

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Кієво-Могилянська академія»
Кафедра інформатики факультету інформатики



Методи та засоби створення інтуїтивного програмного рішення

Кваліфікаційна робота

за спеціальністю «Комп'ютерні науки» 122

Керівник кваліфікаційної роботи
Старший викладач Хряпа О. І.
_____ (підпис)

« ____ » _____ 2025 р.

Виконав студент Дудка Т.В

« ____ » _____ 2025 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КОНЦЕПТУ ДОДАТКУ	6
1.1. Визначення та аналіз поняття внутрішніх корпоративних документів	6
1.2. Огляд основних вимог до таких документів (законодавчі, корпоративні, технічні)	7
1.3. Аналіз ролі цифрових інструментів у створенні політик та регламентів	9
1.4. Сучасні тренди автоматизації корпоративного документообігу	11
Висновки до розділу 1	12
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ	14
2.1. Розгляд доступних програмних засобів для автоматизації документообігу	14
2.2. Порівняння їх функціональних можливостей, переваг і недоліків	16
Таблиця 2.1 Порівняння функцій	17
2.3. Висновки щодо обмежень і прогалин в існуючих рішеннях	18
Візуалізація обмежень та прогалин	19
Висновки до розділу 2	23
РОЗДІЛ 3. МЕТОДОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ КОНЦЕПТУ ДОДАТКУ	24
3.1. Вибір методології проектування	24
3.2. Опис етапів розробки концепту	25
3.2.1. Збір вимог до додатку (функціональні, нефункціональні)	25
Таблиця 3.1	28
Категоризація вимог	28
3.2.2. Визначення цільової аудиторії та її потреб	29
3.2.3. Моделювання сценаріїв використання (Use Case)	31
3.3. Структура додатку: основні модулі та їх функції.	34
Висновки до розділу 3	38
РОЗДІЛ 4. ОПИС ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНЦЕПТУ ДОДАТКУ	40
4.1. Вимоги до інтерфейсу користувача	40
4.2. Опис логіки роботи модулів	44
4.3. Пропоновані технології реалізації (бази даних, середовище розробки, інтеграції)	47
Рис.4.5. Загальна схема системи	49
Рис.4.6. Зв'язок між компонентами	51
4.4. Можливості масштабування концепту	51
Переваги масштабованої архітектури:	52
Висновки до розділу 4	54
ЗАКЛЮЧНІ ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57

ВСТУП

У сучасному цифровому світі програмне забезпечення відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності бізнес-процесів, комунікації та взаємодії користувачів з інформаційними системами. Проте поряд із функціональністю дедалі важливішими стають зручність використання, зрозумілість інтерфейсу та інтуїтивність взаємодії з додатками. У багатьох випадках складні або заплутані інтерфейси призводять до помилок, зниження продуктивності та незадоволеності користувачів.

Створення інтуїтивного програмного рішення потребує комплексного підходу, що поєднує технічні інструменти, сучасні методи проєктування та глибоке розуміння потреб кінцевого користувача. Такий підхід передбачає застосування принципів UX/UI дизайну, прототипування, моделювання сценаріїв використання та інтеграцію зручних засобів навігації й взаємодії.

Актуальність теми обумовлена тим, що інтуїтивні інтерфейси суттєво зменшують поріг входу для користувачів, знижують витрати на навчання персоналу та забезпечують високу швидкість адаптації до нового програмного забезпечення. В умовах сучасної конкуренції саме простота й зручність у користуванні можуть стати вирішальними перевагами цифрового продукту.

Метою цієї кваліфікаційної роботи є дослідження методів і засобів створення інтуїтивних програмних рішень, а також проєктування концепції додатку, що базується на цих принципах.

Для досягнення мети передбачено виконання таких завдань:

- дослідити основні принципи UX/UI дизайну, що сприяють інтуївності додатків;
- проаналізувати сучасні інструменти для розробки інтерфейсів;
- визначити критерії оцінки інтуївності програмних продуктів;
- розробити концепт програмного рішення з урахуванням принципів інтуївності;

- сформулювати рекомендації щодо впровадження таких рішень у корпоративне середовище.

Об'єкт дослідження: процеси проектування та розробки інтерфейсів програмного забезпечення.

Предмет дослідження: методи й засоби забезпечення інтуїтивності у програмних рішеннях.

Методологічну основу роботи становлять принципи системного підходу, UX-аналізу, моделювання користувацьких сценаріїв та використання сучасних засобів програмної інженерії. Дослідження спирається на теоретичні засади взаємодії людина-комп'ютер, практики дизайн-мислення та аналізу досвіду користувачів.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕПТУ ДОДАТКУ

1.1. Визначення та аналіз поняття внутрішніх корпоративних документів.

Внутрішні корпоративні документи є фундаментальним елементом управлінської архітектури будь-якої організації. Вони виконують функцію регуляторів, спрямовуючи діяльність працівників та підрозділів у межах чітко визначених норм, процедур і стандартів. Їх створення та впровадження базуються на потребі встановлення єдиних правил, які гарантують стабільність процесів та знижують ризик виникнення правових і організаційних колізій. Складність і багатогранність поняття внутрішніх корпоративних документів зумовлюють необхідність їх дослідження з урахуванням нормативної бази, практичного застосування та ролі в управлінських процесах.

Поняття внутрішніх корпоративних документів охоплює широку категорію нормативно-організаційних актів, які регулюють діяльність підприємства на різних рівнях. За визначенням С.І. Ковальова, внутрішні документи — це форма фіксації корпоративної волі, спрямована на створення і підтримання внутрішнього порядку в організації [14, с.58]. Вони покликані відображати стратегічні пріоритети, структурувати бізнес-процеси, забезпечувати правову відповідність і бути інструментом контролю виконання управлінських рішень.

З огляду на сучасні виклики, роль внутрішніх корпоративних документів суттєво змінюється. Війна в Україні та супутні економічні виклики змушують компанії швидко адаптувати документи до нових реалій. Наприклад, запровадження положень про дистанційну роботу чи політик безпеки стає нагальною потребою. За даними досліджень, близько 80% компаній в Україні у 2023 році внесли зміни у свої регламенти для забезпечення безперервності бізнес-процесів [28, с.65].

Класифікація внутрішніх документів включає і специфічні категорії, які відображають особливості конкретних галузей. У сфері ІТ це можуть бути

документи, що стосуються стандартизації коду, у безпековій — положення про ризик-менеджмент, у логістиці — інструкції щодо оптимізації ланцюгів постачання. Це свідчить про високу адаптивність корпоративних документів до галузевих вимог.

Узагальнюючи, внутрішні корпоративні документи виступають не лише регуляторами організаційної діяльності, а й інструментами підтримки правової захищеності та стратегічного управління. Їх системність, універсальність і адаптивність дозволяють організаціям ефективно функціонувати навіть у кризових умовах. Це доводить, що внутрішні документи є не просто формальними атрибутами, а основою сучасного корпоративного управління.

1.2. Огляд основних вимог до таких документів (законодавчі, корпоративні, технічні)

Вимоги до внутрішніх корпоративних документів формуються на основі кількох груп чинників: законодавчих норм, внутрішньокорпоративних стандартів і технічних регламентів. Вони визначають яким чином розробляти, впроваджувати та підтримувати актуальність цих документів. Такий підхід гарантує їхню правову відповідність, функціональність та інтеграцію в управлінські процеси. Усі вимоги спрямовані на досягнення системності, яка забезпечує єдність структури документів та спрощує їх використання.

Законодавство виступає базисом для розробки корпоративних документів. Норми корпоративного права регламентують обов'язкові аспекти управління компанією, наприклад, положення про загальні збори акціонерів, які передбачають визначення процедури їх проведення та прийняття рішень [12, с.67]. Трудове законодавство встановлює вимоги до положень про працівників, де фіксуються їх обов'язки, права та система мотивації. Для підприємств, які працюють у сфері податкового регулювання, обов'язковими є документи, що відображають фінансову звітність та процедури податкового контролю.

Українські реалії демонструють специфіку законодавчих вимог. Закон «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» передбачає, що всі документи мають бути підготовлені відповідно до міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ). Це вимагає високого рівня деталізації фінансових положень. Окрім того у період війни компанії змушені враховувати додаткові вимоги, пов'язані із забезпеченням безпеки персоналу, фізичних та інформаційних активів, а також бекапів на випадок втрати критичної інфраструктури чи критичного персоналу [28, с.89].

Внутрішньокорпоративні стандарти стають логічним продовженням законодавчих норм, але враховують специфіку конкретного підприємства. Їх основне завдання — забезпечити відповідність документів організаційній культурі та стратегії. Наприклад, міжнародні корпорації часто запроваджують єдині стандарти ділового спілкування, які регламентують мову та стиль написання внутрішніх і зовнішніх документів. У своїх дослідженнях В. І. Лісовий відзначав, що такі стандарти формують імідж компанії на ринку і сприяють підвищенню її конкурентоспроможності [22, с.54].

Корпоративні стандарти охоплюють кілька аспектів:

- Формат документів. Кожен документ має відповідати єдиному шаблону, що спрощує його візуальне сприйняття.
- Процедура розробки. У великих організаціях часто створюються спеціальні робочі групи, відповідальні за розробку окремих категорій документів.
- Періодичний перегляд. Умови ринку змінюються, тому документи мають бути актуальними. Наприклад, регламенти щодо роботи з клієнтами оновлюються в середньому кожні 2-3 роки [33, с.45].

Технічні вимоги стосуються стандартів форматів, які забезпечують сумісність документів із різними електронними системами. Наприклад, використання PDF чи DOCX є загальноприйнятим стандартом, оскільки ці формати підтримуються всіма основними платформами документообігу.

Додатково технічні вимоги охоплюють:

- Інтеграцію з електронними системами. В Україні дедалі більше компаній використовують ERP-системи, які автоматизують документообіг і знижують ризики помилок.
- Безпеку інформації. У період воєнного конфлікту захист корпоративних даних стає пріоритетом. Наприклад, документи зберігаються на серверах із багаторівневим доступом, що унеможливує несанкціонований доступ [36, с.78].
- Автоматизацію процесів. Завдяки використанню автоматизованих систем, компанії можуть автоматично генерувати стандартні форми договорів або розрахункових документів.

Вимоги до внутрішніх корпоративних документів є багатограними, охоплюючи правові, організаційні та технологічні аспекти. Їх дотримання забезпечує ефективність роботи організації, знижує правові ризики та підтримує корпоративну культуру. У сучасних умовах виклики цифровізації вимагають адаптації цих вимог, що надає внутрішнім документам статусу ключового елемента стратегії виживання та розвитку.

1.3. Аналіз ролі цифрових інструментів у створенні політик та регламентів

Цифрові інструменти суттєво трансформували підходи до створення корпоративних політик і регламентів, вивівши цей процес на новий рівень автоматизації та ефективності. Зі стрімким розвитком технологій підприємства отримали можливість мінімізувати витрати часу на формування внутрішніх документів. Це стало можливо завдяки появі програмних рішень, які об'єднують автоматизацію, штучний інтелект і безпеку даних.

Сучасні програмні платформи, такі як Microsoft SharePoint, Google Workspace та спеціалізовані системи управління документами, стали незамінними інструментами в руках менеджерів. Наприклад, Microsoft SharePoint дозволяє створювати документи за допомогою шаблонів, автоматично зберігати їх у

хмарному середовищі та забезпечувати доступ для кількох користувачів одночасно. Це полегшує спільну роботу над документами та знижує ризик дублювання даних [17, с.45]. Google Workspace надає інструменти для швидкої розробки політик з можливістю коментування, редагування та перегляду історії змін у реальному часі.

Автоматизація створення політик і регламентів стала одним із ключових факторів підвищення ефективності корпоративного управління. Використання цифрових платформ дозволяє підприємствам зосереджуватися на стратегічних завданнях, тоді як рутинні процеси передаються технологіям. Наприклад, генерація стандартних документів, таких як положення про відрядження або регламент робочого часу, може виконуватися автоматично. Це зменшує кількість помилок, підвищує швидкість роботи та знижує залежність від людського фактора [22, с.63].

Вплив цифровізації помітний і у процедурах оновлення внутрішніх документів. Завдяки використанню хмарних технологій та баз даних компанії можуть забезпечити миттєвий доступ до актуальної версії документа для всіх співробітників. Наприклад, у разі зміни законодавства система автоматично генерує повідомлення про необхідність внесення змін, що знижує ризик несвоєчасного реагування [19, с.91]. Війна в Україні підкреслила значущість такої адаптивності, адже багато компаній були змушені терміново розробляти нові політики безпеки та евакуації.

Цифрові інструменти розширюють можливості корпоративного управління, але водночас створюють певні ризики. Наприклад, залежність від хмарних платформ вимагає підвищеного рівня захисту даних. Невиконання цього пункту може призвести до витоку конфіденційної інформації. За даними аналітичного звіту Gartner, близько 30% компаній у 2023 році стикалися з проблемами кібербезпеки через недоліки в конфігурації хмарних систем [28, с.72]. Іншим ризиком є технічна залежність від постачальників програмного забезпечення, що ускладнює міграцію даних на інші платформи.

Незважаючи на ризики, цифрові інструменти стали незамінними для створення, адміністрування та оновлення політик і регламентів. Їх використання дозволяє організаціям досягати нових рівнів ефективності, адаптивності та

точності. У сучасних умовах, коли зовнішнє середовище стає дедалі нестабільнішим, впровадження таких рішень стає не лише перевагою, а й необхідністю для збереження конкурентоспроможності та правової відповідності.

