

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-наукова програма «Управління проєктами»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

«Управління проєктом з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної
інфраструктури»

Студента 2-го курсу групи УП-21

Карини СКОРОБАГАТЬКО
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис студента)

Науковий керівник:

кандидат фіз.-мат. наук, доц. кафедри
(науковий ступінь, вчене звання)

Григорій СТЕШЕНКО
(прізвище, ім'я, по батькові)

(дата)

(підпис)

Попередній захист:

(Висновок: "До захисту в Екзаменаційній комісії")

Завідувач кафедри
технологій управління

(підпис)

Віктор МОРОЗОВ

(прізвище, ініціали)

(дата)

Київ – 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління
Освітній рівень Магістр
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітньо-наукова програма Управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
професор Морозов В.В.

“ _____ ” _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студентка: Скоробагатько Карина Олександрівна

Група: УП-21

1. Тема кваліфікаційної роботи «Управління проектом з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури»

Затверджена протоколом засідання кафедри ТУ №5 від “08” грудня 2022 р.

2. Строк подання студентом готової роботи - “09” травня 2023 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: дослідження особливостей використання методологій, методів та засобів управління проектами для реалізації обраного проекту; дослідження середовища проекту, ринку, основних постачальників та проектних альтернатив; розробка концепції, стратегії та плану впровадження проекту; формування стратегій управління зацікавленими сторонами; формулювання рішень з поставлених технічних питань міграції в хмару; розробка плану забезпечення якості проекту; оцінка ризиків проекту та визначення стратегій управління ними; побудова економічної моделі та проведення інвестиційних досліджень; результатом роботи є проектна пропозиція, сформована на основі проведених досліджень.

4. Зміст роботи: аналіз середовища проекту та обґрунтування актуальності теми, огляд провідних постачальників на ринку хмарних технологій та надання порад щодо їх вибору, аналіз ринку хмарних технологій та огляд відповідної літератури, опис методологій управління проектами, їх порівняльний аналіз відносно обраної теми та формування переліку рекомендацій з вибору, розробка концепції та стратегії проекту, визначення переліку зацікавлених сторін, їх впливу на проект та стратегії управління ними, розробка організаційної структури підприємства та команди проекту, аналіз проектних альтернатив, розробка життєвого циклу проекту, формування команди проекту та зон відповідальності, розробка ієрархічної структури робіт та календарного плану, визначення контрольних віх, тривалості робіт та взаємозв'язків робіт в проекті, аналіз хмарної інфраструктури та моделей хмарних обчислень, розробка стратегії міграції, опис проведення міграції на прикладі бази даних, огляд основних хмарних сервісів від Microsoft, аналіз шляхів масштабованості та автоматичного масштабування, планування управління ризиками та якістю у проекті, розробка та аналіз результатів економічного моделювання проекту, планування вартості проекту, формування проектної пропозиції.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів): титульна сторінка, актуальність, аналіз ринку, мета, об'єкт, предмет дослідження та продукт дипломної роботи, хмарні обчислення, постачальники хмарних послуг та вендори, методологія управління та інструменти, стратегії міграції, масштабування, міграція баз даних, календарний план проекту, зацікавлені сторони проекту, управління якістю, робота з ризиками, організаційна структура та витрати проекту, економічне моделювання та інвестиційна привабливість проекту, висновки.

6. Календарний план виконання роботи:

№ з/п	Назва частин роботи	План виконання роботи
1.	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	05.09.2022 – 01.11.2022
2.	Збір і вивчення матеріалів досліджуваної теми	02.11.2022 – 23.12.2022
3.	Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи	30.01.2023 – 23.02.2023
4.	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін	24.02.2023
5.	Підготовка розділу 1 «Системний аналіз хмарних технологій»	27.02.2023 – 10.03.2023
6.	Підготовка розділу 2 «Визначення типового проекту»	13.03.2023 – 24.02.2023
7.	Підготовка розділу 3 «Планування типового проекту»	27.03.2023 – 07.04.2023
8.	Підготовка розділу 4 «Практична реалізація типового проекту»	10.04.2023 – 21.04.2023
9.	Підготовка вступу та висновків	24.04.2023 – 28.04.2023
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	01.05.2023 - 02.05.2023
11.	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування	03.05.2023
12.	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	09.05.2023
13.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	16.05.2023
14.	Захист кваліфікаційної роботи	22.05.2023

Дата видачі завдання “8” грудня 2022 р.

