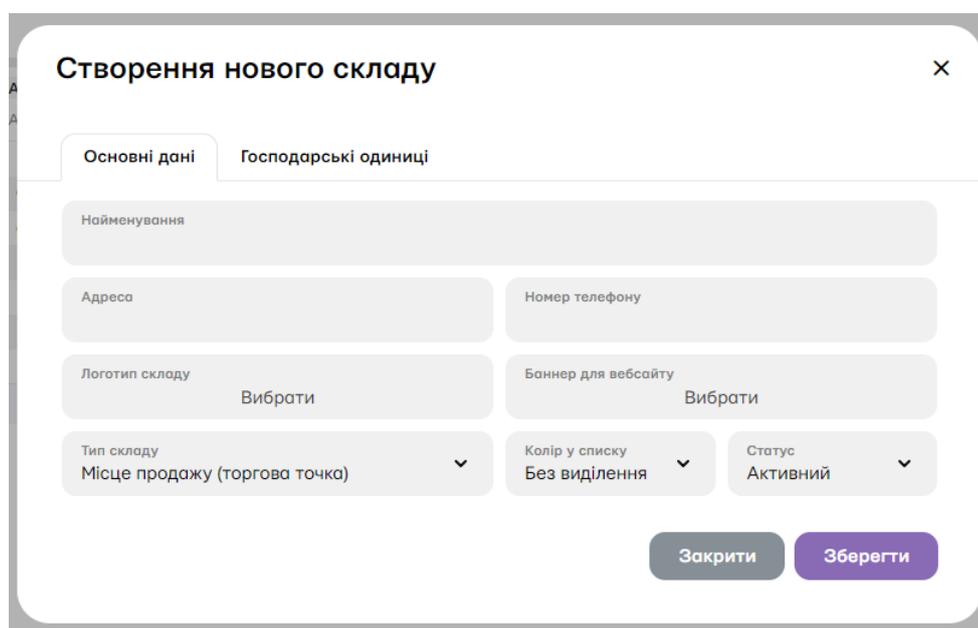


Рисунок 2.4 – Інтерфейс хмарної системи обліку DNTrade [63]

За результатами аналізу відомо, що інтеграція вищезазначених програмно-технічних рішень у діяльність ТОВ «Спецагроексперт» сприяє підвищенню ефективності робочих процесів, оптимізує документно-комунікаційну систему і створює надійну основу для подальшого інноваційного розвитку підприємства. Важливою особливістю технічного та програмного забезпечення ТОВ «Спецагроексперт» є інтеграція всіх програм в єдиний інформаційний комплекс для автоматизованого обміну даними між підрозділами компанії та зовнішнім середовищем.

Дослідження підтверджує, що керівний склад ТОВ «Спецагроексперт» приділяє особливу увагу захисту інформаційних

ресурсів та питанням кібербезпеки. Зокрема, проведено низку заходів щодо регулювання безпеки конфіденційних даних:

- створено резервні копії всіх ресурсів, які збережені на хмарних сховищах;
- встановлено сучасні антивірусні програми на кожному робочому місці для захисту від шкідливих програм і кібератак з мережі;
- перевірено систему контролю доступу, яка регулює права користувачів на перегляд, редагування та обробку інформації;
- зашифровано всі електронні документи для запобігання несанкціонованого доступу чи перехоплення даних.

Отже, підсумовуючи все вищесказане, можна констатувати, що ТОВ «Спецагроексперт» активно використовує сучасне технічне та програмне забезпечення для автоматизації основних управлінських процесів. Використання таких систем, як FossDoc, Дебет Плюс та DNTrade, дозволяє підприємству ефективно управляти своїми фінансами, документами, складськими запасами тощо. Інтеграція цих систем в єдину інформаційну систему, а також забезпечення належного рівня безпеки, сприяє підвищенню продуктивності й ефективності бізнесу, при цьому знижуючи ризики втрати інформації та помилок у бізнес-процесах.

2.2. Дослідження рівня документаційного забезпечення управління та особливостей автоматизації ділових процесів ТОВ «Спецагроексперт»

Слід підкреслити, що документаційне забезпечення управління у ТОВ «Спецагроексперт» включає комплекс заходів, які спрямовані на створення проєкту, оформлення, реєстрацію, облік, контроль руху та зберігання документів. Реалізує зазначені функції канцелярія, яка відповідає за централізоване ведення діловодства та координує роботу з документами у всіх структурних підрозділах компанії.

Крім того, основними функціями відділу є: створення організаційно-розпорядчої документації; контроль виконання та відправлення документів; облік вхідної та вихідної кореспонденції; розроблення, оновлення, затвердження номенклатури справ; зберігання архівних документів; ведення баз даних та системи електронного документообігу тощо.

Діяльність організації характеризується набором документів відповідного обсягу, змісту та функціоналу. Сукупність документів, які пов'язані за ознаками походження, призначення, виду, сфери діяльності, єдиних вимог до оформлення складає систему документації організації. Основні групи документів, якими послуговуються працівники досліджуваного підприємства, зазначено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Основні групи документів ТОВ «Спецагроексперт»

| Група | Вид |
|--|---|
| Установчі документи | <ul style="list-style-type: none"> – статут; – протокол установчих зборів; – засновницький договір; – положення; |
| Реєстраційні документи | <ul style="list-style-type: none"> – витяг з ЄДРПОУ; – свідоцтво про реєстрацію платника податку; – ліцензії; |
| Фінансово-бухгалтерські документи | <ul style="list-style-type: none"> – банківські реквізити та договори з банками; – облікові документи (баланс підприємства, звіт про фінансові результати, звіт про рух грошових коштів, звіт про власний капітал); – інші документи, які підтверджують фінансові операції компанії; |
| Організаційно-розпорядчі та довідково-інформаційні документи | <ul style="list-style-type: none"> – накази, розпорядження, рішення; – інструкції; – штатний розпис; – правила внутрішнього трудового розпорядку; – плани та звіти про роботу; – протоколи зборів; – листи, довідки, акти, записки тощо; |
| Договори | <ul style="list-style-type: none"> – контракти з партнерами; |

| | |
|-------------------|--|
| | постачальниками, клієнтами; – договори оренди, підляду, субпідляду, продажу тощо; |
| Кадрові документи | – трудові договори; – накази з особового складу; – особові справи; – посадові інструкції; – заяви; – трудові книжки, особові картки, особові листки. |

Розроблено автором за матеріалами [7]

Питання щодо контролю виконання та зберігання документів відносять до особливого класу завдань діловодства, який пов'язаний з документообігом. Документообіг підприємства характеризують три основні документопотоки: вхідні документи (надійшли до організації ззовні від будь-яких суб'єктів), вихідні документи (відправлені з організації зовнішнім суб'єктам) та внутрішні документи (функціонують та регулюють відносини всередині організації) (рис. 2.5).

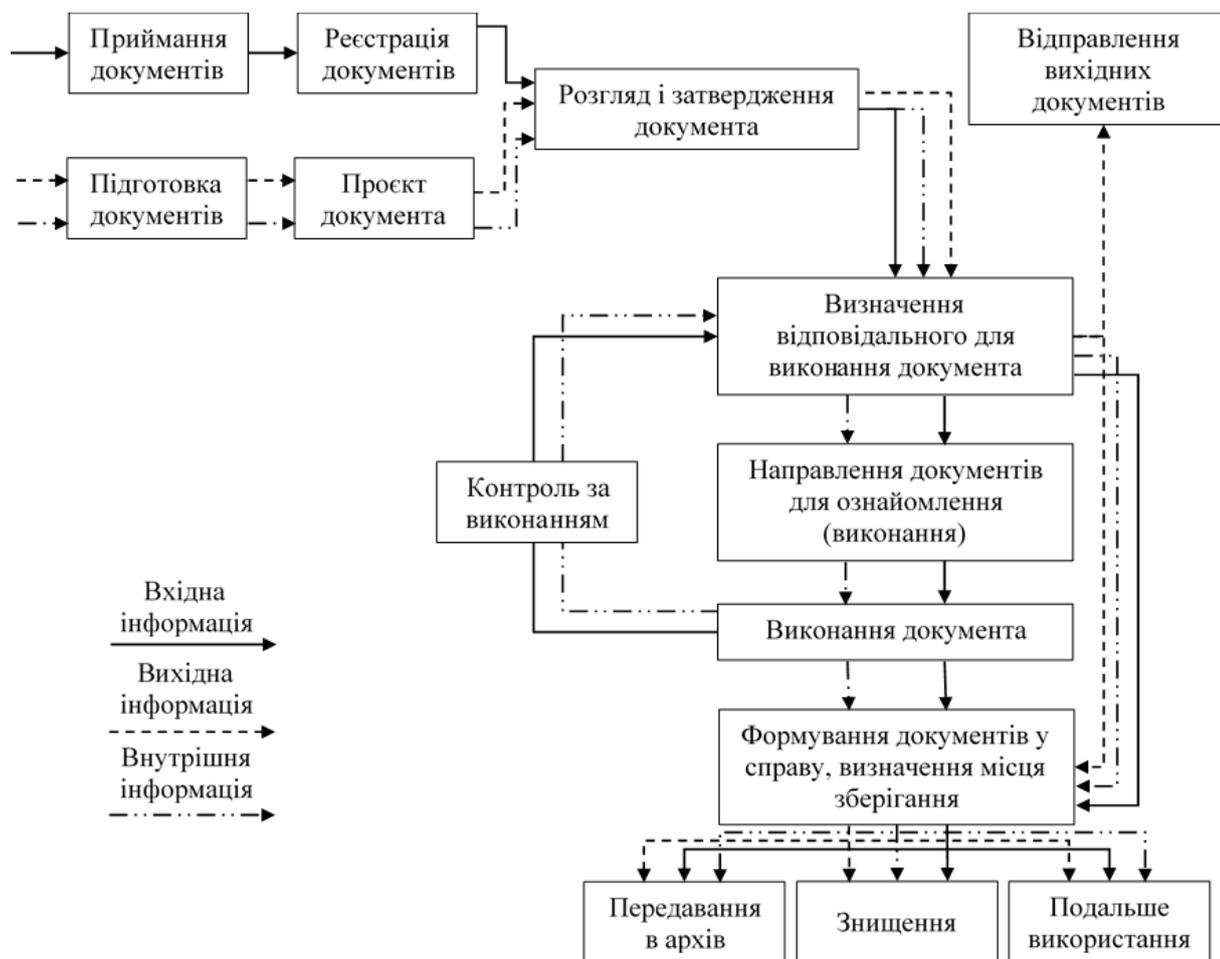


Рисунок 2.5 – Схема документообігу ТОВ «Спецагроексперт»

Розроблено автором

Загалом, для підвищення ефективності роботи з різними типами документів керівництво ТОВ «Спецагроексперт» розробило комплекс заходів щодо упровадження системи електронного документообігу з метою оптимізації витрат часу на підготовку, пошук і узгодження документів; підвищення ефективності та автоматизації ділових процесів; скорочення матеріальних, людських та часових ресурсів на основних етапах роботи з документними ресурсами.

Станом на сьогодні у канцелярії та бухгалтерії частково реалізовано електронну форму обліку кореспонденції, зокрема встановлено програмне забезпечення для сканування паперових документів і формування бази електронних документів. Проте СЕД потребує доопрацювання або заміни, адже досі не автоматизовано процес укладання е-договорів з

контрагентами, а також не інтегровано всі функціональні модулі програми в єдине цифрове середовище компанії.

Як було зазначено раніше, для роботи з е-документами ТОВ «Спецагроексперт» використовує FossDoc – організаційно-технічну СЕД, яка дозволяє ефективно управляти всім циклом обробки документів підприємства. FossDoc надає широкі функціональні можливості для управління документними ресурсами, яке охоплює всі етапи їх життєвого циклу – від створення до зберігання, обробки і знищення [65].