1.4. Сучасні тренди автоматизації корпоративного документообігу

Автоматизація корпоративного документообігу стала одним із ключових чинників трансформації управлінських процесів у сучасних організаціях. Стрімкий розвиток технологій змінює підходи до обробки, зберігання та використання даних, створюючи нові можливості для підвищення ефективності бізнесу. Цифровізація, яка донедавна сприймалася як перевага, сьогодні стає обов'язковою умовою виживання підприємств у динамічному середовищі. Концепція безпаперових офісів, інноваційні рішення на основі штучного інтелекту, інтеграція з корпоративними платформами — усе це формує фундамент сучасного документообігу.

Ідея безпаперових офісів виникла як відповідь на необхідність зменшення витрат і підвищення екологічної свідомості. На практиці вона реалізується через впровадження електронних документів, які замінюють паперові аналоги у внутрішніх і зовнішніх процесах організації. Наприклад, за дослідженнями компанії Statista, перехід на безпаперовий формат дозволяє скоротити витрати на документообіг до 70% [18, с.45].

Основними перевагами безпаперових офісів стають швидкість обміну інформацією, зручність у зберіганні даних і можливість доступу до документів у будь-який момент. Наприклад, система електронного підпису дозволяє укладати договори дистанційно, що особливо актуально в умовах нестабільності, коли фізична присутність співробітників у офісах стає неможливою. Однак повний перехід на електронні документи вимагає значних інвестицій у програмне забезпечення та захист даних, що стає викликом для малого та середнього бізнесу.

Сучасні технології, зокрема штучний інтелект, революціонізують процеси документообігу. Штучний інтелект забезпечує автоматичну класифікацію документів, їхню обробку та аналіз. Наприклад, рішення на основі машинного

навчання дозволяють швидко розпізнавати текст зі сканованих документів, знижуючи людський фактор і ризик помилок. За даними McKinsey, автоматизація таких процесів скорочує час на обробку даних на 40% [23, с.78].

Сучасні тренди автоматизації передбачають інтеграцію документообігу з іншими інформаційними системами компанії, такими як CRM (системи управління відносинами з клієнтами) та ERP (системи управління ресурсами підприємства). Така інтеграція дозволяє об'єднати всі процеси в єдине цифрове середовище, спрощуючи управління даними.

CRM-системи стають платформою для автоматизації документообігу, пов'язаного із клієнтськими взаємодіями. Наприклад, автоматичне створення рахунків-фактур або угод на основі даних CRM дозволяє уникнути дублювання інформації та знизити ризик помилок. ERP-системи забезпечують інтеграцію документообігу з фінансовим, кадровим та виробничим управлінням, що особливо важливо для великих підприємств із розгалуженою структурою.

Висновки до розділу 1

Аналіз чотирьох підрозділів розділу дозволяє сформулювати чітку картину значення внутрішніх корпоративних документів у сучасному управлінні, їх ролі у формуванні організаційних процесів, а також оцінити вплив цифровізації та автоматизації на ефективність їх функціонування. Внутрішні документи стали не лише механізмом регулювання діяльності підприємств, але й потужним інструментом забезпечення правової визначеності, адаптивності та конкурентоспроможності в умовах викликів сьогодення.

Цифровізація відкрила нові горизонти для управління внутрішніми документами. Інструменти автоматизації, такі як хмарні сервіси, системи електронного документообігу та інтеграція з CRM і ERP-системами, дозволяють скорочувати витрати часу, знижувати ризики помилок і забезпечувати доступ до актуальних версій документів. Наприклад, впровадження електронних підписів або блокчейн-технологій підвищує надійність і прозорість документальних операцій. Проте цифровізація створює і нові виклики: необхідність захисту даних, висока

залежність від постачальників програмного забезпечення та значні інвестиції на початковому етапі.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ

2.1. Розгляд доступних програмних засобів для автоматизації документообігу

Світ програмного забезпечення для автоматизації документообігу виглядає як великий динамічний механізм, що розвивається під впливом численних чинників. Від традиційних рішень, які орієнтувалися на локальні сервери, до сучасних хмарних платформ кожна епоха додавала свої акценти. Нині цей ринок можна уявити як велике поле, де глобальні гравці намагаються зайняти стратегічні позиції, тоді як локальні розробники прагнуть заповнити ніші, які залишаються поза увагою транснаціональних корпорацій.

Якщо говорити про міжнародних гігантів, то Microsoft SharePoint виділяється завдяки інтеграції з іншими продуктами Microsoft, що дозволяє створювати зручну екосистему для бізнесу. Подібні переваги має і DocuSign платформа, яка спеціалізується на електронних підписах та управлінні контрактами. Її використання поширене серед великих корпорацій, адже вона забезпечує максимальну відповідність міжнародним стандартам [2, с. 45].

Не можна не згадати про хмарні рішення, такі як Zoho Docs. Ця платформа привертає увагу малих і середніх компаній через доступність і зручність у використанні. Її конкурент, M-Files, робить ставку на інтелектуальну систему пошуку, яка полегшує управління великими обсягами даних [3, с. 19].

Порівнюючи глобальні та локальні рішення, можна побачити певний парадокс: хоча міжнародні платформи пропонують широкий функціонал, локальні продукти ближчі до потреб користувачів. Наприклад, у той час як Microsoft SharePoint надає можливість гнучкої інтеграції, його впровадження вимагає значних ресурсів та бюджетів. Натомість українські платформи менш ресурсозатратні, але їх функціонал обмежується базовими потребами [5, с. 27].

Варто також зазначити, що сучасні тренди впливають на структуру ринку. Хмарні сервіси займають дедалі більше місця через їхню гнучкість і відсутність

прив'язки до фізичних серверів. Такі зміни диктують нові стандарти, орієнтовані на безперервну роботу в умовах кризи, як-то війна чи пандемія [4, с. 63].

Хмарні технології стають тією рушійною силою, яка дозволяє організаціям виходити за межі традиційних серверних рішень. Уявімо компанію, що раніше зберігала терабайти документів на локальних серверах. Злам такого сервера означав би катастрофу, тоді як хмарні платформи надають надійність, безпеку даних і доступність з будь-якого куточка світу. За даними досліджень, у 2023 році близько 94% компаній у розвинутих країнах хоча б частково перейшли на хмарні рішення [4, с. 112]. Уявлення про фізичні сервери як "серце компанії" поступово стає архаїчним.

Водночас інтеграція з ERP-системами стала обов'язковою умовою для конкурентоспроможності великих організацій. ERP-системи, які об'єднують планування ресурсів підприємства, тепер мають можливість взаємодіяти із системами автоматизації документообігу. Така інтеграція дозволяє уникнути дублювання даних, забезпечити прозорість процесів і значно прискорити прийняття рішень. Наприклад, інтеграція з SAP Business One надає змогу синхронізувати фінансову документацію з аналітичними модулями, скорочуючи час обробки запитів на 30-40% [3, с. 74].

Розвиток технологій диктує нові правила гри, змушуючи програмні рішення виходити за межі своїх початкових функцій. У сучасному світі ізольовані системи виглядають як старі комп'ютери без доступу до інтернету — начебто працюють, але ефективність знижується в рази. Інтеграція з CRM, ERP та HRM-системами стає основною вимогою до програм для автоматизації документообігу, адже вона відкриває нові горизонти для управління бізнес-процесами.

CRM-системи, наприклад, відповідають за управління взаємодією з клієнтами. Інтеграція з ними дозволяє синхронізувати комунікацію, документи та угоди в єдиній системі. Уявімо процес створення контракту: застарілий підхід передбачає передачу документа між кількома відділами, що може тривати до кількох днів, а інколи й тижнів. А ось із інтегрованою платформою, такою як Microsoft SharePoint, документ автоматично додається до профілю клієнта, миттєво

розподіляється між відповідальними співробітниками і зберігає всі зміни у хронологічному порядку [3, с. 45].

Що стосується ERP-систем, які об'єднують планування ресурсів підприємства, то інтеграція з ними створює можливість автоматичного відображення документів у фінансових звітах, закупівельних замовленнях або виробничих процесах. Наприклад, у SAP Business One дані з договорів автоматично переносяться у модулі фінансів, скорочуючи час обробки на 30% та мінімізуючи помилки [4, с. 67].

Інтеграція з HRM-системами розширює можливості автоматизації у сфері управління персоналом. Системи, такі як BambooHR, дозволяють автоматично обробляти заяви на відпустки, лікарняні та інші документи. Наприклад, співробітник подає запит на відпустку, і система автоматично перевіряє баланс днів, розсилає повідомлення менеджеру для затвердження, а потім інтегрує дані в загальний графік роботи [2, с. 89].

Інтеграція програмних рішень з CRM, ERP і HRM-системами перетворює документообіг на невід'ємну частину більш складних бізнес-процесів. Завдяки цьому компанії отримують змогу зменшити витрати, підвищити прозорість роботи і скоротити час виконання завдань. Практичні приклади свідчать: коли системи взаємодіють, організації адаптуються до викликів значно швидше. У сучасному світі, де війна і криза вимагають максимальної мобільності, це стає фактором виживання та розвитку.

2.2. Порівняння їх функціональних можливостей, переваг і недоліків.

Сучасний ринок програмного забезпечення для автоматизації документообігу нагадує багатоповерховий лабіринт, де кожна сходинка веде до різних функцій, можливостей і обмежень. Оцінюючи рішення, доцільно акцентувати увагу на функціональних особливостях, які дозволяють бізнесу ефективно працювати з інформацією.

Українські розробки виграють завдяки інтеграції з національними сервісами, такими як "Дія.Підпис", але програють за гнучкістю налаштувань. Водночас глобальні платформи, хоч і забезпечують розширений функціонал, іноді виявляються занадто дорогими або складними для малого та середнього бізнесу, який домінує на українському ринку.

Таблиця 2.1 Порівняння функцій

Функція	Microsoft SharePoint	DocuSign	Zoho Docs	M-Files	Українські рішення
Пошук документів	Розширений, контекстний	Базовий	Базовий	Інтелектуальний, за метаданими	Обмежений, для базових задач
Автоматичне сортування	За типом, датою, контентом	Відсутнє	Мінімальне	За метаданими	Базове
Контроль доступу	Гнучкий, інтеграція з AD	Високий рівень безпеки	Базовий	Інтеграція з системами безпеки	Відповідність локальним вимогам
Робота з форматами	Широкий спектр	Основні офісні формати	Текстові формати	Різноманіття форматів	Обмежено законодавчими стандартами

Порівняння функціональних можливостей демонструє, що універсального рішення для всіх потреб не існує. Кожна платформа має свої сильні та слабкі сторони, які варто враховувати залежно від цілей бізнесу. Для українського ринку особливо актуальними залишаються інтеграція з локальними сервісами, адаптація до національного законодавства та гнучкість у використанні. Це створює простір для вдосконалення й розробки нових рішень, які могли б поєднати сильні сторони наявних продуктів.

Переваги та недоліки варіюються залежно від масштабів компанії, її цілей та ресурсів. Якщо Microsoft SharePoint виглядає як монолітний корабель для великих корпорацій, то Zoho Docs нагадує моторний човен, створений для швидких маневрів малого бізнесу. DocuSign забезпечує безпеку і юридичну підтримку, а M-Files інноваційний підхід до роботи з великими масивами даних. Українські рішення, адаптовані до місцевих умов, залишаються найбільш вигідними для невеликих підприємств. Такий різноманітний ринок демонструє: немає єдиного універсального рішення, але кожне з них здатне заповнити свою нішу.

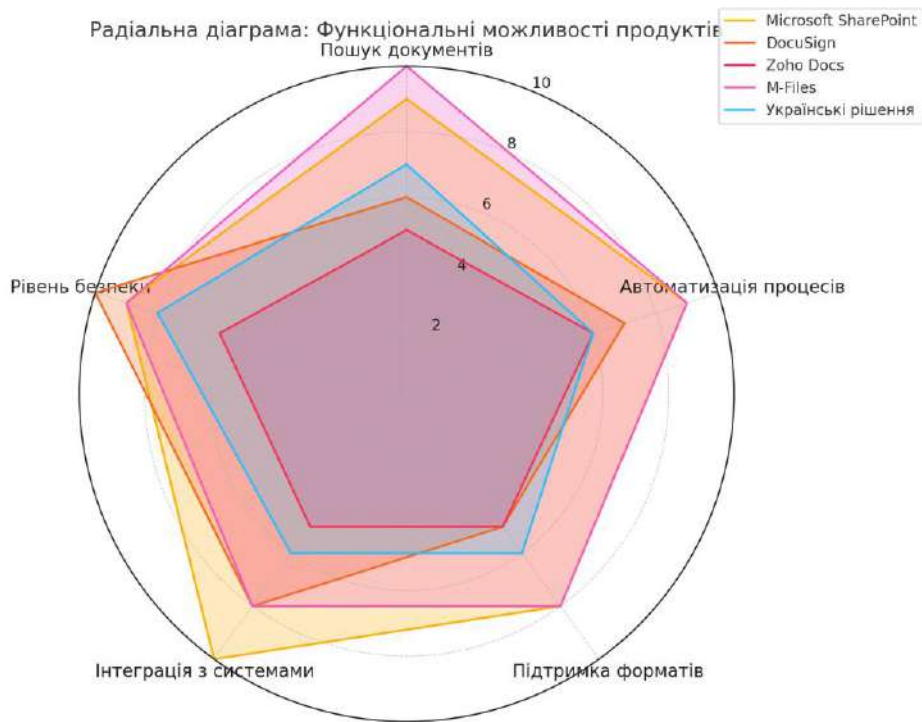


Рис.2.1. Діаграма порівняння функціональних можливостей

Дослідження показує, що потенціал для вдосконалення є у всіх продуктах, але він залежить від правильного вибору контексту використання.

