

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-
КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
КАФЕДРА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «Ризики та виклики впровадження ERP
систем у малих та середніх підприємствах»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

зі спеціальності 124 Системний аналіз
(код, найменування спеціальності)

Освітньо-професійної програми Системний аналіз
(назва)

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають
посилання на відповідне джерело*

(підпис)

Ярослав КРЮКОВ

Виконав: здобувач вищої освіти гр. САД-41
Ярослав КРЮКОВ

Керівник: Сергій КОЗАЧЕНКО
к. е. н.

Рецензент: _____

Київ 2024

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Навчально-науковий інститут телекомунікацій

Кафедра Системного аналізу

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 124 Системний аналіз

Освітньо-професійна програма Системний аналіз

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри СА
Ровіл НАФЄЄВ
«____» _____ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Крюков Ярослав Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Ризики та виклики впровадження ERP систем у малих та середніх підприємствах

керівник кваліфікаційної роботи Сергій КОЗАЧЕНКО, к.е.н
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від «____» _____ 20__ р. № _____

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «____» _____ 20__ р
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: інформаційно-аналітичний метод, логістика, міжнародна торгівля, методи системного аналізу.
Науково-технічна література з питань, пов'язаних з аналітикою даних
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1 Теоретичний розділ
2. Аналітико-дослідницький розділ
3. Проектно-рекомендаційний розділ
5. Перелік ілюстративного матеріалу: презентація
6. Дата видачі завдання «____» _____ 20__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичний розділ		
2	Аналітико-дослідницький розділ		
3	Проектно-рекомендаційний розділ		
4	Вступ, висновки, реферат		
5	Розробка обов'язкових матеріалів		
6	Попередній захист роботи		
7	Теоретичний розділ		
8			

Здобувач(ка) вищої освіти

(підпис)

Ярослав КРЮКОВ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник
кваліфікаційної роботи

(підпис)

Сергій КОЗАЧЕНКО

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавра (магістра): 70 стор., 5 рис., 2 табл., 20 джерел.

Мета роботи – адаптація та застосування отриманих результатів для практичного використання.

Об'єкт дослідження процес впровадження ERP систем у малі та середні підприємства

Предмет дослідження – ризики та виклики, що виникають у процесі впровадження ERP систем у малі та середні підприємства

Короткий зміст роботи: Основний чинник успіху будь-якої організації – це автоматизація бізнес-процесів їх діяльності. Управління сучасною організацією в ринковій економіці є складним процесом. Інформаційні технології дозволяють розширювати можливості для результативного та ефективного управління, на кожному етапі надаючи фінансистам, менеджерам, керівникам, маркетингологам нові методи збору, обробки та аналізу інформації. Проблема дослідження полягає в усуненні невідповідності між функціональними вимогами менеджерів і програмними продуктами, які є на ринку ІТ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	6
ВСТУП	8
1.1 Поняття та характеристики ERP систем	10
1.1.1 Визначення ERP систем, їх основні функції та можливості	10
1.1.2 Еволюція ERP систем	19
1.2 Класифікація ERP систем	24
1.2.1. Відмінності між ERP системами для малих, середніх та великих підприємств	24
1.2.2 Огляд популярних ERP систем на ринку	28
1.3 Процес впровадження ERP систем	33
1.3.1 Етапи впровадження ERP систем	33
1.3.2 Ключові учасники процесу впровадження	40
1.3.3 Методології та підходи до впровадження ERP систем	42
РОЗДІЛ 2: РИЗИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ERP СИСТЕМ У МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВАХ	49
2.1. Фінансові ризики	49
2.1.1. Вартість впровадження ERP систем	49
2.1.2 Проблеми з бюджетуванням та контролем витрат	52
2.2 Організаційні ризики	57
2.2.1 Опір змінам з боку працівників	57
2.2.2. Недостатній рівень підготовки персоналу	60
РОЗДІЛ 3: ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ERP MICROSOFT DYNAMICS У МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВАХ	66
3.1 Опис ризиків та викликів при впровадженні ERP системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство.	66
3.2 Опрацювання ризиків та викликів при впровадженні ERP системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство.	67
3.3 Результати опрацювання ризиків та викликів при впровадженні ERP системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство.	71
ВИСНОВКИ	78
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	80
ДЕМОНСТАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ	82

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПЗ – програмне забезпечення.

СППР – Система підтримки прийняття рішень.

ADKAR – A (awareness) – усвідомлення необхідності змін, D (desire) – бажання впроваджувати зміни, K (knowledge) – знання (вміння), A (ability) – здатність упроваджувати зміни, R (reinforcement) – спонукання до дії (стимули).

AI – Artificial intelligence (штучний інтелект).

APS – Advanced Planning & Scheduling (удосконалене планування).

API – Application Programming Interface (прикладний програмний інтерфейс).

BI – Business Intelligence (бізнес-аналітика).

Closed-Loop MRP – планування потреб у матеріалах із закритим циклом.

CRM – Customer Relationship Management (управління відносинами з клієнтами).

ERP – Enterprise Resources Planning (планування ресурсів підприємства).

GL – General Ledger (головна книга).

HR – Human Resources (людські ресурси).

HRM – Human Resources Management (управління людськими ресурсами).

IoT – Internet of Things (Інтернет речей).

ML – Machine Learning (машинне навчання).

MRP – Material Requirements Planning (планування потреб у матеріалах).

MRP II – Manufacturing Requirements Planning (планування виробничих матеріалів).

ROI – Return on Investment (рентабельність інвестицій).

SaaS – Software As a Service (програмне забезпечення як послуга).

SCM – Supply Chain Management (управління ланцюгом постачання).

TDD – Test-driven Development (керована тестуванням розробка).

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми: Я обрав тему «Ризики та виклики впровадження ERP систем у малих та середніх підприємствах», оскільки працюю бізнес-аналітиком у середньому підприємстві та допомагаю у впровадженні ERP системи, а саме Microsoft Dynamics 365 Business Central. Ця система використовується більш ніж у 250 тисячах компаній у 180 країнах світу. Під час роботи я неодноразово стикався і неодмінно стикатимусь надалі з викликами та ризиками, тому вважаю корисним розглянути та проаналізувати як минулі практичні кейси, так і потенційні, що можуть виникнути у майбутньому.

Актуальність теми: У сучасному бізнес-середовищі ефективне управління ресурсами стає ключовим фактором конкурентоспроможності підприємств. Така можливість з'являється внаслідок цифрової трансформації, однією зі складових якої є ERP системи, впровадження яких малими та середніми підприємствами (МСП) відкриває широкий спектр можливостей для оптимізації та автоматизації бізнес-процесів, інтеграції різних функціональних сфер бізнесу, підвищення прозорості діяльності, покращення аналітики та звітності та скорочення витрат. Попри перелічені переваги, впровадження ERP систем у малі та середні підприємства супроводжується чисельними викликами та ризиками. Для ефективного впровадження ERP систем підприємству необхідно проаналізувати потенційні виклики та ризики, сформулювати план дій для якнайшвидшого їх подолання.

Об'єктом дослідження є процес впровадження ERP систем у малі та середні підприємства. Цей процес є складним та багатоаспектним, оскільки включає в себе ряд дій і етапів, спрямованих на інтеграцію та оптимізацію різних функціональних областей підприємства через використання централізованої інформаційної системи. Основними характеристиками об'єкту дослідження є: комплексність процесу, системність підходу, технологічна складність, фінансові обмеження. Розуміння цих характеристик є важливим для аналізу ризиків та викликів та розробки ефективних стратегій їх подолання.

Предметом дослідження є ризики та виклики, що виникають у процесі впровадження ERP систем у малі та середні підприємства. Окрім того предмет дослідження містить основні фактори, які призводять до виникнення ризиків, таких як технічні труднощі, фінансові обмеження, нестача кваліфікованого персоналу, а також виявлення основних викликів, які можуть ускладнювати процес впровадження ERP систем. Дослідження включає в себе аналіз практичних кейсів впровадження ERP систем та вивчення кращих практик управління ризиками та викликами у цьому контексті.

Метою дослідження є адаптація та застосування отриманих результатів для практичного використання.

Методика дослідження: для досягнення поставленої мети було використано комплекс методів дослідження, включаючи аналіз літературних джерел, вивчення практичних кейсів впровадження ERP систем, а також проведення інтерв'ю з експертами в області ERP. Особлива увага була приділена методам якісного аналізу для виявлення основних ризиків та викликів, а також розробці рекомендацій для їх подолання.

Наукова новизна дослідження полягає у виявленні та систематизації основних ризиків та викликів, з якими стикаються малі та середні підприємства при впровадженні ERP систем.

Практична значущість результатів дослідження полягає у розробці рекомендацій для малих та середніх підприємств щодо подолання ризиків та викликів впровадження ERP систем. Результати дослідження можуть бути використані як керівництво для бізнес-аналітиків, IT-менеджерів та керівників підприємств, що планують або здійснюють впровадження ERP систем.

РОЗДІЛ 1: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ERP СИСТЕМ ТА ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ

1.1 Поняття та характеристики ERP систем

1.1.1 Визначення ERP систем, їх основні функції та можливості

У цьому підрозділі буде розглянуто основне поняття ERP систем та їх ключові функції, які забезпечують високу ефективність та популярність серед підприємств. ERP (Enterprise Resources Planning – планування ресурсів підприємства) система визначається як програмне забезпечення, яке дозволяє організації керувати бізнес-процесами в інтегрованому та централізованому середовищі. ERP системи забезпечують єдину платформу для збору, зберігання та аналізу даних з різних функціональних областей підприємства, таких як фінанси, виробництво, логістика, людські ресурси та інші.

Серед основних функцій ERP можна виділити наступні:

- автоматизація бізнес-процесів;
- інтеграція даних з різних підрозділів;
- підтримка прийняття управлінських рішень;
- управління фінансовими операціями;
- управління ланцюгом постачання;
- управління виробництвом та запасами;
- управління людськими ресурсами;

Автоматизація бізнес-процесів полягає у заміні рутинної ручної праці співробітників на набір алгоритмів та сервісів, які допомагають досягати важливих операційних та фінансових цілей. Вона є ключовим елементом управління бізнес-процесами, оскільки дозволяє оптимізувати та координувати їх. Делегування трудомістких завдань програмам розвантажує співробітників, аби вони могли більше часу приділяти складним завданням, таким як візуалізація, мозковий штурм, аналіз якості тощо.



1.1 – Результати автоматизації бізнес-процесів

Інтеграція даних з різних підрозділів – це процес об'єднання інформації з усіх частин компанії в одну централізовану систему. Основна мета полягає в тому, щоб усі дані про фінанси, виробництво, продажі, кадри та інші аспекти діяльності підприємства були доступні всім відділам у реальному часі. Наприклад, коли адміністратор вносить нове замовлення в систему, ця інформація автоматично оновлюється в інших модулях ERP, таких як інвентаризація або фінансові звіти. Цілком імовірно, що при передачі інформації в середовищі системи, працівнику або працівникам іншого відділу надійде запит або завдання на виконання, після завершення якого видозмінена інформація повернеться до адміністратора. Це дозволяє всім відділам працювати з однією і тією ж актуальною інформацією без необхідності ручного перенесення даних або використання окремих систем. В

результаті підприємство може ефективніше керувати своїми ресурсами, зменшити помилки та прискорити прийняття рішень.

Підтримка прийняття рішень відіграє важливу роль у керуванні підприємством. Системи підтримки прийняття рішень (СППР) є інформаційними системами, створеними для того, щоб допомагати менеджерам у виборі оптимального рішення серед численних альтернатив. Ці системи об'єднують організовані моделі, процедури, програмне забезпечення, бази даних, телекомунікаційні засоби та інші пристрої. Вони спрямовані на вирішення неструктурованих або напівструктурованих бізнес-проблем та надають керівництву доступ до структурованих даних, аналітичних інструментів та прогностичних моделей, що дозволяє їм приймати обґрунтовані рішення на основі об'єктивних даних та аналізу. В результаті це допомагає знижувати ризики та покращувати результативність бізнесу.



1.2 – Покращення від впровадження СППР

Управління фінансовими операціями в ERP системі реалізовано у модулі «Фінанси», який відповідає за ключові функції бухгалтерського обліку та управління фінансами в системі планування ресурсів підприємства. Як правило, цей модуль включає набір програм, які регулюють бухгалтерський облік відповідно до законодавства; складання фінансової звітності та обробки пов'язаних операцій, таких як рахунки-фактури та звіти про витрати, а також функції для підтримки аналізу прибутковості та управління доходами. Фінансові модулі, як правило, є першим набором модулів, активованих у системі ERP, і тому організації замінюють своє автономне програмне забезпечення для бухгалтерського обліку на ERP. Інтеграція фінансів у бізнес-процеси допомагає забезпечити точність бухгалтерського обліку, що є критично важливим для дотримання фінансових норм і вимог до звітності, які стали жорсткішими в останні роки. ERP також надає консолідовані фінансові дані, необхідні для вимірювання та покращення ефективності компанії. Нижче наведено основні функції фінансового модуля ERP:

- Аналіз прибутковості. Відстеження прибутку надає компанії відображення загального фінансового стану та того, як використовуються її фінансові ресурси. Завдяки аналізу прибутковості та організація може зрозуміти, звідки надходить більшість її прибутків. Деякі засоби відстеження доходів також прогнозують рентабельність інвестицій (ROI) організації за всіма каналами на основі історичних даних про продажі та витрати.

- Головна книга (GL) – це вичерпний облік усіх фінансових операцій компанії. Вона відстежує таку інформацію, як доходи та витрати, рахунки капіталу, активи та пасиви.

- Кредиторська заборгованість – це функціонал системи, який організації використовують для управління коштами, заборгованими постачальникам та іншим

кредиторам. ERP може швидко обробляти великі обсяги рахунків-фактур та інших фінансових документів між компанією та її постачальниками.

– Дебіторська заборгованість – це функціонал, що автоматизує контроль за боргами, які клієнти мають перед компанією. Він відслідковує платежі та управляє фінансами та рахунками-фактурами. Ця функція дозволяє компанії автоматизувати створення регулярних рахунків-фактур, фінансову звітність та нагадування про оплату.

– Управління основними засобами – це функціонал, який компанії використовують для контролю та управління своїми матеріальними активами, такими як комп'ютери, обладнання заводу та транспортні засоби. Це дозволяє організації враховувати амортизацію, відповідність вимогам та податкові наслідки. Використання управління основними засобами дозволяє компанії отримати більш чітке уявлення про те, як вона управляє своїми основними активами, а також про пов'язані з цим витрати та потреби у технічному обслуговуванні.

– Управління ризиками – це функціонал, який надає підприємству можливість передбачати, аналізувати та керувати ризиками, які впливають на його діяльність та фінансову стабільність. Цей функціонал допомагає вирішувати питання, пов'язані з грошовим резервом, безпекою, юридичними вимогами, відповідністю законодавству та репутаційними ризиками.

– Звітності – це функціонал, який надає доступ до фінансових даних, часто в режимі реального часу, та допомагає підготувати фінансові звіти, як правило, для внутрішнього використання. Функції бізнес-аналітики (BI) та аналітики надають компанії більш чітке уявлення про її дохід. Візуалізація функцій звітності у фінансових даних ERP допомагає компанії приймати рішення та робити прогнози щодо своїх фінансів на основі наданих даних.

Управління ланцюгом постачання (SCM – Supply Chain Management) є однією з ключових складових ERP. На найбільш базовому рівні, SCM включає керування потоками матеріальних ресурсів, інформації та фінансів, що стосуються конкретного продукту або послуги, від моменту закупівлі сировини до поставки готового продукту або послуги кінцевому споживачу. Діяльність у ланцюгу постачання охоплює закупівлі, управління всіма етапами життєвого циклу товару або послуги, планування ланцюга постачання, логістику та управління замовленнями. В контексті ERP-систем, SCM забезпечує інтеграцію та координацію цих процесів для досягнення максимальної ефективності та прозорості. Основні моделі управління ланцюгом постачання в ERP-системах:

- Модель безперервного потоку є одним з традиційних підходів у ланцюгу постачання, яка зазвичай найкраще підходить для стабільних та розвинутих галузей. Вона базується на постійному виробництві одного і того ж товару без значних змін, передбачаючи стабільний попит. ERP-системи дозволяють автоматизувати процеси планування та контролю виробництва, забезпечуючи постійний потік товарів від виробника до споживача.