Програмне рішення FossDoc має змішану архітектуру (файл-сервер та клієнт-сервер) і зберігає документи у файлах на сервері під керуванням мережевої операційної системи (Windows), а їхні облікові електронні картки – у реляційній базі даних (Microsoft SQL Server). Зазначені характеристики реалізують створення єдиного віртуального сховища для всіх типів інформації з гнучким розподілом прав доступу.

Варто наголосити на тому, що архітектура FossDoc зорієнтована на роботу зі складними інформаційними потоками, а також забезпечує захист даних і керування правами доступу. Система однаково ефективно функціонує як у межах окремого відділу чи департаменту, так і у масштабах всього підприємства.

Архітектуру (рис. 2.6) FossDoc реалізовано відповідно до сучасних тенденцій розробки інформаційних систем. Вона забезпечує гнучкість, масштабованість, безпеку та надійність всіх компонентів системи.

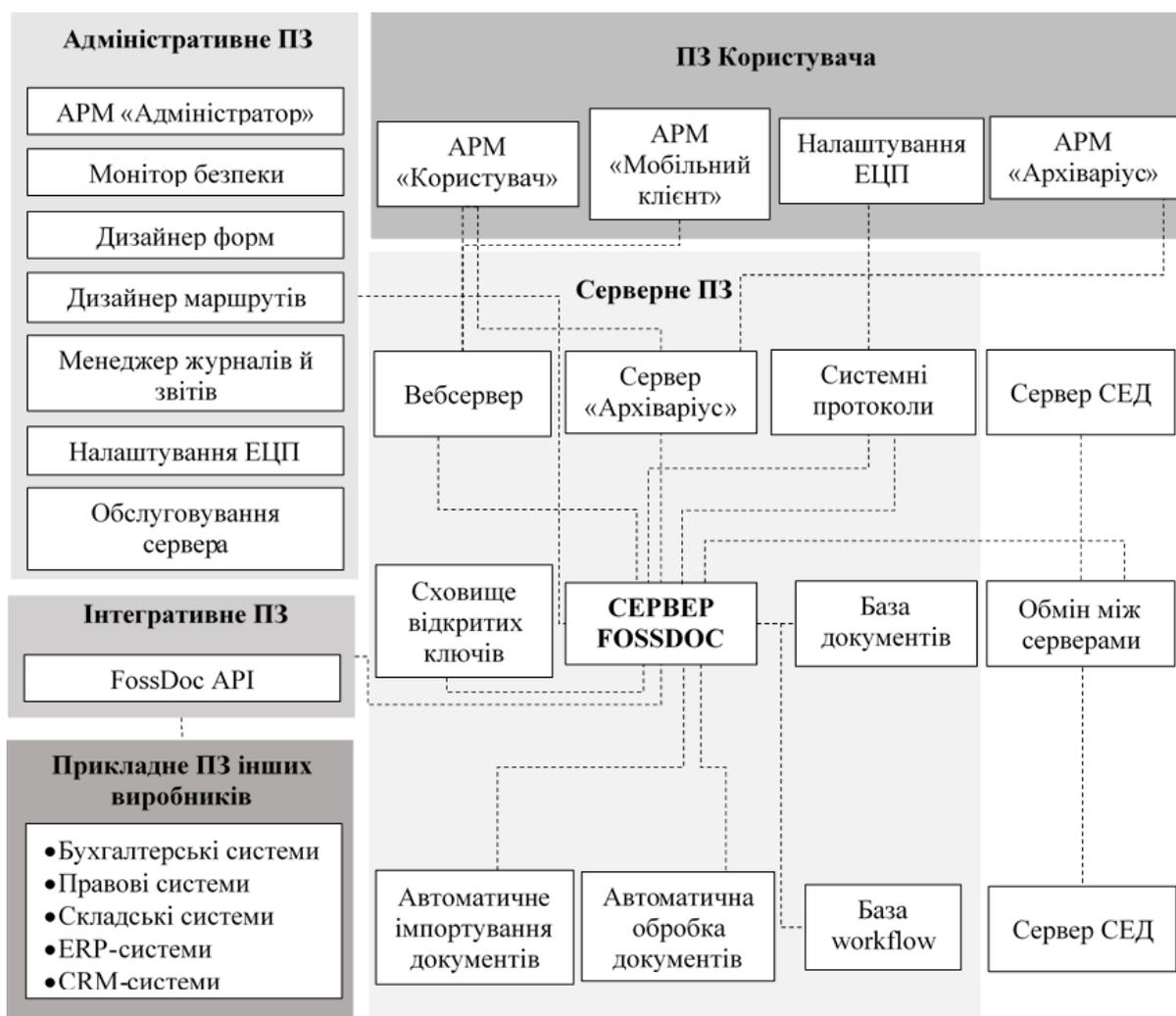


Рисунок 2.6 – Архітектура СЕД FossDoc

Розроблено автором за матеріалами [65]

До складу FossDoc входять 8 базових модулів, які забезпечують усі ключові функції електронного документообігу, і 3 додаткових модулі для розширення можливостей системи. За необхідності до FossDoc можна інтегруватися модуль штрих-кодування або сервер розпізнавання, які зможуть додати системі динамічності та функціональної довершеності.

Згідно з даними рис. 2.6 архітектура FossDoc складається з таких функціональних модулів:

- АРМ «Користувач» – стандартний компонент системи, який призначено для оброблення документної інформації (реєстрації, створення звітів, відправлення листів тощо);

- АРМ «Адміністратор» – інструмент загального менеджменту, який використовують для налаштування системи та управління її ресурсами;

- дизайнер маршрутів – графічний редактор проектування маршрутів для оптимізованого проходження документів (Workflow);

- дизайнер форм – засіб для створення та налаштування реєстраційно-контрольних карток документів;

- менеджер журналів та звітів призначено для формування довідок;

- підсистема підписів і безпеки – елемент, за допомогою якого ведуть протокол заходів та дій користувачів з повним розмежуванням контролю доступу;

- підсистема віддалених серверів, як правило, призначена для організації територіально розподіленої роботи комплексу;

- FossDoc API – інтерфейс прикладного програмування для інтеграції з програмним забезпеченням інших розробників [65].

Також у ТОВ «Спецагроексперт» встановлено і додаткові модулі FossDoc:

- АРМ «Архіваріус» – модуль для автоматизації процесів списання та довготривалого зберігання документів, які не виконують основне призначення щодо використання в оперативному режимі;

- підсистема розпізнавання документів, яка аналізує вміст файлів і виокремлює смислові частини, а також автоматично заносить важливу інформацію до РКК;

- імпорт документів – модуль автоматичного внесення до FossDoc файлів, які надсилають в електронному чи просканованому вигляді через онлайн-форми на корпоративному сайті.

Можемо стверджувати, що FossDoc надає повноцінну систему управління діловодством та бізнес-процесами. Адаптивна конфігурація дає змогу налаштовувати електронний документообіг відповідно до державних стандартів та внутрішніх регламентів, а також автоматизувати специфічні процеси організації. У FossDoc інтегровано низку унікальних розробок компанії, зокрема модуль розпізнавання тексту та інструменти морфологічного аналізу. Крім того, система має вбудовані засоби взаємодії віддалених серверів, а також підсистеми автоматичного імпорту й аналітичного опрацювання тексту документів, які значно підвищують надійність і продуктивність у процесі опрацювання даних.

Стандартна конфігурація системи FossDoc призначена для автоматизації діловодства та документообігу, а також управління договірною діяльністю. Вона містить п'ять реєстраційно-контрольних карток і десять шаблонів журналів, довідок та звітів.

Важливою особливістю системи є розділення всіх документів на два класи – офіційні (звітні) і внутрішні (управлінські) документи. Для роботи з документами внутрішнього управлінського обліку встановлено стандартні режими доступу за ролями, які налаштовано під потреби конкретних груп користувачів.

Система FossDoc охоплює весь життєвий цикл електронних документів (рис. 2.7) ТОВ «Спецагроексперт». Основні етапи роботи з документами включають:

- введення (отримання) та реєстрація документів;
- робота з електронними файлами (проєктами документів);
- маршрутизація та погодження документів (технологія workflow);
- розсилання документів засобами електронної пошти;
- підготовка й формування звітів;
- довготривале зберігання або списання документів до е-архіву.

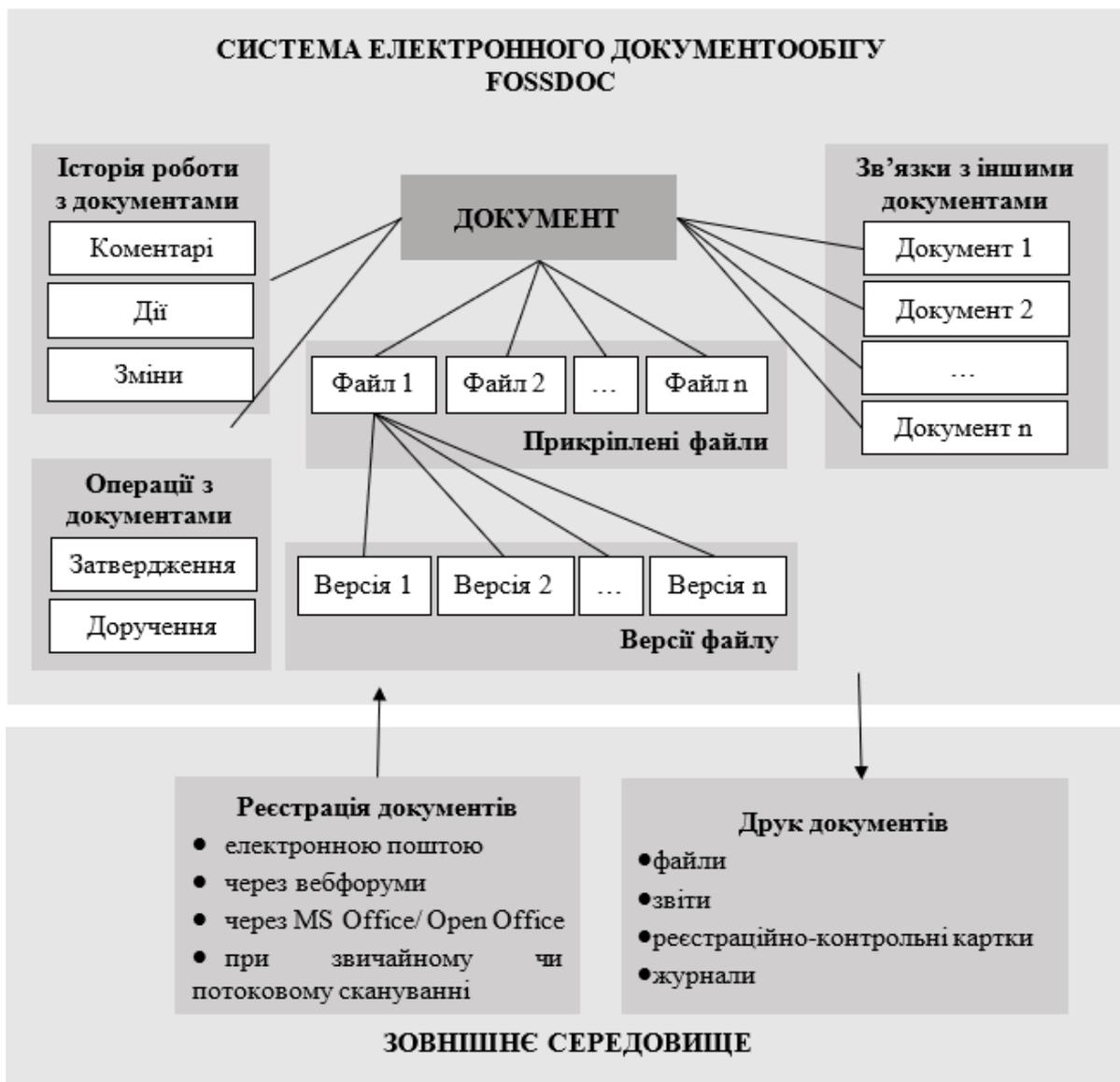


Рисунок 2.7 – Місце документа в СЕД FossDoc

Розроблено автором за матеріалами [65]

Крім того, програмний продукт FossDoc реалізує автоматизацію традиційного діловодства та ведення архіву; спрощує процедуру керування договорами й фінансовими документами; забезпечує онлайн-взаємодію з контрагентами; надає підтримку workflow для проектування та контролю загальних управлінських процесів підприємства.