2.3.Висновки щодо обмежень і прогалин в існуючих рішеннях

Кожне програмне забезпечення для автоматизації документообігу створене для вирішення конкретних завдань. Однак, якщо придивитися уважніше, виявляються нюанси, які можуть значно ускладнити використання певного продукту в конкретних умовах. У контексті України, де бізнес стикається із викликами війни, економічної нестабільності та обмежених ресурсів, ці обмеження стають особливо помітними.

Здебільшого міжнародні платформи, такі як Microsoft SharePoint чи DocuSign, орієнтовані на глобальний ринок, ігноруючи особливості локальних умов. Наприклад, відсутність підтримки української мови або інтеграції з національними сервісами, такими як "Дія.Підпис", створює бар'єри для їх використання. Крім того, багато міжнародних продуктів не враховують українське законодавство щодо електронного документообігу, що призводить до необхідності адаптації через додаткові ресурси [4, с. 63].

Ціна залишається однією з найбільших перешкод для використання міжнародних рішень в українських реаліях. Наприклад, вартість річної ліцензії Microsoft SharePoint для великої організації може перевищувати \$5000, що недосяжно для більшості малих і середніх підприємств. У воєнний час, коли фінансові можливості компаній значно знижені, це питання стає критичним [3, с. 45].

Деякі платформи, зокрема Zoho Docs, демонструють функціональні обмеження, які стають відчутними для компаній, що зростають. Проста структура інструменту, яка здається перевагою на початковому етапі, стає недоліком, коли зростає потреба в інтеграціях із CRM чи ERP-системами або в більш складному управлінні доступами [2, с. 89].

Згадуючи прогалини, що стають очевидними під час використання існуючих платформ, варто виділити наступне:

Таблиця 2.2

Візуалізація обмежень та прогалин

Категорія	Проблема	Приклад продукту	Наслідок
Локалізація	Відсутність підтримки української мови та інтеграцій	Microsoft SharePoint	Ускладнення роботи з національними сервісами
Доступність	Висока вартість ліцензії	DocuSign	Неможливість використання малими підприємствами
Масштабованість	Базовий функціонал для зростаючих компаній	Zoho Docs	Нестача гнучкості для складних завдань
Залежність від інтернету	Відсутність офлайн-режиму	M-Files	Непрацездатність у зонах зі слабким зв'язком

Інтеграція	Відсутність інтеграцій Prozoogo, "Дія.Підпис"	із	Більшість міжнародних рішень	Потреба у додаткових витратах на адаптацію
------------	---	----	------------------------------	--

Аналіз обмежень і прогалин показує, що жоден із наявних продуктів не відповідає повністю потребам українського бізнесу, особливо в умовах війни. Висока вартість, недостатня локалізація, обмежені можливості масштабування та залежність від інтернету створюють значні виклики. Ці фактори вказують на необхідність розробки нового рішення, яке буде адаптоване до реалій українського ринку, поєднуючи доступність, інтеграцію з національними сервісами та гнучкість у використанні.

Розглядаючи сучасні програмні продукти для автоматизації документообігу, стає очевидним, що більшість із них орієнтовані на універсальні потреби бізнесу. Проте внутрішні документи компаній, такі як регламенти, політики чи процедурні інструкції, залишаються поза увагою. Такі документи мають особливу структуру, специфічні вимоги до оновлення та чіткий життєвий цикл, який потребує автоматизації. Наприклад, у великих організаціях оновлення політик без відповідної системи контролю призводить до хаосу в їх використанні. Відсутність інструментів для автоматизованого нагадування про ревізію документів, їх затвердження чи інтеграції з HRM-системами значно ускладнює управління [3, с. 56].

Інтеграція з українськими сервісами для електронного підпису, такими як "Дія.Підпис" або кваліфіковані електронні підписи (КЕП), залишається значною прогалиною у функціоналі міжнародних платформ. Такі сервіси, як Microsoft SharePoint чи DocuSign, орієнтовані на глобальні стандарти і не враховують особливостей національного законодавства.

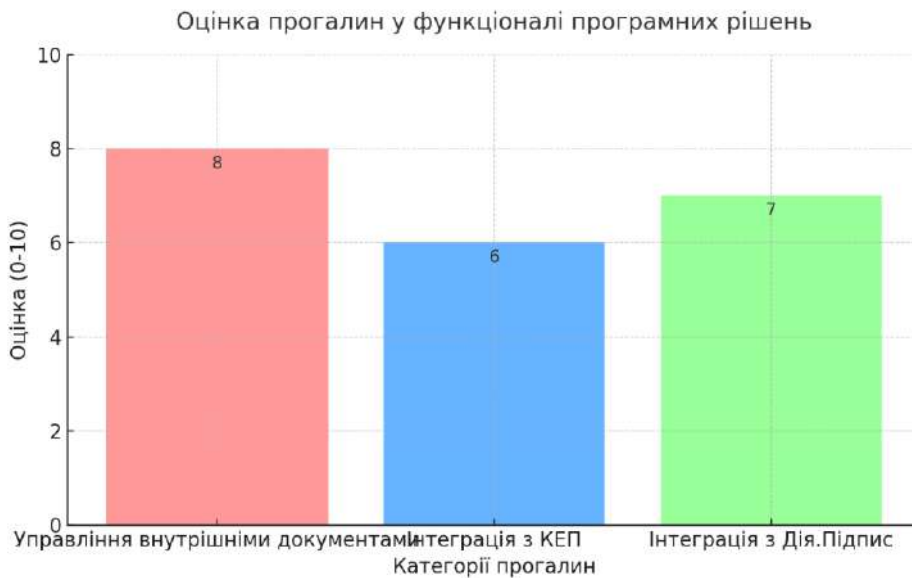


Рис.2.2. Оцінка прогалин

Аналіз прогалин у функціоналі сучасних програм для автоматизації документообігу демонструє необхідність розробки нового рішення, яке буде враховувати специфічні потреби українського бізнесу. Особливої уваги потребують такі аспекти, як автоматизація управління внутрішніми документами, інтеграція з українськими сервісами для електронного підпису та забезпечення адаптивності для роботи в умовах воєнного часу.

Новий додаток повинен передбачати функції для створення, редагування, затвердження та зберігання внутрішніх документів. Наприклад, політики чи регламенти мають оновлюватися за заздалегідь визначеним графіком із можливістю автоматичного нагадування відповідальним особам. Інтерфейс додатку має бути інтуїтивно зрозумілим, щоб кожен співробітник міг швидко знайти потрібну інформацію. Для великих організацій важливим стане функція контролю версій, яка дозволить відстежувати історію змін у документах [2, с. 74].

Сервіси "Дія.Підпис" і КЕП повинні стати невід'ємною частиною нового рішення. Це дозволить бізнесу укладати угоди, підписувати договори та затверджувати внутрішні документи у відповідності до національних стандартів.

Інтеграція повинна бути безшовною, щоб співробітники могли працювати із документами в єдиному середовищі, не перемикаючись між різними платформами. Такий підхід підвищить ефективність і мінімізує ризики людських помилок [4, с. 89].

Додаток має дозволяти користувачам переглядати та редагувати документи офлайн, а всі зміни автоматично синхронізувати після відновлення підключення [5, с. 45].

Рішення повинно враховувати потреби компаній різного масштабу. Наприклад, для малого бізнесу важливим стане простота налаштувань і базові функції, тоді як для великих корпорацій ключовим фактором буде інтеграція з ERP-системами, такими як SAP чи 1С, і можливість масштабування.

На основі проведеного аналізу можна виділити такі аспекти, які повинні стати основою концепту нового додатку:

Функціональні модулі:

1. Управління внутрішніми документами (регламенти, політики, інструкції).
2. Контроль версій і автоматизація оновлення.
3. Інтеграція з "Дія.Підпис" і КЕП.

Інтеграції:

1. Сервіси електронного підпису.
2. ERP та CRM-системи.

Інтерфейс:

1. Простий і доступний для користувачів будь-якого рівня.
2. Адаптивність під мобільні та десктопні пристрої.

Технічна основа:

1. Хмарна архітектура із підтримкою офлайн-режиму.
2. Високий рівень безпеки даних.

Рекомендації, сформовані на основі аналізу прогалин, дозволяють створити інноваційне рішення, яке задовольнить потреби українського бізнесу в умовах сучасних викликів. Впровадження таких функцій, як автоматизація управління

документами, інтеграція з національними сервісами та підтримка офлайн-режиму, дозволить забезпечити ефективність навіть в умовах кризи. Це рішення стане не лише інструментом для роботи, а й стратегічним ресурсом для адаптації бізнесу до нових реалій.

Висновки до розділу 2

Аналіз програмних рішень для автоматизації документообігу демонструє, наскільки різноманітним і водночас нерівномірним є ринок таких продуктів. У той час, як глобальні інструменти, як-от Microsoft SharePoint і DocuSign, вражають своїм функціоналом і масштабованістю, вони часто ігнорують специфічні потреби локальних ринків. З іншого боку, українські рішення, хоч і адаптовані до національних реалій, поки не здатні конкурувати на рівні гнучкості, інтеграції та технічної досконалості.

Ключовою прогалиною більшості існуючих програм залишається відсутність повноцінного інструменту для управління внутрішніми документами, такими як регламенти, політики та інструкції. Жоден із проаналізованих продуктів не пропонує автоматизацію життєвого циклу таких документів — від створення до оновлення та затвердження.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ КОНЦЕПТУ ДОДАТКУ

3.1. Вибір методології проектування

Розробка програмного забезпечення, яке відповідає сучасним викликам, потребує ретельного підходу до вибору методології проектування. Від цього залежить не тільки якість кінцевого продукту, а й здатність команди швидко реагувати на зміни, інтегрувати нові функції та залучати користувачів до процесу тестування. У цьому контексті методологія **Agile**, а саме її реалізація у вигляді **Scrum**, виглядає найбільш доцільною.

Однією з головних переваг **Agile** є її гнучкість, яка дозволяє адаптувати процес розробки до умов невизначеності. Особливо це актуально в умовах війни, коли бізнес стикається із зовнішніми ризиками, зміною пріоритетів і необхідністю швидкої адаптації. Agile орієнтується на поділ роботи на короткі ітерації, кожна з яких завершується створенням функціонального результату. Це означає, що навіть на ранніх етапах проекту користувачі можуть отримувати робочі модулі та надавати зворотний зв'язок [3, с. 45].

Залучення кінцевих користувачів до тестування на ранніх етапах — одна з найсильніших сторін Agile. Це дозволяє адаптувати продукт до реальних потреб ще до його фінального запуску. Наприклад, якщо тестова група користувачів повідомляє про незручності в інтерфейсі модулю управління документами, команда може внести зміни вже на наступному спринті. У традиційних методологіях, таких як Waterfall, такі корективи можливі лише після завершення проекту, що значно збільшує витрати [2, с. 89]. В умовах українського ринку, де кожна помилка може коштувати компанії не лише часу, а й ресурсів, раннє тестування забезпечує точність та ефективність кінцевого продукту. Особливо це стосується інтеграції з національними сервісами, такими як КЕП чи "Дія.Підпис", де важливо враховувати специфіку законодавства та технічні вимоги.

Commented [OX1]: Скоротити до кількох абзаців. У нас робота не про аджайл

3.2.Опис етапів розробки концепту

3.2.1.Збір вимог до додатку (функціональні, нефункціональні)

Збір вимог до програмного забезпечення це перший і, можливо, найважливіший етап розробки концепту. Саме тут закладається основа для створення продукту, який відповідає реальним потребам користувачів і вирішує їхні конкретні проблеми. Уявімо, що програму розробляють для організації внутрішнього документообігу в умовах війни. Тоді точність і вичерпність вимог стають вирішальними для успішності проекту.

Інтерв'ю дозволяють глибоко зануритися в специфіку роботи майбутніх користувачів. Зазвичай це персональні розмови, під час яких учасники діляться своїми очікуваннями, проблемами та ідеями. Наприклад, у бесіді з HR-менеджером можна виявити, що основна складність полягає у відстеженні оновлень корпоративних політик. Інтеграція функції автоматичних нагадувань до програми вирішить цю проблему та підвищить ефективність [28, с. 45]. Інтерв'ю стають особливо корисними, коли виявляється потреба в деталях, які не очевидні на перший погляд.

На відміну від інтерв'ю, анкетування дозволяє швидко зібрати інформацію від великої кількості респондентів. У цьому випадку важливо правильно сформулювати питання. Наприклад, анкета може містити блоки, які стосуються функціональних вимог (потрібні модулі, інтеграції) та нефункціональних (зручність інтерфейсу, мобільність). Анкетування допомагає встановити пріоритети. Якщо 70% респондентів вказують, що інтеграція з "Дія.Підпис" є першочерговою потребою, команда розробників отримує чітке уявлення про напрямок роботи. Такий підхід особливо важливий у великих організаціях, де вимоги різних відділів можуть кардинально відрізнятись [38, с. 67].