- Гнучка (agile) модель підходить підприємствам з непередбачуваним попитом або тим, що виробляють товари під замовлення. Вона забезпечує високу адаптивність, дозволяючи швидко реагувати на зміни у вимогах. ERP системи, інтегруючи модуль SCM, дозволяють ефективно управляти ресурсами, замовленнями та виробничими потужностями, забезпечуючи необхідну гнучкість.

- Модель швидкого ланцюга підкреслює високу оборотність продукції з коротким життєвим циклом. Компанії, які використовують цю модель, прагнуть швидко реагувати на тренди, виробляти товари та здійснювати продажі до завершення тренду. ERP системи допомагають оптимізувати всі процеси від планування

виробництва до управління запасами та логістикою, забезпечуючи швидкий оборот продукції.

– Модель гнучкого управління ланцюгом постачання підходить підприємствам, що стикаються з сезонними коливаннями попиту. Вона забезпечує можливість масштабування виробництва вгору або вниз залежно від змін сезонності. ERP системи допомагають ефективно планувати та контролювати виробничі потужності, управління запасами та логістику в умовах змінного попиту.

– Ефективна модель підходить для компаній, що працюють у галузях з дуже вузькою маржою прибутку. Для досягнення конкурентної переваги, такі компанії прагнуть максимізувати ефективність процесів управління ланцюгом постачання. ERP системи забезпечують оптимальне використання обладнання, ефективне управління запасами та обробкою замовлень, що дозволяє знижувати витрати та підвищувати продуктивність.

– Спеціальна модель. Якщо жодна з попередніх моделей не відповідає потребам компанії, вона може розробити власну модель SCM. Це актуально для вузькоспеціалізованих галузей з високими технічними вимогами, таких як автомобільна промисловість. ERP-системи з модулем SCM дозволяють налаштувати процеси управління ланцюгом постачання відповідно до унікальних вимог та специфікацій кожної компанії.

Впровадження SCM в рамках ERP-системи забезпечує підприємствам комплексний підхід до управління ланцюгом постачання, дозволяючи досягати високої ефективності, знижувати витрати та підвищувати конкурентоспроможність.

У ERP системах для управління виробництвом передбачено спеціальний модуль, який автоматизує та оптимізує всі етапи виробничого процесу, починаючи від планування та розподілу ресурсів до контролю якості та управління обладнанням. Цей модуль надає компанії інструменти для ефективного планування виробничих завдань,

управління запасами сировини та готової продукції, а також моніторингу виробничих показників у режимі реального часу. Завдяки цьому можна відстежувати та контролювати ситуацію на виробництві, гнучко керувати процесами, враховуючи наявність сировини, завантаження виробничих потужностей, терміни поставок та інші параметри. Крім того, тісна інтеграція управління виробництвом із фінансовим обліком дозволяє точно визначати фактичну собівартість продукції, порівнювати її з плановою та оцінювати інші фінансові аспекти.

Модуль «Виробництво» в ERP системах надає наступні можливості:

- Ефективне управління виробничими цехами;
- Планування виробництва будь-якого типу, включаючи процесне, дискретне та ощадливе (lean) виробництво;
- Планування на основі даних, отриманих від інтегрованих підсистем управління дистрибуцією, логістикою, продажами та маркетингом;
- Скорочення часу на налагодження випуску нової продукції;
- Вибір альтернативних способів доставки;
- Управління взаємодією із субпідрядниками залежно від типу операцій;
- Керування виробничим циклом з урахуванням субконтрактованих операцій;

Управління запасами в ERP системах містить широкий спектр функцій, які допомагають компаніям оптимізувати та автоматизувати процеси, пов'язані з запасами. Ці функції включають:

- Відображення рівня запасів у реальному часі, що допомагає приймати обґрунтовані рішення, посиляючись на точні дані про наявні запаси.
- Автоматизація поповнення запасів передбачає автоматичне створення замовлення на закупівлю системою при досягненні критичного значення наявних запасів.

- Оптимізація складських операцій передбачає впорядкування процесів відбору, пакування та відвантаження, що у свою чергу допомагає підвищити ефективність за рахунок зменшення помилок.

- Відстеження руху запасів і витрат відбувається за рахунок реєстрації всіх операцій, що пов'язані з рухом запасів. Це передбачає контроль рівню запасів і витрат.

Управління людськими ресурсами в ERP забезпечує автоматизацію процесів, що підтримують кадрову політику підприємства з урахуванням чинного законодавства. Основні можливості включають:

- Управління персональними даними співробітників.
- Облік руху кадрів та зайнятості персоналу, включаючи формування звітності.

- Облік робочого часу з використанням різних методів.
- Розрахунок заробітної плати за різними системами оплати праці (погодинна, відрядна).

- Використання показників ефективності для розрахунку винагород.
- Розрахунок утримань із заробітної плати та нарахування інших доходів.
- Управління взаєморозрахунками з персоналом, включаючи готівкові та безготівкові форми.

- Аналіз нарахованої зарплати за допомогою внутрішньої звітності.

- Обчислення податків і відрахувань у фонд оплати праці.

- Формування регламентованої звітності по заробітній платі.

Інновації та розширення функціоналу системи включають:

- Розрахунок зарплати на основі виробітку співробітників.

- Введення необмеженої кількості показників та довільних формул.

- Комплексні розрахунки з персоналом.

- Розвиток можливостей регламентованого розрахунку зарплати.

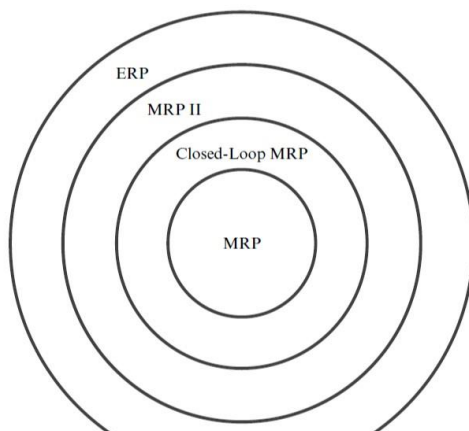
- Гнучкі можливості відображення зарплати у фінансовому та регламентованому обліку.
- Аналіз ефективності управління персоналом.
- Аналіз фонду оплати праці та розрахунок резерву відпусток.

1.1.2 Еволюція ERP систем

У цьому підрозділі буде розглянуто історичний розвиток ERP систем, починаючи з їх перших версій до сучасних комплексних рішень. Основні етапи еволюції включають:

- Першу поява MRP (Material Requirements Planning) систем у 1960-х роках.
- Розвиток MRP II (Manufacturing Resource Planning) систем у 1980-х роках.
- Перехід до повнофункціональних ERP систем у 1990-х роках.
- Впровадження нових технологій та інтеграція з Інтернетом у 2000-х роках.
- Сучасні тенденції, включаючи мобільні додатки та штучний інтелект.

Перша поява MRP (Material Requirements Planning) систем у 1960-х роках [1] Життя ERP починається в 1960-х роках як MRP (Material Requirement Planning - планування потреб у матеріалах). Це було результатом ранніх зусиль в оптимізації роботи з матеріалами. Винахідники MRP прагнули знайти ефективніший спосіб



1.3 – Еволюція ERP систем [2]

замовлення матеріалів і компонентів, і вони досягли успіху за допомогою формування універсального виробничого рівняння. Воно використовує графік для відповіді на запитання: «Що ми збираємося зробити?», розрахунок матеріалів для відповіді на запитання: «Що потрібно, щоб зробити його?», інвентарні записи для відповіді на запитання: «Що ми маємо?», щоб визначити майбутні вимоги, тобто «Що ми повинні отримати?».

Closed-Loop MRP. MRP швидко перетворилася на щось більше, ніж просто кращий спосіб замовлення. Було виявлено, що планування потреб у матеріалах має значно більше можливостей, ніж просто надавати кращі сигнали для повторного замовлення. А згодом з'ясовано, що ця техніка може допомогти зберігати дійсні дати виконання замовлень після їх випуску у виробництво або постачальникам. MRP могла визначати, коли дата виконання замовлення не збігається з датою потреби. Це було проривом. Вперше у виробництві з'явився формальний механізм для підтримки пріоритетів у постійно змінному середовищі. Функція підтримки дійсних дат виконання замовлень і їх синхронізації з цими змінами відома як планування пріоритетів. Але цей прорив не вирішив усіх питань. Питання пріоритетів – лише половина рішення. Іншим важливим фактором є потужність, яка представляє не менш складну проблему. Техніки для планування потреб у потужностях були пов'язані з плануванням потреб у матеріалах. Додатково були розроблені інструменти для підтримки планування загального рівня продажів і виробництва, розробки конкретного графіка виробництва, прогнозування, планування продажів і обіцянок замовлення клієнтів та аналізу ресурсів на високому рівні. Ці розробки призвели до MRP із замкнутим циклом, яка має кілька важливих характеристик:

- Це серія функцій, а не просто планування потреб у матеріалах.
- Вона містить інструменти для вирішення питань як пріоритету, так і потужності, а також для підтримки як планування, так і виконання.

– Вона передбачає зворотний зв'язок від функцій виконання до функцій планування, що дозволяє змінювати плани в разі потреби, зберігаючи дійсні пріоритети в умовах змін.

Наступний етап у цій еволюції називається планування виробничих ресурсів або MRP II (щоб відрізнити його від планування матеріальних вимог, MRP). Це пряме продовження та розширення MRP із замкнутим циклом, яке включає три додаткові компоненти:

– Планування продажів та операцій – ефективний процес балансування попиту та пропозиції на рівні обсягів, що надає керівництву значно більший контроль над операційними аспектами бізнесу.

– Фінансовий інтерфейс – можливість переведення операційного плану (в одиницях виміру, фунтах, галонах чи інших одиницях) у фінансові показники (долари).

– Моделювання – можливість задавати питання "що-якщо" і отримувати обґрунтовані відповіді як в одиницях, так і в доларах. Спочатку це здійснювалося лише на загальному рівні, але сучасні передові системи планування (APS) дозволяють ефективно моделювати дуже деталізовані рівні.

Планування виробничих ресурсів (MRP II) – метод ефективного планування всіх ресурсів виробничого підприємства. Він охоплює оперативне планування в одиницях виміру, фінансове планування в доларах і надає можливість у моделюванні для відповіді на питання "що-якщо". MRP складається з ряду функцій, кожна з яких пов'язана між собою: бізнес-планування, планування продажів та операцій, планування виробництва, майстер-планування, планування матеріальних вимог, планування потреб у потужностях і системи підтримки виконання для потужностей і матеріалів. Результати цих систем інтегруються з фінансовими звітами, такими як бізнес-план, звіт про зобов'язання щодо придбання, бюджет доставки та прогнози

запасів у доларах. Планування виробничих ресурсів є прямим розвитком і розширенням системи з замкнутим циклом MRP. Подальшим розвитком MRP II стала система ERP.

У 1990-х роках світ бізнесу зазнав значних змін завдяки впровадженню повнофункціональних систем планування ресурсів підприємства (ERP). Цей період став ключовим для розвитку корпоративних інформаційних систем, що дозволили інтегрувати різноманітні бізнес-процеси в єдину систему. Основи ERP систем, що розвинулись із MRP II, стали невід'ємною частиною стратегічного управління підприємствами. У цей же час багато підприємств почали активно впроваджувати ERP системи. Цей процес був зумовлений кількома факторами:

- Технологічний прогрес. Швидкий розвиток комп'ютерних технологій і програмного забезпечення дозволив створювати більш складні та інтегровані системи управління.
- Конку rentний тиск. Зростаюча конкуренція вимагала від підприємств підвищення ефективності бізнес-процесів і зниження витрат.
- Глобалізація. Розширення ринків та глобалізація бізнесу вимагали інтеграції процесів на міжнародному рівні, що стало можливим завдяки ERP системам.

Одним із яскравих прикладів успішного впровадження ERP систем у 1990-х роках є компанія SAP, яка стала одним із лідерів ринку ERP. Її рішення R/3 забезпечило інтеграцію всіх основних бізнес-процесів, що дозволило компаніям підвищити ефективність та знизити витрати на управління.

У 2000-х роках відбулося значне вдосконалення систем планування ресурсів підприємства (ERP), що відкрило нові можливості для бізнесу через інтеграцію з Інтернетом. Цей період ознаменувався переходом від традиційних ERP-систем до так званих ERP II, які включали інтернет-функціональності, покращену

інтеграцію та мобільний доступ. Першу хмарну ERP запропонувала компанія NetSuite у 1998 році. Хмарні рішення забезпечили доступ до критично важливих даних підприємства через веб-браузери з будь-якого пристрою з підключенням до Інтернету. Це дозволило компаніям зменшити витрати на IT-інфраструктуру та полегшило процес впровадження ERP-систем. Хмарні ERP стали доступними не лише для великих корпорацій, але й для малого та середнього бізнесу, який не міг собі дозволити дорогі локальні рішення. Ці системи не тільки з'єднували внутрішні процеси компанії, але й забезпечували інтеграцію з зовнішніми партнерами, включаючи постачальників і клієнтів. Це значно покращило можливості управління ланцюгом постачань, а також дозволило легко інтегрувати інші бізнес-додатки, такі як системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) і управління ланцюгами постачань (SCM) [3]

Сучасні системи планування ресурсів підприємства (ERP) еволюціонували, щоб відповідати вимогам цифрової епохи, впроваджуючи хмарні рішення, мобільні додатки та штучний інтелект (AI). Ці технології кардинально змінюють спосіб управління бізнесом, забезпечуючи більшу гнучкість, масштабованість і ефективність. Розвиток мобільних технологій у 2010-х роках відкрив нові можливості для ERP.

Мобільні додатки дозволяють працівникам отримувати доступ до ERP систем з будь-якого місця, використовуючи смартфони або планшети. Це забезпечує миттєве оновлення інформації та підвищує оперативність прийняття рішень. Наприклад, мобільний доступ дозволяє складувати товари, оновлювати рівні запасів або повідомляти про проблеми у виробництві безпосередньо з місця події. Ця мобільність створює більш інтегровані та ефективні робочі процеси, що позитивно впливає на продуктивність і знижує ризик затримок [4].

Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML) стали невід’ємною частиною сучасних ERP систем. Вони дозволяють автоматизувати рутинні завдання, покращувати точність прогнозування та надавати глибокі аналітичні інсайти. Наприклад, AI може використовуватися для прогнозування попиту на основі історичних даних, що допомагає уникнути надмірних або недостатніх запасів. Крім того, AI може автоматизувати обробку заявок на обслуговування клієнтів, забезпечуючи швидке реагування на стандартні запити та звільняючи персонал для вирішення складніших проблем. Такі можливості підвищують ефективність бізнес-процесів та знижують витрати на робочу силу [5].

1.2 Класифікація ERP систем

1.2.1. Відмінності між ERP системами для малих, середніх та великих підприємств

Цей підрозділ охоплює ключові відмінності між ERP системами для різних типів підприємств:

- **Функціональність:** Різниця у функціональних можливостях, що пропонують системи для малих, середніх та великих підприємств.
- **Масштабованість:** Способи, якими системи адаптуються до зростання бізнесу та збільшення обсягу даних.

Різницю у функціональних можливостях, що пропонують системи для малих, середніх та великих підприємствах викладено в таблиці нижче.

Таблиця 1.1 – Різниця між функціональними можливостями ERP систем для малих, середніх та великих підприємств.

Функціональність	Малі підприємства	Середні підприємства	Великі підприємства
Автоматизація бізнес-процесів	В основному, автоматизуються лише базові процеси, такі як облік товарів та фінансові транзакції	Автоматизуються більшість бізнес-процесів, включаючи облік, закупівлі, продажі та виробництво	Повна автоматизація всіх бізнес-процесів, включаючи інтеграцію з зовнішніми системами та партнерами
Інтеграція даних з різних підрозділів	Зазвичай дані інтегруються вручну, оскільки системи не мають можливості автоматичної інтеграції з різних джерел	Дані інтегруються з основних підрозділів, таких як бухгалтерія, виробництво та продажі, для створення єдиної інформаційної бази	Повна інтеграція даних у реальному часі з усіх підрозділів, що забезпечує прозорість та оперативність управління
Підтримка прийняття управлінських рішень	Використовуються лише базові інструменти для аналізу даних, як-	Використовуються розширені аналітичні інструменти для підтримки	Інтелектуальні системи підтримки рішень використовують штучний інтелект та

	от прості звіти про прибутки та збитки	управлінських рішень	машинне навчання для аналізу великих обсягів даних
--	--	-------------------------	--

Продовження таблиці 1.1 – Різниця між функціональними можливостями ERP систем для малих, середніх та великих підприємств.