Також у системі можна встановити та налаштувати довільну кількість серверів документів і бібліотек. Водночас обсяг носіїв не обмежено програмою, а для оптимізації ресурсів налаштовано автоматичну

міграцію документів між файловими серверами та різними типами носіїв. Зручний пошук забезпечують ієрархічні класифікатори та повнотекстовий індексатор, який значно спрощує роботу з великими масивами неструктурованої інформації.

Пошук реалізовано за принципом Query By Example (запит за прикладом), який передбачає заповнення поля екранної форми з реквізитами документа або введення фрагмента тексту безпосередньо користувачем. Після цього система надає список знайдених документів з обов'язковим урахуванням прав доступу (ролей). Надалі користувач переглядає та редагує документи у вбудованих засобах FossDoc або у зовнішніх застосунках.

Слід констатувати, що FossDoc можна легко інтегрувати з програмами ODMA (Open Document Management API), а також об'єднати з будь-яким процесором автоматичного опрацювання е-документів. У цьому випадку всі операції з файлами (відкриття, збереження, оновлення) можна відстежити для виключення ризику втрати або пошкодження документів.

Система передбачає багаторівневий контроль доступу до карток і самих документів, а також до тек і збережених запитів. Посилення захисту забезпечує аутентифікація користувача за допомогою паролів, які перевіряють на рівні ОС і СУБД. Адміністратор може делегувати частину функцій відповідальним особам, а також синхронізувати облікові записи зі службами каталогів мережових операційних систем.

Отже, FossDoc забезпечує комплексний підхід до керування діловою інформацією з високим рівнем масштабованості, інтеграції та захисту, пристосовуючись до потреб практично будь-якої корпоративної інфраструктури.

Хоча програмний застосунок FossDoc має багато переваг, є також і суттєві недоліки, які можуть впливати на його подальше використання:

- 1) значні фінансові витрати на технічну підтримку, оновлення та впровадження нових функцій, які повністю залежать від постачальника системи;
- 2) стандартна конфігурація недостатньо адаптивна під специфічні потреби підприємства, зокрема відсутній модуль для інтеграції з поштовими сервісами, хмарними технологіями або інструментами для аналізу великих даних;
- 3) складний для опанування новими користувачами інтерфейс та застарілий дизайн системи;
- 4) клієнт-серверна архітектура системи, яка залежна від локальних серверів та операційних систем, лише частково зберігає інформацію при масштабуванні або переході на хмарні сервіси.

Використання системи FossDoc в ТОВ «Спецагроексперт» забезпечує ефективне управління електронним документообігом, що підвищує швидкість і якість обробки документів, забезпечує безпеку даних та зменшує витрати на паперові носії. Зважаючи на певні недоліки, такі як складність впровадження та вартість підтримки, FossDoc потребує заміни на більш надійне і зручне рішенням для автоматизації документообігу на підприємстві.

Зважаючи лише на часткову автоматизацію відділу документаційного забезпечення управління можемо визначити загальні недоліки щодо ведення діловодства у ТОВ «Спецагроексперт»:

- фрагментована цифровізація документообігу, яка ускладнює швидкий пошук даних та актуалізацію інформації;
- відсутність єдиного програмного комплексу електронного документообігу для всіх відділів підприємства;
- проблеми щодо контролю доступу до інтегрованих ресурсів компанії, які не дозволяють працівникам оперативно відстежувати статус виконання наказів, доручень, угод тощо;

– неоптимізована система комунікації (внутрішня, зовнішня) для вчасного передавання чи погодження документів.

Саме тому для оптимізації системи документообігу необхідно реалізувати організаційно-технічні заходи, які спрямовані на вдосконалення або заміну СЕД, підвищення кваліфікації персоналу та покращення комунікації. З огляду на це необхідно: розробити та затвердити нову інструкцію з діловодства, яка б враховувала особливості операцій з електронними документами; інсталювати оптимізовану СЕД для всіх підрозділів, інтегрувати її з бухгалтерськими та CRM-системами; провести тренінги чи курси підвищення кваліфікації з питань цифровізації діловодства та архівознавства; встановлення електронного архіву та розгорнутих електронних реєстрів тощо.

РОЗДІЛ 3. АВТОМАТИЗОВАНА ВЕБОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КОНТРАКТАМИ ТОВ «СПЕЦАГРОЕКСПЕРТ»: ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

3.1. Вибір цифрових технологій для автоматизації документообігу ТОВ «Спецагроексперт»

Сьогодні компанії активно застосовують цифрові технології для модернізації загальних управлінських операцій та покращення якості обслуговування клієнтів. Варто зауважити, що впровадження сучасних СЕД дозволяє врегулювати рух е-документів, забезпечує швидку та ефективну роботу з будь-якими інформаційними ресурсами установи у режимі реального часу. **Імплементація** електронних технологій дозволяє підвищувати рівень комунікації між різними відділами підприємства, а також забезпечує скоординований зовнішній та внутрішній обмін документними ресурсами.

Відповідно до даних інтернет-джерел зазначимо, що ТОВ «Спецагроексперт», діяльність якого безпосередньо пов'язана з торгівлею автомобілями та легковими автотранспортними засобами, постійно оформлює контракти, реєструє велику кількість замовлень та опрацьовує значний обсяг документів, що, своєю чергою, потребує значних вкладень коштів і часових ресурсів. Саме тому компанія потребує впровадження електронних платформ та систем, які б забезпечили автоматизацію процесів створення та підписання контрактів, сприяли зниженню кількості помилок, підвищили контроль за виконанням угод та забезпечили ефективну комунікацію.

Для розроблення автоматизованої веборієнтованої системи управління контрактами ТОВ «Спецагроексперт» використано такі інформаційні технології:

- 1) HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap – реалізували інтерфейс для взаємодії між користувачем і системою;

- 2) Node.js, Express.js, EJS – уможливили створення бізнес-логіки та написанням серверної частини продукту;
- 3) JSON – використано для зберігання структурованих даних у вигляді файлів;
- 4) Puppeteer – забезпечило генерування контрактів у pdf-форматі;
- 5) Nodemailer – дозволило налаштувати автоматичне розсилання електронних листів клієнтам засобами e-mail;
- 6) uuid, fs, dotenv – втілили бібліотеки для генерування, захисту та зберігання даних компанії.

Фронтенд

Відомо, що фронтенд – це публічна частина вебзастосунка, з якою користувач безпосередньо взаємодіє і контактує. Обрання відповідних електронних технологій для фронтенд-розробки дозволяє створити інтуїтивно зрозумілий, ефективний та адаптивний інтерфейс системи, який відповідає вимогам підприємства щодо управління документно-комунікаційними проєктами [56].

Слід знати, що HTML5 є мовою для структурування і представлення змісту вебсторінок, яка уможлиблює розроблення онлайн-додатків, а також створює семантичні елементи для доступу користувачів та пошукової оптимізації [68].

Програмну оболонку HTML5 використано для структурування основних сторінок системи, а саме: *index.html* (сторінка для споживачів); *admin.html* (адміністративна панель). Семантичні елементи *<header>*, *<nav>*, *<main>*, *<section>*, *<article>*, *<footer>* застосовано для організації контенту, побудови логічної структури та налаштування інтерактивних елементів.

Відомо, що CSS3 – це формальна мова декодування й описування зовнішнього вигляду документа в онлайн-середовищі; код каскадних таблиць стилів, який розробники застосовують для стильового оформлення

вебсторінок. Як правило CSS3 призначено для створення адаптивного дизайну, анімацій та ефектів інтерфейсу користувача [62].

Таблицю стилів CSS3 у проєкті застосовано для оформлення інтерфейсу користувача та адміністратора системи. Функціональні модулі Flexbox і Grid Layout – ефективні інструменти налаштування адаптивності сайту для коректного відображення контенту на різних пристроях. Крім того, CSS3 використано для створення інтерактивних елементів, зокрема: навігаційного меню, кнопок та модальних вікон, та ергономічного інтерфейсу.

JavaScript – інтерпретована багатопарадигмова мова програмування, яку використовують для створення динамічних та інтерактивних елементів на вебсторінках. Динамічна мова програмування створює середовище для взаємодії з користувачем, оброблення подій та здійснення асинхронних запитів до сервера [66].

Загалом JavaScript у проєкті уможливила реалізацію інструментарію створення замовлень, підписання контрактів та динамічного оновлення даних на сторінках. Модуль AJAX використано для створення асинхронних запитів до сервера без перезавантаження сторінки. Також JavaScript експлуатовано для налаштування валідації форм, а також перевірки коректності введених даних перед їхнім обробленням сервером.

Популярний фреймворк Bootstrap використано у процесі розробки адаптивного дизайну інтерфейсу системи за допомогою готових компонентів та галереї стилів. Оптимальне розміщення елементів та їхнє коректне відображення на екранах різних пристроїв також забезпечила грід-система Bootstrap [60]. Крім того, для покращення функціональності та зовнішнього вигляду платформи фреймворк інтегрував навігаційні панелі, кнопки, форми та модальні вікна у цілісну систему.

Бекенд

Констатовано, що бекенд – це прихована серверна частина автоматизованої системи, яка забезпечує оброблення даних, бізнес-логіку,

взаємодію з базою даних й іншими сервісами. Бекенд безпосередньо взаємодіє з інтерфейсом користувача, надає йому дані й опрацьовує запити.

Для побудови бекенду використано Node.js – однопотокowe кросплатформне середовище виконання з відкритим кодом і бібліотеку, яку використовують для запуску вебдодатків (написаних мовою JavaScript) поза роботою браузера клієнта; серверну платформу, що запускає роботу JavaScript-коду поза межами браузера. Програма, побудована на рушії V8 від Google Chrome, є високопродуктивною платформою для створення серверних додатків [71].

Створення серверної логіки, оброблення HTTP-запитів, управління даними та взаємодії з іншими модулями системи – завдання, які реалізовано за допомогою Node.js. Асинхронна модифікація Node.js на сервері уможливила одночасне оброблення великої кількості запитів, високу продуктивність та масштабованість платформи.

Також у процесі проектування системи уведено в експлуатацію Express.js – гнучкий вебфреймворк для Node.js, який спрощує створення вебдодатків та API; надає набір інструментів та середовищ для маршрутизації, обробки запитів та управління middleware [64].