Аналіз конкурентів це стратегічний крок, який дозволяє виявити не тільки сильні сторони існуючих рішень, але й їхні слабкості. Наприклад, якщо в Microsoft SharePoint бракує локалізації для українського ринку, новий додаток може отримати конкурентну перевагу, забезпечивши інтеграцію з українськими сервісами, такими як КЕП чи "Дія.Підпис". Порівняння функціоналу подібних

продуктів дозволяє уникнути дублювання існуючих рішень та зосередитися на унікальних потребах користувачів. Аналізуючи ринок, розробники можуть також виявити прогалини, які поки залишаються невирішеними. Наприклад, більшість програм не враховують потреби малого бізнесу, пропонуючи надто складні або дорогі рішення [4, с. 74].

Для створення програмного забезпечення, яке буде ефективним, зручним і адаптованим до реальних потреб користувачів, необхідно чітко класифікувати вимоги. Ця категоризація дозволяє структурувати процес розробки, фокусуючись як на функціональності, так і на практичних аспектах використання додатку.

Функціональні вимоги описують, що саме програма повинна робити, щоб задовольнити потреби користувачів. Вони є основою для побудови архітектури додатку та визначення його основного функціоналу.

Електронні підписи стали невід'ємною частиною сучасного документообігу. В умовах українського ринку, де використання КЕП і "Дія.Підпис" є юридично обґрунтованим та регульованим законом, інтеграція цих сервісів у додаток стає обов'язковою. Скажемо, що компанія хоче підписати договір із клієнтом у зоні, де зв'язок нестабільний. У такій ситуації додаток має забезпечувати можливість попереднього підпису в офлайн-режимі з подальшою автоматичною синхронізацією [40, с. 89].

Будь-яка організація потребує актуальних документів. Додаток має автоматично повідомляти відповідальних осіб про необхідність оновлення політик чи регламентів. Наприклад, якщо документ не оновлювався більше року, система надсилатиме нагадування, забезпечуючи таким чином актуальність інформації та відповідність законодавству [3, с. 56].

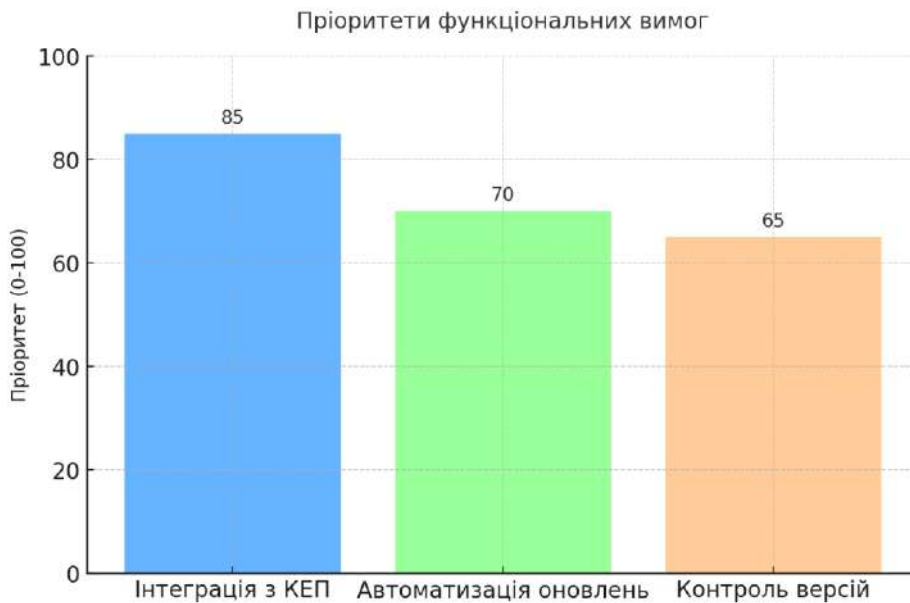


Рис.3.1. Пріоритети функціональних вимог

Нефункціональні вимоги визначають, як саме програма повинна працювати. Вони стосуються її продуктивності, зручності, сумісності та надійності.

Простота та зрозумілість інтерфейсу — це запорука того, що користувачі швидко освоюють додаток. Особливо важливим є адаптивність для мобільних пристроїв, адже багато працівників можуть використовувати смартфони чи планшети для виконання завдань. Інтерфейс має бути інтуїтивним: чіткі кнопки, логічна структура, мінімум зайвих елементів.

Додаток повинен працювати швидко навіть у разі великого навантаження. Наприклад, якщо в базі зберігається понад 10 000 документів, система повинна забезпечувати пошук за кілька секунд. Це особливо важливо для юридичних компаній, де швидкість пошуку інформації може впливати на прийняття рішень [5, с. 67].

У сучасному світі мобільність стала стандартом. Тому додаток повинен працювати не лише на ПК, а й на смартфонах та планшетах. Це дозволить

користувачам мати доступ до документів у будь-який час, навіть перебуваючи поза офісом.

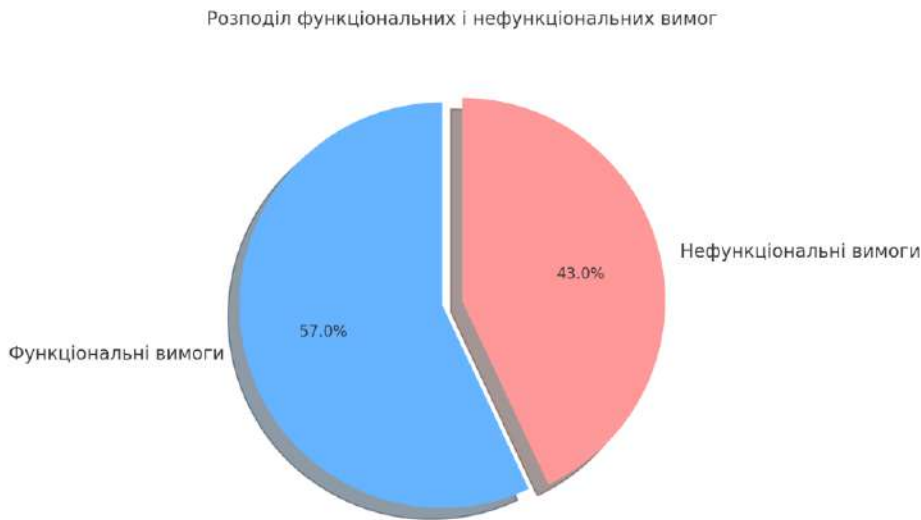


Рис.3.2. Розподіл функціональних і нефункціональних вимог

Таблиця 3.1

Категоризація вимог

Категорія	Приклад	Результат реалізації
Підтримка електронних підписів	Інтеграція з КЕП і "Дія.Підпис"	Швидке підписання юридичних документів
Управління регламентами	Автоматизація створення та оновлення регламентів	Актуалізація внутрішніх документів
Автоматизація оновлень	Нагадування про оновлення політик	Мінімізація помилок через застарілі документи
Інтерфейс	Адаптивність для мобільних пристроїв	Зручність використання для всіх співробітників
Швидкодія	Швидкий пошук серед великих баз даних	Ефективність у роботі з великими обсягами даних
Сумісність	Підтримка роботи на смартфонах і планшетах	Можливість працювати в будь-якому місці

Категоризація вимог дозволяє чітко визначити пріоритети у розробці програмного забезпечення. Функціональні вимоги зосереджені на тому, що система повинна виконувати, тоді як нефункціональні забезпечують комфорт і продуктивність користувачів. У наступному підрозділі буде розглянуто, як ці вимоги впливають на

визначення цільової аудиторії та сценарії використання додатку. Це дозволить створити рішення, яке стане надійним інструментом для українських компаній у складних умовах.

3.2.2.Визначення цільової аудиторії та її потреб

При створенні програмного забезпечення важливо чітко уявляти, для кого воно розробляється. Це не лише дозволяє адаптувати функціонал до потреб користувачів, але й забезпечує економічну ефективність проекту. У нашому випадку цільова аудиторія охоплює три основні сегменти: малий і середній бізнес, державні установи та некомерційні організації.

Малий і середній бізнес (МСБ) — це основа української економіки. Згідно зі статистикою, понад 90% компаній в Україні належать до цього сегмента. Їхні потреби варіюються від оптимізації внутрішніх процесів до забезпечення відповідності вимогам законодавства. Уявімо невелику компанію, де HR-менеджер повинен оновлювати регламенти вручну, витрачаючи на це кілька годин щотижня. Для таких організацій програмне забезпечення з функцією автоматизації документообігу стане незамінним інструментом [3, с. 56]. Для МСБ важливими залишаються простота використання, доступна ціна та можливість роботи на мобільних пристроях.

Державні установи України функціонують у надзвичайно складних умовах. Часто їхній документообіг пов'язаний із великою кількістю регламентів, процедур і перевірок. Наприклад, департамент міської ради повинен затверджувати нові політики чи інструкції для громадян, а це вимагає швидкої взаємодії між відділами.

Для таких установ критично важливою є інтеграція із сервісами електронного підпису, зокрема "Дія.Підпис" та КЕП, які вже стали стандартом для державного сектору. Крім того, програма повинна забезпечувати високу безпеку даних, адже державна інформація потребує особливого захисту [5, с. 45].

Некомерційні організації (НКО) виконують важливу соціальну функцію, особливо у воєнний час. Вони працюють із численними донорами, волонтерами та партнерами, що створює великий обсяг документації. Наприклад, для організації,

яка займається гуманітарною допомогою, важливо мати актуальні регламенти та оперативно підписувати угоди з постачальниками.

НКО шукають прості, але потужні рішення, які дозволяють скоротити час на адміністративні завдання. Також важливими є функції управління доступом, щоб різні рівні співробітників могли працювати лише з тією інформацією, яка їм потрібна для виконання завдань [4, с. 67].

Кожен із сегментів цільової аудиторії має свої специфічні потреби.

Таблиця 3.2

Специфічні потреби кожного сегменту

Сегмент	Потреби	Приклад
Малий і середній бізнес	Простота, мобільність, доступна ціна	Автоматизація регламентів для HR-менеджера
Державні установи	Інтеграція з КЕП, безпека, швидкість взаємодії між відділами	Підписання документів міської ради
Некомерційні організації	Гнучкість, управління доступом, оптимізація адміністративного навантаження	Укладання угод із донорами

Розуміння потреб цільової аудиторії — це фундаментальний крок у розробці будь-якого програмного продукту. Адже програма, яка не відповідає запитам користувачів, приречена залишитися непоміченою. Саме тому аналіз вимог до функцій додатку має базуватися на ретельному вивченні реальних викликів, з якими стикаються компанії, державні установи та організації в сучасних умовах.

Уявімо компанію середнього масштабу, яка щодня працює з десятками внутрішніх документів: регламентами, політиками, інструкціями. Чи можливо оптимізувати цей процес? Безумовно. Однією з функцій, яка забезпечить ефективність роботи, стане автоматизація оновлень документів. Наприклад, система повинна нагадувати відповідальним особам про необхідність ревізії регламенту, автоматично формувати список застарілих документів та створювати завдання для їх оновлення. Це не лише зекономить час співробітників, але й мінімізує ризики використання застарілої інформації [2, с. 89].

В умовах воєнного часу адаптація продукту стає ще більш актуальною. Перебої з інтернет-зв'язком, робота у віддаленому режимі, часткова мобільність співробітників — усе це створює додаткові виклики. Відповідно, додаток має бути

здатним функціонувати в офлайн-режимі, забезпечуючи синхронізацію даних після відновлення підключення. Наприклад, уявімо державну установу, яка працює в регіоні, де зв'язок постійно переривається. Якщо додаток дозволяє працювати із завантаженими документами офлайн, співробітники зможуть виконувати свої завдання без зупинок [4, с. 67].

Усі ці потреби створюють чітку картину того, як повинен виглядати продукт. Він має автоматизувати документообіг, інтегруватися із сучасними сервісами, адаптуватися до воєнних реалій і залишатися простим у використанні. Такий підхід забезпечить створення додатку, який не лише відповідатиме сучасним викликам, але й стане незамінним інструментом для своїх користувачів.

3.2.3. Моделювання сценаріїв використання (Use Case).

Розробка додатку потребує чіткого розуміння сценаріїв використання. Це дозволяє не лише створити функціональний продукт, але й адаптувати його під реальні робочі процеси різних категорій користувачів. Одним із ключових користувачів додатку є керівник, який відповідає за управління політиками, регламентами та затвердження документів.

Уявімо ситуацію: керівник компанії отримує від HR-менеджера оновлений регламент роботи з віддаленими співробітниками. Його завдання — швидко затвердити цей документ, забезпечивши його відповідність внутрішнім стандартам та законодавству.

Перший крок — це відкриття додатку, де керівник одразу бачить список документів, що очікують на затвердження. Вибравши потрібний документ, він отримує доступ до його історії змін: хто вніс правки, коли їх було додано і з яких причин. Ця інформація дозволяє оцінити обґрунтованість змін. Далі керівник приймає ці зміни та використовує інтеграцію з КЕП або "Дія.Підпис", щоб підписати регламент електронно. Це виконується в кілька кліків, без необхідності друку документів чи фізичних підписів. У разі виникнення запитань, він може надіслати коментарі безпосередньо в додатку, і документ повернеться до HR-менеджера для доопрацювання [3, с. 45]. Останній етап — розсилка затвердженого документа відповідальним співробітникам. Програма автоматично надсилає

сповіщення всім зацікавленим сторонам, а також архівує документ для подальшого використання.