Функці ональність	Малі підприємства	Середні підприємства	Великі підприємства
Управлі ння фінансовими операціями	Здійснюєть ся базовий облік фінансів без складних фінансових звітів	Комплексне управління фінансами включає детальний облік витрат, доходів, складання бюджетів та фінансових прогнозів	Комплексне та масштабне управління фінансами включає міжнародні фінансові операції, управління валютними ризиками та детальний фінансовий аналіз
Управлі ння ланцюгом постачання	Верхньорів неве управління запасами та постачанням	Розширене управління ланцюгом постачання дозволяє відстежувати весь процес постачання	Глобальне управління ланцюгом постачання забезпечує ефективну координацію постачань з різних країн та регіонів

		від замовлення до доставки.	
Управління виробництвом та запасами	Обмежене управління запасами, без підтримки складних виробничих процесів	Управління виробництвом та детальний контроль запасів дозволяє ефективно планувати виробництво та контролювати рівень запасів	Інтегроване управління виробництвом з передовими функціями дозволяє планувати та контролювати всі етапи виробничого процесу
Управління людськими ресурсами	Реалізовані лише базові функції, такі як облік зарплат та відпусток	Розширені функції HR включають навчання та розвиток персоналу, оцінку продуктивності та управління кар'єрою	Повний спектр HR функцій включає управління талантами, оцінку продуктивності, планування кар'єри та розвиток персоналу

Масштабованість у ERP системах для малих та середніх підприємств є критичним аспектом, що визначає їхню здатність адаптуватися до зростання бізнесу та збільшення обсягу даних. Масштабованість у цьому контексті означає здатність ERP системи розширювати свої функціональні можливості, обробляти більшу кількість транзакцій і даних без втрати продуктивності та ефективності. Для малих підприємств ключовим є вибір ERP системи, яка підтримує модульність. Це означає,

що система повинна дозволяти додавання нових модулів або функціональних блоків у міру зростання потреб бізнесу. Наприклад, початкова установка може включати тільки базові модулі, такі як управління фінансами та обліком, а згодом можна додати модулі для управління запасами, продажами або людськими ресурсами. Середні підприємства, які мають більшу складність операцій і більшу кількість користувачів, потребують ERP систем, здатних ефективно обробляти великий обсяг даних і забезпечувати високу продуктивність. Для таких підприємств важливою є підтримка горизонтальної масштабованості, тобто можливості додавання нових серверів або збільшення потужностей існуючих серверів для підвищення продуктивності системи. Також важливою є вертикальна масштабованість, яка передбачає можливість оновлення обладнання, наприклад, встановлення більш потужних процесорів або збільшення обсягу оперативної пам'яті. Обидва типи підприємств можуть скористатися хмарними ERP системами, які забезпечують високу масштабованість завдяки використанню ресурсів хмарних платформ. Це дозволяє швидко адаптуватися до змін у бізнесі без значних капітальних витрат на інфраструктуру. Хмарні рішення також часто пропонують автоматичне масштабування ресурсів відповідно до поточних потреб користувача. Загалом, масштабованість ERP систем для малих та середніх підприємств є визначальним фактором їхнього успіху, забезпечуючи гнучкість, ефективність та здатність підтримувати зростання бізнесу.

1.2.2 Огляд популярних ERP систем на ринку

У цьому підрозділі буде проведено огляд основних ERP систем, які займають лідируючі позиції на ринку:

- SAP ERP: Огляд функціональних можливостей, переваг та недоліків.
- Oracle ERP Cloud: Характеристики, ключові функції та конкурентні переваги.

– Microsoft Dynamics 365: Особливості, можливості інтеграції та гнучкість системи.

SAP ERP є одним із провідних рішень для управління підприємствами, що розроблене німецькою компанією SAP SE. Ця система пропонує широкий спектр функціональних можливостей, які покривають майже всі аспекти бізнесу [6].

- а. фінансовий менеджмент;
- б. управління людськими ресурсами (HR);
- в. логістика та управління ланцюгами поставок (SCM);
- г. управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM);
- д. аналітика та звітність базується на BI (Business Intelligence) та надає інструменти для аналізу даних, можливість створювати звіти та дашборди для прийняття управлінських рішень.

Переваги впровадження SAP ERP:

а. Масштабованість та гнучкість дозволяє системі адаптуватись до потреб будь-якого підприємства незалежно від його розміру та галузі, додавати нові модулі та функції в міру зростання бізнесу;

б. Покращена аналітика та звітність. Інструменти Business Intelligence дозволяють підприємствам отримувати поглиблене уявлення про їхні операції, що сприяє прийняттю більш обґрунтованих рішень. Звіти можуть бути налаштовані відповідно до специфічних потреб користувачів.

в. Підтримка міжнародних стандартів. SAP ERP підтримує багатовалютність, багатомовність та відповідність різним міжнародним стандартам і регуляторним вимогам, що є критично важливим для глобальних компаній.

Недоліки SAP ERP:

а. Висока вартість впровадження та обслуговування. SAP ERP є однією з найдорожчих ERP систем на ринку. Високі початкові інвестиції та витрати на обслуговування можуть бути непосильними для малих і середніх підприємств.

б. Складність впровадження. Процес впровадження SAP ERP може бути складним і тривалим. Це вимагає значних ресурсів і часу, а також участі досвідчених консультантів та проектних менеджерів.

в. Високі вимоги до апаратного забезпечення. SAP ERP має високі вимоги до інфраструктури IT, що може вимагати значних інвестицій у сучасне апаратне та програмне забезпечення

Oracle ERP Cloud – це хмарне програмне забезпечення, яке функціонує за моделлю Software As a Service (SaaS). [7] Воно забезпечує підприємства гнучкістю та стійкістю завдяки міцному ERP-рішенню, що включає всі переваги платформи SaaS, такі як:

- зменшення часу виходу на ринок;
- своєчасне опрацювання операцій;
- зниження витрат: операційних та пов'язаних з обслуговуванням;
- зменшення навантаження на IT-команду.

Це програмне забезпечення допомагає бізнесам автоматизувати процеси через різні модулі, такі як SCM, HRM, CRM тощо. Воно стало популярним інструментом ERP для багатьох підприємств по всьому світу, пропонуючи різноманітні варіанти розгортання і пріоритетність хмарної безпеки. Oracle ERP Cloud застосовує сучасні технології, такі як штучний інтелект, для забезпечення хмарної безпеки та безперебійного робочого процесу, спрямованого на підвищення бізнес-потенціалу компаній. Система також створює авто-пропозиції на основі аналізу даних, що сприяє прийняттю розумних фінансових рішень.

Ключові функції Oracle ERP Cloud:

- планування ланцюга поставок та управління запасами: прогнозування попиту, оптимізація запасів, відображення запасів у реальному часі;
- виробництво та обслуговування: планування виробництва, технічне обслуговування обладнання;
- управління замовленнями та логістикою: процеси від замовлення до оплати, управління транспортом та складом;
- фінансове управління: централізований облік, управління доходами та активами;
- управління проектами та ризиками: управління ресурсами та витратами, безпека, аудит і моніторинг шахрайства;
- аналітика та інтеграція штучного інтелекту: прогнозний аналіз, автоматизоване прийняття рішень;
- інтеграція IoT та блокчейну: використання даних у реальному часі, безпечні та прозорі транзакції.

Конкурентні переваги Oracle ERP Cloud:

- управління з будь-якого місця та пристрою;
- зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- регулярні автоматичні оновлення;
- гнучка вартість, що залежить від плану підписки;
- багатофункціональна архітектура;
- легкість інтеграції;
- зручність: працює з Oracle Cloud Marketplace, що сприяє розгортанню найкращих рішень для зростаючого онлайн-бізнесу;
- інфраструктура: при розгортанні з Oracle Cloud Infrastructure, пропонує повний пакет для масштабування онлайн-бізнесу;

- інтерфейс користувача: простий та зручний інтерфейс дозволяє компаніям ефективно виконувати як внутрішні, так і зовнішні операції.

Microsoft Dynamics 365: Особливості, можливості інтеграції та гнучкість системи. Microsoft Dynamics 365 – це комплексне рішення для управління бізнесом, яке об'єднує можливості CRM та ERP у єдину хмарну платформу. Це дозволяє підприємствам оптимізувати операційні процеси, покращити взаємодію з клієнтами та підвищити ефективність управління ресурсами [8]. Особливості Microsoft Dynamics 365:

- модульність: Microsoft Dynamics 365 складається з різних модулів, кожен з яких може працювати окремо або у поєднанні з іншими та бути адаптованим під конкретні потреби бізнесу;
- хмарне рішення;
- інтеграція з іншими продуктами Microsoft, що забезпечує прямий обмін даними, підвищує продуктивність, дозволяє створювати користувацькі рішення та автоматизувати бізнес-процеси;
- аналітика та штучний інтелект, що використовуються для автоматизації типових завдань;
- безпека: Microsoft забезпечує високий рівень безпеки та відповідності стандартам, включаючи захист даних, резервне копіювання та відновлення.

Microsoft Dynamics 365 надає наступні можливості інтеграції:

- API та конектори. Dynamics 365 підтримує API та різні конектори для інтеграції з зовнішніми системами та додатками. Це дозволяє налаштувати обмін даними з іншими бізнес-додатками та сервісами;
- інтеграція зі сторонніми додатками;

- підтримка рішень сторонніх розробників: Dynamics 365 підтримує рішення сторонніх розробників, що дозволяє розширювати функціональність системи відповідно до специфічних потреб бізнесу.

Гнучкість системи:

- налаштування та адаптація: користувачі можуть налаштовувати інтерфейс, бізнес-процеси та робочі потоки відповідно до вимог свого бізнесу. Система дозволяє легко змінювати конфігурацію без необхідності складного програмування;

- масштабованість: Dynamics 365 легко масштабується відповідно до зростання бізнесу, дозволяючи додавати нових користувачів, модулів та функціональність;

- гнучкі моделі ліцензування включають підписки на окремі модулі або повний пакет рішень, що дозволяє бізнесу вибрати оптимальний варіант за вартістю.

Кожен з цих підпунктів забезпечує детальний огляд різних аспектів класифікації ERP систем, допомагаючи зрозуміти різницю між різними типами систем та їх застосуванням у бізнесі.

1.3 Процес впровадження ERP систем

1.3.1 Етапи впровадження ERP систем

У цьому підрозділі буде розглянуто ключові етапи, які проходить організація під час впровадження ERP системи:

- Підготовчий етап: аналіз поточних бізнес-процесів, визначення цілей та вимог, складання плану впровадження;

- Вибір ERP системи: оцінка ринку, порівняння доступних рішень, вибір постачальника та системи, яка найкраще відповідає потребам підприємства.

- Проектування та планування: розробка детального проекту впровадження, визначення ключових етапів, ресурсів та термінів;
- Налаштування та конфігурація: адаптація системи під конкретні потреби підприємства, налаштування модулів та функцій;
- Тестування та впровадження: тестування системи в реальних умовах, виявлення та усунення проблем, запуск системи у промислову експлуатацію;
- Навчання користувачів: підготовка персоналу до роботи з новою системою, проведення тренінгів та навчальних сесій;
- Підтримка та обслуговування: постійна підтримка користувачів, обслуговування системи та її оновлення.

Процес впровадження ERP можна розділити на 7 ключових етапів, кожен з яких спрямований на досягнення конкретної цілі [9].



1.4 – Етапи впровадження ERP систем

Підготовчий етап – це багатогранний процес, що складається з:

- а. розуміння потреб підприємства;
- б. створення внутрішньої команди для впровадження;

Розуміння потреб підприємства уособлює в собі:

а. оцінку поточних бізнес-процесів, глибоке розуміння функціонування різних відділів, інформаційних потоків та технологічної інфраструктури, що підтримує ці процеси;

б. визначення больових точок та можливостей спрямовує підприємства на пошук рішень, що вирішують унікальні виклики та надають варіанти для зростання;

в. визначення чітких задач та цілей.

Створення внутрішньої команди для впровадження забезпечується:

а. формуванням крос-функціональної команди для отримання вигоди від різноманітних точок зору, знань та досвіду. Співробітники з різних підрозділів роблять свій внесок, що забезпечує всеосяжне розуміння потреб підприємства;

б. визначенням ключових ролей та обов'язків в команді. Розподіл ролей з урахуванням зони відповідальності, функціональних обов'язків та досвіду членів команди оптимізує їхні навички. Цей крок допомагає запобігти дублюванню зусиль;

в. залученням вищого керівництва. Успіх будь-якого проєкту неможливий без зацікавленості та підтримки керівництва. Їх залучення забезпечує стратегічний пріоритет впровадженню, надаючи необхідні ресурси для формування організаційної культури майбутнього проєкту.

Вибір ERP системи є стратегічним рішенням для будь-якого бізнесу, незалежно від його розміру. Правильний вибір системи забезпечить підвищення ефективності роботи і досягнення довгострокових цілей компанії. Для початку важливо встановити чіткі та всеосяжні критерії. Це допоможе спрямувати фокус уваги підприємства до систем, чий функціонал та умови використання найбільше відповідають унікальним бізнес-потреbam і майбутньому стратегічному напрямку компанії. Цими критеріями є:

а. сумісність з галуззю та розміром підприємства передбачає забезпечення того, що обрана ERP система містить необхідні для підприємства модулі та функції, які можуть бути адаптовані під конкретні нюанси;

б. масштабованість та гнучкість гарантує, що система зможе ефективно опрацьовувати базу користувачів, дані та функції, що збільшуватимуться за життєвого циклу; а також надасть можливість адаптуватись до змін у бізнес-процесах та вимогах;

в. можливість інтеграції з існуючими системами передбачає покращення потоку даних, наявність консолідованої інформації та єдиного відображення організаційних процесів. Це оптимізує ефективність роботи підприємства.

Дослідження ринку є ще одним важливим аспектом вибору ERP системи. Воно має бути достатньо ретельним для прийняття зваженого рішення та складатись з наступних етапів:

а. систематичне вивчення доступних ERP систем. При цьому важливо враховувати такі фактори, як історія, репутація, об'єм пропозицій та присутність в конкретній галузі. Це дозволяє підприємствам скласти перелік систем, що задовольняють вже сформовані ним вищевказані критерії.

б. аналіз оглядів та тематичних досліджень надає цінну інформацію щодо ERP, та дозволяє підприємствам навчатись на досвіді конкурентів і виокремлювати проблеми, недоліки, переваги та оцінки користувачів. Ці дані, в сукупності з технічними характеристиками, пропонують більш цілісне уявлення про можливості ERP системи;

Після звуження списку потенційних ERP потрібно взаємодіяти з постачальниками систем шляхом демонстрації та презентації. Це необхідно для практичного розуміння можливостей, які надає система та оцінки відповідності потребам і вимогам організації. Перш ніж перейти до демонстрації ERP, необхідно сформулювати чіткі очікування, визначити конкретні варіанти використання та

функціонал, які є найважливішими та повідомити про це постачальника. Це допоможе переконатись в тому, що демонстрація буде адаптована до вимог підприємства. Під час демонстрації необхідно оцінити інтерфейс системи на простоту використання та інтуїтивність при виконанні типових для підприємства задач. Це скоротить час на навчання співробітників та підвищить їх зацікавленість у змінах. Також, необхідно оцінити варіанти налаштування ERP, що демонструється. Що більше система може бути адаптована для задоволення потреб підприємства, то краще, оскільки це означає, що вона буде легко поєднуватись з існуючими робочими процесами та адаптуватись до подальших змін.