Керівник роботи кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри технологій управління Стешенко Григорій Миколайович

(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-21

Скоробагатько Карина Олександрівна

(підпис)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	7
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	15
1.1 Вступ до розділу.....	15
1.2 Попередній аналіз середовища та актуальність теми	16
1.3 Огляд основних постачальників на ринку хмарних технологій	17
1.4 Аналіз ринку хмарних технологій.....	20
1.5 Хмарна інфраструктура та моделі хмарних обчислень	32
1.6 Огляд літератури з управління проектами міграції.....	38
1.7 Огляд методологій управління	41
1.8 Порівняльний аналіз обраних методологій	42
1.9 Рекомендації щодо вибору методології.....	44
1.10 Висновки до розділу	46
РОЗДІЛ 2. ВИЗНАЧЕННЯ ТИПОВОГО ПРОЕКТУ.....	48
2.1 Вступ до розділу.....	48
2.2 Місія, загальна мета, цілі, опис та продукт проекту	49
2.3 Стратегія проекту: дерево проблем, дерево та матриця цілей	51
2.4 Зацікавлені сторони проекту, їх вплив	55
2.5 Організаційна структура підприємства	60
2.6 Аналіз проектних альтернатив	62
2.7 Висновки до розділу	64
РОЗДІЛ 3. ПЛАНУВАННЯ ТИПОВОГО ПРОЕКТУ	66
3.1 Вступ до розділу.....	66
3.2 Життєвий цикл проекту.....	67
3.3 Команда проекту. Ролі, функції та зони відповідальності.....	69

3.4	Використання WBS, Microsoft Project та Kanban-дошки в проекті .	72
3.5	Опис контрольних точок (віх) проекту	79
3.6	Календарний план проекту	81
3.7	Висновки до розділу	82
РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТИПОВОГО ПРОЕКТУ		84
4.1	Вступ до розділу.....	84
4.2	Стратегії міграції.....	86
4.3	Міграція бази даних	92
4.4	Огляд ключових хмарних сервісів архітектури Microsoft Azure	98
4.5	Масштабованість та автоматичне масштабування в хмарі.....	100
4.6	Вимоги до якості продукту	106
4.7	Формування економічної моделі проекту	108
4.8	Результати економічного моделювання	112
4.9	Проектна пропозиція	116
4.10	Висновки до розділу	121
ВИСНОВКИ.....		124
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ		127
ДОДАТКИ.....		136
ДОДАТОК 1.....		136
ДОДАТОК 2.....		137
ДОДАТОК 3.....		141
ДОДАТОК 4.....		142
ДОДАТОК 5.....		143
ДОДАТОК 6.....		147
ДОДАТОК 7.....		148
ДОДАТОК 8.....		149
ДОДАТОК 9.....		152

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему:

«Управління проектом з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури»

Студентка: Скоробагатько Карина Олександрівна.

Науковий керівник: Стешенко Григорій Миколайович.

Рік захисту – 2023.

Темою даної роботи було обрано «Управління проектом з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури», предметною областю якої є IT-інфраструктура, хмарні технології та архітектура, безпека даних, інтеграція систем, масштабування бізнесу.

Метою підготовки роботи є аналіз проектної пропозиції та оточення проекту, розробка концепції, організації та процесів управління проектом, аналіз ризиків та показників успішності проекту, дослідження потенційних проблем міграції, розроблення рекомендацій.

Ціль проекту – проведення міграції ресурсів організації в хмару для забезпечення покращення ефективності, надійності та доступності інформаційних систем та сервісів за допомогою зниження витрат на їх розгортання та підтримку, а також швидкої можливості масштабування в разі потреби.