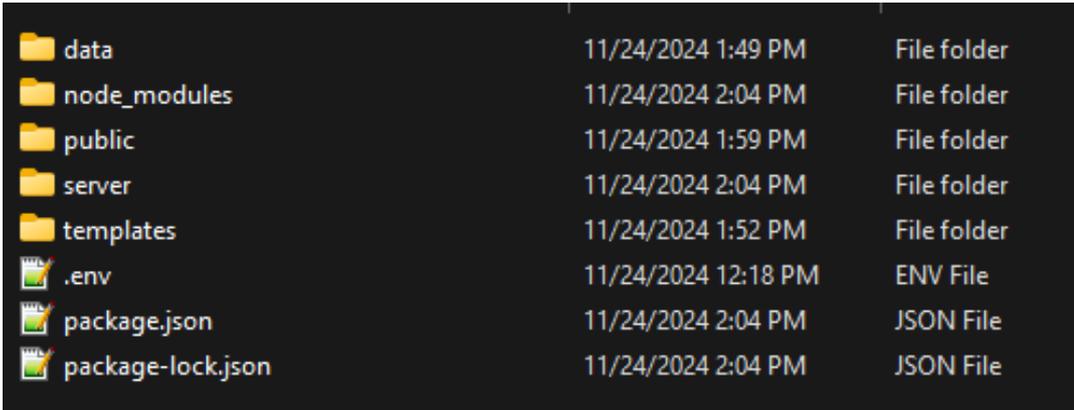
Загалом Express.js **імплементовано** у систему для створення маршрутів сервера, які відповідають за обробку різних HTTP-запитів від фронтенду. Завдяки Express.js організовано маршрутизацію для ключових функцій: додавання нових транспортних засобів, управління контрактами та надсилання електронних листів. Крім того, Express.js спрощує інтеграцію з middleware: body-parser (для оброблення «тіла запитів»); cors (для управління політиками доступу).

Embedded JavaScript Templates (EJS) – це програмний двигун побудови шаблонів для JavaScript, який розміщує динамічні дані у HTML-шаблони. Він підтримує використання JavaScript-коду всередині шаблонів і генерує динамічний контент на сервері [66].

У проєкті EJS адаптовано для створення шаблонів контрактів, які потім конвертують з динамічними даними користувача. За допомогою сервера застосунок EJS генерує персоналізовані PDF-файли контрактів, заповнює їх відповідними даними продавця та покупця. Крім того, EJS створює динамічні сторінки адміністратора, на яких розміщують інформацію про транспортні засоби та історію контрактів.

База даних

Як інтерактивне сховище у проєкті застосовано JSON (JavaScript Object Notation) – формат обміну даними, який базується на синтаксисі JavaScript [67]. Такий формат дає змогу зберігати та передавати структуровані дані між клієнтом та сервером (рис. 3.1).



| | | |
|-------------------|---------------------|-------------|
| data | 11/24/2024 1:49 PM | File folder |
| node_modules | 11/24/2024 2:04 PM | File folder |
| public | 11/24/2024 1:59 PM | File folder |
| server | 11/24/2024 2:04 PM | File folder |
| templates | 11/24/2024 1:52 PM | File folder |
| .env | 11/24/2024 12:18 PM | ENV File |
| package.json | 11/24/2024 2:04 PM | JSON File |
| package-lock.json | 11/24/2024 2:04 PM | JSON File |

Рисунок 3.1 – Серверна структура системи

У процесі побудови веборієнтованої системи втілено JSON-файли (*seller.json*, *data.json*, *transactions.json*) для зберігання даних про продавця, транспортні засоби й транзакції без налаштування складних СУБД. Використання JSON-файлів реалізувало легке зчитування та запис інформації за допомогою модуля fs (File System) у Node.js, а також значно спростило процес створення цифрових копій та відновлення даних.

Генерування PDF

Перетворення HTML-сторінок у формат PDF використовують для створення звітів, рахунків-фактур або контрактів. **Проаналізуємо** функції,

переваги та обмеження популярних бібліотек Node.js, які застосовують для перетворення HTML у PDF-документи:

1) Puppeteer – універсальний генератор pdf-файлів, який містить набір компонентів щодо реалізації проєктів з повним набором вебфункцій для виконання JavaScript, складних макетів чи стилів CSS. Бібліотека підтримує сучасні вебтехнології, але повільно працює і через надмірну кількість ресурсів ускладнює роботу системи (Chromium) [51];

2) jsPDF – програма, яка призначена для створення базових та складних PDF-файлів за допомогою JavaScript. Продукт швидкий і легкий, а тому його зазвичай інсталиують для створення PDF-файлів, які не вимагають візуалізації HTML/CSS;

3) Playwright – програмний продукт, який застосовують для високоякісного рендерингу складних вебсторінок з важким JavaScript або сучасним CSS. Під час роботи з бібліотекою користувачі використовують сучасні браузер, щоб забезпечити високий рівень деталізації та точність візуалізації;

4) html-pdf – бібліотека для виконання простих завдань або застарілих проєктів конвертування HTML у PDF. Основою застосунку є застарілий механізм PhantomJS, який не в повному обсязі підтримує всі сучасні вебфункції [61].

У таблиці 3.1 здійснено порівняльний аналіз цих бібліотек за різними характеристиками для обрання тієї, яка найкраще відповідає вимогам нашого проєкту.

Таблиця 3.1

Порівняльний аналіз бібліотек для генерування PDF-документів

| Характеристика | Puppeteer | jsPDF | Playwright | html-pdf |
|------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|--|
| Механізм візуалізації | Chromium, Firefox | JavaScript Renderer | Chromium, WebKit, Firefox | PhantomJS, QtWebKit (серверна частина) |
| Середовище виконання | Браузер (сервер) | Клієнт/сервер | Браузер (сервер) | Сервер |

| Характеристика | Puppeteer | jsPDF | Playwright | html-pdf |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| Якість виводу | Високий (точність вебсторінки) | Помірний (залежить від використання) | Високий (точність вебсторінки) | Середній (з деякими обмеженнями) |
| Рівень освоєння | Помірний | Легкий | Помірний | Легкий |
| Підтримка власних шрифтів | Так | Так | Так | Так |
| Виконання JavaScript | Повна підтримка | Немає виконання, статичний вміст | Повна підтримка | Обмежене |
| Підтримка CSS | Повна | Базова | Повна | Базова |
| Параметри PDF | Розмір, формат, поля | Стиснення, формат, розмір | Розмір, формат, поля | Розмір, формат, поля |
| Продуктивність | Середня (потребує додаткових ресурсів) | Потужна | Середня (потребує додаткових ресурсів) | Помірна |
| Приклад застосування | Складні вебсторінки | Прості документи, схеми | Розширені вебсторінки, тестування | Прості HTML-сторінки |
| Рівень підтримки | Сильний | Найвищий | Зростаючий | Низький |

Розроблено автором за матеріалами [61]

З огляду на функціонал систем для генерування PDF-документів у нашому проєкті використано бібліотеку Puppeteer, яка надає високорівневий API для керування браузерами (Chrome, Chromium) через протокол DevTools. За допомогою бібліотеки реалізовано вебкопіювання, рендеринг сторінок, автоматизоване тестування, натискання кнопок, заповнення форм та створення PDF-файлів, знімків екрана тощо.

Також Puppeteer використано як альтернативу html-pdf для генерування контрактів купівлі-продажу у форматі PDF на основі шаблонів EJS високої якості та контролю параметрів друку (розмірів сторінок, відступів та орієнтації).

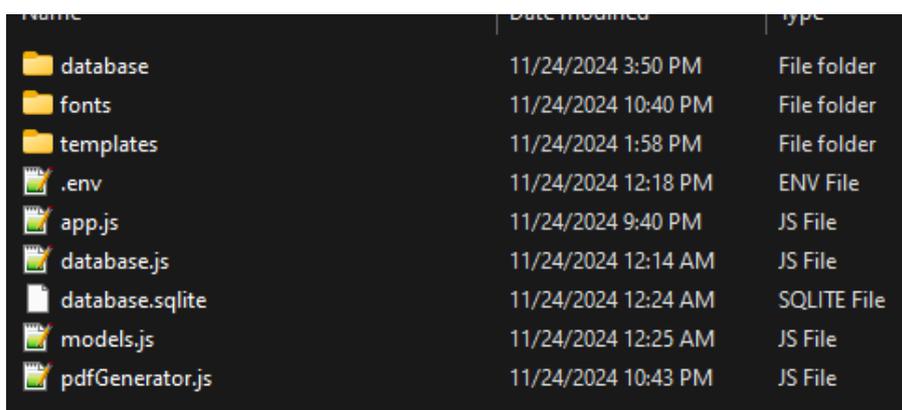
Налаштування e-mail

У роботі також застосовано Nodemailer – популярну бібліотеку для Node.js, яка уможливорює надсилання електронних листів через різні системи розсилання: SMTP, SES, Sendmail тощо. Бібліотека, як правило, працює з вмістом вкладених файлів і HTML-контентом [69].

Реалізація Nodemailer у проєкті дозволила налаштувати надсилання згенерованих PDF-файлів контрактів на електронні адреси покупців. Захищене надсилання електронних листів забезпечує SMTP-сервер бібліотеки. Також Nodemailer дозволяє відстежувати статус надсилання листів та виправляти помилки, які виникають у процесі доставлення.

Додаткові інструменти

Додатковими інструментами побудови системи (рис. 3.2) виступили такі бібліотеки та модулі: uuid, fs, dotenv.



| Name | Date modified | Type |
|-----------------|---------------------|-------------|
| database | 11/24/2024 3:50 PM | File folder |
| fonts | 11/24/2024 10:40 PM | File folder |
| templates | 11/24/2024 1:58 PM | File folder |
| .env | 11/24/2024 12:18 PM | ENV File |
| app.js | 11/24/2024 9:40 PM | JS File |
| database.js | 11/24/2024 12:14 AM | JS File |
| database.sqlite | 11/24/2024 12:24 AM | SQLITE File |
| models.js | 11/24/2024 12:25 AM | JS File |
| pdfGenerator.js | 11/24/2024 10:43 PM | JS File |

Рисунок 3.2 – Інструменти для побудови системи

Наприклад, бібліотека для генерації універсальних унікальних ідентифікаторів UUID забезпечує ідентифікацію записів у базі даних. У проєкті її використано для створення унікальних кодів для транспортних засобів та транзакцій, що, своєю чергою, надало захист щодо цілісності даних у базі.

Вбудований модуль fs (File System) дозволяє читати, записувати, видаляти та змінювати файли та теки на сервері. Модуль fs використано для читання та запису даних у JSON-файли. Разом з тим, він забезпечив

управління завантаженими зображеннями транспортних засобів, а саме: збереження, видалення та оновлення файлів зображень у відповідних теках сервера.

Водночас використання бібліотеки `dotenv` для завантаження змінних середовища з файлу `.env` у `process.env` забезпечує збереження конфіденційних даних – облікової інформації для SMTP-сервера в окремому файлі.

У проєкті `dotenv` налаштовує порт сервера, облікові дані для SMTP-сервера, конфіденційні параметри інших файлів для спрощення конфігурації середовища при експлуатації платформи на різних серверах.

Отже, можемо констатувати ~~той-факт~~, що інтеграція різноманітних інструментів та бібліотек дозволила створити ефективну платформу для оптимізації документообігу ТОВ «Спецагроксперт».

Вибір використаних технологій обґрунтовано їхньою гнучкістю, продуктивністю та широкою інтеграцією. `Node.js` та `Express.js` забезпечили розроблення серверної логіки, а `EJS` – створення динамічних шаблонів. Використання `JSON`-файлів як бази даних забезпечило швидкий доступ до файлів системи, а бібліотеки для генерації `PDF` та надсилання електронних листів автоматизували загальні управлінські процеси. За допомогою `Bootstrap` створено адаптивний та привабливий інтерфейс для ефективної взаємодії користувачів з платформою. Разом з тим, `Nodemailer` створило ефективну платформу для надсилання електронних листів клієнтам підприємства.

3.2. Створення автоматизованої системи управління контрактами ТОВ «Спецагроксперт»: ключові аспекти та рекомендації

Загалом, створення автоматизованої веборієнтованої системи управління контрактами включає аналіз, проєктування, реалізацію, тестування, впровадження, а також оптимізацію програмного забезпечення відповідно до потреб підприємства. Метою реалізації системи є

автоматизація процесів управління контрактами купівлі-продажу чи оренди сільськогосподарської техніки ТОВ «Спецагроексперт», а також забезпечення ефективної комунікації з клієнтами компанії у віддаленому доступі.