Важко уявити впровадження ERP системи без детального та комплексного плану. План проєкту виконує функцію дорожньої мапи (roadmap), яка допомагає подолати труднощі процесу реалізації та складається з:

- а. визначення обсягу проєкту, що містить перелік функцій та процесів, які буде охоплювати ERP та надає однозначне розуміння цілей проєкту;
- б. розподілу ресурсів, що має велике значення для успіху в процесі майбутньої реалізації та відповідає обсягу та цілям проєкту;
- в. керування ризиками;
- г. Визначення ключових етапів та результатів;
- д. Встановлення чітких часових рамок;

Налаштування та конфігурація перетворює стандартизоване рішення на індивідуальний інструмент, адаптований до специфічних потреб підприємства.

Цей процес максимізує переваги ERP за рахунок точного узгодження з бізнес-процесами компанії. Основними аспекти цього етапу є:

- а. адаптація до робочих процесів. Аналіз та розуміння унікальних вимог компанії є основоположним кроком. Включає вивчення існуючих робочих процесів, бізнес-процесів та конкретних потреб, що забезпечують конкурентну перевагу.

Залучення зацікавлених сторін і всебічний аналіз потреб гарантують, що система ERP стане стратегічним інструментом, відповідним баченню компанії.

б. кастомізація та конфігурація. Різниця між кастомізацією та конфігурацією є важливою для ефективної адаптації. Конфігурація включає налаштування параметрів у межах можливостей ERP, що є простішим процесом і легшим в обслуговуванні. Кастомізація ж передбачає програмування для створення специфічних функцій, які виходять за межі стандартних можливостей системи. Стратегічна кастомізація використовується для задоволення унікальних вимог компанії.

в. Інтеграція існуючих додатків. Інтеграція додатків є ключовим аспектом, що забезпечує безперервний потік даних між ERP і існуючими системами в організації. Важливість інтеграції полягає в оптимізації потоку даних, усуненні розрізненості та створенні єдиної цифрової екосистеми. Використання проміжного програмного забезпечення та стандартизованих форматів даних полегшує процес інтеграції, зменшуючи складність і потенційні перешкоди.

г. Міграція даних. Стратегічне планування міграції даних включає вибір між різними підходами, такими як "великий вибух", поетапна міграція та паралельне впровадження. Ключові виклики включають узгодження даних з різних структур і форматів, забезпечення якості даних та мінімізацію простоїв. Впровадження строгих протоколів очищення та верифікації даних є критично важливим для успішного переходу. "Великий вибух" передбачає одночасну міграцію всіх даних. Підходить для швидкого переходу, але має високі ризики через велику складність. Поетапна міграція мінімізує збої та дозволяє фокусуватись на окремих модулях. Паралельне впровадження означає одночасне використання старої та нової систем. Дозволяє тестувати та верифікувати дані перед повним переходом.

Етап тестування є критично важливим для перевірки функціональності та готовності ERP-системи до промислової експлуатації. Тестування забезпечує технічну

надійність, сприяє прийняттю користувачами, знижує ризики та визначає успіх впровадження. На цьому етапі система перевіряється на відповідність специфікаціям та здатність витримувати навантаження, що важливо для безперебійної роботи в різних умовах. Тестування також виявляє та усуває потенційні проблеми до повного впровадження, що мінімізує ризик збоїв і забезпечує плавний перехід. Наприклад, перевірка системи на різні сценарії допомагає виявити проблеми з узгодженістю даних або функціональні недоліки. Це дозволяє вирішити проблеми на ранніх етапах, забезпечуючи більш гладкий процес переходу для користувачів. Важливим аспектом тестування є залучення кінцевих користувачів до перевірки функціональності та зручності використання системи. Це сприяє прийняттю ERP-системи користувачами та формує довіру до нових процесів. Наприклад, тестування з кінцевими користувачами допомагає переконатися, що система відповідає їх очікуванням та ефективно підтримує щоденні завдання. Такий підхід підвищує довіру користувачів до нової системи та сприяє її прийняттю. Безпека є ще одним важливим аспектом тестування. Перевірка стійкості системи до потенційних загроз та несанкціонованого доступу захищає конфіденційні дані та забезпечує цілісність операцій. Комплексне тестування включає визначення чітких цілей і обсягу тестування, формування компетентної команди, створення детальних тестових випадків та сценаріїв, а також створення відповідної середовища тестування. Це забезпечує систематичний підхід до перевірки функціональності та надійності ERP системи перед її впровадженням. Етап тестування не лише виявляє та усуває проблеми, а й формує позитивний та впевнений користувацький досвід. Це відкриває шлях до плавного переходу до промислової експлуатації ERP системи, зводячи до мінімуму збої та максимізуючи переваги нової системи.

Етап підтримки та обслуговування ERP системи включає постійну підтримку користувачів, технічне обслуговування системи та регулярні оновлення.

Підтримка користувачів полягає у вирішенні їхніх запитів, наданні допомоги та навчанні нових користувачів. Це забезпечує безперебійну роботу системи та адаптацію нових функцій. Ефективна підтримка користувачів включає надання чітких інструкцій, створення бази знань та проведення тренінгів. Це допомагає користувачам ефективно використовувати систему та вирішувати проблеми самостійно. Крім того, важливою є організація зворотного зв'язку для виявлення проблем та покращення роботи системи на основі відгуків користувачів. Технічне обслуговування системи включає моніторинг продуктивності, виявлення та усунення помилок, а також забезпечення безпеки даних. Використання автоматизованих інструментів для моніторингу та обслуговування дозволяє швидко виявляти та усувати проблеми, забезпечуючи високу продуктивність та надійність системи. Оновлення системи включає впровадження нових версій програмного забезпечення, що містять виправлення помилок, покращення безпеки та нові функції. Необхідно забезпечити тестування оновлень у тестовому середовищі перед впровадженням їх у промислову експлуатацію, щоб уникнути непередбачених проблем. Впровадження нових технологій та змін у системі потребує постійного навчання користувачів. Це включає не тільки початкове навчання нових користувачів, але й регулярні тренінги та семінари для існуючих користувачів, щоб вони могли освоїти нові функції та можливості системи.

1.3.2 Ключові учасники процесу впровадження

Цей підрозділ охоплює основних учасників процесу впровадження ERP системи та їх ролі, та зони відповідальності. Основними учасниками є: проєктний менеджер, команда впровадження, ІТ-відділ, користувачі, консультанти та постачальники. В таблиці 1.2 викладено їх ролі та зони відповідальності.

Таблиця 1.2 – Ролі та зони відповідальності учасників процесу впровадження ERP системи

Учасники	Ролі в процесі впровадження	Зони відповідальності
Проектний менеджер	Координація проекту, управління ризиками, комунікація з усіма учасниками.	Планування, моніторинг прогресу, управління ресурсами, забезпечення дотримання термінів.
Команда впровадження	Налаштування системи, проведення тестів, розробка специфікацій, вирішення технічних проблем.	Конфігурація, тестування, введення даних, забезпечення якості, запуск системи.
ІТ-відділ	Забезпечення технічної підтримки, налаштування серверів та мереж, інтеграція з іншими системами.	Адміністрування інфраструктури, кібербезпека, технічне забезпечення, інтеграція.

Продовження таблиці 1.2 – Ролі та зони відповідальності учасників процесу впровадження ERP системи

Користувачі	Участь у тестуванні, надання зворотного зв'язку, навчання використанню системи.	Введення даних, тестування модулів, щоденна робота з системою, надання зворотного зв'язку.
Консультанти та постачальники	Консультації щодо налаштування та оптимізації системи, навчання користувачів, підтримка впровадження.	Технічні та функціональні консультації, навчання персоналу, оптимізація бізнес-процесів.

1.3.3 Методології та підходи до впровадження ERP систем

У цьому підрозділі будуть розглянуті основні методології та підходи, що використовуються під час впровадження ERP систем:

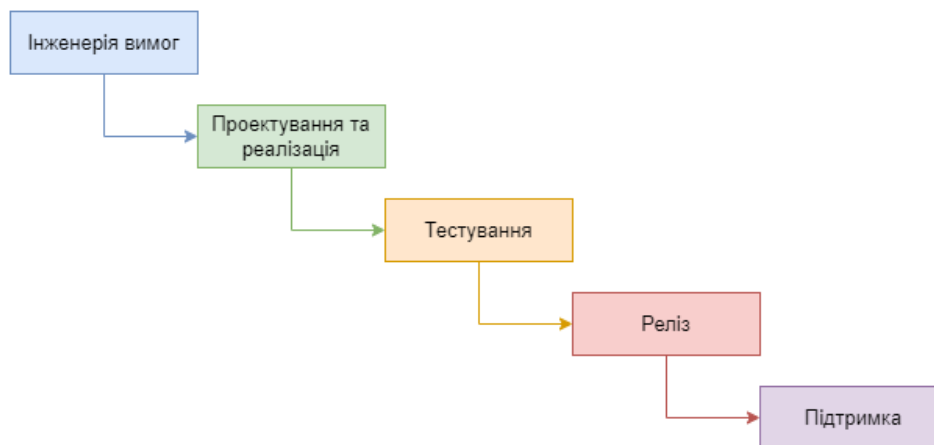
- Каскадний метод (Waterfall): Послідовний підхід, де кожен етап завершується перед початком наступного.

- Гнучкі методології (Agile): Ітеративний підхід, що дозволяє вносити зміни на кожному етапі впровадження.

- Методологія ASAP (AcceleratedSAP): Спеціалізована методологія від SAP для прискореного впровадження ERP систем.

Каскадний метод (Waterfall – водоспад) полягає в послідовному підході, без жодних відхилень від плану. Тобто перехід на наступний етап впровадження відбувається лише після завершення попереднього, без можливостей пропусків або повернень до попередніх стадій. Waterfall підходить для реалізації великих стабільних проектів, де з самого початку зрозумілі потреби та побажання замовника, і де потрібно одразу визначити строки та бюджет. Впровадження ERP-системи є прикладом такого проекту. В таких випадках "відкритий фінал" неприпустимий — з початку проекту має бути чітко визначено, який результат очікується та як команда його досягне, з визначеними етапами та термінами. Однак цей метод не гнучкий у питанні внесення змін під час роботи, всі доопрацювання доводиться виносити в окремий проект і реалізувати після завершення основного.

Waterfall передбачає послідовне виконання наступних етапів [10]:



1.4 – Послідовне виконання етапів у Waterfall

а. Інженерія вимог. На цьому етапі визначаються та документуються потреби замовників на високому рівні абстракції. Після цього вимоги уточнюються, щоб їх можна було використовувати на етапі проектування та реалізації. Вимоги зберігаються в репозиторії, з якого обираються ті, що будуть реалізовані. На контрольній точці перевіряється, чи всі вимоги зрозумілі, погоджені та задокументовані, а також чи визначені всі зацікавлені сторони і чи підтримує рішення бізнес-стратегію.

б. Проектування та реалізація. На етапі проектування створюється та документується архітектура системи. Контрольна точка перевіряє, чи була оцінена архітектура, чи є відхилення від вимог, а також чи є відхилення від запланованих термінів, зусиль або обсягу продукту.

в. Тестування. На цьому етапі тестується інтеграція системи з точки зору якості та функціональності. Для прийняття рішення про розгортання збираються показники продуктивності. Тести проводяться на різних апаратних і програмних конфігураціях. Контрольна точка перевіряє, чи система відповідає вимогам, чи

визначені плани передачі продукту замовнику та чи відповідає результат вимогам замовника.

г. Реліз. На цьому етапі продукт готується до випуску. Завершується документація релізу, включаючи інструкції з установки та керівництва користувача. Програмуються інструкції зі складання системи для налаштування під потреби замовника. Контрольна точка перевіряє, чи відповідає результат вимогам замовника, чи прийнятий він замовником, та чи виконано все вчасно та якісно. Проводиться постмортем-аналіз.

д. Підтримка. Після випуску продукту він підтримується. У разі виявлення проблем користувачі повідомляють про них, і консультанти надають підтримку. Якщо проблеми спричинені помилками в продукті, користувача надаються оновлення для системи.

Гнучкі методології (Agile): Ітеративний підхід, що дозволяє вносити зміни на кожному етапі впровадження. Agile – це набір методів і методологій, які допомагають команді ефективніше мислити, працювати та приймати рішення. Вони охоплюють управління проектами, проектування програмного забезпечення та архітектуру, а також оптимізацію процесів. Всі методи і методології складаються з процедур, які є максимально чіткими та гнучкими, що робить їх легкими у застосуванні [11]. Agile як професійний рух відрізняється від попередніх підходів тим, що він заснований на ідеях, цінностях та принципах, які втілюють особливий спосіб мислення. А саме:

- люди та взаємодія важливіші за процеси та інструменти;
- робочий програмний продукт важливіший за вичерпну документацію;
- співпраця з замовником важливіше узгодження умов договору;
- готовність до змін важливіша, ніж дотримання початкового плану;

У гнучких методологіях реалізовано ітеративний підхід, що дозволяє командам постійно вдосконалювати продукт через повторювані цикли планування,

розробки, тестування та зворотного зв'язку. У ітеративному підході методології Agile команда працює в коротких циклах, які називаються спринтами, тривалістю від двох до чотирьох тижнів. На початку кожного спринту команда збирається на зустріч, де разом визначає цілі та завдання ітерації. Вимоги обговорюються, розбиваються на менші компоненти, які команда може виконати протягом одного спринту, і додаються до переліку задач (беклогу) ітерації.

Після планування команда починає працювати над реалізацією завдань. Кожен бере на себе відповідальність за конкретні задачі, а всі учасники тісно співпрацюють, забезпечуючи постійний обмін інформацією та знаннями. Щодня проводяться короткі зустрічі (stand-up meetings), де кожен член команди звітує про виконану роботу, обговорює труднощі та планує роботу на наступний день. Ці зустрічі допомагають тримати всіх в курсі поточного стану проекту та швидко вирішувати виникаючі проблеми. Протягом спринту команда підтримує активний зв'язок з зацікавленими сторонами. Це дозволяє отримувати зворотний зв'язок, уточнювати вимоги та коригувати роботу за необхідності. Команда також тісно співпрацює з тестувальниками, які перевіряють функціональність і якість розроблених модулів. Наприкінці ітерації команда проводить демонстрацію виконаної роботи, де показує результати спринту та отримує їх відгуки. Після цього відбувається ретроспектива, де команда аналізує, що було зроблено добре, а що потребує покращення. Цей аналіз допомагає визначити сильні та слабкі сторони процесу, щоб ввести відповідні корективи в наступні ітерації. Команда звітує перед Scrum-майстром, який відповідає за організацію роботи та усунення перешкод, а також перед «власником продукту», який відповідає за визначення пріоритетів та узгодження вимог. Після завершення ретроспективи команда переходить до планування наступного спринту, враховуючи всі отримані уроки та зворотний зв'язок. Таким чином, робота в ітеративному підході є циклічним процесом постійного вдосконалення, де кожен спринт приносить новий

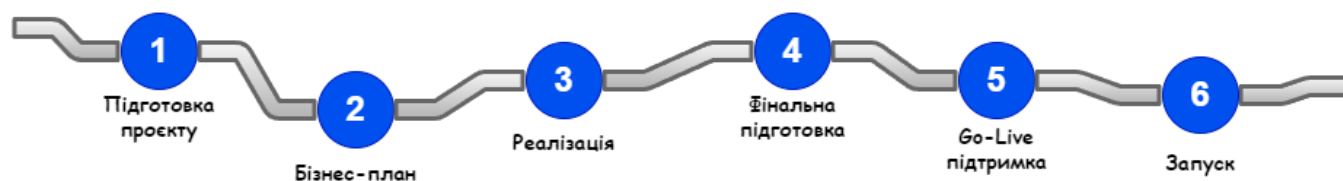
функціонал та можливість скоригувати подальший розвиток продукту, забезпечуючи його високу якість та відповідність потребам користувачів.

Agile методології ефективно працюють в умовах невизначеності, підходять для дослідницьких проектів, де необхідно бути готовими до будь-яких змін, і можуть використовуватись лише за умов відкритого бюджету, оскільки в рамках Agile складно визначити фіксовану вартість проекту. ERP системи належать до тиражованих рішень — це системи, функціонування та запуск яких добре зрозумілі і мають встановлений алгоритм, тому в таких проектах гнучкі методології не можуть повністю розкрити свій потенціал, наприклад, у глибокій кастомізації рішень. Agile дозволяє отримати якісний продукт, але не гарантує, що він буде точно відповідати початковим очікуванням. Команда, що впроваджує ERP, має бути дуже гнучкою, щоб адаптуватися до змін вимог бізнесу. Підприємство може змінювати вимоги під час проекту, тому гнучкість Agile тут важливіша, ніж чіткий план, як у Waterfall.