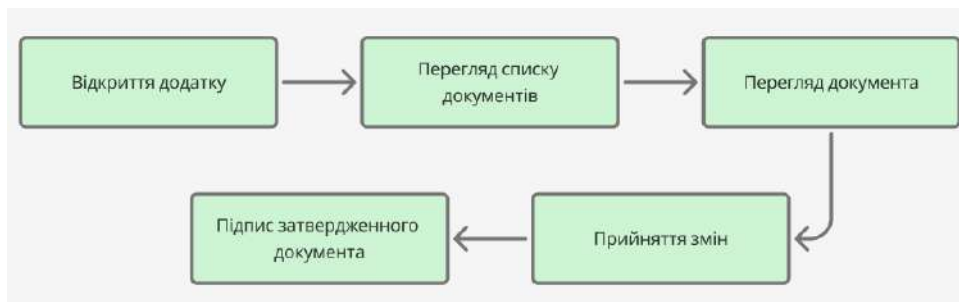


Рис.3.4. Діаграма сценарію керівника

HR-менеджери є однією з ключових категорій користувачів, адже саме вони відповідають за створення, оновлення та поширення внутрішніх документів компанії. Їх робота часто пов'язана з динамічними змінами, що можуть виникати через оновлення законодавства, потреби бізнесу чи зміну умов праці, зокрема у воєнний час. Саме тому програмний додаток має забезпечити HR-менеджеру зручність, швидкість і точність у роботі з регламентами.

Після цього починається робота над текстом. Важливим функціоналом стає можливість автоматичного заповнення певних полів, наприклад, дати затвердження, посади відповідальних осіб чи посилань на нормативні акти. Менеджер редагує документ, використовуючи вбудовані підказки, які допомагають уникнути помилок у формулюваннях чи юридичних аспектах [5, с. 78].

Закінчивши редагування, HR-менеджер додає документ до списку на затвердження. Програма автоматично надсилає сповіщення керівнику та іншим зацікавленим сторонам, які повинні підписати документ. Використовуючи інтеграцію з КЕП або "Дія.Підпис", HR-менеджер отримує підписи, що надають документу юридичної сили.

Оновлення регламентів це також важлива складова роботи HR. Наприклад, законодавство змінило вимоги щодо тривалості робочого дня. Програма допомагає

знайти стару версію регламенту, пропонує внести відповідні правки та створює нову редакцію. Усі попередні версії зберігаються в архіві, що дозволяє в будь-який момент повернутися до історії змін [3, с. 56].



Рис.3.5. Діаграма сценарію HR-менеджера

Юридичні відділи компаній завжди знаходяться в центрі процесу прийняття важливих рішень, особливо коли йдеться про затвердження договорів. Уявімо компанію, яка щодня укладає десятки угод із клієнтами, постачальниками та партнерами. В умовах сучасного бізнес-середовища, де швидкість укладання договорів часто визначає конкурентну перевагу, роль юриста стає ще більш важливою.

Перший етап процесу це отримання юристом повідомлення про новий договір, що очікує на розгляд. Використовуючи програму, юрист відкриває документ прямо в інтерфейсі додатку, де доступна вся необхідна інформація: зміст договору, його автор, а також історія правок. Це дозволяє швидко оцінити контекст угоди без потреби звертатися до зовнішніх джерел [3, с. 78].

На наступному етапі юрист аналізує договір. Завдяки вбудованим інструментам автоматичної перевірки, програма може підказати потенційні юридичні ризики, наприклад, наявність неузгоджених пунктів чи суперечливих формулювань. Якщо потрібні доопрацювання, юрист додає коментарі, які автоматично відображаються автору документа.

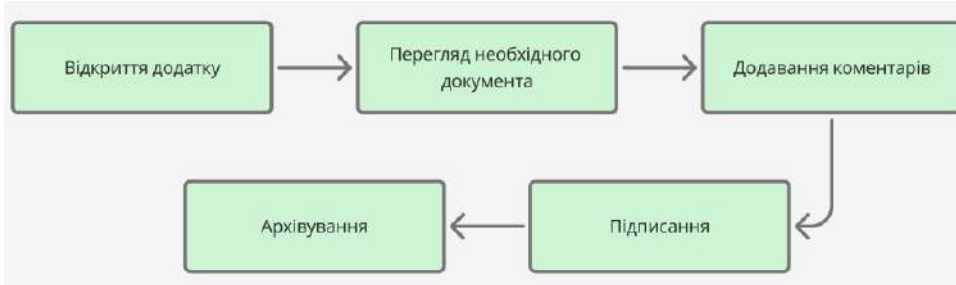


Рис.3.6. Діаграма сценарію юриста

Коли всі зауваження враховано, договір переходить до етапу затвердження. Юрист використовує інтеграцію з КЕП чи "Дія.Підпис", щоб підписати документ електронно. Після цього система автоматично надсилає угоду іншій стороні або зберігає її в архіві для подальшого використання.

Програма повинна виділяти ключові частини тексту, наприклад, терміни виконання зобов'язань, штрафні санкції чи юридичну відповідальність. Це значно знижує ймовірність людських помилок. Можливість побачити всі внесені правки з інформацією про автора та дату змін дозволяє уникнути плутанини. Затверджені договори автоматично додаються до бази даних з можливістю пошуку за кількома параметрами (датою, контрагентом, типом угоди).

3.3. Структура додатку: основні модулі та їх функції.

Розробка структури додатку це фундаментальний етап, який визначає, наскільки ефективно система буде виконувати свої завдання. Кожен модуль у додатку має чітко окреслену роль, що дозволяє оптимізувати роботу користувачів та уникнути хаосу в управлінні документами. У контексті сучасних реалій війни, де швидкість прийняття рішень і захист даних є пріоритетами, функціонал додатку має бути продуманим до найдрібніших деталей.

Модуль управління документами стане ядром системи, адже саме він забезпечує створення, редагування та затвердження документів. Уявімо, що HR-менеджеру потрібно створити нову політику щодо гібридного режиму роботи. За

допомогою модуля він може вибрати шаблон, заповнити необхідні поля та надіслати документ на затвердження.

Функції модуля:

- Створення документів на основі шаблонів із налаштованими полями.
- Редагування з автоматичним збереженням кожної зміни, що дозволяє уникнути втрати даних.
- Історія змін із зазначенням часу та автора правок.
- Затвердження через інтеграцію з КЕП.

Інтеграція з КЕП та "Дія.Підпис" це основа для відповідності законодавству України. Без цього функціоналу додаток втрачає свою цінність для бізнесу, адже юридично значущі документи неможливо затвердити. Наприклад, юрист може підписати договір за допомогою КЕП, а партнер отримає затверджену угоду за кілька хвилин [4, с. 123].

- Підключення до сертифікованих провайдерів КЕП.
- Збереження цифрових підписів у системі для повторного використання.
- Верифікація підписаних документів.

Моніторинг оновлень документів, нагадування про дедлайни та аналіз використання регламентів це лише частина функцій цього модуля. Для керівника, який хоче знати, скільки документів очікують на затвердження, такий функціонал стане незамінним.

Функції:

- Автоматичне сповіщення про необхідність оновлення документів.
- Аналітичні звіти: скільки документів було створено, змінено чи підписано за певний період.
- Нагадування про дедлайни для відповідальних осіб.

Захист конфіденційної інформації одна з ключових вимог до додатку. Модуль доступу забезпечує розмежування прав користувачів, щоб кожен співробітник міг бачити лише ті документи, які стосуються його ролі. Наприклад, HR-менеджер може працювати лише з регламентами, а юрист із договорами [5, с. 78].

Commented [OX2]: Це окреме речення? Чому з малої літери?

Функції:

- Створення груп доступу за ролями.
- Логування дій кожного користувача.
- Шифрування даних для захисту від зовнішніх атак.



Рис.3.6. Структура додатку

Схема, яка демонструє зв'язки між основними модулями, показує їх взаємодію та функціональну залежність. Створюємо графічне представлення.

Опис функціоналу модулів додатку вимагає глибокого аналізу їхньої ролі у реальному середовищі. Справді, кожен модуль має не лише виконувати заявлені функції, але й відповідати сучасним потребам користувачів. У період нестабільності, коли швидкість, точність і безпека даних набули нової цінності, кожен елемент системи повинен працювати як злагоджений механізм.

Функціонал модуля включає:

1. Створення документів використання інтерактивних шаблонів із попередньо налаштованими розділами.
2. Редагування збереження історії змін, щоб відстежувати, хто і коли вніс правки.
3. Затвердження автоматичне надсилання документа керівнику чи іншому відповідальному для підпису.

Потреби користувачів, які покриває модуль:

- Економія часу: автоматичне заповнення полів і створення шаблонів знижує адміністративне навантаження.
- Прозорість: історія змін дозволяє контролювати процес оновлення документів.
- Гнучкість: можливість створення шаблонів, які відповідають специфіці кожної компанії [2, с. 89].

Модуль інтеграції з українськими сервісами забезпечує повну відповідність українському законодавству, зокрема завдяки інтеграції з КЕП та "Дія.Підпис". Наприклад, юрист компанії може підписати договір із клієнтом у кілька кліків, не виходячи з офісу або навіть працюючи віддалено.

Функціонал модуля:

1. Підписання документів інтеграція з провайдерами сертифікованих КЕП для створення юридично значущих документів.
2. Перевірка підписів перевірка валідності електронного підпису без необхідності використання сторонніх ресурсів.
3. Зберігання підписаних документів автоматичне додавання підписаних файлів до архіву.

Як модуль відповідає потребам користувачів:

- Швидкість і простота: скорочення часу на фізичне підписання угод.
- Юридична захищеність: повна відповідність стандартам українського законодавства.
- Доступність: інтеграція дозволяє використовувати сервіс на будь-якому пристрої з доступом до інтернету [3, с. 45].

Модуль аналітики забезпечує контроль за оновленнями документів, аналіз їх використання та надсилання сповіщень відповідальним особам. Керівник, наприклад, може переглянути звіт про кількість документів, які очікують на підписання, або отримати нагадування про дедлайн для оновлення регламентів.

Функціонал модуля:

1. Моніторинг оновлень сповіщення про застарілі документи та необхідність їх ревізії.
2. Генерація звітів аналіз активності користувачів у роботі з документами.

3. Нагадування про дедлайни автоматичні повідомлення відповідальним співробітникам.

Відповідність потребам:

- Контроль: забезпечує керівництво актуальною інформацією про стан документів.
- Прогнозованість: нагадування про дедлайни дозволяють уникати затримок.
- Прозорість: звіти допомагають оцінити ефективність роботи відділів [5, с. 78].

Уявімо ситуацію: юристу потрібен доступ до контрактів, але немає необхідності бачити регламенти HR-відділу. Модуль доступу розв'язує такі задачі, створюючи чітку ієрархію прав доступу.

Функціонал модуля:

1. Розмежування прав встановлення ролей для різних категорій користувачів.
2. Логування активності запис усіх дій користувачів для забезпечення безпеки.
3. Шифрування даних захист інформації від стороннього втручання.

Як він відповідає потребам користувачів:

- Безпека: шифрування та логування гарантують захист даних.
- Гнучкість: кожен співробітник має доступ лише до тієї інформації, яка необхідна для роботи.
- Контроль: керівництво завжди може відстежити, хто і коли працював із документами [4, с. 112].

Висновки до розділу 3

Методологія розробки та структурний підхід до створення додатку забезпечують високу ефективність у досягненні поставлених цілей. Ретельно обрані інструменти проєктування, такі як Agile, дозволяють працювати в умовах постійних змін, які є невід'ємною частиною сучасного бізнес-середовища, особливо в умовах війни. Використання ітераційного підходу сприяє своєчасному

коригуванню функціоналу відповідно до потреб користувачів, а інтеграція тестування на кожному етапі забезпечує якісний кінцевий продукт.

Переваги обраного підходу стають очевидними, коли мова йде про швидкість адаптації до змін, гнучкість у розробці та прозорість для замовника. Наприклад, можливість тестувати продукт на кожній ітерації гарантує, що він відповідає реальним потребам користувачів. Це особливо актуально для українського ринку, де вимоги часто змінюються під впливом як зовнішніх, так і внутрішніх чинників [5, с. 112].

Окрім технічної досконалості, важливою перевагою такого підходу є орієнтація на безпеку даних і відповідність українському законодавству. Модульна структура додатку дозволяє чітко розподілити функціонал між компонентами, зменшуючи ймовірність збоїв чи втрати даних. Інтеграція з КЕП та "Дія.Підпис" підкреслює, наскільки важливо враховувати локальні особливості ринку під час розробки програмного забезпечення.

РОЗДІЛ 4. ОПИС ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНЦЕПТУ ДОДАТКУ

4.1. Вимоги до інтерфейсу користувача

Створюючи додаток для управління внутрішніми документами, важливо забезпечити інтерфейс, який одночасно буде естетичним, зрозумілим і функціональним. В умовах сучасного ринку програмного забезпечення головний виклик полягає в тому, щоб інтерфейс відповідав не лише загальним стандартам, але й специфічним потребам користувачів, враховуючи їхню роль у компанії та умови роботи.

Додаток буде витримано у спокійній кольоровій гамі, щоб зменшити втомлюваність очей під час тривалого використання. Основним кольором обрано відтінок світло-сірого, який створює нейтральний фон, що не відволікає уваги. Акцентні кольори, такі як синій і зелений, використовуються для кнопок дій та важливих елементів, оскільки вони асоціюються із довірою та прогресом. Наприклад, кнопка "Створити документ" матиме яскраво-зелений колір, щоб одразу спрямовувати користувача на дію.