Наукова новизна роботи складається: розроблено новий підхід до управління проектом з міграції в хмарне середовище з урахуванням вимог та бізнес-процесів організації. Проведено аналіз ефективності хмарного рішення порівняно з традиційною інфраструктурою та визначено його вплив на процеси. Сформовано рекомендації щодо вибору хмарної інфраструктури, стратегій міграції, використання різних інструментів та технологій для ефективного переносу ресурсів в хмарне середовище. Розроблено підхід до управління проектом з міграції ресурсів в хмару з урахуванням сучасних методологій та практик DevOps.

Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, основної частини, яка включає чотири розділи, висновків, списку використаних інформаційних джерел та додатків.

В першому розділі проводиться системний аналіз хмарних технологій, що включає в себе попередній аналіз середовища хмарних технологій та обґрунтування актуальності обраної теми. Також проводиться огляд основних постачальників на ринку хмарних технологій, формуються рекомендації щодо їх вибору. Аналізується ринок хмарних технологій в цілому, вивчається література з управління “хмарними” проектами. На основі цього вивчаються доступні методології управління для проекту, проводиться їх детальний аналіз. Як результат - надаються рекомендації щодо вибору методології управління проектом з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури.

В другому розділі визначаються характеристики типового проекту з міграції та обслуговування хмарних рішень. Формуються місія, загальна мета, цілі та завдання проекту. Надається детальний опис проекту та його продукту. Визначається стратегія проекту, формується дерево проблем, дерево та матриця цілей. Розробляється реєстр зацікавлених сторін проекту, вивчається їх вплив та надаються стратегії управління ними. Формується організаційна структура підприємства, проводиться аналіз проектних альтернатив.

В третьому розділі демонструється процес планування типового проекту. Розробляється життєвий цикл проекту, формується команда проекту, визначаються основні ролі, функції та зони відповідальності. проводиться демонстрація впровадження проекту за допомогою WBS, Microsoft Project та Kanban-дошки. Надається опис контрольних точок проекту, демонструється календарний план.

В четвертому розділі надається практична реалізація типового проекту. Вивчається хмарна інфраструктура та моделі хмарних обчислень, проводиться

їх порівняльний аналіз, надаються рекомендації щодо вибору. Проводиться аналіз сучасних стратегій міграції, вивчаються особливості їх застосування, формуються графічні матеріали та надаються рекомендації щодо вибору. Демонструється міграція бази даних на конкретному прикладі, формуються схеми бази даних та міграції, описується процес. Проводиться огляд ключових хмарних сервісів. Детально розглядаються процеси масштабування та авто-масштабування. Розробляється реєстр вимог до якості продукту, визначаються стратегії їх забезпечення. Будується економічна модель проекту, демонструються її результати за умови впровадження проекту. Формується фінальна проектна пропозиція.

За результатами роботи зроблено висновки. Ретельний аналіз продукту, плану та процесів проекту, здійснений в даній роботі, допомагає прийти до висновку, що подальший розгляд проекту як рентабельного, інноваційного та дуже перспективного з великою ймовірністю успішної реалізації вважається доцільним. У роботі представлено план проведення міграції ресурсів в хмару та забезпечення подальшої підтримки хмарного рішення.

Робота містить 135 сторінок без додатків, 58 рисунків та 32 таблиці. Додатки складають 17 сторінок.

Ключові слова: *управління проектами, хмарні технології, міграція, хмарна інфраструктура, хмарне обслуговування, хмарні сервіси, інтеграція систем, моніторинг хмарних рішень, вартість та бюджетування, тестування, планування та графіки робіт, безпека даних, оптимізація інфраструктури, сховища даних, перенесення даних, масштабування, управління ризиками, управління якістю.*

ВСТУП

Обсяг глобального ринку хмарних технологій у 2020 році оцінювався в 371,4 млрд. доларів США. На момент закінчення 2022 року обсяг складав вже 490,3 млрд. доларів США, а за прогнозами провідної світової дослідницької компанії Gartner, Inc. у 2023 році світові витрати на кінцевих споживачів хмарних технологій досягнуть 600 мільярдів доларів [30]. До 2025-го аналітики прогнозують збільшення обсягу до 832,2 млрд. доларів США за середньорічного темпу зростання 20,7%, що складе більш ніж дворазове зростання за п'ять років.