Зауважимо, що розроблення системи управління контрактами – це центральний етап проєкту, який передбачає створення функціональних модулів системи, розроблення інтерфейсу користувача та адміністратора. Інформаційна система, запропонована для оптимізації діяльності підприємства, включає комплекс функціональних модулів, спрямованих на забезпечення зручного та ефективного управління бізнес-процесами. Її структура складається з таких ключових компонентів:

1. Модуль адміністратора, який призначений для управління базою даних користувачів системи, розмежування прав доступу і користувацьких ролей. За допомогою цього функціоналу адміністратор може керувати каталогами сільськогосподарської техніки (для продажу, оренди, списання тощо), встановлювати та змінювати ціни, переглядати аналітику продажу за певний період часу, оперативно оновлювати інформацію для генерування контрактів тощо. Інтерфейс адміністратора також реалізує функції додавання нових користувачів, редагування їхніх прав доступу, перегляду журналів активності та внесення змін до бази даних контрактів.

Особливістю адміністративного інтерфейсу є модуль аналітики, який формує звіти про роботу системи та автоматично подає аналітичну частину щодо ефективності виконання контрактів. Зазначені звіти складаються з графіків та таблиць для візуалізації динаміки щодо укладення та виконання контрактів. Не менш важливою є функція загального редагування даних, яка призначена для роботи з великими обсягами інформації.

Варто відзначити той факт, що інтерфейс адміністратора побудовано для ефективного управління системою та даними.

Основними функціями адміністратора є:

– додавання нових об'єктів та розширення асортименту товарів для ТОВ «Спецагроексперт». Адміністратор може додавати нову сільськогосподарську техніку до бази даних, при цьому заповнюючи всі необхідні поля (марка, модель, технічні характеристики, ціна, фотографії тощо). Форма для додавання товару (рис. 3.3) містить такі рядки: категорія, назва, ціна, тип надання послуги, тип обладнання.

Також у формі доступні додаткові поля опису: вид транспортного засобу, марка, модель, реєстраційний номер, колір, рік випуску, номер шасі, номер кузова, номер і обсяг двигуна, технічний стан, а також кнопка для додавання зображення транспортного засобу.

Рисунок 3.3 – Форма додавання нового транспортного засобу

– редагування або видалення інформації про техніку, яка знаходиться на балансі підприємства. Адміністратор (менеджер, керівник відділу тощо) може оперативно змінювати опис, ціну, умови оренди транспортних засобів, а також вилучати зі списку застарілі моделі.

Зазначені дані структуровано у табличній формі (рис. 3.4), яка містить такі стовпці: категорія, назва, ціна, доступ, зображення, дії.

– перегляд історії контрактів (рис. 3.6) для відстеження та аналізу здійснених транзакцій. На сервері системи зберігають інформацію про етапи роботи з кожним договором: дати створення, виконання і закінчення терміну дії; умови реалізації; тип техніки, що була придбана чи орендована. Усі дії з договорами (редагування, перегляд, оновлення версій, підписання) фіксують в електронному журналі аудиту.

Історія Угод

Фільтр за Типом:

| ID | Клієнт | Тип Транзакції | Дата | Контракт |
|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|
| 6872041e-36a0-4e24-bdb4-d48f62f2bba0 | Василь Петро Олегович | Продаж | 24 листопада 2024 р. о 20:36 | Переглянути |
| c5028e81-aa1c-4fc4-9c16-53a07142438d | Іванців Петро Миколайович | Продаж | 24 листопада 2024 р. о 21:16 | Переглянути |
| 325cdfa2-4df3-4fad-8210-1ce99bba0a9f | Зеньковецький Іван Борисович | Продаж | 24 листопада 2024 р. о 21:25 | Переглянути |
| 7c4ad44b-86e0-41d5-9a2e-086a2fa49607 | ПП Метан | Продаж | 24 листопада 2024 р. о 21:45 | Переглянути |
| 1bc47d6b-2314-48b1-906f-1d53022bfee5 | Мартиновська Валерія Дмитрівна | Продаж | 24 листопада 2024 р. о 21:47 | Переглянути |
| f35db6c7-3b54-4c66-9073-78e7bd460bec | ФОП Рубіновський Адольф Дмитрович | Продаж | 24 листопада 2024 р. о 21:50 | Переглянути |

Рисунок 3.6 – Інтерфейс перегляду історії контрактів

2. Модуль користувача орієнтовано на зовнішніх учасників системи, а саме потенційних чи постійних клієнтів ТОВ «Спецагроксперт». Під час роботи у програмному середовищі системи користувач може переглядати каталог продукції, застосовувати фільтри за релевантними характеристиками, формувати замовлення, підписувати попередній договір в онлайн-режимі через вебінтерфейс, спілкуватися з представниками компанії тощо.

Варто наголосити на тому, що інтерфейс користувача має логічну структуру, яка включає такі компоненти: головне меню, панель пошуку, список контрактів та меню швидкого доступу.

Загалом, інтерфейс користувача – це ключовий елемент взаємодії клієнта із системою, який призначено для:

– перегляду каталогу продажу сільськогосподарської техніки (рис. 3.7), фільтрування його за різними параметрами (маркою, моделлю, роком випуску, ціною), а також ознайомлення з детальною інформацією про наявність та умови придбання чи оренди транспортного засобу;

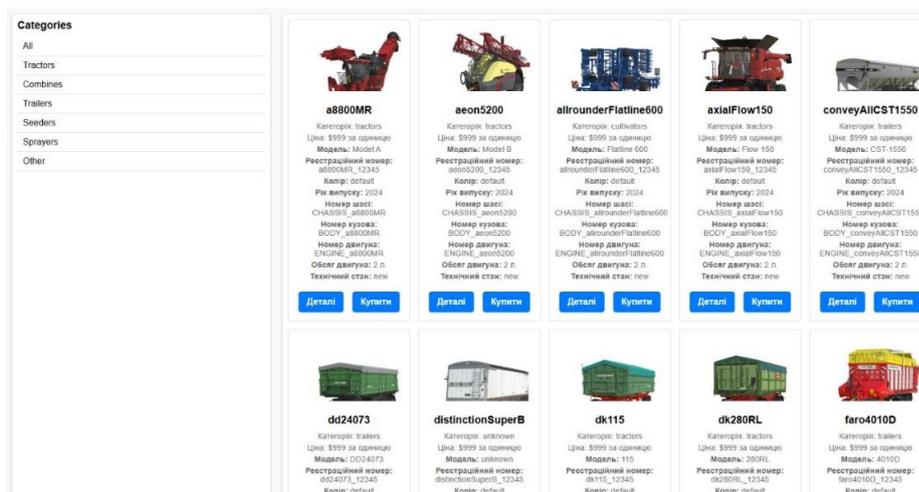


Рисунок 3.7 – Сторінка перегляду каталогу продажу

– обрання об’єкта купівлі чи оренди, а також створення замовлення. Після вибору потрібного товару клієнт може сформулювати запит на покупку або оренду, а також заповнити основні поля для генерування базового договору;

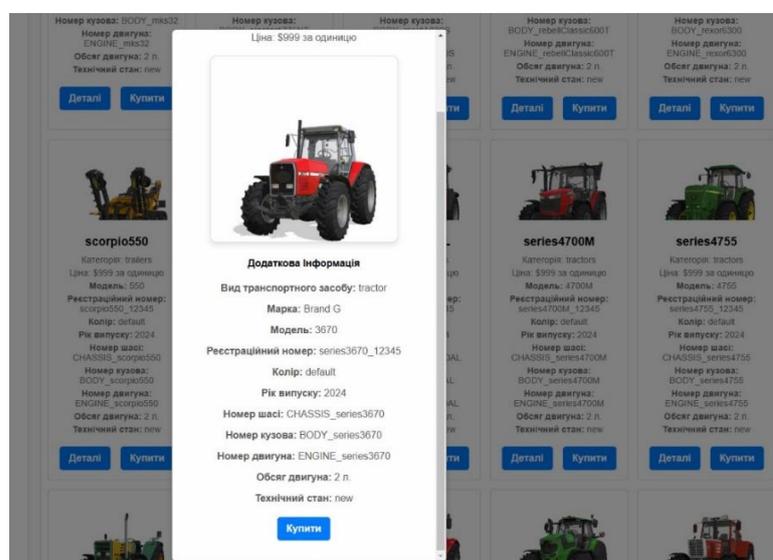


Рисунок 3.8 – Форма для перегляду товару та створення замовлення

– підписання контракту клієнтом. Після створення замовлення користувач заповнює основну інформацію про себе у логічних формах (рис. 3.9, 3.10, 3.11) для укладання контракту купівлі-продажу чи оренди в електронній формі. Така послідовність логічних кроків реалізує процеси укладання та підписання договору без друкування чи пересилання документів поштою або проведення особистих зустрічей між сторонами.

Форма покупки

1. Інформація про клієнта

П.І.Б.

Введіть ваше П.І.Б.

Юридична адреса

Введіть вашу юридичну адресу

Email

Введіть ваш email

Телефон

Введіть ваш номер телефону

Поштова адреса

Введіть вашу поштову адресу

Далі

Форма покупки

2. Паспортні Дані

Серія паспорта

Введіть серію паспорта

Номер паспорта

Введіть номер паспорта

Ким виданий паспорт

Введіть, ким виданий паспорт

Дата видачі паспорта

дд - мм - рррр

Назад Далі

Рисунок 3.9 – Форми для заповнення особистої інформації

Форма покупки

3. Банківські Реквізити

Поточний рахунок

Введіть поточний рахунок

Назва банку

Введіть назву банку

МФО банку

Введіть МФО банку

Назад Далі

Форма покупки

4. Податковий Статус

Податковий статус

Введіть податковий статус

Посада для підпису

Введіть посаду для підпису

Назад Далі

Рисунок 3.10 – Форми для внесення банківських реквізитів та підписання контракту

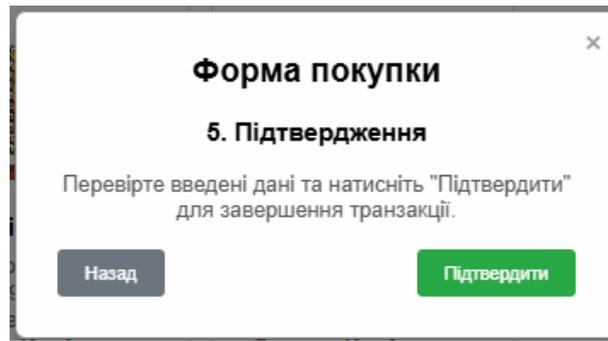


Рисунок 3.11 – Форма підтвердження

Якщо користувач заповнив не всі дані про себе, то система автоматично повертає його на попередній етап для введення необхідної інформації (рис. 3.12).

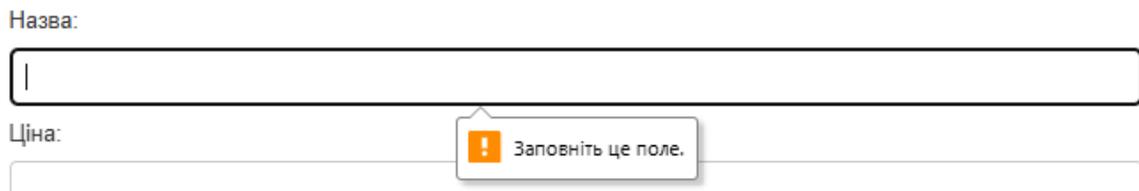


Рисунок 3.12 – Вікно зі сповіщенням про помилку

Після вдалого заповнення даних та підписання з'являється функціональне вікно з повідомленням про укладання попереднього договору (рис. 3.13).