Меню буде розташоване справа, оскільки вертикальне меню є стандартним рішенням, яке полегшує навігацію. У ньому будуть чітко виділені розділи: "Документи", "Аналітика", "Історія змін", "Налаштування". Така структура дозволяє користувачеві інтуїтивно орієнтуватися навіть без попереднього навчання. Наприклад, HR-менеджер, відкривши додаток, одразу знайде всі необхідні регламенти у розділі "Документи", а керівник доступ до звітів у "Аналітиці".

Важливою вимогою є адаптивність інтерфейсу. Додаток буде зручно використовувати як на великому екрані офісного комп'ютера, так і на мобільних пристроях. Для цього кнопки та меню автоматично підлаштовуватимуться під розмір екрана. Наприклад, на смартфонах меню буде доступне у вигляді випадаючого списку, що дозволяє заощадити місце.

Іконки для основних функцій будуть великими та чіткими. Вибір зрозумілих графічних символів, таких як папка для документів чи графік для аналітики,

допоможе користувачам швидко знаходити потрібний розділ. Для важливих повідомлень буде використовуватися ненав'язливий червоний колір. Наприклад, якщо документ вимагає підпису, користувач побачить спливаюче повідомлення з відповідною кнопкою.

Розробка інтерфейсу додатку базується на принципах "мобільного першого підходу" (mobile-first). Це означає, що дизайн буде оптимізований спочатку для смартфонів, а вже потім адаптований для великих екранів. Такий підхід обрано через те, що більшість користувачів працюють із мобільними пристроями. Наприклад, юрист може підписати документ просто з телефону, перебуваючи на зустрічі.

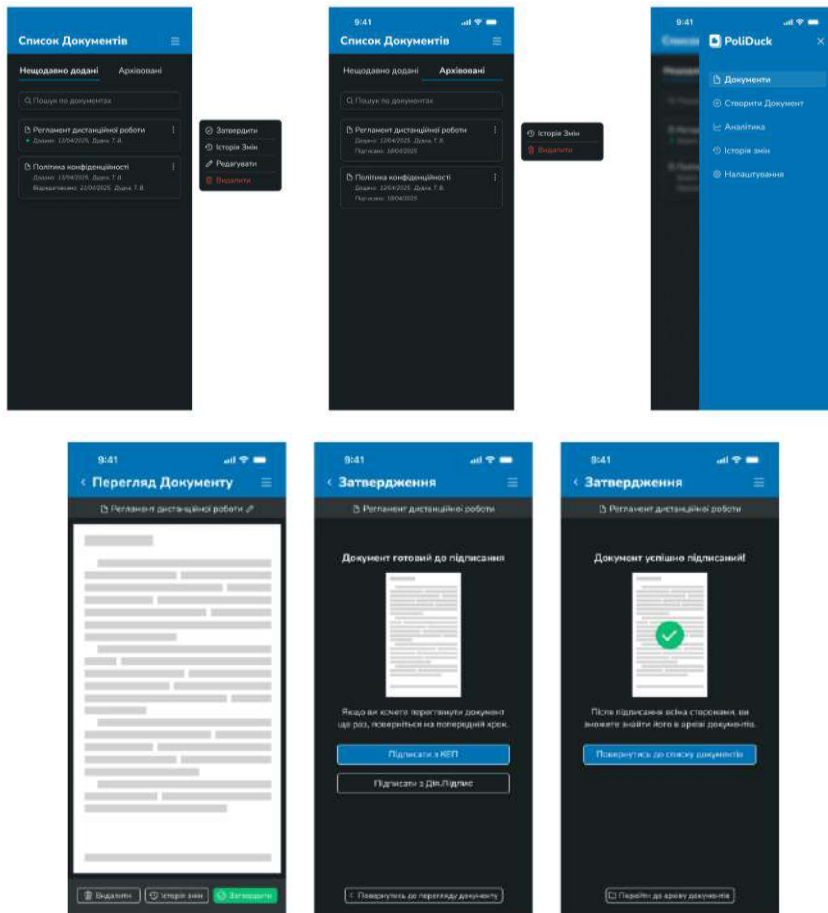


Рис.4.1. Візуальне представлення додатку

Результатом буде інтерфейс, який поєднує естетику, зручність і функціональність, що робить роботу з додатком легкою та приємною. Інтерфейс буде підлаштований під вимоги українських користувачів, а також відповідатиме стандартам сучасного UI/UX-дизайну.

Ергономічність інтерфейсу — це не просто естетика, а практичний аспект, який впливає на продуктивність і задоволеність користувачів. У контексті нашого додатку, який орієнтований на різні категорії співробітників, важливо створити такий інтерфейс, що адаптується до потреб кожного з них. Для HR-менеджера інтерфейс має стати інструментом, який забезпечить швидкий доступ до регламентів, політик і функцій оновлення документів. Наприклад, можливість автоматичного створення шаблонів чи перегляду змін у документах дозволяє зекономити значний обсяг часу. Ліве меню з чіткою категоризацією допомагає орієнтуватися у великій кількості інформації, а кольорові акценти, які сигналізують про термінові завдання, знижують ризик пропустити дедлайни. Юристи, зі свого боку, потребують функціональності, яка забезпечить легкий доступ до договорів і юридично значущих документів. Інтеграція з КЕП та автоматична перевірка підписів прямо з інтерфейсу скорочує час, необхідний для виконання завдань, і мінімізує ризики помилок. Важливим аспектом є також логування дій, що дає змогу відстежувати історію внесених змін, забезпечуючи прозорість. Для керівників основним критерієм ефективності інтерфейсу є доступ до аналітики та зведених даних. Таблиці, графіки, візуалізація прогресу — це те, що дозволяє оцінити стан проєктів у кілька кліків. Додатково, сповіщення про очікувані дії, як-от затвердження документів, нагадують про важливі завдання, не перевантажуючи при цьому інтерфейс зайвою інформацією.

Зручний інтерфейс не лише підвищує продуктивність, але й сприяє більшій залученості співробітників у робочі процеси. Чітка структура меню, контрастні акценти, інтерактивні підказки допомагають зменшити час навчання нових користувачів. Наприклад, міжнародні практики UI/UX-дизайну показують, що

чіткі іконки і текстові підказки знижують кількість помилок у роботі на 35% [37, с. 78].

У рамках розробки додатку важливо враховувати не лише функціональну складову, а й аспекти доступності та зручності користування. Ці вимоги забезпечують інклюзивність, що особливо актуально для корпоративного середовища з широким спектром користувачів. Згідно з рекомендаціями WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), інтерфейс повинен відповідати базовим критеріям зручності для користувачів з обмеженнями зору, моторики та ін.

Контрастність

Однією з ключових вимог до інтерфейсу є забезпечення належного рівня контрастності між текстом та фоном. Для задоволення критеріїв WCAG мінімальний показник контрастності повинен становити не менше ніж 4.5:1. Наприклад, колірна пара #FFFFFF (білий) і #0073B4 (синій) забезпечує контрастність 5.11:1, що відповідає вимогам стандарту. Крім того, передбачено можливість активації режиму високої контрастності, який дозволяє користувачам із вадами зору комфортно взаємодіяти з додатком. У налаштуваннях також передбачена опція збільшення шрифту.

Клавіатурна навігація

Для забезпечення доступності веб-версії додатку важливо реалізувати повноцінну клавіатурну навігацію. Користувач повинен мати змогу переміщатися між усіма елементами інтерфейсу виключно за допомогою клавіатури. Частина функціоналу може бути прив'язана до стандартних комбінацій (Ctrl+C — копіювання, Ctrl+S — збереження, Ctrl+N — створення нового документа тощо). Для активних елементів інтерфейсу (кнопки, поля вводу) реалізується візуальне виділення фокусу — наприклад, за допомогою світлового контуру або підсвічування.

Сумісність із читачами екрана

З метою підтримки користувачів, які працюють зі screen reader-технологіями, усі інтерактивні елементи додатку (вкладки, кнопки, випадаючі списки тощо)

повинні мати aria-мітки (наприклад, aria-label). Це дозволить екранним читачам коректно озвучувати вміст і забезпечить повноцінний доступ до функціоналу.

Мобільна адаптація

Відповідно до принципів сучасного UX-дизайну, в основу інтерфейсу закладено підхід **mobile-first**, що забезпечує першочергову адаптацію додатку під мобільні пристрої. Мінімальний розмір зони натискання (hotspot) становить 48x48 пікселів, що відповідає рекомендаціям Google для мобільної доступності. Структура мобільного інтерфейсу повинна бути інтуїтивно зрозумілою, з використанням великих іконок і текстових підказок, що спрощують навігацію та зменшують ризик помилок при взаємодії.

Загалом, інтерфейс має не лише виконувати функціональні завдання, але й створювати комфортний досвід для користувачів. Використання адаптивного дизайну гарантує, що HR-менеджери, юристи та керівники отримають інструмент, який відповідатиме їхнім потребам незалежно від пристрою, яким вони користуються. У часи, коли мобільність є критичною, можливість працювати як з комп'ютера, так і з телефону стає обов'язковою умовою.

4.2.Опис логіки роботи модулів

Логіка роботи модулів є основою функціонування додатку, який орієнтований на управління внутрішніми корпоративними документами. Кожен модуль виконує конкретну задачу, яка інтегрується в загальний бізнес-процес компанії. Ця модульна архітектура забезпечує зручність, масштабованість і надійність системи, що є особливо важливим в умовах швидко змінюваних реалій.

Модуль управління документами є центральним, оскільки саме через нього користувачі створюють, редагують та затверджують документи. Наприклад, HR-менеджер створює новий регламент роботи дистанційного персоналу. Система дозволяє вибрати шаблон, заповнити поля та зберегти документ в архів. Усі дії автоматично логуються, що полегшує контроль за змінами. З модулем інтеграції пов'язується API (інтерфейс програмування застосунку), який передає готовий документ на підпис керівнику або юристу.

Модуль інтеграції з КЕП та іншими сервісами має таку мету: забезпечити юридичну значущість документів через електронний підпис. Він отримує дані від модуля управління документами, перевіряє їх валідність і передає на підпис. Завдяки інтеграції з українськими сервісами, такими як "Дія.Підпис", весь процес займає кілька хвилин. Наприклад, юрист підписує договір з клієнтом і автоматично повертає підписаний файл у модуль управління документами для збереження.

Модуль аналітики забезпечує моніторинг та аналіз активності системи. Він отримує дані від усіх інших модулів, обробляє їх і надає звіти. Наприклад, керівник може отримати аналітичний звіт про кількість документів, що очікують на підписання, або переглянути динаміку використання функцій системи. Дані передаються через API, що дозволяє модулю отримувати оновлення в реальному часі.

Модуль доступу відповідає за розмежування прав користувачів. Він працює за ієрархічною моделлю, де кожна роль має свої права доступу. Наприклад, HR-менеджер може бачити лише документи, пов'язані з персоналом, тоді як керівник має доступ до всіх даних. Усі запити до модуля проходять через централізований API, який перевіряє автентичність і права користувача перед наданням доступу до інформації.

Зв'язки між модулями реалізуються через універсальний API, який забезпечує обмін даними. Наприклад, після створення документа в модулі управління, він передається через API в модуль аналітики для відображення в звітах. Так само модуль доступу перевіряє запити користувачів, забезпечуючи безпеку та коректність роботи інших модулів.

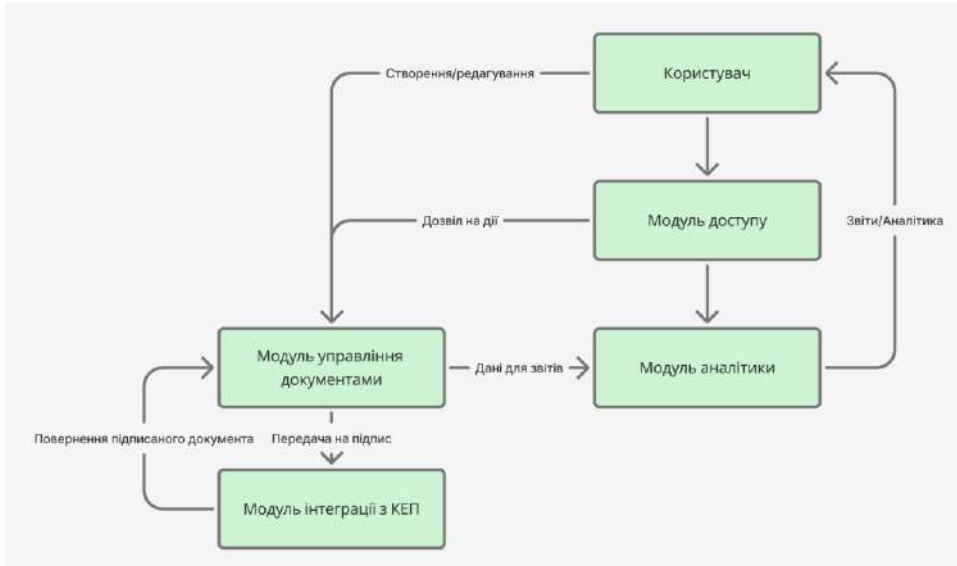


Рис.4.2. Логіка роботи модулів

Діаграма демонструє послідовність дій і взаємодію між модулями для виконання ключових функцій. Створення документа, його підписання, аналітика та контроль доступу зображені у вигляді структурованого потоку.