Темпи впровадження хмарних технологій компаніями останніми роками помітно зросли. 87% опитаних ІТ-керівників провідних світових компаній заявили, що пандемія 2019 року прискорила міграцію до «хмар» [22]. Причому 74% топ-менеджерів упевнені, що близько 95% ресурсного навантаження переміститься до хмарних сервісів у найближчі декілька років.

Саме хмарні технології дозволили п'ятірці найдорожчих технологічних компаній США вдвічі збільшити вартість своїх акцій під час пандемії [21]. Надихнувшись вдалими прикладами, наразі прослідковується чітка тенденція до зростання популярності використання хмарних технологій у компаніях будь якого розміру.

На етапі втілення ідеї перейти на використання хмарних технологій в компаніях виникають проблеми, пов'язані з нерозумінням того, як саме хмарні технології зможуть позитивно вплинути на їх бізнес, які саме технології обирати, як їх впровадити та почати використовувати. Тому, з'являється проблема, що процес впровадження хмарних технологій не розглядається як окремий проект. В даній роботі було розроблено процес проведення міграції ресурсів в хмару та її обслуговування як виконання окремого проекту.

Теоретичним підґрунтям досліджень послуговували праці провідних вітчизняних та зарубіжних вчених у галузі управління проєктами. В роботі використовується загальнонаукова методологія проведення досліджень, теоретичні та методичні засади системного підходу, а також методи експертної оцінки.

Актуальність теми полягає у стрімкому зростанні кількості компаній, що віддають перевагу використанню хмарних сервісів та інфраструктури. Оскільки процес міграції може бути складним та тривалим, ефективне управління проєктом є ключовим для забезпечення безперебійної роботи бізнесу та успішного впровадження хмарної інфраструктури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: Тема кваліфікаційної роботи відповідає науковому напрямку кафедри технологій управління київського національного університету імені Т. Г. Шевченка.

Мета роботи полягає у розробці методики управління проєктом та технічних рекомендацій з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури для впровадження та забезпечення максимальної ефективності використання хмарних технологій.

Для досягнення поставленої мети постають наступні завдання дослідження:

- провести попередній аналіз середовища та визначити актуальність теми з метою визначення потреб у хмарних технологіях і можливостей їх впровадження в різних сферах діяльності;
- провести огляд основних постачальників на ринку хмарних технологій, порівняти їх пропозиції, визначити переваги та недоліки кожного постачальника та надати рекомендації щодо вибору оптимального постачальника;

- провести аналіз ринку хмарних технологій, визначити тренди та перспективи розвитку, розглянути макросередовище та конкуренцію;
- провести огляд літератури з управління «хмарними» проектами, визначити найбільш ефективні підходи та методи управління проектами, які використовують хмарні технології;
- провести огляд методологій управління та їх порівняльний аналіз, визначити особливості використання в різних типах проектів, визначити оптимальну методологію для управління «хмарними» проектами;
- сформулювати місію, загальну мету та цілі проекту, описати продукт та його характеристики;
- розробити дерева проблем та цілей проекту, на їх основі сформулювати стратегію проекту;
- визначити зацікавлені сторони проекту та їх вплив на проект, описати стратегії управління ними;
- описати та проілюструвати типову організаційну структуру підприємства та її особливості;
- проаналізувати проектні альтернативи, порівняти їх та запропонувати оптимальну альтернативу, обґрунтувавши її вибір;
- дослідити життєвий цикл проекту та визначити його етапи;
- запропонувати склад та структуру команди проекту, визначити ролі, функції та зони відповідальності кожного з членів команди;
- розробити календарний план проекту з використанням ресурсів, скласти перелік віх проекту;
- дослідити хмарну інфраструктуру та моделі хмарних обчислень;
- розглянути та запропонувати стратегії міграції для бази даних;
- розробити план управління якістю та ризиками проекту;

- провести інвестиційне дослідження на базі створення економічної моделі проекту та оцінці результатів моделювання;
- підготувати проектну пропозицію на основі результатів дослідження.