Попередній договір укладено!

Шановний клієнт.

Протягом 24 годин з Вами зв'яжеться наш менеджер та повідомить про готовність техніки.

Копія договору відправлена Вам на електронну скриньку.

Дякуємо Вам за вибір!

Закрити

Рисунок 3.13 – Повідомлення про укладання попереднього договору

Після цього автоматично генерується контракт у форматі pdf (рис. 3.14) та надсилається клієнту на вказану ним під час реєстрації електронну пошту.

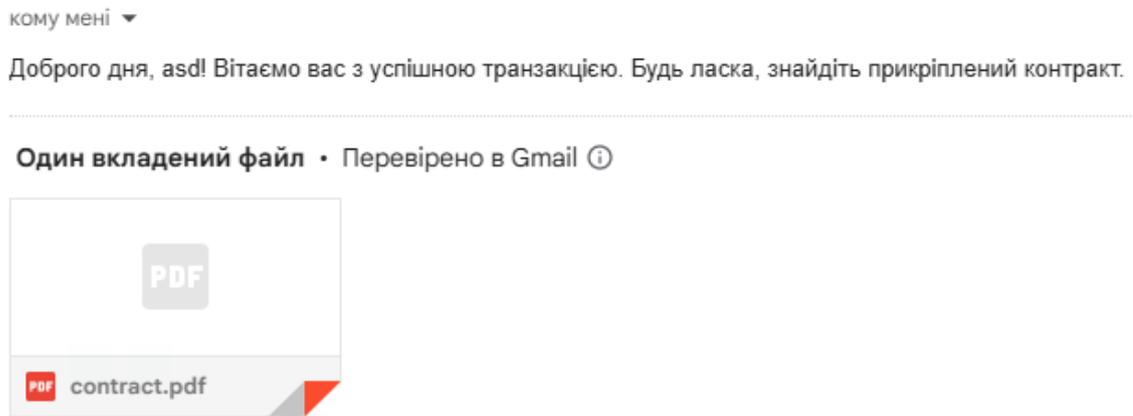


Рисунок 3.14 – Електронний лист з укладеним договором

3. Модуль роботи з електронними документами (договорами) є центральною частиною системи, що забезпечує створення, редагування, збереження та підписання договорів, накладних, актів приймання-передавання тощо. Модуль реалізує процес накладання електронного цифрового підпису для надання документам юридичної сили, а також уможливорює інтеграцію системи із зовнішніми хмарними сховищами для архівування, розсилання та резервного копіювання.

Зазначений модуль автоматизує основні етапи роботи з електронними документами підприємства, а саме:

1) створення контрактів (рис. 3.15, 3.16) на основі стандартизованих шаблонів, а також автоматичне заповнення полів із даними клієнта чи замовлення;

2) опрацювання документів з використанням вбудованих механізмів перевірки документів на наявність помилок і відповідність чинним стандартам з діловодства;

3) погодження вмісту угод з керівництвом чи клієнтами;

4) закріплення юридичної чинності документів за допомогою накладення кваліфікованих електронних підписів. Після підписання за документом закріплюють унікальний електронний ідентифікатор;

5) збереження копій у зашифрованих архівах, доступ до яких мають лише авторизовані користувачі, для виключення несанкціонованого доступу та забезпечення захисту персональних даних;

б) пошук угод за метаданими (датою, номером договору, клієнтом).

```

server > templates > contractTemplate.js > html > head > style > h4.page-break
3 <html lang="uk">
45 <body>
53 <table class="ckeditor_table_no_border">
68 </table>
61 <p class="justify">&nbsp;</p>
62 <p class="justify"> {%= seller.fullName %} ( {%= seller.initials %} ), який (яка) надав(ла) іменув(а)ся Продавець, з одного боку {%= buyer.fullName %} ( {%= buyer.initials %} ) в {%= buyer.position %}, як
63 </p>
64 </p>
65 <h4 class="center underline">1. Предмет договору</h4>
66 <p class="justify">1.1. Сторони зобов'язуються протягом терміну, укладти договір купівлі-продажу транспортного засобу (далі - Майно) на умовах, установлених цим договором.</p>
67 <p class="justify">1.2. Транспортний засіб (далі - Майно), яке є предметом Основного договору, має такі ідентифікаційні ознаки {%= equipment.brand %} &#x2192; {%= equipment.type %};</p>
68 <p class="justify">1.2.1 вид транспортного засобу: {%= equipment.type %};</p>
69 <p class="justify">1.2.2 марка: {%= equipment.brand %};</p>
70 <p class="justify">1.2.3 модель: {%= equipment.model %};</p>
71 <p class="justify">1.2.4 реєстраційний номер: {%= equipment.registrationNumber %};</p>
72 <p class="justify">1.2.5 колір: {%= equipment.color %};</p>
73 <p class="justify">1.2.6 рік випуску: {%= equipment.year %};</p>
74 <p class="justify">1.2.7 номер шасі: {%= equipment.chassisNumber %};</p>
75 <p class="justify">1.2.8 номер кузова: {%= equipment.bodyNumber %};</p>
76 <p class="justify">1.2.9 номер двигуна: {%= equipment.engineNumber %};</p>
77 <p class="justify">1.2.10 об'єм двигуна: {%= equipment.engineVolume %} л.</p>
78 <p class="justify">1.2.11 опис технічного стану транспортного засобу: {%= equipment.technicalCondition.description %}. Технічний стан Майна повинен підтверджуватися {%= equipment.technicalCondition %};</p>
79 <p class="justify">1.3 Основний договір укладається шляхом пропозиції однієї Сторони укладти Основний договір {%= equipment.technicalCondition %} прийняття пропозиції другою Стороною.</p>
80 <p class="justify">1.4 Пропозиція укладти Основний договір може зробити кожна із Сторін такого договору. Пропозиція укладти Основний договір має містити істотні умови Основного договору,
81 <p class="justify">1.5 Сторони зобов'язуються укладти Основний договір {%= contractEffectiveDate %};</p>
82 <p class="justify">1.6 Третинна умова Основного договору: Продавець зобов'язується передати Майно {%= equipment.brand %} власність Покупця, {%= equipment.brand %} Покупць зобов'язується прийняти Майно {%= equipment.brand %} оплатити його ціну в сумі
83 <p class="justify">1.7 Продавець гарантує, що на момент підписання Сторонами цього договору Майно не є проданим, переданим {%= equipment.brand %} користування іншим особам, {%= equipment.brand %} заставі, під арештом не знаходиться
84 <p class="justify">1.8 Продавець зобов'язується під час дії цього договору не відчужувати Майно на користь третіх осіб.</p>
85 <p class="justify">1.9 Якщо Основний договір внаслідок ухвалення однієї із Сторін не буде укладено в строк, то на вину Сторони накладається штраф {%= equipment.brand %} розмірі {%= payment.penaltyAmount %} грн.
86 <p class="justify">1.10 Цей договір діє протягом {%= contractDurationDays %} днів.</p>
87 <h4 class="center underline page-break">2. Порядок оплати</h4>
88 <p class="justify">2.1 На підтвердження дійсних намірів Сторін в укладенні Основного договору Покупць передає Продавцю грошові кошти в розмірі {%= payment.amount %} ( {%= payment.amount %} грн.)
89 <p class="justify">2.2 Звзначена сума розділяється Сторонами як аванс за Основним договором, {%= equipment.brand %} при оформленні Основного договору суму, що підлягає передачі Покупцем Продавцю, буде зменшено
90 <p class="justify">2.3 Якщо Основний договір не буде укладений протягом обумовленого терміну, {%= equipment.brand %} якщо одна із Сторін не направить іншій Стороні пропозицію про його укладення, в такому випадку
91 <h4 class="center underline">3. Майно</h4>
92 <p class="justify">3.1 Сторони домовилися, що Майно на момент укладення Основного договору має відповідати таким істотним умовам:</p>
93 <p class="justify">3.1.1 знаходиться в такому технічному стані: {%= equipment.technicalCondition.description %}. Технічний стан Майна повинен підтверджуватися {%= equipment.technicalCondition %};</p>
94 <p class="justify">3.1.2 на Майні не повинно бути обтяжень (у т. ч. за договорами найму та іншими договорами відчуження, користування Майном, шлюбними контрактами), як в межах, так і за межами
95 <h4 class="center underline">4. Порядок зміни {%= equipment.brand %} розірвання договору</h4>
96 <p class="justify">4.1 Зміну, доповнення {%= equipment.brand %} розірвання цього договору допускається за взаємної згоди Сторін {%= equipment.brand %} за рішенням компетентного суду.</p>
97 <p class="justify">4.2 Зміни {%= equipment.brand %} доповнення договору оформляються окремим письмовим угодою, яка є невід'ємною частиною цього договору, {%= equipment.brand %} викладенням цього договору {%= equipment.brand %} новій редакції.</p>
98 <p class="justify">4.3 Документи, які вносять зміни до цього договору, підписуються Сторонами {%= equipment.brand %} уповноваженими представниками Сторін. Усі доповнення {%= equipment.brand %} зміни, внесені до цього договору внаслідок
99 <h4 class="center underline">5. Заключні положення</h4>
100 <p class="justify">5.1 Цей договір вважається укладеним з моменту його підписання Сторонами {%= equipment.brand %} діє до виконання взятих Сторонами на себе зобов'язань цим договором.</p>
101 <p class="justify">5.2 Сторони підтверджують, що цей договір містить усі істотні умови, передбачені для договорів цього виду, {%= equipment.brand %} жодна зі Сторін не посилається в майбутньому на недосвідченість
102 <p class="justify">5.3 Сторони підтверджують, що {%= equipment.brand %} разі якщо будь-яка умова цього договору стане {%= equipment.brand %} буде визнана недійсною {%= equipment.brand %} за зв'язку з протиріччям якою-небудь законом, ця умова не брати
103 <p class="justify">5.4 Після підписання цього договору всі попередні переговори щодо нього, перлистка, попередні договори {%= equipment.brand %} протоколи про наміри з питань, які так чи інакше стосуються цього
104 <p class="justify">5.5 Усі правовідносини, що виникають {%= equipment.brand %} зв'язку з виконанням цього договору {%= equipment.brand %} не врегульовані ним, регламентуються нормами чинного законодавства України.</p>

```

Рисунок 3.15 – Генерування договору мовою програмування [66]

ПОПЕРЕДНІЙ ДОГОВІР №ab517d68-0e41-449c-b00d-a086c01abfff

купівлі-продажу транспортного засобу

[місце укладення]

25 листопада 2024 р.

Мельниченко Петро Степанович (Мельниченко П.С.), який (яка) надалі іменується Продавець, з одного боку і Василькович Григорій Романович (Василькович Г.Р.) в особі Директор, що діє на підставі статут, надалі іменується Покупець, з іншого боку, які разом іменуються Сторони, а окремо - Сторона, уклали цей договір про таке.

1. Предмет договору.

1.1 Сторони зобов'язуються протягом терміну, укласти договір купівлі-продажу транспортного засобу (далі - Основний договір) на умовах, установлених цим договором.

1.2 Транспортний засіб (далі - Майно), яке є предметом Основного договору, має такі ідентифікаційні ознаки і характерні особливості:

1.2.1 вид транспортного засобу: Легковий автомобіль;

1.2.2 марка: VOLKSWAGEN;

1.2.3 модель: POLO;

1.2.4 реєстраційний номер: AA 1234 AA;

1.2.5 колір: Синій металік;

1.2.6 рік випуску: 2010 р.;

1.2.7 номер шасі: 134678;

1.2.8 номер кузова: 134678;

1.2.9 номер двигуна: 134678;

1.2.10 обсяг двигуна: 2 л.;

Рисунок 3.16 – Приклад договору купівлі-продажу

Після розроблення кожного модуля проводилося попереднє тестування для налагодження роботи та забезпечення відповідності системи вимогам підприємства.