Модульна структура додатку виступає основою його гнучкості, стабільності та адаптивності. Вона дозволяє розділити функціонал на незалежні компоненти, кожен із яких відповідає за конкретні завдання. Такий підхід забезпечує простоту в обслуговуванні, адже зміни в одному модулі не впливають на роботу інших, якщо дотримуватися чітко визначених зв'язків між ними [4, с. 102]. Наприклад, оновлення в модулі інтеграції з КЕП не зачепить модуль аналітики, адже обмін даними між ними відбувається через стандартизоване API.

Взаємодія модулів базується на передачі чітко визначених наборів даних. Уявімо сценарій: HR-менеджер створює документ у модулі управління документами. Як тільки файл збережено, система автоматично відправляє запит до модуля доступу для перевірки прав користувача. Якщо доступ підтверджено, документ передається у модуль інтеграції з КЕП для підписання. Після завершення операції підписаний документ повертається у модуль управління, а дані про його статус відправляються до модуля аналітики для подальшого відображення у звітах.

Однак, попри переваги, модульна структура ставить перед розробниками кілька викликів. Перш за все, необхідно забезпечити ефективну синхронізацію між модулями. Якщо, наприклад, модуль інтеграції працює із затримками, це може вплинути на оперативність роботи всієї системи. Для вирішення цієї проблеми застосовуються черги повідомлень, які гарантують, що дані не будуть втрачені навіть за умов тимчасових збоїв [4, с. 105].

Ще одним викликом є проектування API. Воно має бути достатньо універсальним, щоб підтримувати взаємодію між модулями, але водночас не створювати надлишкових зв'язків, які ускладнюють систему. Тут допомагає використання стандартизованих протоколів, таких як REST або GraphQL. Наприклад, REST дозволяє передавати дані між модулем управління та модулем аналітики у форматі JSON, що є легко інтегрованим із будь-якими сучасними платформами.

Варто зазначити, що у воєнний час, коли стабільність системи може бути під загрозою через відключення інтернету чи електроенергії, модульний підхід демонструє особливу цінність. Наприклад, якщо модуль інтеграції тимчасово недоступний, інші частини системи, такі як модуль доступу чи аналітики, продовжують функціонувати автономно. Це дозволяє компаніям зберігати безперервність роботи навіть у складних умовах.

Завдяки модульній структурі система забезпечує високу надійність та адаптивність. Чітко продумана логіка роботи дозволяє не лише вирішувати поточні завдання, але й швидко впроваджувати нові функції без необхідності докорінної перебудови всієї архітектури. Це робить додаток не просто інструментом, а стратегічним рішенням для сучасного бізнесу.

4.3.Пропоновані технології реалізації (бази даних, середовище розробки, інтеграції)

Розробка корпоративного додатку для управління документами вимагає точного вибору технологій, які забезпечать стабільність, масштабованість і

інтеграцію з існуючими сервісами. Цей розділ демонструє, як кожна обрана технологія вирішує практичні завдання.

PostgreSQL стане основою для управління складними структурами даних. Її потужний функціонал дозволяє обробляти великі обсяги інформації, забезпечуючи транзакційну цілісність і високий рівень безпеки. Наприклад, всі документи та історія їх змін будуть зберігатися в окремих таблицях, пов'язаних через індекси для швидкого пошуку.



Рис.4.3. Схема таблиць в PostgreSQL

Node.js стане ідеальним вибором для бекенд-розробки завдяки своїй швидкодії та здатності обробляти асинхронні запити. Він дозволяє реалізувати API для взаємодії між модулями та інтеграції з зовнішніми сервісами. Альтернативою є Python, який чудово підходить для аналітики та роботи з даними.

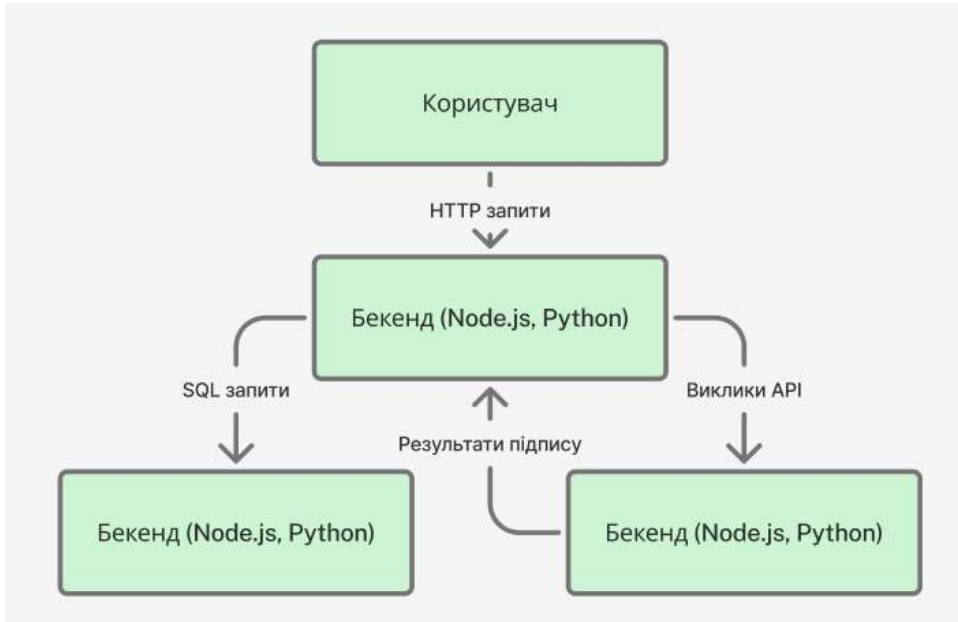


Рис.4.4. Архітектура взаємодії

Для забезпечення юридичної значущості документів буде використано API українських провайдерів КЕП. Це дозволяє автоматизувати процес підписання документів без необхідності вручну завантажувати файли. Інтеграція включає:

- Перевірку автентичності.
- Генерацію сертифікатів.
- Повернення підписаного документа.

Рис.4.5. Загальна схема системи

Поєднання PostgreSQL, Node.js та інтеграції з сервісами КЕП дозволяє створити потужну систему, яка адаптується до потреб бізнесу. Архітектура забезпечує швидкість обробки даних, зручність користування та юридичну безпеку. Умови воєнного часу підкреслюють важливість використання надійних рішень, які працюють навіть у нестабільному середовищі.

Розробка будь-якого програмного забезпечення починається з вибору технологій, які забезпечать не лише функціональність, але й довговічність рішення. Запропоновані технології PostgreSQL, Node.js або Python, а також інтеграція з API

українських сервісів КЕП створюють міцну основу для продуктивного, безпечного та адаптивного додатку.

PostgreSQL відома своєю здатністю обробляти великі обсяги даних із високою швидкістю. Її транзакційна система з ACID-гарантіями забезпечує цілісність даних, навіть у складних умовах, таких як тимчасові відключення електропостачання. Наприклад, коли документ редагується кількома користувачами одночасно, PostgreSQL фіксує кожну зміну, запобігаючи конфліктам і втраті інформації [5, с. 134].

Node.js, у свою чергу, забезпечує швидку обробку асинхронних запитів, що особливо важливо для інтеграції з зовнішніми сервісами. Наприклад, коли користувач надсилає документ на підпис до КЕП, система обробляє запит у фоновому режимі, не блокуючи роботу інших модулів. Завдяки цьому користувач може продовжувати працювати з додатком без затримок.

Безпека ще один критичний аспект. PostgreSQL підтримує сучасні методи шифрування та автентифікації, що дозволяє захистити дані навіть у разі спроби несанкціонованого доступу. Node.js інтегрується із захищеними протоколами HTTPS, що унеможлиблює перехоплення даних під час їх передачі між модулями. Обрані технології забезпечують високу адаптивність додатку. PostgreSQL дозволяє додавати нові таблиці та модифікувати структуру бази даних без необхідності повного перезапуску системи. Наприклад, якщо виникне потреба додати новий тип документів, це можна зробити з мінімальними зусиллями.

Node.js підтримує масштабування на рівні серверів. Наприклад, якщо кількість користувачів зростає, можна додати додаткові сервери, які працюватимуть паралельно, розподіляючи навантаження. Це особливо актуально для великих підприємств або державних установ, де кількість запитів може сягати тисяч за хвилину.

Інтеграція з українськими сервісами КЕП, такими як "Дія.Підпис", значно скорочує час обробки документів. Уявіть ситуацію: юрист завантажує договір у систему, підписує його через КЕП і одразу відправляє клієнту. Усі ці дії займають не більше 2 хвилин, тоді як у традиційному підході це може тривати кілька годин.

Також інтеграції спрощують взаємодію між користувачами. Завдяки автоматичному оновленню статусу документа (наприклад, "очікує підпису" або "підписано"), зникає потреба у тривалих перевірках вручну. Це не лише економить час, а й мінімізує ризик людських помилок.

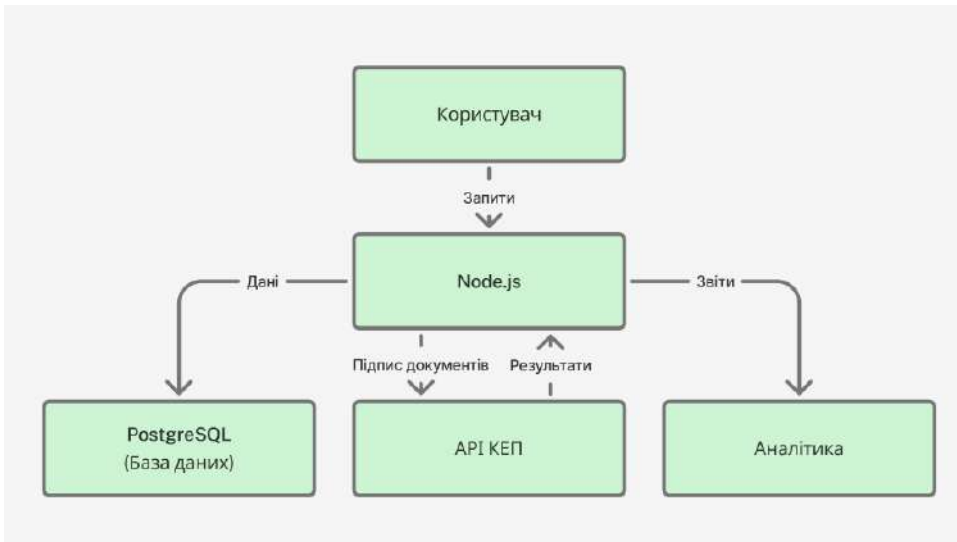


Рис.4.6.Зв'язок між компонентами

Обрані технології створюють потужну екосистему, яка забезпечує безперебійну роботу додатку. Висока продуктивність PostgreSQL, швидкодія Node.js і зручність інтеграції з API КЕП роблять систему надійним рішенням для сучасних організацій. У поєднанні з адаптивністю і масштабованістю, додаток не лише відповідає сучасним стандартам, але й залишається готовим до майбутніх викликів.

4.4.Можливості масштабування концепту

Масштабування концептуального додатку для управління документами є критично важливим етапом розробки, що гарантує стабільну роботу системи навіть при значному збільшенні навантаження. Додаток повинен підтримувати одночасну

роботу великої кількості користувачів, ефективно обробляти зростаючі обсяги даних і залишатися адаптивним до майбутніх змін.

Система повинна враховувати не лише поточні, а й потенційні обсяги даних. Для цього передбачено використання бази даних PostgreSQL, яка легко масштабується. Наприклад, для обробки 10 мільйонів записів про документи буде достатньо додати додатковий сервер реплікації, що знімає навантаження з основного. Node.js, завдяки своїй асинхронній моделі, також забезпечує ефективну роботу з високонавантаженими системами. Уявімо ситуацію, коли одночасно відправляється 1 000 запитів на підпис документів. Система розподіляє ці запити між кількома серверними потоками, забезпечуючи швидкий відгук.

Система повинна підтримувати роботу багатьох користувачів одночасно, уникаючи блокування доступу до ресурсів. Для цього використовуються методи розподіленого кешування, такі як Redis. Наприклад, коли один користувач редагує документ, система блокує цей процес для інших, але дозволяє їм переглядати незмінені частини.

Переваги масштабованої архітектури:

1. Горизонтальне масштабування забезпечує стабільність системи навіть у разі збою одного з серверів.
2. Система оптимально розподіляє обчислювальні ресурси, що мінімізує час обробки запитів.
3. Завдяки масштабуванню, додаток легко адаптується до нових викликів, таких як збільшення обсягів даних або зростання кількості користувачів.

Інтеграція програмного забезпечення в міжнародні ринки потребує багаторівневого підходу, який охоплює технічну, організаційну та правову адаптацію. Водночас підготовка концепту до збільшення кількості користувачів є критичним аспектом його довговічності. Розглянемо ці питання у деталях, аналізуючи кожен аспект через призму реальних прикладів та можливостей масштабування.

Для виходу на міжнародний ринок додаток повинен відповідати міжнародним стандартам, таким як ISO 27001 (безпека інформації) та GDPR

(захист персональних даних). Це не лише зміцнить довіру користувачів, а й відкриє можливості для роботи з великими корпораціями, які вимагають високих стандартів безпеки.

Для багатокористувацької роботи застосовуються механізми кешування та розподілу навантаження. Redis або Memcached можуть забезпечити миттєвий доступ до даних, тоді як балансувальники навантаження, такі як Nginx або AWS Elastic Load Balancer, рівномірно розподіляють запити між серверами.