Методологія ASAP (Accelerated SAP): Спеціалізована методологія від SAP для прискореного впровадження ERP систем. Навесні 1997 року компанія SAP запропонувала нову методологію Accelerated SAP, або ASAP. Назва та суть методології вказують на підвищену швидкість впровадження (accelerated — «прискорений», ASAP — «максимально швидко»). Методологія передбачає більш прямолінійний підхід, пілотні впровадження, розгортання шаблонів; особлива увага приділяється використанню рекомендованих практик (тобто процесів, які вже продемонстрували свою ефективність). Незабаром майже всі партнери SAP з впровадження почали використовувати ASAP як основну методологію. Багато з них доповнювали її, впроваджуючи більш ефективні фактори вартості, передбачаючи управління організаційними змінами та враховуючи вплив керівництва компанії.

У 1997 році компанія SAP представила методологію Accelerated SAP, або ASAP, яка передбачала прискорене впровадження систем. Ця методологія використовувала прямолінійний підхід, включала пілотні впровадження та розгортання шаблонів, з особливим акцентом на застосування перевірених практик. Незабаром майже всі партнери SAP перейшли на використання ASAP як основної методології, часто доповнюючи її ефективнішими факторами вартості, управлінням організаційними змінами та врахуванням впливу керівництва компанії. Призначенням цієї методології є допомога в розробці та впровадженні SAP найефективнішим чином. Мета ASAP - ефективно оптимізувати час, якість, людські та інші ресурси, використовуючи перевірену методологію впровадження. ASAP зосереджується на інструментах та навчанні, загорнутих дорожню карту, що складається з шести фаз та орієнтується на процес, що додає зручності у керуванні впровадженням [12].

Впровадження ERP за методологією ASAP складається з шести фаз (етапів):



1.5 – Шість фаз методології ASAP

- а. Підготовка проєкту складається з визначення обсягу проєкту, формування команди та початкового планування.
- б. Бізнес-план. На цій фазі виконують аналіз бізнес-процесів, визначають вимоги, створюють детальний план.
- в. Реалізація поділяється на налаштування системи, розробку додаткових рішень та інтеграцію.
- г. Фінальна підготовка складається з тестування системи, навчання користувачів та налаштування середовища.

д. Go-live підтримка. Відбувається перехід на нову систему, моніторинг та підтримка користувачів.

е. Запуск знаменує запуск системи в продуктивне середовище, остаточне перенесення даних та завершення проєкту.

Висновки до першого розділу

Підсумовуючи, ERP системи значно покращують управління підприємством, оптимізуючи його діяльність, знижуючи витрати та підвищуючи ефективність.

Еволюція ERP систем від MRP до сучасних рішень демонструє неспинне покращення технологій та їх адаптацію до нових бізнес-вимог. Класифікація ERP систем за масштабом підприємства дозволяє визначити відповідні рішення для малих, середніх та великих компаній, що забезпечує адаптацію системи до конкретних потреб бізнесу. Процес впровадження ERP систем складається з семи ключових етапів, кожен з яких є важливим та вирішує окремо визначені питання, які впливають на успіх наступного.

Таким чином, ERP системи є потужним інструментом, що допомагає досягти стратегічних цілей та забезпечує конкурентні переваги на ринку.

РОЗДІЛ 2: РИЗИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ERP СИСТЕМ У МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВАХ

2.1. Фінансові ризики

2.1.1. Вартість впровадження ERP систем

У цьому підрозділі буде розглянуто фінансові аспекти, пов'язані з впровадженням ERP системи.

Впровадження ERP систем потребує значних початкових витрат, що передбачають оплату ліцензій за програмне забезпечення, послуги з впровадження, апаратне забезпечення, а також постійне обслуговування і підтримку. Компаніям необхідно скласти реалістичний бюджет, який враховує як прямі, так і непрямі витрати, пов'язані з впровадженням ERP. Важливо також оцінити можливі шляхи для економії та потенційні можливості повернення інвестицій (ROI), щоб обґрунтувати витрати на ERP систему. Хоча впровадження ERP може бути дорогим, підприємствам слід сприймати це як стратегічну інвестицію, що приносить довгострокові вигоди у вигляді підвищення ефективності, продуктивності та конкурентоспроможності.

Перш за все, необхідно розглянути прямі витрати, які включають ліцензійні збори за програмне забезпечення, вартість послуг з налаштування та інтеграції, а також витрати на апаратне забезпечення. Оплата за ліцензування програмного забезпечення від постачальника ERP складає значну частину загального бюджету системи. Це включає початкову купівлю ліцензії та щомісячну абонентську плату за використання програмного забезпечення. Середня вартість ERP на одного користувача становить близько 120 доларів США на місяць, або 7200 доларів за п'ять років. Ціни можуть варіюватися в залежності від:

- кількості користувачів;
- обраних модулів;
- необхідного функціоналу;
- моделі розгортання;

– постачальника та його цінової політики.

Таблиця 2.1 – Можливі витрати на ERP системи

Постачальник	Базова ціна програмного забезпечення	Вартість впровадження	Модель підписки	Річний внесок на обслуговування
Oracle NetSuite	\$999 на місяць	\$10,000	Оплата по мірі використання	20% від вартості ПЗ
SAP S/4HANA	\$75 - \$200 за користувача/місяць	Залежно від клієнта	Гнучка підписка	Залежно від плану
Microsoft Dynamics 365	\$20 - \$210 за користувача/місяць	\$2,000 - \$25,000	Щомісячна підписка	15-18% від вартості ПЗ
Sage X3	\$15,000 - \$45,000	\$15,000 - \$50,000	Ліцензійні збори	18% від вартості ПЗ

Отримання пропозицій від різних постачальників ERP є критично важливим, оскільки це дає можливість порівняти витрати. Крім того, переговори з різними постачальниками можуть допомогти знизити вартість ліцензування. Підприємства співпрацюють зі спеціалістами з впровадження (консультантами) для правильного налаштування програмного забезпечення, перенесення даних, навчання співробітників та тестування загальної функціональності. Ці консультанти

контролюють впровадження на кожному етапі, забезпечуючи досягнення цілей вчасно та в межах складеного бюджету. Хоча витрати можуть змінюватися в залежності від складності проекту ERP та обсягу налаштувань, інвестиції в команду є критичними для реалізації всіх переваг платформи ERP. Завдяки керівництву досвідчених експертів, які координуватимуть ці багатогранні ініціативи, підприємство може бути впевненим, що нова ERP система покращить операційні процеси, надасть цінні інсайти та сприятиме подальшому успіху. В Україні середня оплата години роботи консультанта з впровадження коливається в межах від 25 до 99 доларів [13]. Витрати на апаратне забезпечення на пряму залежать від типу ERP системи, буде вона локальною чи хмарною. Локальні ERP системи потребують розміщення на внутрішніх серверах та мережевому обладнанні. Для деяких організацій це може означати значні початкові інвестиції в ІТ-активи та постійні витрати на обслуговування. Проте компанія, яка вже має надійну ІТ-інфраструктуру, може вважати локальне ERP-рішення більш економічним у довгостроковій перспективі. З іншого боку, хмарні ERP-рішення розміщуються віддалено у постачальника ERP. Це перекладає витрати на обладнання на постачальника, що робить хмарне ERP привабливим для багатьох компаній. Однак для більших підприємств із складними або сильно налаштованими реалізаціями загальна ціна на хмарні рішення все одно може бути вищою, ніж при використанні існуючої інфраструктури.

Крім прямих витрат на ліцензування, обладнання та інтеграцію, існують значні непрямі витрати, які можуть суттєво вплинути на загальний бюджет проекту. До таких витрат належать витрати на навчання персоналу, консалтингові послуги та втрати продуктивності під час переходу на нову систему. Розгляд цих аспектів допоможе компаніям краще підготуватися до впровадження ERP і уникнути непередбачених витрат. Навчання персоналу є невід'ємною частиною процесу впровадження ERP-

системи та включає організацію тренінгів, оплату тренерів та витрати на навчальні матеріали. Крім того, персонал тимчасово відривається від виконання своїх основних обов'язків, що може призвести до зниження продуктивності. Наприклад, у середньому навчання може займати від 5 до 10 робочих днів на одного співробітника, що суттєво впливає на загальний робочий процес компанії. Консалтингові послуги є ще одним важливим елементом непрямих витрат. Консультанти надають допомогу на всіх етапах впровадження ERP, від планування до повної інтеграції системи. Вартість консультацій може варіюватися від \$100 до \$300 на годину, залежно від рівня експертизи консультантів. Консультанти допомагають налаштувати систему відповідно до специфіки бізнесу, здійснюють технічну підтримку та забезпечують методологічну допомогу. Перехід на нову ERP-систему часто призводить до тимчасових втрат продуктивності, оскільки персонал адаптується до нових процесів. Причинами цього є адаптація персоналу до нових процесів та функцій, зниження ефективності роботи через помилки та затримки під час навчання, а також технічні проблеми, що виникають під час налаштування системи.

2.1.2 Проблеми з бюджетуванням та контролем витрат

Цей підрозділ охоплює проблеми, які можуть виникнути при управлінні бюджетом впровадження ERP системи.

Управління бюджетом під час впровадження ERP системи охоплює кілька критичних аспектів, які вимагають ретельного планування та контролю для запобігання перевищення витрат і забезпечення ефективного використання ресурсів. Однією з головних проблем, що можуть виникнути, є переоцінка або недооцінка витрат. Неправильне прогнозування вартості проекту може мати серйозні наслідки, включаючи дефіцит бюджету або непродуктивне використання фінансових ресурсів. Недооцінка витрат часто виникає через відсутність детального планування або

недостатню оцінку складності процесу впровадження. З іншого боку, переоцінка може призвести до неефективного використання виділених коштів, що також негативно впливає на фінансове становище компанії. Для запобігання цим ризикам важливо застосовувати методи точного прогнозування витрат, такі як аналіз попередніх проектів, експертні оцінки та детальний розрахунок витрат за допомогою спеціалізованих інструментів.

Застосування методів прогнозування витрат є ключовим для уникнення переоцінки або недооцінки вартості проекту. Один із таких методів – аналіз попередніх проектів. Цей підхід дозволяє використовувати дані з попередніх впроваджень ERP систем у подібних умовах, щоб зробити більш обґрунтовані прогнози. Наприклад, аналіз витрат на інтеграцію, налаштування, навчання персоналу та інші ключові аспекти проектів, що вже були реалізовані, може надати цінну інформацію для поточного проекту. Це допомагає врахувати можливі проблеми та витрати, які могли бути недооцінені раніше. Експертні оцінки є ще одним ефективним методом прогнозування витрат. Цей підхід передбачає залучення фахівців з великим досвідом у впровадженні ERP систем, які можуть надати обґрунтовані оцінки витрат на основі свого досвіду та знань. Експерти можуть допомогти ідентифікувати потенційні ризики та витрати, які можуть бути неочевидними для менш досвідчених працівників. Крім того, експертні оцінки можуть бути корисними для перевірки та коригування попередніх прогнозів, що дозволяє досягти більшої точності. Детальний розрахунок витрат за допомогою спеціалізованих інструментів є ще одним важливим методом. Використання програмного забезпечення для управління проектами, такого як Microsoft Project або спеціалізованих ERP модулів, дозволяє здійснювати детальний аналіз витрат на кожному етапі проекту. Ці інструменти забезпечують можливість враховувати всі аспекти проекту, включаючи витрати на персонал, обладнання, ліцензії на програмне забезпечення, навчання та інші ресурси. Вони

також дозволяють моделювати різні сценарії та оцінювати їхній вплив на загальний бюджет проекту, що допомагає приймати більш обґрунтовані рішення.

Непередбачувані витрати є ще однією суттєвою проблемою при впровадженні ERP системи. Такі витрати можуть виникати з різних причин, включаючи необхідність адаптації системи під нові вимоги бізнесу, виправлення помилок, що виявляються на етапі тестування, та додаткові витрати на навчання персоналу. Наприклад, виявлення проблем з інтеграцією нової системи з існуючими бізнес-процесами може вимагати додаткових фінансових та часових ресурсів. Для управління цими ризиками, рекомендується створювати резервні фонди та передбачати бюджет на непередбачувані витрати. Це дозволить швидко реагувати на виникаючі проблеми, не виходячи за рамки загального бюджету проекту.

Контроль витрат є невід'ємною частиною успішного управління бюджетом проекту впровадження ERP системи. Постійний моніторинг витрат дозволяє вчасно виявляти відхилення від планового бюджету та вживати необхідних заходів для їх коригування. Однією з найкращих практик у цьому контексті є використання програмного забезпечення для управління проектами, що забезпечує прозорість фінансових операцій та дозволяє відстежувати витрати в режимі реального часу. Крім того, регулярні звіти та ревізії бюджету допомагають оцінювати прогрес проекту та своєчасно вносити корективи. Таким чином, проблеми з бюджетуванням та контролем витрат під час впровадження ERP системи вимагають комплексного підходу, що включає точне прогнозування витрат, створення резервних фондів для непередбачуваних витрат та постійний моніторинг витрат. Використання найкращих практик та методик управління бюджетом дозволяє мінімізувати фінансові ризики та забезпечити успішне завершення проекту.

У процесі впровадження ERP-систем можуть виникати значні непередбачувані витрати, які варто враховувати на етапі планування та реалізації проекту. Серед них

надмірні витрати на інтеграцію, додаткові витрати на налаштування та витрати на усунення помилок.

2.1.3. Ризики непередбачуваних витрат

У цьому підрозділі буде розглянуто специфічні ризики, пов'язані з непередбачуваними витратами при впровадженні ERP систем.

Інтеграція ERP-системи з існуючими IT-інфраструктурами та бізнес-процесами може стати складним завданням, що потребує значних ресурсів. Ці витрати часто виникають через складнощі сумісності між новою ERP-системою та вже наявними програмними рішеннями. Для зменшення витрат на інтеграцію доцільно провести попередній аналіз сумісності, використовуючи методи моделювання процесів для визначення точок інтеграції. Поступова інтеграція, застосовуючи Agile-підхід, дозволяє мінімізувати ризики великих помилок, а також дає можливість коригувати процес на кожному етапі впровадження. Важливою складовою успішної інтеграції є планування та детальний розрахунок витрат на кожному етапі, що базується на попередніх проектах та експертних оцінках.

Додаткові налаштування ERP системи також можуть призвести до значних витрат. Ці витрати виникають через необхідність адаптації системи до унікальних бізнес-процесів компанії, які часто не враховуються на початкових етапах проекту. Для зменшення витрат на налаштування важливо на початкових етапах проекту провести детальне визначення вимог, використовуючи методики збору вимог, такі як інтерв'ю з ключовими користувачами та аналіз бізнес-процесів. Використання стандартних рішень ERP системи замість розробки унікальних налаштувань допоможе знизити витрати. Досвід попередніх проектів може стати корисним для оцінки необхідних ресурсів та часу на налаштування.

Витрати на усунення помилок, виявлених під час тестування або після впровадження системи, можуть значно вплинути на бюджет проекту. Для управління

цими витратами важливо проводити ретельне тестування на ранніх етапах розробки та впровадження ERP системи, використовуючи автоматизоване тестування та методику TDD (Test-Driven Development). Автоматизоване тестування полягає у використанні спеціального програмного забезпечення для автоматичного виконання тестових сценаріїв, що перевіряють функціональність системи. Це дозволяє значно зменшити час і ресурси, необхідні для тестування, а також підвищити точність і ефективність процесу. Автоматизоване тестування особливо корисне для регресійного тестування, коли потрібно перевіряти, чи не вплинули нові зміни на існуючі функціональні можливості системи. Під час впровадження ERP-системи автоматизоване тестування може застосовуватись для перевірки основних бізнес-процесів, інтеграції з іншими системами та коректності обробки даних. Автоматичні тести виконують різні сценарії, наприклад, створення нового замовлення, оновлення статусу запасів та генерування звітів. Це дозволяє швидко виявляти та виправляти помилки, що могли б виникнути під час цих операцій. Test-Driven Development (TDD) - це методологія розробки програмного забезпечення, що базується на створенні тестів перед написанням коду. Цей підхід включає три основні етапи: написання тесту, написання коду для проходження тесту та рефакторинг коду. TDD забезпечує високу якість коду та мінімізує кількість помилок, що можуть виникнути під час розробки. Під час впровадження ERP-системи TDD може використовуватись для розробки нових модулів та функцій. Наприклад, якщо потрібно створити новий модуль для управління клієнтськими даними, спочатку пишуться тести, що визначають, як цей модуль має працювати (наприклад, збереження, оновлення та видалення записів клієнтів). Потім розробляється код, що проходить ці тести. Нарешті, код рефакториться для покращення його структури та продуктивності без зміни функціональності.