Отже, створення автоматизованої системи управління контрактами дозволяє ефективно автоматизувати процеси формування, управління та обміну контрактами на ТОВ «Спецагроексперт». Використання сучасних технологій, зокрема Node.js, Express.js, EJS, html-pdf, Puppeteer, Nodemailer, забезпечує гнучкість, модульність та масштабованість системи, а впровадження інтерфейсів користувача та адміністратора уможливорює реалізацію ефективної онлайн-комунікації, автоматизує основні процеси документообігу та підвищує результативність опрацювання замовлень підприємства.

Також варто зауважити, що веборієнтовану систему для ТОВ «Спецагроексперт» побудовано за модульним принципом, що дозволить надалі поступово додавати та реалізувати новий функціонал, а саме: модуль інтеграції з ERP для синхронізації даних про складські залишки; підключення мобільного додатка з оптимізованим інтерфейсом; розміщення сервера на потужні хмарні платформи для забезпечення

високої доступності, гнучкого масштабування й покращення продуктивності.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі досліджено основні методи впровадження цифрових технологій для оптимізації документообігу сучасного підприємства та розроблено веборієнтовану СЕД, яка автоматизує процеси обробки, зберігання та управління контрактною документацією, а також забезпечує постійну онлайн-комунікацію з контрагентами ТОВ «Спецагроексперт».

Результати дослідження дають підстави стверджувати про реалізацію мети й завдань роботи та уможливають формулювання таких висновків:

1. Розкрито теоретичні основи організації електронного документообігу на підприємстві. З'ясовано, що електронний документообіг передбачає використання спеціалізованих програмно-технічних засобів для автоматизації всіх етапів документообігу організації, а також забезпечує комунікацію й управління інформаційними ресурсами. Загальними ознаками електронного документообігу є: експлуатація спеціалізованої програмної платформи для обробки документів; підтримання розподіленого опрацювання інформації; масштабованість; гнучкість архітектури; підтримання різних форматів і версій документів тощо.

У роботі також визначено основні вимоги щодо побудови електронного документообігу на підприємстві: взаємозамінність, надійність, відповідність вимогами чинного законодавства, конфіденційність, безперервність, зручність та безпечність експлуатації, сумісність й інтеграція з іншими програмними продуктами чи системами.

Доведено, що електронний документообіг є складним процесом, який складається з кількох ключових етапів ефективного управління життєвим циклом документів у цифровому форматі, а саме: створення, підписання, відправлення, отримання, оброблення, зберігання та знищення. Для цього використовують спеціалізовану комп'ютерну

програму, яка уможлиблює організацію роботи з електронними документами, а також взаємодію між користувачами (формулювання та реалізацію завдань, відправлення повідомлень) – систему електронного документообігу.

2. Проведено порівняльний аналіз програмних продуктів та інструментів для побудови системи електронного документообігу. Визначено, що класифікація СЕД є багатовимірною та враховує різні аспекти, зокрема: функціональні можливості, рівень адаптивності, архітектурні особливості, витрати на впровадження та обслуговування, а також потреби кінцевих користувачів. Основними типами СЕД є: локальні, хмарні, гібридні, вертикальні, а також державні. Кожен із зазначених типів СЕД характеризують певними перевагами та недоліками, що зумовлює їхній вибір відповідно до специфічних бізнес-потреб конкретної організації.

Відповідно до функціональних можливостей сучасні СЕД поділяють на: системи орієнтовані на бізнес-процеси, корпоративні СЕД, системи управління вмістом, системи управління інформацією, системи управління зображеннями та системи управління потоками робіт. Функціонал зазначених систем реалізовано такими потужними програмними рішеннями: Alfresco, IBM FileNet, Microsoft SharePoint, Dropbox тощо.

У роботі також реалізовано розподіл СЕД за специфікою використаних інструментів у процесі роботи з електронними документами на такі групи: системи виробництва документів, реєстраційні системи, системи автоматизації групової роботи з корпоративними сховищами інформації, системи управління електронними архівами, системи отримання знань, системи управління діловими процесами тощо.

Доведено, що розуміння класифікації та особливостей кожного типу СЕД є критичним для ефективного вибору системи, що дозволить організації оптимізувати документообіг, підвищити продуктивність та забезпечити надійність обробки інформації.

3. Досліджено організаційну структуру, напрями діяльності та стан впровадження цифрових технологій документообігу у роботу ТОВ «Спецагроексперт». Визначено, що основним видом діяльності дослідженого підприємства є продаж сільськогосподарської техніки та устаткування для підвищення продуктивності та автоматизації діяльності вітчизняних агропідприємств.

Проаналізовано та схематично відтворено систему корпоративного управління ТОВ «Спецагроексперт», яка має такі обов'язкові складники: загальні збори акціонерів, директор, ревізійна комісія, наглядова рада. Вона має лінійно-функціональний характер і уможлиблює ефективне поєднання стратегічного управління та контролю з повсякденними операціями. Водночас характерними недоліками такої структури є: жорсткість, відсутність гнучкості та обмежені можливості для подальшого зростання як компанії в цілому, так і кожного її співробітника.

З'ясовано, що ТОВ «Спецагроексперт» активно використовує сучасне технічне та програмне забезпечення для автоматизації основних управлінських процесів. Використання таких систем, як FossDoc, Дебет Плюс та DNTrade, дозволяє підприємству ефективно управляти своїми фінансами, документами, складськими запасами тощо. З'ясовано, що важливою особливістю технічного та програмного забезпечення фірми є інтеграція всіх програм в єдиний інформаційний комплекс для автоматизованого обміну даними між підрозділами компанії та зовнішнім середовищем.

У роботі особливу увагу приділено розгляду FossDoc – організаційно-технічної СЕД. Висвітлено, що система надає широкі функціональні можливості для управління документними ресурсами на всіх етапи життєвого циклу – від створення до зберігання, обробки і знищення.

Визначено недоліки FossDoc, які можуть впливати на його подальше використання: значні фінансові витрати на технічну підтримку, оновлення

та впровадження нових функцій; недостатня адаптивність стандартної конфігурації системи під специфічні потреби підприємства; складний для опанування інтерфейс та застарілий дизайн системи. Саме тому для оптимізації системи документообігу рекомендовано реалізувати організаційно-технічні заходи, які спрямовані на вдосконалення або заміну СЕД, підвищення кваліфікації персоналу та покращення комунікації.

4. Розроблено автоматизовану веборієнтовану систему управління контрактами на основі цифрових технологій, зокрема:

- HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap реалізували інтерфейс для взаємодії між користувачем і системою, а uuid, fs, dotenv втілили бібліотеки для генерування, захисту та зберігання даних компанії;
- Node.js, Express.js, EJS уможливили створення бізнес-логіки та написанням серверної частини продукту;
- JSON використано для зберігання структурованих даних у вигляді файлів, а Puppeteer – для генерування контрактів у pdf-форматі;
- Nodemailer дозволило налаштувати автоматичне розсилання електронних листів клієнтам засобами e-mail.

У роботі детально роз'яснено, що створення автоматизованої веборієнтованої системи управління контрактами включає аналіз, проєктування, реалізацію, тестування, впровадження, а також оптимізацію програмного забезпечення відповідно до потреб підприємства. Метою реалізації системи є автоматизація процесів управління контрактами купівлі-продажу чи оренди сільськогосподарської техніки ТОВ «Спецагроексперт», а також забезпечення ефективної комунікації з клієнтами компанії у віддаленому доступі.

Інформаційна система, запропонована для оптимізації діяльності підприємства, включає комплекс функціональних модулів, спрямованих на забезпечення зручного та ефективного управління бізнес-процесами, а саме:

1. Модуль адміністратора, який призначений для управління базою даних користувачів системи, розмежування прав доступу і користувацьких ролей. За допомогою цього функціоналу адміністратор може керувати каталогами сільськогосподарської техніки (для продажу, оренди, списання тощо), встановлювати та змінювати ціни, переглядати аналітику продажу за певний період часу, оперативно оновлювати інформацію для генерування контрактів тощо. Інтерфейс адміністратора також реалізує функції додавання нових користувачів, редагування їхніх прав доступу, перегляду журналів активності та внесення змін до бази даних контрактів.

2. Модуль користувача орієнтовано на зовнішніх учасників системи, а саме потенційних чи постійних клієнтів ТОВ «Спецагроксперт». Під час роботи у програмному середовищі системи користувач може переглядати каталог продукції, застосовувати фільтри за релевантними характеристиками, формувати замовлення, підписувати попередній договір в онлайн-режимі через вебінтерфейс, спілкуватися з представниками компанії тощо. Інтерфейс користувача включає такі компоненти: головне меню, панель пошуку, список контрактів та меню швидкого доступу.

3. Модуль роботи з електронними документами (договорами) є центральною частиною системи, що забезпечує створення, редагування, збереження та підписання договорів, накладних, актів приймання-передавання тощо. Модуль реалізує процес накладання електронного цифрового підпису для надання документам юридичної сили, а також уможливорює інтеграцію системи із зовнішніми хмарними сховищами для архівування, розсилання та резервного копіювання.

Отже, створення автоматизованої системи управління контрактами дозволяє ефективно автоматизувати процеси формування, управління та обміну контрактами на ТОВ «Спецагроксперт». Надалі до системи можна приєднати модуль інтеграції з ERP або мобільний додаток, а також розмістити сервер на потужній хмарній платформі для забезпечення

високої доступності, гнучкого масштабування й покращення продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Про доступ до публічної інформації: Закон України від 13 січня 2011 року № 2939-VI. Дата оновлення: 08.10.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2939-17> (дата звернення: 10.10.2024).
2. Про захист персональних даних: Закон України від 01 червня 2010 року № 2297-VI. Дата оновлення: 27.04.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text> (дата звернення: 11.11.2024).
3. Про інформацію: Закон України від 02.10.1992 р. № 2657-XII. Дата оновлення 15.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text> (дата звернення: 25.11.2024).
4. Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги: Закон України від 05.10.2017 р. № 2155-VIII. Дата оновлення 01.01.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text> (дата звернення: 21.10.2024).
5. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22.05.2003 р. № 851-IV. Дата оновлення 31.12.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text> (дата звернення: 20.11.2024).
6. Про сільськогосподарську кооперацію: Закон України від 21.07.2020 р. № 819-IX. Дата оновлення: 15.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/819-20#Text> (дата звернення: 20.11.2024).
7. Статут Товариства з обмеженою відповідальністю «Спецагроексперт»: затверджено Установчими зборами засновників ТОВ «Спецагроексперт» від 25 січня 2019 року. №1. Полтава, 2019. 16 с.
8. Цивільний кодекс України: Закон України від 16 січня 2023 року № 435-IV. Дата оновлення: 03.09.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text> (дата звернення: 20.10.2024).

9. Антоненко В. М., Мамченко С. Д., Рогушина Ю. В. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями: навч. посіб. Ірпінь: Нац. ун-ситет ДПС України, 2016. 212 с.

10. Асанова Л. Місце електронного документообігу в загальній системі діловодства. *Підприємництво, господарство і право*. 2021. № 3. С. 156–160.

11. Бабінська С. Електронний документообіг у процесі ведення бухгалтерського обліку у сучасних умовах. *Наукові записки Національного університету Острозька академія. Серія: Економіка*. 2023. № 30. С. 70–74.

12. Бабаченко Л. В., Москаленко В. А., Марченко А. О. Сучасні тенденції застосування інструментів digital-marketing в діяльності підприємства. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 4 (104). С. 20–29. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-4(104)-3.