Об'єктом дослідження в роботі є процеси міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури.

Предметом дослідження є процеси управління проектом: процеси організації та планування проекту, управління вартістю, часом, ризиками, якістю та змістом робіт, процеси технічної реалізації, аналіз ринку та оцінку інвестиційної привабливості.

Методи дослідження: В роботі були використані наявні методології з управління проектами та управління впровадженням програмного забезпечення. Зокрема, метод дослідження, що полягав у вивченні відомих результатів досліджень, статей та літератури з обраної теми; метод експертної оцінки для отримання експертизи від фахівців; Метод аналізу вимог для виявлення потреб та очікувань від зацікавлених сторін; метод моделювання та метод критичного шляху для створення календарного плану проекту; метод декомпозиції для розробки структури робіт проекту та організаційної структури підприємства та команди; метод формалізації та узагальнення при формуванні вимог до проекту; метод порівняння для аналізу різних варіантів (методологій, проектних альтернатив, стратегій, моделей, інфраструктур) та обрання оптимального; метод узагальнення, що дозволяв зведення декількох варіантів рішень до загального варіанту; метод індукції для формулювання загальних висновків на основі досліджених фактів; метод дедукції для отримання нових знань та висновків на основі вже існуючих; метод освоєного обсягу при плануванні управління бюджетом проекту.

Наукова новизна роботи полягає у розробці нового підходу до управління проектом з міграції в хмарне середовище з урахуванням вимог та

бізнес-процесів організації; визначенні впливу хмарного рішення на процеси організації та його ефективності у порівнянні з традиційною інфраструктурою; формуванні рекомендацій щодо вибору хмарної інфраструктури, стратегій міграції, використання різних інструментів та технологій для ефективного переносу ресурсів в хмарне середовище. Запропоновано підхід до управління проектом з міграції ресурсів в хмару з урахуванням сучасних методологій та практик DevOps.

Практичне значення отриманих результатів полягає у сформованій проектній пропозиції, яка може бути використана для формування аналогічних документів під різні запити клієнтів. Дослідження надає практичні поради щодо вибору підходів до управління проектами з міграції в хмару, відповідних інструментів та технологій. Розроблений приклад міграції бази даних та інтеграції з хмарними сервісами може бути використаний як референс для подібних міграцій. Результати роботи рекомендовані для впровадження хмарних технологій на підприємстві «Торгівельно-будівельна компанія «БМ-ГРУП» в якості джерела інструкцій та рекомендацій.

Апробація результатів роботи: частина розробок з впровадження кваліфікаційної роботи висвітлені в науковій публікації на VIII Міжнародній науковій конференції «Інформаційні технології та впровадження» (IT&I-2021), Satellite на тему “Аналіз підходів до організації дистанційного впровадження інформаційних систем у роботу проектно-орієнтованих підприємств”. Результати роботи також були використані під час науково-дослідної практики на тему з управління проектами з перенесення інфраструктури в хмару та її обслуговування на підприємстві «Торгівельно-будівельна компанія «БМ-ГРУП».

РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1 Вступ до розділу

Під час переходу компаній до використання хмарних технологій виникають проблеми, пов'язані з нерозумінням, як саме ці технології можуть позитивно вплинути на бізнес, які технології обирати та як їх впровадити. Це свідчить про те, що процес впровадження хмарних технологій не розглядається як окремий проект, що вимагає системного аналізу. Мета поточного розділу полягає у дослідженні наступних питань:

- Попередній аналіз середовища та актуальність теми;
- Огляд основних постачальників на ринку хмарних технологій, рекомендації до вибору;
- Аналіз ринку хмарних технологій (Маркетингові дослідження, Макроекономічний аналіз, PEST-аналіз, Аналіз 5 конкурентних сил Портера, SWOT-аналіз) [7];
- Опис хмарної інфраструктури та моделі хмарних обчислень. Опис підходів до розгортання хмари та їх порівняльний аналіз. Порівняння хмарної інфраструктури з традиційною;
- Огляд літератури з управління проектами міграції в хмару;
- Загальний огляд методологій управління та підходів до проектного менеджменту;
- Порівняльний аналіз обраних методологій та надання рекомендацій щодо вибору.