2.2 Організаційні ризики

2.2.1 Опір змінам з боку працівників

Опір змінам – це здатність працівників чинити спротив нововведенням, що проявляється у свідомих діях, спрямованих на збереження поточного стану речей. Для подолання опору змінам, перш за все, важливо зрозуміти причини його виникнення. Опір може проявлятися на індивідуальному та колективному рівнях (з боку окремих соціальних груп і організації в цілому) і мати технічний, політичний, культурний або психологічний характер. У дослідженні К. Пріб визначено ключові причини, що викликають опір змінам на підприємствах:

- звичку до певного способу діяльності, яка забезпечувала доволі комфортне становище працівника і сприяла роботі “за інерцією”, не вимагаючи додаткових зусиль чи витрат часу. Побоювання втратити цей комфорт (статус-кво) й зумовлює опір;
- очікування непередбачуваності подій, що призводить до виникнення тривоги та, як наслідок, формує опір для досягнення відчуття безпеки;
- особистий інтерес працівника у запобіганні змінам з метою недопущення втрати власних матеріальних чи інших переваг, авторитету в соціальній групі тощо;
- особиста незацікавленість працівника у змінах, якщо вони не привносять жодних позитивних аспектів у його функціонування;
- загроза втрати соціальних зв’язків і комунікацій, що сформовані на робочому місці, неприйнятної трансформації корпоративної культури;
- неправильне розуміння сутності та оцінювання наслідків змін;
- нестача ресурсів, у т. ч. часу, для реалізації змін;
- низький рівень поінформованості працівників, що унеможливорює адекватну оцінку суті та наслідків змін;
- недовіру працівників до керівників та провідників змін;

- стомленість від процесу змін;
- негативний досвід попередніх змін та ін [14].

Опір змінам при впровадженні ERP системи можна поділити за трьома формами: пасивна, активна, активна інерція. Пасивна форма опору включає: зниження продуктивності, зменшення ініціативності, відмову від навчання, затримку у впровадженні змін, прояв невдоволення та скарги, ігнорування нових процесів, відсутність зворотного зв'язку. Активна форма опору може виражатись у таких проявах: відкрита критика, навмисні помилки, саботаж, відмова від співпраці.

Якщо з попередніми двома формами все зрозуміло інтуїтивно, то активна інерція є специфічною формою змін, коли зміни начебто сприймаються і схвалюються, ділова (трудова) активність примножується, та насправді нічого не змінюється, підприємство рухається неправильною траєкторією. В її основі лежать не відчуття та почуття, а неусвідомлення, нерозуміння істинної природи змін та свого особистого місця і ролі в цьому процесі. Звідси випливають неправильні настанови, які люди схильні обстоювати з силою, гідною кращого застосування [15].

Для подолання опору працівників при впровадженні ERP можна застосовувати різноманітні методи та моделі, що з успіхом використовуються в менеджменті персоналу. Однією з них є модель ADKAR, що була розроблена компанією Prosci у 2001 р. на основі досліджень великих проєктів [16]. Використовуючи ADKAR, можна визначити необхідні кроки для підвищення ефективності змін, розділити процес змін на кілька етапів, виявити причини невдач у кожному з них та працювати над їх усуненням. Ефективне управління людським аспектом змін за ADKAR: A (awareness) – усвідомлення необхідності змін; D (desire) – бажання впроваджувати зміни; K (knowledge) – знання (вміння); A (ability) – здатність упроваджувати зміни; R (reinforcement) – спонукання до дії (стимули). Вона допомагає перейти від проєктного сприйняття змін до врахування людського фактора

в процесі управління змінами. Нижче наведено діаграму, що верхньорівнево відображає впровадження ERP за допомогою цієї моделі.



2.1 Впровадження ERP системи за допомогою моделі ADKAR

Нижче наведено інші методи для подолання опору персоналу, запропоновані Дж. Коттер і А. Шлезінгер:

- Метод "інформування та спілкування". Один із найпоширеніших способів подолання опору стратегії полягає в попередньому інформуванні співробітників.
- Метод "участь і залученість". Залучення потенційних супротивників впровадження до планування, вони можуть уникнути опору.
- Метод "допомога та підтримка". Підтримка може включати надання працівникам часу для отримання нових навичок, можливість висловити свої думки та отримати емоційну підтримку.
- Метод "переговори та угоди". Ще один спосіб подолання опору полягає в стимулюванні активних або потенційних супротивників змін. Досягнення угоди – це відносно легкий спосіб уникнути сильного опору, хоча він може бути досить дорогим.

- Метод "маніпуляції та кооптації". Однією з найпоширеніших форм маніпуляції є кооптація, що передбачає надання особі бажаної ролі у плануванні та реалізації змін. Кооптація колективу включає надання одному з його лідерів або когось, кого група поважає, ключової ролі у плануванні та реалізації змін.

- Метод "явного і неявного примусу". Менеджери часто долають опір за допомогою примусу. Вони змушують співробітників приймати стратегічні зміни через приховані або явні загрози, такі як втрата роботи чи можливості кар'єрного зростання, реальні звільнення або переведення на менш оплачувану роботу.

2.2.2. Недостатній рівень підготовки персоналу

Цей підрозділ охоплює проблеми, пов'язані з недостатньою підготовкою працівників до роботи з новою ERP системою:

Однією з найбільш ефективних методик для оцінки знань та навичок працівників щодо використання ERP систем є метод «Центр оцінки» (Assessment Center). Цей метод дозволяє здійснювати комплексну оцінку професійних знань та навичок персоналу, а також визначати їх потенційні можливості. Метод «Центр оцінки» включає різноманітні етапи та інструменти, що дозволяють отримати повну картину про рівень підготовки співробітників [17] [18].

Компоненти «Центру оцінки»:

- інтерв'ю з експертом: в процесі інтерв'ю експерти збирають дані про знання та досвід працівника. Це дозволяє отримати детальне уявлення про рівень підготовки співробітника;

- тести: психологічні, професійні та загальні тести допомагають визначити рівень знань та вмінь працівника у використанні ERP-системи. Вони надають об'єктивну кількісну оцінку різним аспектам компетенцій;

- презентація: коротка презентація учасника перед експертами та іншими учасниками дозволяє оцінити комунікативні навички та здатність чітко та логічно викладати інформацію;
- ділова гра: імітаційні ігри допомагають оцінити практичні навички співробітника у вирішенні реальних робочих ситуацій;
- біографічне анкетування включає збір інформації про попередній досвід, досягнення та професійні якості працівника;
- аналіз конкретних ситуацій (кейсів) дозволяє оцінити здатність співробітника до вирішення проблем та прийняття рішень у складних умовах;
- Експертне спостереження. Спостереження за поведінкою працівника під час виконання завдань дозволяє зробити висновки про його професійні та особисті якості.

Метод «Центр оцінки» має численні переваги. По-перше, він забезпечує максимальну об'єктивність оцінки у порівнянні з іншими методами. По-друге, комплексний підхід дозволяє отримати повну картину про рівень знань та навичок працівника. По-третє, цей метод дозволяє найбільш раціонально вкладати ресурси у розвиток персоналу, забезпечуючи ефективне використання коштів та часу. Однак, метод «Центр оцінки» має й свої недоліки. Він є дорожчим у порівнянні з іншими методами оцінки, оскільки вимагає залучення кваліфікованих експертів та значних ресурсів. Також процедура може займати більше часу, що може бути проблематичним для організацій, які потребують швидких результатів. Крім того, підготовка спостерігачів та експертів вимагає додаткових зусиль та часу.

Планування навчання починається з оцінки поточних знань і навичок співробітників. Для цього можна методику «Центр оцінки», що описана вище. На основі цієї оцінки визначаються індивідуальні потреби в навчанні. Навчання може бути розділене на два основних типи: індивідуальні та групові заняття. Індивідуальні

заняття дозволяють зосередитися на специфічних потребах кожного співробітника, тоді як групові заняття сприяють створенню спільного розуміння та взаємодії між співробітниками [19].

При плануванні навчання можуть бути використані наступні методики:

- залучення керівництва та експертів: важливо, щоб навчальні програми розроблялися за участю керівників та експертів, які добре розуміють процеси організації та специфіку ERP системи. Це допоможе забезпечити відповідність навчання реальним потребам компанії;

- використання методів навчання дорослих включає автономне та самостійне навчання, використання життєвого досвіду, орієнтацію на практичні результати та релевантність матеріалу до щоденних завдань;

- розробка програм навчання на основі ролей: кожен співробітник використовує ERP-систему по-різному, тому необхідно розробити рольові навчальні програми. Наприклад, програма для бухгалтерів буде відрізнятися від програми для менеджерів з продажу чи складських працівників. Це допомагає забезпечити, щоб кожен працівник отримав необхідні знання і навички, релевантні його ролі;

Оцінка ефективності навчання персоналу при впровадженні ERP – це процес вимірювання та аналізу того, наскільки добре працівники засвоюють нові знання та навички, необхідні для ефективного використання нової системи. Основними моделями для реалізації цього процесу є:

- а. Модель чотирьох рівнів Дональда Кіркпатрика:

- 1) перший рівень: реакція. Оцінює, наскільки навчання сподобалось учасникам. Важливо зібрати зворотний зв'язок щодо задоволеності навчальними матеріалами, методиками викладання та загальною організацією тренінгу. Для цього використовуються такі методи оцінювання, як анкетування та опитування одразу

після навчання, до яких використовуються різні опитувальні форми та шкали задоволеності

2) другий рівень: навчання. Вимірює, які знання та навички учасники здобули під час навчання. Цей рівень оцінює фактичний приріст знань та навичок. Методами оцінки є: тести до і після навчання для порівняння результатів, практичні завдання та вправи, які оцінюються експертами (ERP-консультантами та керівником проекту)

3) третій рівень: поведінка. Аналізує зміни в поведінці та робочих процесах після навчання. Цей рівень показує, як учасники застосовують нові знання та навички у своїй щоденній роботі. Методами оцінки, що застосовуються до цього рівня є: спостереження за роботою співробітників, опитування керівників, аналіз робочих показників до і після навчання, проведення інтерв'ю з працівниками та їхніми керівниками

4) четвертий рівень: результати. Оцінює кінцеві результати навчання, включаючи фінансові показники, підвищення продуктивності, зниження витрат та поліпшення якості. Методи оцінювання: аналіз фінансових показників компанії, порівняння до і після навчання, оцінка рівня задоволеності клієнтів, аналіз продуктивності праці.

б. Модель ROI Дж. Філіпса. Ця модель додає п'ятий рівень до моделі Кіркпатрика й оцінює економічний ефект від навчання. ROI (Return on Investment) визначає, наскільки вкладені в навчання кошти виправдали себе за формулою: фінансові результати навчання / витрати на навчання.

1) Шість етапів моделі Брінкерхофа:

2) постановка цілей та аналіз потреб: оцінка потреб компанії та окремих працівників, визначення цілей навчання;

- 3) проектування програми навчання: розробка плану навчання з урахуванням цілей та потреб;
- 4) реалізація програми: спостереження за процесом навчання, оцінка викладачів та методик навчання;
- 5) оцінка якості підготовки: збір зворотного зв'язку від учасників, оцінка задоволеності та якості навчальних матеріалів;
- 6) оцінка впливу навчання: аналіз змін у роботі працівників, оцінка підвищення продуктивності та якості роботи;
- 7) оцінка кінцевих результатів: вимірювання бізнес-показників, таких як фінансові результати, зниження витрат та підвищення ефективності.

Висновки до другого розділу

Підсумовуючи матеріали другого розділу, впровадження ERP систем у малих та середніх підприємствах супроводжується значними фінансовими та організаційними ризиками.

Фінансові ризики включають високі прямі витрати на ліцензування, апаратне забезпечення та консалтингові послуги, а також непрямі витрати, такі як навчання персоналу та втрати продуктивності. Ретельне планування бюджету та контроль витрат є ключовими для запобігання фінансовим перевищенням.

Організаційні ризики включають опір змінам з боку працівників та недостатню підготовку персоналу. Для оцінки знань та навичок працівників рекомендується використовувати метод «Центр оцінки», що забезпечує комплексну оцінку професійних якостей. Використання спеціалізованих інструментів для управління проектами допомагає детально планувати витрати на навчання та інші ресурси.

Таким чином, успішне впровадження ERP систем у малих та середніх підприємствах вимагає комплексного підходу до управління фінансовими та

організаційними ризиками, детального планування бюджету, контролю витрат та ефективного управління змінами серед персоналу.

РОЗДІЛ 3: ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ERP MICROSOFT DYNAMICS У МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВАХ

3.1 Опис ризиків та викликів при впровадженні ERP системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство.

Відсутність знань про ключових користувачів. В процесі роботи я часто звертався до проєкт-менеджера з уточненням щодо користувачів, яких мені необхідно опитати для опису бізнес-процесу, вимог та побажань. Часом, навіть він не мав необхідної інформації. Тоді доводилось уточнювати це у власників процесів. Це відволікало ключових користувачів від операційної діяльності та свідчило про відсутність належної інформації в підприємстві загалом.

Усвідомлення про впровадження ERP. Деяким зі співробітникам було необхідно пояснювати про наявне впровадження ERP системи, необхідність цього та її переваги безпосередньо під час інтерв'ювання. Це можна трактувати як марнування часу.

Спотворення інформації. При впровадженні ERP компанія співпрацює з консультантами, які займаються збором інформації шляхом анкетування та інтерв'ювання ключових користувачів. Це необхідно для розуміння того, як компанія працює зараз та яким чином це може бути реалізовано в системі; які процеси можуть бути опрацьовані стандартним функціоналом, які потребують доробок. За результатами, консультанти створюють протоколи, згідно функціональних блоків системи. Вміст протоколів не завжди відповідає дійсності, яка є на підприємстві. Деякі побажання та потреби були трактовані некоректно. Місцями, структура протоколу не відповідає послідовності описаного процесу.

Визначення пріоритетних доробок. Кожна доробка – додаткові витрати для компанії. Оцінка необхідності та їх значення для ключових користувачів було питанням, що потребувало окремого огляду.

Довгий пошук та втрата необхідної інформації. При впровадженні ERP необхідно мати усю необхідну інформацію, що вже була зібрана з різних джерел та

змогу швидко звернутись до неї. Під час роботи, мною було помічено, що певна інформація може бути втрачена за різних причин; або ж для того, щоб її знайти необхідно витрати доволі велику кількість часу. Це відбувається через відсутність єдиної бази знань.

Відсутність чіткого усвідомлення потенційних ризиків. В процесі впровадження ERP підприємство не мало чіткого усвідомлення потенційних ризиків, вони не фіксувались та не опрацьовувались заздалегідь.

3.2 Опрацювання ризиків та викликів при впровадженні ERP системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство.

Відсутність знань про ключових користувачів. В першу чергу, для отримання необхідної інформації я переглядав організаційну діаграму, що була матричного типу. Організаційна діаграма – це схема ієрархії звітування, яка зазвичай використовується для відображення зв'язків між працівниками, назвами та групами. Відображена на ній інформація не завжди була повною та коректною. Тоді доводилось звертатись до project-менеджера або власника процесу. Для вирішення цього питання мною було запропоновано оновити організаційну діаграму. Після погодження керівництва, в середині підприємства було визначено основні цілі та завдання, яких потрібно досягти після оновлення: коректне відображення структури підприємства та чітке визначення ролей та відповідальності. Опитування керівників та співпраця з відділом HR пришвидшили виконання оновлення. Після цього було виконано перевірку та корекцію з залученням прямих та функціональних керівників. Наступним етапом, було деталізоване інформування працівників про зміни. У підсумку, підприємство мало оновлену органіграму.