13. Гаркуша С. А. Електронний документообіг: переваги та недоліки впровадження. *Інфраструктура ринку*. 2020. № 50. С. 259–262. URL: http://market-infr.od.ua/journals/2020/50_2020_ukr/45.pdf (дата звернення: 03.11.2024).

14. Домашенко С. В. Інформаційні технології в управлінні підприємством: електронний документообіг. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки)*. 2013. № 2 (3). С. 103–112.

15. Електронний документ. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: вебсайт. URL: http://uk.wikipedia.org/wiki/Електронний_документ (дата звернення: 13.11.2024).

16. Електронний документообіг в Україні. *MeDoc*: вебсайт. URL: <https://medoc.ua/blog/elektronnij-dokumentobig-v-ukrani> (дата звернення: 13.11.2024).

17. Електронний документообіг: системи, види, особливості впровадження та як він працює в Україні. *InBase*: вебсайт. URL: <https://inbase.com.ua/elektronnyj-dokumentobig-systemy-vydy-osoblyvosti->

vprovadzheniya-ta-yak-vin-praczuuye-v-ukrayini/ (дата звернення: 22.11.2024).

18. Кваліфікований електронний підпис. *ЦСК Україна*: вебсайт. URL: <https://uakey.com.ua/page/esignature> (дата звернення: 22.11.2024).

19. Клименко К. В. Діджиталізація як інноваційний розвиток підприємств: досвід України. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. № 4. Т. 3. С. 13–18.

20. Клієнт-серверна архітектура (триланкова архітектура). *IT SKILLS*: вебсайт. URL: <https://it-skills.in.ua/kliient-serverna-arkhitektura-trylankova-arkhitektura/> (дата звернення: 20.11.2024).

21. Ключевський В. І. Електронний документообіг як вагома складова прозорості діяльності місцевих органів державної влади. *Теорія та практика державного управління і місцевого самоврядування*. 2018. № 2. URL: http://el-zbirn-du.at.ua/2018_2/17.pdf (дата звернення: 25.10.2024).

22. Копняк К. В., Костунець Т. А. Автоматизація документообігу як складова частина підвищення ефективності діяльності підприємства. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 11. С. 57–68.

23. Королюк Т., Кравчук Н., Карп І. Стан та тенденції розвитку організації документообігу в інформаційній системі управління підприємством. *Галицький економічний вісник*. 2020. Т. 67. № 6. С. 79–89.

24. Королюк Т., Мазуренок О. Діджиталізація діяльності підприємств: тенденції, цифровий облік, перспективи. *Галицький економічний вісник*. 2021. № 3 (70). С. 59–70. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu 2021.03

25. Королюк Т., Рапа Н. Діджиталізація документообігу: законодавчі аспекти, переваги та недоліки, ефективність впровадження. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2021. Вип. 2 (25). С. 270–280.

26. Костякова А. А. Діджиталізація документообігу. *Економіка та суспільство*. 2021. № 26. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-72>
27. Кравченко О. В., Ткаченко А. А. Електронний документообіг в системі управління підприємством. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2018. № 31. С. 116–119.
28. Лепетан І. М., Коваль Л. В. Електронний документообіг й електронний підпис у бізнес-середовищі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2023. № 3. С. 120–134.
29. Лойко Є. Діджиталізація маркетингової комунікативної стратегії підприємства. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2021. №4 (64). С. 135–142.
30. Ломовських Л., Марченко М., Аміт Кумар Гоел. Діджиталізація економічних бізнес-процесів при прийнятті управлінських рішень у маркетинговій діяльності. *Галицький економічний вісник*. 2019. № 6 (61). С. 104–110. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2019.06.104
31. Марченко М. Діджиталізація процесів управління бізнес-діяльністю сільськогосподарських підприємств. *Галицький економічний вісник*. 2023. Т. 81. № 2. С. 133–139.
32. Методи JSON, toJSON. *JAVASCRIPT.INFO*: вебсайт. URL: <https://uk.javascript.info/json> (дата звернення: 12.11.2024).
33. Назарова І. Я. Можливості та функції електронного документообігу. *Економічний простір*. 2020. № 159. С. 166–170. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/159-34>
34. Недошитко І., Патряк О. Електронний документообіг та його цінність для бізнесу. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2022. Т. 5. № 2. С. 368–379.

35. Овсієнко А. С., Дубовчук М. В. Впровадження електронного документообігу в системі управління підприємством. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2024. № 1. С. 87–93.
36. Орлик О. В. Сучасні тенденції та напрями використання підприємствами інформаційно-комунікаційних технологій. *Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць*. Одеса: Одеський національний економічний університет. 2021. № 2 (77). С. 98–110.
37. Пелех У., Тенюх З. Вплив цифровізації на облік та звітність підприємства: переваги, виклики та стратегії впровадження. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2024. № 328 (2). С. 419–424. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-328-62>
38. Політанський В. С. Теоретико-правові засади системи електронного документообігу в Україні. *Право і суспільство*. 2021. № 1. С. 22–27.
39. Прилипко Н.О. Вдосконалення системи електронного документообігу в органах державної влади. *Збірник наукових праць Донецького державного університету управління. Серія: Державне управління*. 2014. Т. 15. Вип. 286. С. 155–164.
40. Рагуліна І. І., Чуйко Д. О. Інтеграція системи електронного документообігу в інформаційне середовище аграрних підприємств. *Сучасні кризові явища в економіці: зб. матеріалів VIII Міжнар. наук.-практ. конф.* Луцьк: ЛНУ, 2016. С. 104–106.
41. Редько М.О. Порівняння систем електронного документообігу. *IV Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Облік, оподаткування і контроль: теорія та методологія»*. 2018. С. 182–184.
42. Семененко Ю. С. Роль електронного документообігу в ефективності діяльності агропідприємств. *Агросвіт*. 2024. № 7. С. 104–110.
43. Стрюк А. О. Інноваційні цифрові рішення для ефективного управління документообігом. *Документно-інформаційні комунікації в умовах глобалізації: стан, проблеми та перспективи: матеріали IX*

Міжнародної наук.-практ. конф., м. Полтава, 21 листопада 2024 р. / редкол.: І. Г. Передерій, О. Є. Гомотюк та ін. Полтава, 2024. С. 133–139.

44. Тарасюк Л. М., Герасимюк Л. С., Ліщина В. О. Перспективи впровадження електронного документообігу на сучасних підприємствах. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія «Філологія. Журналістика»*. 2021. Т. 32 (71). № 5. Ч. 2. С. 177–181.

45. Ткачук В. О., Обіход С. В., Зіміна Н. П. Цифровізація бізнес-процесів підприємства в умовах переходу в діджитал-середовище. *Інфраструктура ринку*. 2020. Вип. 4. С. 116–122.

46. ТОВ «Спецагроексперт». *OpenDataBot*: вебсайт. URL: <https://opendatabot.ua/c/42791255> (дата звернення: 23.10.2024).

47. ТОВ «Спецагроексперт». *YouControl*: вебсайт. URL: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/42791255/ (дата звернення: 23.10.2024).

48. Товстий клієнт, тонкий клієнт – їх особливості, переваги та недоліки. *AVADA-media*: вебсайт. URL: <https://avada-media.ua/ua/services/tolstyuy-kliyant-tonkiy-kliyant-ikh-osobennosti-preimushchestva-i-nedostatki/> (дата звернення: 15.12.2024).

49. Трофімук-Кирилова Т. М. Електронний документообіг: інновації та перспективні напрями розвитку. *Культура та інформаційне суспільство XXI століття*: матеріали міжнар. наук.-теорет. конф. молодих учених, 18–19 квітня 2024 р. / За ред. Н. Рябухи [та ін]. Харків: ХДАК, 2024. С. 195–197.

50. Хижняк О. С. Використання електронного документообігу і електронного цифрового підпису промисловими підприємствами у збутовій і закупівельній діяльності: переваги і недоліки. *Причорноморські економічні студії*. 2016. Вип. 10. С. 154–157.

51. Чим корисний Puppeteer розробникам, тестувальникам і аналітикам даних. *Foxminded*: вебсайт. URL: <https://foxminded.ua/puppeteer-shcho-tse/> (дата звернення: 12.11.2024).

52. Чому Bootstrap такий популярний. *Foxminded*: вебсайт. URL: <https://foxminded.ua/bootstrap/> (дата звернення: 12.11.2024).

53. Чулак О. В. Вдосконалення організаційної структури управління, орієнтованої на досягнення стратегічних цілей підприємства. *Теоретичні та практичні питання економіки*. Вип. 25. КНУ імені Тараса Шевченка; Ін-т конкурентного суспільства, 2015. С. 204–208.

54. Шепель І. В. Переваги системи електронного документообігу на підприємствах. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія «Економіка і управління»*. 2020. Т. 31 (70). № 2. Ч. 2. С. 203–208.

55. Шимченко Л. Електронний документообіг як інноваційний механізм організації публічного адміністрування в умовах удосконалення децентралізаційних процесів. *Електронний документообіг як інноваційний механізм організації публічного адміністрування в умовах удосконалення децентралізаційних процесів*. 2021. № 12. С. 294–311.

56. Що таке фронтенд розробка: складові, етапи та технології. *Wezom*: вебсайт. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/chto-takoe-front-end-razrabotka> (дата звернення: 15.11.2024).

57. Що таке CSS/CSS3? *ARTJOKER*: вебсайт. URL: <https://artjoker.ua/tech/web-stack/csscss3/> (дата звернення: 11.10.2024).

58. Юридична сила електронних документів: що говорить законодавство? *Вчасно ЕДО*: вебсайт. URL: <https://vchasno.ua/yurydychna-syla-elektronnykh-dokumentiv/> (дата звернення: 16.10.2024).

59. Ясінська А. І. Проблеми та перспективи електронного документообігу в умовах цифрової трансформації. *Молодий вчений*. 2022. № 11 (111). С. 128–134.

60. *Bootstrap*: вебсайт. URL: <https://getbootstrap.com/> (дата звернення: 25.11.2024).

61. Convert HTML to PDF in Node.js with 4 Popular Libraries. *APITemplate.io*: вебсайт. URL: <https://apitemplate.io/blog/how-to-convert-html-to-pdf-using-node-js/> (дата звернення: 18.12.2024).

62. CSS – Каскадні списки стилів. *WebDoku*: вебсайт. URL: <https://webdoku.org/uk/docs/Web/CSS/> (дата звернення: 15.12.2024).

63. *DNTrade*: вебсайт. URL: https://dntrade.com.ua/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAvbm7BhC5ARIsAFjwNHtgpo35472ncsXAd3Zk943B_-4bDNTj5KUVzjGrH082-M_c_FAODdAaAmbLEALw_wcB (дата звернення: 11.11.2024).

64. Express.js. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: вебсайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Express.js> (дата звернення: 15.12.2024).

65. *FossDoc*: вебсайт. URL: <https://fossdoc.com/> (дата звернення: 11.10.2024).

66. JavaScript Introduction. *W3schools*: вебсайт. URL: https://www.w3schools.com/js/js_intro.asp (дата звернення: 11.10.2024).

67. *JSON*: вебсайт. URL: <https://www.json.org/json-en.html> (дата звернення: 25.11.2024).

68. HTML5. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: вебсайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTML5> (дата звернення: 15.12.2024).

69. *Nodemailer*: вебсайт. URL: <https://www.nodemailer.com/> (дата звернення: 11.10.2024).

70. NodeMailer Tutorial: Sending an Email Using NodeMailer. *Turing*: вебсайт. URL: <https://www.turing.com/kb/comprehensive-guide-to-sending-an-email-using-nodemailer> (дата звернення: 15.12.2024).

71. *Node.js*: вебсайт. URL: <https://nodejs.org/en> (дата звернення: 25.11.2024).