В даному розділі будуть подані результати системного аналізу щодо управління проектами з міграції на хмарні сервіси.

1.2 Попередній аналіз середовища та актуальність теми

Хмарні технології вже давно зайняли важливу нішу на ринку інформаційних технологій. Вони надають велику кількість можливостей для збільшення ефективності та масштабування бізнесу, покращення безпеки та доступності даних. В Україні ринок хмарних технологій ще не досяг свого потенціалу, проте, наразі він знаходиться на стадії формування.

Переваги хмарної інфраструктури полягають у тому, що вона дозволяє зберігати, обробляти та передавати дані через мережу Інтернет, що робить їх доступними з будь-якого місця, забезпечує масштабованість та надійність системи, зменшує витрати на обладнання та його підтримку. Таким чином, актуальність теми з управління проектом з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури полягає в необхідності забезпечення безпеки, захисту конфіденційності та доступності даних компанії в умовах швидкого розвитку технологій. Для успішної міграції необхідно розглядати її як окремий проект, провести комплексний аналіз середовища та розробити стратегію переходу, яка враховуватиме всі аспекти бізнесу та технологій, а також забезпечить максимальну ефективність та надійність системи.

Наразі процент використання хмарних технологій в Україні невеликий, але, на противагу цьому на українському ринку вже існують сторонні компанії, що займаються впровадженням хмарних технологій для українських компаній. Такі компанії пропонують взяти на себе розробку необхідних архітектурних рішень, оптимізацію внутрішніх операцій та процесів та в цілому побудову хмарних програмних рішень з високим рівнем безпеки.

Такі компанії зазвичай є офіційними сертифікованими партнерами топ-постачальників хмарних сервісів, таких як Google. Українським ринком хмарних технологій володіють наразі саме партнери, а не офіційні представники. Типові проекти є комплексними і для успішної міграції в хмару вони поділяються на наступні етапи:

1. Оцінка потреб ресурсів та вибір оптимальних умов для розгортання застосунків клієнта у хмарному середовищі.
2. Розгортання хмарної інфраструктури згідно з вимогами клієнта та організація міграції його застосунків в хмару.
3. Навчання клієнта та його співробітників правилам роботи в хмарі та проведення тренінгів.
4. Підтримка клієнта під час адаптації до нової інфраструктури.
5. Оцінка успішного впровадження, вивчення досвіду та побудова стандартних підходів до типових проєктів.
6. Інформування громадськості про переваги використання хмарних технологій.

Перелічені етапи будуть детально розглянуті в даній кваліфікаційній роботі, а також будуть надані поради щодо управління проєктом на кожному з них. Починаючи з першого кроку, необхідно визначитись з хмарним провайдером виходячи з власних потреб компанії. В наступному підрозділі будуть описані основні постачальники хмарних сервісів та

1.3 Огляд основних постачальників на ринку хмарних технологій

Проєкти з допомоги по переведенню застосунків компаній в хмару не є унікальними, на ринку їх існує досить багато. Найвідомішими топ-10 компаніями, що надають послуги хмарних сервісів є:

1. **Amazon Web Service (AWS)** - є лідером у галузі хмарних сервісів. Вони пропонують широкий спектр послуг, включаючи хмарне зберігання, обчислення, бази даних, аналітику та багато додаткових функцій. AWS має значну кількість клієнтів, що використовують їхні послуги, включаючи компанії зі списку Fortune 500. Вони також мають велику мережу дата-центрів у всьому світі [19];