Усвідомлення про впровадження ERP. Як рішення було створено та надіслано функціональним керівникам для подальшого поширення презентацію, з проханням переконатись в ознайомленні з матеріалами підлеглих. У презентації було викладено:

- а. інформацію про те, що таке ERP система та Microsoft Dynamics;
- б. основні переваги від впровадження для підприємства;
- в. посилання на джерела, за якими працівник може більш детально ознайомитись з системою;
- г. посилання на базу знань, створену для цього проєкту;
- д. контактну інформацію проєкт-менеджера та бізнес-аналітика для звернення за будь-якими питаннями;

Після отримання зворотного зв'язку було проведено відео-презентацію за тією ж інформацією та відповідями на запитаннями, що виникли у працівників.

Спотворення інформації. Оскільки у консультантів відсутній бізнес-аналітик, було запропоновано опрацьовувати складні бізнес-процеси внутрішніми силами. Для цього використовується наступний підхід:

- а. визначення бізнес-процесу, що необхідно опрацьовувати.
- б. дослідження наявних найкращих практик.
- в. створення папки за бізнес-процесом у базі знань згідно наявної ієрархії.
- г. інтерв'ювання власника процесу для:
 - розуміння як загалом відбувається процес, до яких його складових потрібно приділити окрему увагу;
 - збору потреб та вимог;
 - уточнення основних учасників та їх зон відповідальності;
- д. фіксація, опрацювання та аналіз отриманої інформації
- е. створення бізнес-процесу.
- ж. інтерв'ювання інших основних учасників для:

- Розуміння саме їх складової процесу та зони відповідальності.
- Яким чином відбувається комунікація за процесом з іншими учасниками.
- Якими артефактами (документами та звітами) вони користуються.
- З’ясування можливостей автоматизації процесу.
- Опрацювання розгалужень та больових точок.
- Збору потреб та вимог.

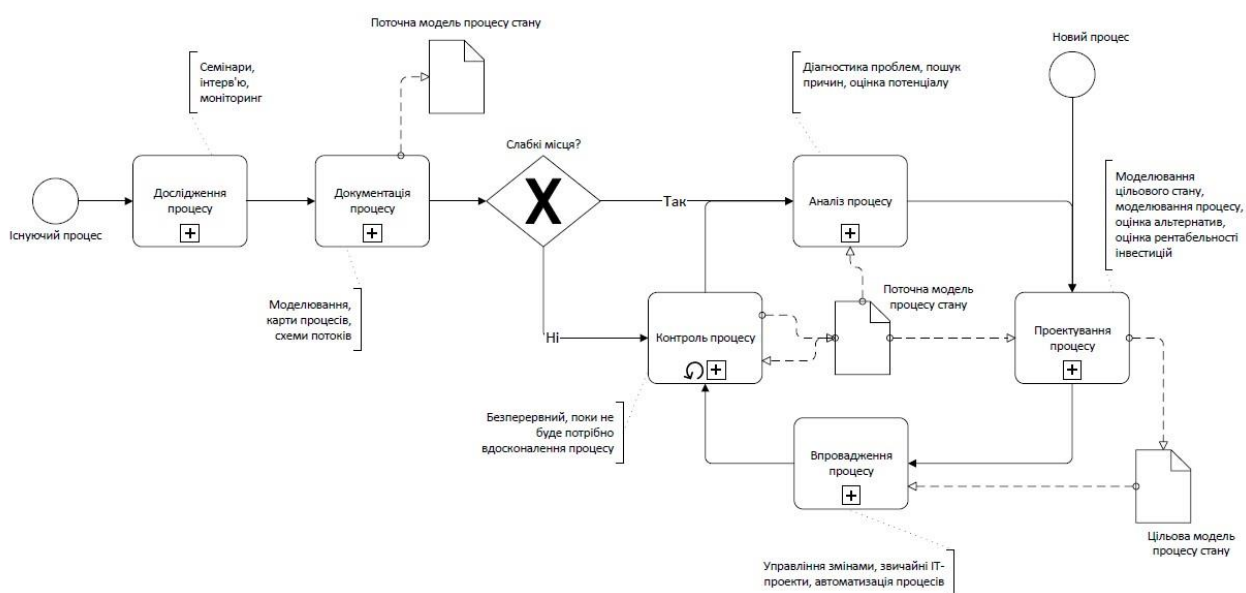
з. Фіксація, опрацювання та аналіз отриманої інформації.

и. Деталізація бізнес-процесу. За потреби вносяться зміни.

к. Покращення бізнес-процесу з формату «як є» в формат «як буде» з урахуванням: найкращих практик, побажань та вимог учасників, можливостей системи.

л. Погодження бізнес-процесу та зон відповідальності з власником та учасниками на спільній зустрічі.

Нижче наведено приклад бізнес-процесу, що демонструє життєвий цикл



процесу.

Рисунок 3.1 – Бізнес-процес життєвого циклу процесу

Визначення пріоритетних доробок. Для цього запропоновано використовувати метод «планувального покеру» [20]. Усім ключовим користувачам дається колода карт, на якій зображені числа з ряду Фібоначчі: 1, 3, 5, 8, 13 і так далі. Потім «ведучий» озвучує доробку, за необхідності деталізує. Кожен учасник оцінює її значимість та кладе на стіл картку цифрою донизу. Після цього усі одночасно відкривають свої карти. Якщо різниця значень не перевищує двох карт (скажімо, 5, дві 8 та 13), то команда виводить середнє арифметичне, що фіксується на дошці. Якщо ж різниця перевищує три карти, ті, хто поклав карту з найбільшим та найменшим числами, пояснюють, чому вони так вважають. А потім усі проходять ще один раунд планувального покеру. Інакше оцінки зроблять дані надто неточними. Потім знову виводиться середнє арифметичне, що фіксується на дошці. У результаті, з великою долею ймовірності, будуть визначені доробки, що потребують першочергового впровадження та є найбільш важливішими. Важливим уточненням є те, що ці доробки мають бути приблизно однаковими за вартістю та це потребує більше часу на прийняття рішень.

Довгий пошук та втрата необхідної інформації. Для вирішення цього питання було запропоновано створити та підтримувати базу знань на платформі Confluence. База знань – це організований набір інформації та даних, який використовується для зберігання та легкого доступу до знань у певній галузі або системі. Вона включає в себе факти, правила, процедури, досвід та інші типи знань, що можуть бути використані для прийняття рішень, навчання або розв'язання проблем. Для реалізації цього рішення було залучено ІТ-відділ для збору та систематизації інформації з поточної ERP системи та project-менеджера для визначення зручного формату ведення та підтримки. За допомогою вже створеної організаційної діаграми, було створену відповідну ієрархію для зберігання інформації. При перенесенні, інформація підлягала перевірці на актуальність та

змінам, відповідно до розширених можливостей Confluence. Подальша інформація збиралась та відображалась безпосередньо на платформі.

Відсутність чіткого усвідомлення потенційних ризиків. Для вирішення цього питання було запропоновано створити та підтримувати реєстр ризиків на платформі Confluence. Реєстр ризиків – це база даних, що містить перелік потенційних ризиків, які можуть виникнути в проєкті або діяльності. Він включає опис кожного ризику, його ймовірність, можливі наслідки, заходи для зменшення або усунення ризику та відповідальних осіб за управління цими ризиками. Процес створення реєстру ризиків складався з наступних етапів:

- Ініціація. Визначення мети та обсягу реєстру ризиків.
- Ідентифікація ризиків. Збір інформації про можливі ризики через мозкові штурми, анкетування, аналіз даних та інші методи.
- Створення реєстру. Документування всіх ризиків, їхнього аналізу та планів реагування в єдиному реєстрі.
- Аналіз ризиків. Оцінка ймовірності настання та потенційних наслідків кожного ризику.
- Пріоритезація ризиків. Встановлення пріоритетів для управління ризиками на основі їхнього аналізу.
- Розробка планів реагування. Визначення заходів для мінімізації або усунення ризиків.
- Моніторинг і оновлення. Регулярне оновлення реєстру ризиків у процесі проєкту або діяльності.

3.3 Результати опрацювання ризиків та викликів при впровадженні ERP системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство.

Відсутність знань про ключових користувачів. Результатами вжитих заходів можна вважати:

- Покращення якості інформації. Оновлення організаційної діаграми дозволило отримувати точну та актуальну інформацію про структуру підприємства, ролі та відповідальності кожного працівника.

- Підвищення ефективності комунікацій зменшило кількість взаємних переривань у роботі.

- Залучення керівників до процесу. В процесі оновлення організаційної діаграми, активна участь HR-відділу та керівників сприяла кращій обізнаності останніх про структуру підрозділів та підлеглих.

Усвідомлення про впровадження ERP. Результатами вжитих заходів можна вважати:

- Підвищення обізнаності працівників дозволило скоротити час на пояснення основних концепцій під час інтерв'ювання та зосередитись на більш детальних аспектах.

- Систематизація знань сприяла глибшому розумінню ERP системи та її переваг.

- Залучення функціональних керівників. Поширення презентації через функціональних керівників сприяло залученню їх до процесу впровадження ERP, що підвищило рівень підтримки серед керівного складу та забезпечило кращу координацію дій на різних рівнях.

- Зниження опору змінам. Детальне ознайомлення працівників з перевагами ERP системи допомогло знизити опір змінам, оскільки працівники почали розуміти, як система може покращити їхню роботу та діяльність підприємства загалом.

Спотворення інформації. Результатами вжитих заходів можна вважати:

- Підвищення точності інформації. Використання внутрішніх ресурсів для опрацювання складних бізнес-процесів дозволило зібрати більш точну та відповідну дійсності інформацію.

- Вдосконалення бізнес-процесів. Детальне інтерв'ювання власників та учасників процесів дозволило не лише зафіксувати існуючий стан, але й знайти можливості для покращення. Аналіз найкращих практик та збір вимог сприяв розробці оптимізованих процесів, що враховують можливості системи та потреби користувачів.

- Підвищення залученості працівників. Участь працівників у процесі створення та деталізації бізнес-процесів підвищила їхню залученість та відповідальність за впровадження ERP системи. Це сприяло зниженню опору змінам та підвищенню рівня підтримки серед персоналу.

- Погодження з учасниками. Спільне погодження бізнес-процесів та зон відповідальності на зустрічах з власниками та учасниками процесів забезпечило їхню підтримку та схвалення, що сприяло успішній реалізації впровадження ERP системи.

Визначення пріоритетних доробок. Результатами вжитих заходів можна вважати:

- Оптимізація витрат. Завдяки колективній оцінці важливості доробок, компанія змогла уникнути зайвих витрат на менш пріоритетні завдання.

- Покращення точності оцінок. Залучення всіх ключових користувачів, обговорення різних точок зору та повторні раунди оцінювання сприяли виявленню та усуненню значних розбіжностей в оцінках, що забезпечило більш точний та обґрунтований розподіл пріоритетів.

- Підвищення залученості користувачів сприяло кращому розумінню потреб та побажань працівників, а також покращило рівень підтримки впровадження змін.

- Поліпшення процесу прийняття рішень. Використання систематизованого підходу до визначення пріоритетів доробок дозволило приймати більш обґрунтовані рішення. Колективні обговорення та оцінка значущості доробок забезпечили врахування всіх аспектів та перспектив, що сприяло оптимізації процесу прийняття рішень.

- Зменшення ризику впровадження. Забезпечення високої якості даних та відповідності їх реальним потребам підприємства підвищили шанси на успішне впровадження.

- Підвищення прозорості. Методика «планувального покеру» забезпечила прозорість процесу визначення пріоритетів, оскільки всі учасники мали можливість висловити свою думку та впливати на прийняття рішень. Це підвищило рівень довіри між учасниками процесу та сприяло більшій відкритості у взаємодії.

Довгий пошук та втрата необхідної інформації. Результатами вжитих заходів можна вважати:

- Зменшення часу на пошук інформації. Завдяки створенню централізованої бази знань, значно скоротився час, необхідний для пошуку потрібної інформації. Працівники тепер мають швидкий доступ до актуальних даних, що підвищило їхню продуктивність та ефективність.

- Підвищення точності даних. Перевірка та оновлення інформації при її перенесенні до Confluence дозволили забезпечити актуальність і точність даних. Це зменшило ризики використання застарілої чи некоректної інформації під час прийняття рішень.

- Легкість доступу та навігації. Інтерфейс Confluence забезпечив зручний доступ до бази знань, що полегшило навігацію та пошук потрібної інформації. Працівники можуть швидко знаходити необхідні документи, правила, процедури та інші ресурси.

- Безперервне оновлення інформації забезпечило безперервне вдосконалення процесів та підвищення їхньої ефективності.

- Збереження досвіду та знань. Консолідація інформації в базі знань допомогла зберегти накопичений досвід та знання працівників. Це сприяло зменшенню залежності від окремих працівників та підвищило загальний рівень обізнаності команди.

- Підвищення прозорості та доступності. Наявність централізованої бази знань зробила інформацію більш прозорою та доступною для всіх працівників. Це сприяло кращому розумінню процесів, підвищило рівень довіри та співпраці всередині команди.

- Підтримка прийняття рішень. Організований набір інформації у базі знань допоміг у прийнятті обґрунтованих рішень. Доступ до фактів, правил, процедур та інших знань дозволив працівникам швидко знаходити відповіді на питання та ефективно вирішувати проблеми.

Відсутність чіткого усвідомлення потенційних ризиків. Результатами вжитих заходів можна вважати:

- Підвищення усвідомлення ризиків. Завдяки створенню реєстру ризиків підприємство отримало чітке уявлення про потенційні ризики, які можуть виникнути в процесі впровадження ERP. Це дозволило працівникам краще розуміти можливі проблеми та бути готовими до їх вирішення.

- Систематичний підхід до управління ризиками. Документування ризиків, їх аналіз та плани реагування у єдиному реєстрі забезпечили систематичний підхід до управління ризиками. Це допомогло організувати роботу з ризиками та забезпечити контроль за їхнім моніторингом та усуненням.

- Зменшення ймовірності негативних наслідків. Оцінка ймовірності настання та потенційних наслідків кожного ризику дозволила розробити ефективні

заходи для їх мінімізації або усунення. Це знизило ймовірність виникнення негативних наслідків для проєкту.

- Покращення прийняття рішень. Інформація про ризики та їхній аналіз допомогли керівництву підприємства приймати обґрунтовані рішення щодо впровадження ERP системи. Це сприяло кращому плануванню ресурсів та підвищенню ефективності проєкту.

- Підвищення відповідальності працівників. Визначення відповідальних осіб за управління ризиками підвищило рівень відповідальності працівників за успішне впровадження ERP системи.

- Пріоритезація ризиків допомогла ефективніше використовувати ресурси та зменшити ризики, які можуть мати найбільший вплив на проєкт.

- Регулярний моніторинг та оновлення. Постійне оновлення реєстру ризиків у процесі проєкту забезпечило актуальність інформації та своєчасне виявлення

Висновки до третього розділу

Підсумовуючи третій розділ дипломної роботи, можна зазначити, що процес впровадження ERP системи Microsoft Dynamics у середніх підприємствах супроводжується значними викликами та ризиками. Оновлення організаційної діаграми та активна участь керівників, дозволили покращити якість зібраних даних та підвищити ефективність комунікацій. Створення та поширення презентацій, а також проведення відео-презентацій, дозволили підвищити обізнаність працівників. Це сприяло зниженню опору змінам, залученню функціональних керівників до процесу впровадження та покращенню загального розуміння системи та її переваг. Використання внутрішніх ресурсів для опрацювання складних бізнес-процесів та залучення працівників до процесу створення та деталізації бізнес-процесів дозволило

зібрати більш точну та відповідну дійсності інформацію. Використання методу «планувального покеру» для визначення та пріоритезації доробок дозволило оптимізувати витрати та підвищити точність оцінок. Створення централізованої бази знань на платформі Confluence значно скоротило час на пошук необхідної інформації, підвищило точність даних та забезпечило збереження накопиченого досвіду. Це, у свою чергу, покращило процеси прийняття рішень та підвищило продуктивність працівників. Наявність реєстру ризиків сприяла підвищенню усвідомлення потенційних загроз та забезпечила систематичний підхід до їх управління. Це дозволило ефективніше планувати ресурси та зменшити ймовірність виникнення негативних наслідків.