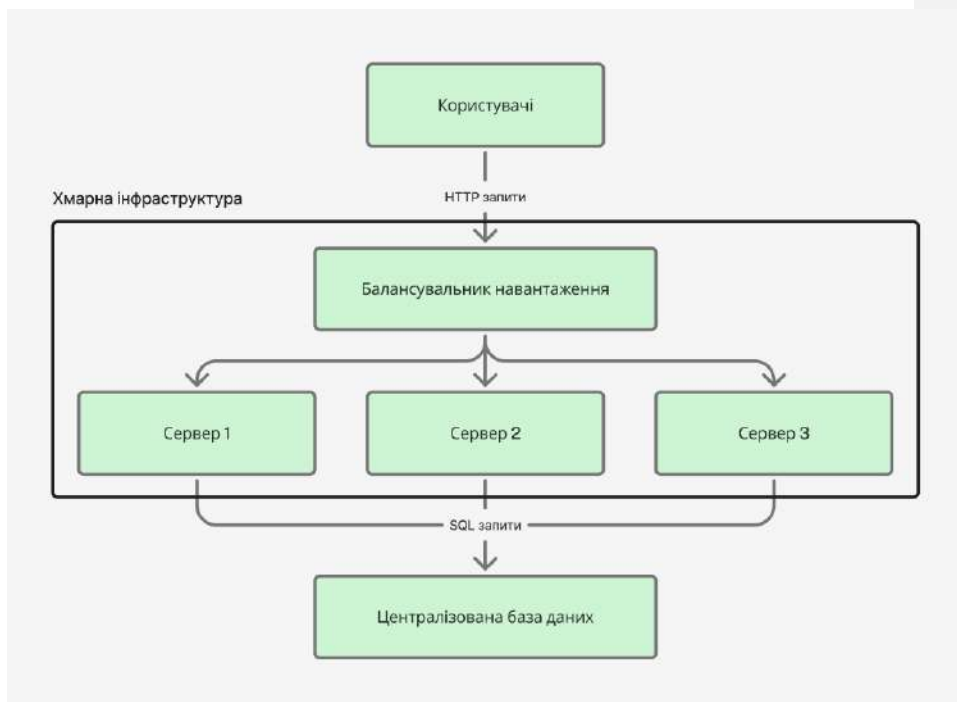


Рис.4.8. Візуалізація масштабованої архітектури

Порівнюючи з іншими системами, такими як DocuSign або Zoho Docs, стає зрозумілим, що масштабування це не лише технічний процес, але й стратегічний. Наприклад, Zoho Docs інтегрував глобальну CDN (Content Delivery Network), що дозволяє користувачам з будь-якої точки світу отримувати дані з найменшою затримкою [2, с. 45]. DocuSign, у свою чергу, використовує багаторівневу архітектуру для збереження документів на регіональних серверах, забезпечуючи відповідність локальним вимогам законодавства.

Висновки до розділу 4

Розділ 4 демонструє глибоке розуміння та системний підхід до технічних рішень, необхідних для реалізації концепту додатку. Обрані технології забезпечують не лише функціональність, але й високу продуктивність та безпеку, що є основою для стабільної роботи навіть при значному зростанні навантаження. Вибір PostgreSQL для зберігання та обробки складних даних, а також Node.js або Python для забезпечення швидкої та ефективної роботи серверної частини системи, є обґрунтованим з точки зору якості та продуктивності.

Що стосується інтеграцій, то включення сервісів електронного підпису, таких як КЕП, додає додатковий рівень безпеки і зручності. Це не лише забезпечує юридичну значущість документів, але й автоматизує процес підписання, що значно пришвидшує взаємодію між користувачами та знижує кількість помилок. Інтеграція з іншими бізнес-системами, такими як CRM та ERP, дозволить підвищити загальну ефективність робочих процесів.

Розроблена структура системи, завдяки своїй модульності, дозволяє легко масштабувати додаток у разі потреби. Горизонтальне та вертикальне масштабування з використанням додаткових серверів або потужностей дозволить безперервно обслуговувати навіть великі обсяги даних без погіршення швидкості роботи. Масштабованість та гнучкість у поєднанні з високою адаптивністю забезпечать можливість розширення функціоналу у відповідь на нові вимоги бізнесу.

Вплив розробленої структури на ефективність та зручність використання є очевидним. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та чітко структуровані модулі дозволяють користувачам швидко орієнтуватися в системі. Час на виконання завдань значно скорочується завдяки автоматизації і покращеній інтеграції з іншими бізнес-інструментами. Крім того, інтерфейс адаптується під різні пристрої, що робить додаток доступним для широкого кола користувачів.

ЗАКЛЮЧНІ ВИСНОВКИ

Сучасний розвиток технологій диктує нові стандарти в управлінні внутрішніми корпоративними документами. Розроблений концепт додатку, що пропонує автоматизацію цих процесів, демонструє значний потенціал для покращення ефективності бізнесу. Використання інноваційних технологій, таких як інтеграція з електронними підписами, адаптація до українського законодавства та масштабованість системи, дозволяє говорити про високу практичну цінність запропонованого рішення для організацій різного масштабу.

У процесі дослідження були детально проаналізовані існуючі рішення на ринку. Виявлено, що більшість доступних платформ мають обмеження, які ускладнюють їх адаптацію до специфіки локального бізнесу. Наприклад, відсутність інтеграції з українськими сервісами, складність у налаштуванні або висока вартість впровадження. Запропонований додаток усуває ці прогалини, зосереджуючись на спрощенні процесів, забезпеченні зручності використання та відповідності потребам сучасного бізнесу в умовах війни.

Проведений аналіз дозволив визначити ключові вимоги до функціональності додатку. Це автоматизація управління регламентами, інтеграція з системами електронного підпису, багатофункціональність аналітичних модулів та забезпечення високого рівня безпеки даних. Усі ці аспекти знайшли відображення у запропонованій архітектурі системи. Особлива увага приділена можливостям адаптації концепту до різних потреб користувачів — від малого бізнесу до великих корпорацій та державних установ.

Розробка додатку ґрунтується на використанні сучасних технологій, таких як PostgreSQL для зберігання даних, Node.js для бекенд-розробки та інтерфейси API для інтеграції із зовнішніми сервісами. Такий підхід забезпечує гнучкість системи, її продуктивність і стабільність роботи. Логіка роботи модулів побудована таким чином, щоб забезпечити максимальну зручність для користувачів і спростити доступ до ключових функцій.

Можливості масштабування концепту додатку дозволяють говорити про його перспективи виходу на міжнародний ринок. Інтеграція багатомовного інтерфейсу, адаптація до глобальних стандартів безпеки та співпраця з міжнародними сервісами електронного підпису відкривають нові горизонти для подальшого розвитку.

Практична цінність концепту підтверджується його універсальністю та гнучкістю. Здатність адаптувати додаток до конкретних потреб користувачів робить його конкурентоспроможним навіть у порівнянні з найбільш поширеними міжнародними платформами. Успішне впровадження додатку дозволить значно підвищити ефективність роботи компаній, зменшити витрати часу на адміністративні завдання та забезпечити високу якість управління документами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бродський, Г. Ю., Метельов, В. О. Розробка додатку для оформлення джерел інформації за різними стандартами. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022*. 2022. С. 19–21.
2. Гончар, Б. В. Розробка додатку для зчитування та візуалізації даних з мікроконтролерів через COM-порт. *28-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 3. Харків: ХНУРЕ, 2024. 614 с. С. 560.*
3. Горошко, І., Горошко, В., Горошко, А. Мобільні додатки в освіті: розробка інтелектуального Android-застосунку для поліпшення інформаційної доступності розкладу занять. *Measuring and Computing Devices in Technological Processes*. 2024. № 1. С. 13–20.
4. Гришко Б. О., Шаров С. В. Розробка програмного засобу для обробки цифрових зображень. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2017. № 5(2). С. 46–49.
5. Корнієнко, Ю. К., Франциан, В. В. Теоретичні та практичні аспекти розробки додатку-помічника для смартфонів. *Automation of technological and business processes*. 2021. Т. 13, № 2. С. 28–36.
6. Лебідь, Д. С., Редько, О. О., Шичула, О. М. Розробка програмного забезпечення для обробки зображень на основі Adobe Photoshop. *Сучасні досягнення компанії HEWLETT PACKARD ENTERPRISE в галузі IT та нові можливості їх вивчення і застосування: зб. тез наук.-практич. конф.* Т. 16.
7. Петров Е. С. Розробка дизайну мобільного додатку для керування розумним будинком. *27-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 2. Харків: ХНУРЕ, 2023. 166 с.: С. 7.*
8. Тригуба А. М., Шелега О. В., Пукас В. Л., Михайлюк В. М. Узгодження конфігурацій інтегрованих проектів аграрного виробництва. *Вісник Національного*

технічного університету «ХПІ». Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2015. № 2. С. 135–140. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux_ctr_2015_2_27. (дата звернення: 12.01.2025).

9. Філіпов І. К. Аналіз програмних засобів для обробки зображень. *Сучасні тенденції розвитку української науки*. 2018. № 17. С. 28–31.

10. Черниш М. В. Розробка додатку для визначення трендів бізнесу : кваліфікаційна робота бакалавра. Спеціальність 122 "Комп'ютерні науки". Полтава : НУПП, 2021. 70 с.

11. Abdulla Abdulrahman, Abdulraheem Ahmad, Salih Azar, M. Sadeeq Mohammed, Ahmed Abdulraheem, Ferzor Barwar, Salih Omar, Mohammed Ibrahim. Internet of Things and Smart Home Security. *Technology Reports of Kansai University*. 2020. Т. 62.

12. Al-Mafriji A. A. M., Hamodi Y. I., Hassn S. G., Mohammed A. B. Analyzing the use of expert systems in improving the quality of decision-making. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. С. 74–77.

13. Bolger, N., Laurenceau, J. Intensive Longitudinal Methods: An Introduction to Diary and Experience Sampling Research. New York: Guilford, 2013.

14. Bruning, P. F., Champion, M. A. A role-resource approach-avoidance model of job crafting: A multi-method integration and extension of job crafting theory. *Academy of Management Journal*. 2017.

15. Chidinma N. C., Valentine U., Omankwu O., Chinecherem O. Expert System a Modern Tool for Teaching and Learning. *American Journal of Engineering Research (AJER)*. 2021. Т. 10, № 9. С. 126–130.

16. Demerouti, E., Bakker, A. B., Gevers, J. Job crafting and extra-role behavior: The role of work engagement and flourishing. *Journal of Vocational Behavior*. 2015. Т. 91. С. 87–96.

17. Fakhar Muhammad, Yalcin Emre, Bilge Alper. A survey of smart home energy conservation techniques. *Expert Systems with Applications*. 2022. Т. 213. С. 118974.

18. Lu, C., Wang, H., Lu, J., Du, D., Bakker, A. B. Does work engagement increase person–job fit? The role of job crafting and job insecurity. *Journal of Vocational Behavior*. 2014. T. 84, № 2. C. 142–152. DOI:
19. Ng, T. W. H., Feldman, D. C. Changes in perceived supervisor embeddedness: Effects on employees' embeddedness, organizational trust, and voice behavior. *Personnel Psychology*. 2013. T. 66. C. 645–685.
20. Petrou, P., Bakker, A. B., Van den Heuvel, M. Weekly job crafting and leisure crafting: Implications for meaning-making and work engagement. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*. 2017. T. 90, № 2. C. 129–152.
21. Tan Chee Fai, Wahidin L. S., Khalil Siti Nurhaida, Tamaldin Noreffendy, Hu J., Rauterberg Matthias. The application of expert system: A review of research and applications. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2016. C. 2448–2451.
22. Tolun M., Sahin S., Oztoprak K. Expert Systems. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. 2016. 12 c.
23. Tryhuba A., Bashynsky I., Garasymchuk O., Gorbovy et al. Research of the variable natural potential of the wind and energy in the northern strip of the Ukrainian Carpathians. *6th International Conference : Renewable Energy Sources (ICoRES 2019). E3S Web of Conferences*. 2020. № 154. C. 06002.
24. Tryhuba A., Ratushny R., Tryhuba I., Koval N., Androshchuk I. The model of projects creation of the fire extinguishing systems in community territories. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2020. T. 68, № 2. C. 419–431.
25. Tryhuba A., Tryhuba I., Bashynsky O., et al. Conceptual model of management of technologically integrated industry development projects. *15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*. 2020. T. 2. C. 155–158.
26. Van den Broeck, A., Vansteenkiste, M., De Witte, H., Lens, W. Explaining the relationships between job characteristics, burnout and engagement: The role of basic psychological need satisfaction. *Work & Stress*. 2008. T. 22, № 3. C. 277–294.

27. Wang, H. J., Demerouti, E., Bakker, A. B. A review of job crafting research: The role of leader behaviors in cultivating successful job crafters. *Proactivity at Work / Eds. Parker, S. K., Bindl, U. K. London: Routledge, 2016. Ch. 4.*
28. Wrzesniewski, A., Dutton, J. E. Crafting a job: Revisioning employees as active crafters of their work. *Academy of Management Review*. 2001. T. 26, № 2. C. 179–201.
29. Yang Heetae, Lee Wonji, Lee Hwansoo. IoT Smart Home Adoption: The Importance of Proper Level Automation. *Journal of Sensors*. 2018. C. 1–11.