Таким чином, заходи, вжиті для подолання викликів і ризиків при впровадженні ERP системи, забезпечили не лише покращення процесів і ефективності роботи підприємства, але й підвищили залученість та відповідальність працівників за успішну реалізацію проекту.

ВИСНОВКИ

У результаті дослідження на тему «Ризики та виклики впровадження ERP систем у малих та середніх підприємствах» було проведено всебічний аналіз теоретичних основ, практичних аспектів впровадження ERP систем, а також розглянуто конкретний кейс впровадження системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство.

По-перше, у роботі детально розглянуто поняття ERP систем, їх основні функції та еволюцію. Опрацьовано класифікацію ERP систем за масштабом підприємства, що дозволяє чітко розуміти відмінності між рішеннями для малих, середніх та великих підприємств. Наведено інформацію за основними ERP системами: SAP ERP, Oracle ERP Cloud, Microsoft Dynamics 365. Це дає змогу підприємствам обирати найоптимальніші рішення, враховуючи їхні специфічні потреби та можливості.

По-друге, детально описано методологію процесу впровадження ERP систем, яка включає підготовчий етап, вибір системи, проектування та планування, налаштування та конфігурацію, тестування, навчання користувачів, а також підтримку та обслуговування. На кожному з цих етапів визначено основні завдання, виклики та кращі практики, що допомагають знизити ризики та підвищити ефективність впровадження.

По-третє, проведено глибокий аналіз фінансових та організаційних ризиків, пов'язаних з впровадженням ERP систем у малих та середніх підприємствах. Виявлено, що основними фінансовими ризиками є високі витрати на ліцензування, апаратне забезпечення та консалтингові послуги, а також непрямі витрати, пов'язані з навчанням персоналу та втратами продуктивності. Організаційні ризики включають опір змінам з боку працівників та недостатню підготовку персоналу. Визначено, що ретельне планування бюджету та контроль витрат, а також ефективне управління змінами серед персоналу є ключовими для успішного впровадження ERP системи.

На основі досвіду впровадження ERP системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство, розглянуто практичні аспекти подолання викликів та ризиків.

Залучення працівників до процесу впровадження, використання методики «планувального покеру» для визначення пріоритетів доробок та створення централізованої бази знань та реєстру ризиків на платформі Confluence дозволили значно покращити процеси прийняття рішень та підвищити продуктивність працівників.

У підсумку, результати дослідження свідчать про те, що успішне впровадження ERP систем у малих та середніх підприємствах вимагає комплексного підходу до управління фінансовими та організаційними ризиками, детального планування бюджету, контролю витрат та ефективного управління змінами серед персоналу. Практичні рекомендації, розроблені в рамках цього дослідження, можуть бути використані підприємствами для підвищення ефективності впровадження ERP систем, зниження ризиків та забезпечення стійкого розвитку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Thomas F. Wallace, Michael H. Kremzar ERP: Make It Happen – 6 с.
2. Carol A. Ptak ERP. Tools, Techniques and Applications for Integrating The Supply Chain.
3. Інтернет-джерело URL: <https://www.softwaresuggest.com/blog/history-of-erp-systems/>.
4. Інтернет-джерело URL: <https://www.erp-information.com/history-of-erp.html>.
5. Інтернет-джерело URL: <https://www.posibolt.com/evolution-of-erp/>.
6. Інтернет-джерело URL: <https://www.sap.com/ukraine/products/erp.html>.
7. Інтернет-джерело URL: <https://www.oracle.com/erp/>.
8. Інтернет-джерело URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dynamics365/get-started/intro-crossapp-index>.
9. Інтернет-джерело URL: <https://medium.com/1erp/pre-implementation-phase-for-your-future-erp-system-17c23190bb8c>.
10. Kai Petersen, Claes Wohlin, Dejan Baca The Waterfall Model in Large-Scale Development – 4 с.
11. Andrew Stellman, Jennifer Greene Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban – 8 с.
12. ASAP 7 Methodology for Implementation July, 2011 – 2 с.
13. Інтернет-джерело URL: <https://clutch.co/ua/it-services/erp>.
14. Приб К. А. Природа та механізми опору змінам в організації. Ринок праці та зайнятість населення. 2014. №3 – 34-39 с.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rpzn_2014_3_10.
15. Петрова І. Л. Управління персоналом у процесі організаційних перетворень. Формування ринкової економіки. Київ: КНЕУ, 2007. Т. 1, ч. II. – 646–655 с.
16. Інтернет-джерело URL: https://academiq.org.ua/novyny/adkar_model/.

17. Коба Н. В. , Тарасов С. А. Ефективна економіка № 4, 2015 УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВПРОВАДЖЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ В ОРГАНІЗАЦІЇ

URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3981>.

18. Дідур К. М. Ефективна економіка № 11 СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ПЕРСОНАЛУ, URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=776>.

19. Інтернет-джерело URL:
http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/12_2021/15.pdf .

20. Джефф Сазерленд Scrum Навчись робити вдвічі більше за менший час – 124 – 126 с.

ДЕМОНСТАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО -КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
КАФЕДРА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ



«РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ERP СИСТЕМ У МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВАХ»

Виконав студент групи САД-41
Крюков Ярослав Олександрович
Керівник кваліфікаційної роботи:
Козаченко Сергій Якович,
Доцент кафедри системного аналізу

Київ – 2024

Мета бакалаврської роботи:

адаптація та застосування результатів дослідження для
практичного використання

Об'єкт дослідження:

процес впровадження ERP систем у малі та
середні підприємства

Предмет дослідження:

ризики та виклики, що виникають у процесі
впровадження ERP систем у малі та середні
підприємства

Актуальність:

У сучасному бізнес-середовищі ефективне управління ресурсами стає ключовим фактором конкурентоспроможності підприємств. Така можливість з'являється внаслідок цифрової трансформації, однією зі складових якої є ERP системи, впровадження яких малими та середніми підприємствами відкриває широкий спектр можливостей для оптимізації та автоматизації бізнес-процесів, інтеграції різних функціональних сфер бізнесу, підвищення прозорості діяльності, покращення аналітики та звітності та скорочення витрат. Попри перелічені переваги, впровадження ERP систем у малі та середні підприємства супроводжується чисельними викликами та ризиками. Для ефективного впровадження ERP систем підприємству необхідно проаналізувати потенційні виклики та ризики, сформулювати план дій для якнайшвидшого їх подолання.

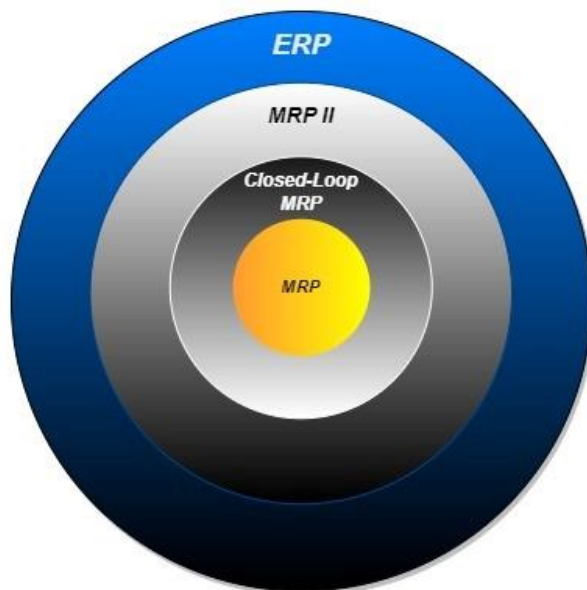
3

Визначення ERP систем, їх основні функції та можливості



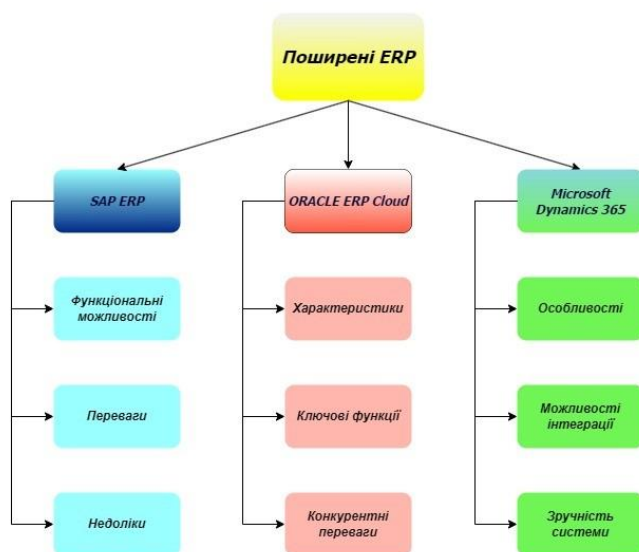
4

Еволюція ERP систем



5

Огляд популярних ERP систем на ринку



6

Етапи впровадження ERP систем



7

Методології та підходи до впровадження ERP систем

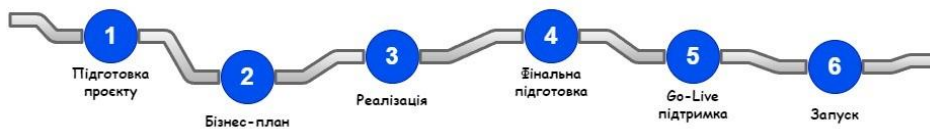
Методологія Waterfall



МЕТОДОЛОГІЯ AGILE

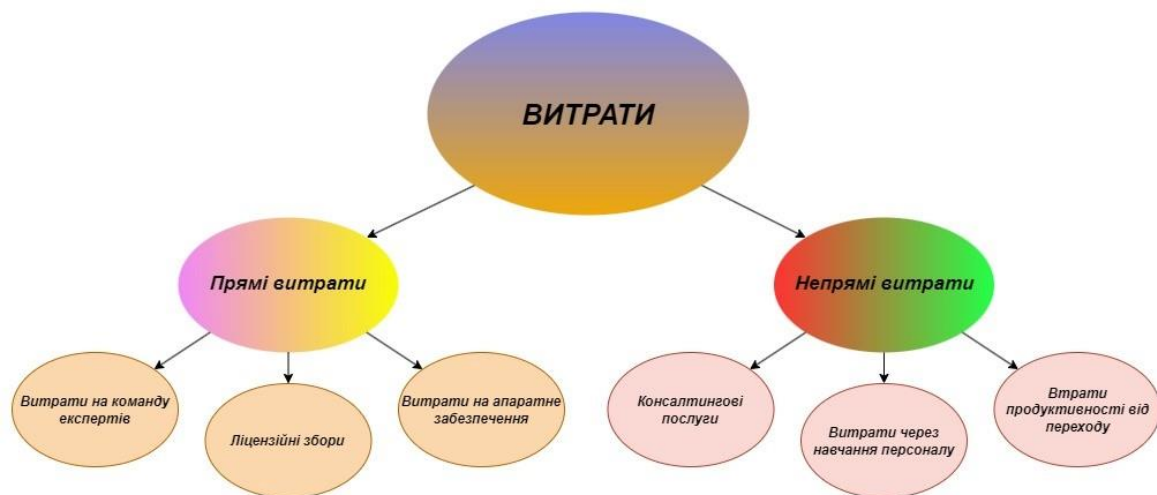


Методологія ASAP



8

Фінансові ризики



9

Організаційні ризики



10

Модель ADKAR



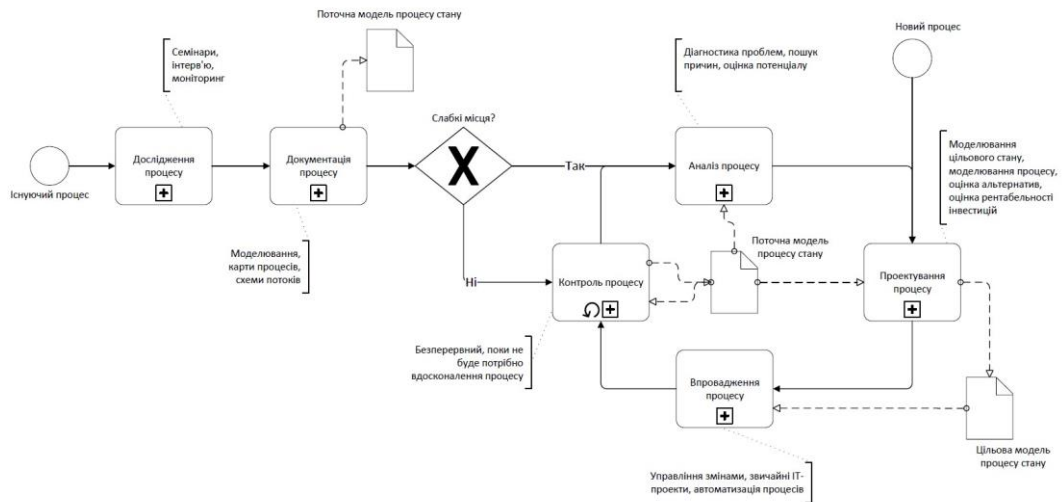
11

Огляд практичних кейсів при впровадженні Microsoft Dynamics 365 у середнє підприємство



12

Бізнес-процес життєвого циклу процесу



13

Реєстр ризиків (карта ризиків)

Карта ризиків

		Вплив на цільові показники (Наслідки)				
		Можна знехтувати	Невеликий	Помірний	Значний	Суттєвий
Ймовірність реалізації	Дуже ймовірно	Нижче середнього	Середня	Вище середнього	Висока	Висока
	Ймовірно	Низька	Нижче середнього	Середня	Вище середнього	Висока
	Можливо	Низька	Нижче середнього	Середня	Вище середнього	Вище середнього
	Малоймовірно	Низька	Нижче середнього	Нижче середнього	Середня	Вище середнього
	Дуже малоймовірно	Низька	Низька	Нижче середнього	Середня	Середня

Ризики

14

Висновки

У результаті дослідження на тему «Ризики та виклики впровадження ERP систем у малих та середніх підприємствах» було проведено аналіз теоретичних основ, практичних аспектів впровадження ERP систем, а також розглянуто конкретний кейс впровадження системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство.

По-перше, у роботі детально розглянуто поняття ERP систем, їх основні функції та еволюцію. Опрацьовано класифікацію ERP систем за масштабом підприємства, що дозволяє чітко розуміти відмінності між рішеннями для малих, середніх та великих підприємств. Наведено інформацію за основними ERP системами: SAP ERP, Oracle ERP Cloud, Microsoft Dynamics 365. Це дає змогу підприємствам обирати найоптимальніші рішення, враховуючи їхні специфічні потреби та можливості.

По-друге, детально описано методологію процесу впровадження ERP систем, яка включає підготовчий етап, вибір системи, проектування та планування, налаштування та конфігурацію, тестування, навчання користувачів, а також підтримку та обслуговування. На кожному з цих етапів визначено основні завдання, виклики та кращі практики, що допомагають знизити ризики та підвищити ефективність впровадження.

15

Висновки

По-третє, проведено аналіз фінансових та організаційних ризиків, пов'язаних з впровадженням ERP систем у малих та середніх підприємствах. Виявлено, що основними фінансовими ризиками є високі витрати на ліцензування, апаратне забезпечення та консалтингові послуги, а також непрямі витрати, пов'язані з навчанням персоналу та втратами продуктивності. Організаційні ризики включають опір змінам з боку працівників та недостатню підготовку персоналу. Визначено, що ретельне планування бюджету та контроль витрат, а також ефективне управління змінами серед персоналу є ключовими для успішного впровадження ERP системи.

На основі досвіду впровадження ERP системи Microsoft Dynamics у середнє підприємство, розглянуто практичні аспекти подолання викликів та ризиків. Залучення працівників до процесу впровадження, використання методики «планувального покеру» для визначення пріоритетів доробок та створення централізованої бази знань та реєстру ризиків на платформі Confluence дозволили значно покращити процеси прийняття рішень та підвищити продуктивність працівників.

У підсумку, результати дослідження свідчать про те, що успішне впровадження ERP систем у малих та середніх підприємствах вимагає комплексного підходу до управління фінансовими та організаційними ризиками, детального планування бюджету, контролю витрат та ефективного управління змінами серед персоналу.

16