2. **Microsoft Azure** - є серйозним конкурентом AWS і пропонує подібний спектр послуг. Azure добре підходить для підприємств, які вже використовують продукти Microsoft, такі як Office 365, тому що вони можуть інтегрувати ці послуги. Azure також пропонує широкий спектр інструментів для розробки та аналізу даних [68];
3. **Google Cloud Platform** - пропонує послуги хмарного зберігання, обчислення, баз даних та інші додаткові особливості. Хмарні сховища від Google відомі своєю масштабованістю та високою продуктивністю. Крім того, Google Cloud Platform має багато вбудованих інструментів для розробників, таких як TensorFlow та Kubernetes [25];
4. **IBM Cloud Services** - пропонує широкий спектр послуг хмарного збереження, обчислення та аналітики [69];
5. **Adobe Creative Cloud** надають послуги хмарного зберігання для творчих професіоналів, бо пропонують широкий спектр інструментів для роботи з графікою та мультимедіа [16];
6. **VMware** спеціалізується на віртуалізації даних та управлінні обчислювальними ресурсами [64];
7. **Salesforce** спеціалізується на розробці та продажі CRM-програмного забезпечення (Customer Relationship Management), тобто Salesforce є провідним постачальником хмарних послуг у сфері CRM [58];
8. **Oracle Cloud** пропонує різноманітні послуги в хмарі, такі як бази даних, програмне забезпечення, інфраструктуру та інші [50];
9. **SAP** пропонує рішення для керування даними та бізнес-процесами, включаючи хмарні послуги, такі як SAP S/4HANA Cloud, SAP Arriba та інші [59];
10. **Dropbox** спеціалізується на збереженні та синхронізації файлів у хмарі. Пропонує різноманітні плани для бізнесу та приватних користувачів [2].

Отже, було розглянуто 10 найпопулярніших постачальників хмарних сервісів. Варто зазначити, що були розглянуті лише основні постачальники. На ринку їх представлено набагато більше, адже навіть маленькі компанії в цій галузі є достатньо конкурентоспроможними. Кожен з представлених постачальників хмарних сервісів має свої унікальні особливості, які варто враховувати під час вибору провайдера хмарних сервісів для своїх потреб.

Вибір хмарної платформи може бути складним завданням, особливо компаній, які зустрічаються з цим вперше. На ринку існує безліч постачальників хмарних послуг, кожен з яких пропонує свої умови та функціональні можливості. Спираючись на наукові здобутки під час проходження науково-виробничої практики, де, в розділі 3.4, було сформульовано основні критерії вибору хмарної платформи було проведено порівняльний аналіз популярних постачальників та поради, які допоможуть зробити найкращий вибір для бізнесу. Під час проведення порівняльного аналізу було оцінено наступні критерії: ціна, надійність, швидкість, масштабованість, функціональність, підтримка клієнтів.

В додатку №1 наведено порівняльну таблицю, що включає найважливіші критерії порівняння між зазначеними в попередньому підрозділі хмарними провайдерами. Оцінки були сформовані на основі вивчення веб-сайтів провайдерів хмарних послуг, а також з оглядів і порівнянь хмарних платформ, що публікуються на спеціалізованих ІТ-ресурсах. Крім того, деякі оцінки були засновані на вивченні досвіду користувачів та опублікованих результатах різних тестів продуктивності та безпеки. Однак варто зазначити, вибір хмарного провайдера має залежати від конкретних потреб користувача, а не від оцінок.

Аналізуючи таблицю з додатку №1, можна зробити висновок, що кожен з хмарних провайдерів має свої переваги і недоліки. AWS, Azure, Google Cloud та Oracle Cloud є лідерами за надійністю, швидкістю та масштабованістю. Adobe Creative Cloud є лідером за функціональністю. З іншого боку, VMware,

Salesforce та Dropbox мають середні показники ціни, але вони все ще є дуже надійними провайдерами. Крім того, важливим критерієм є підтримка клієнтів.

Загалом, перед вибором хмарної платформи на ринку, варто ретельно оцінити всі переваги та недоліки кожної платформи відповідно власних критеріїв та зробити вибір, який буде найкращим чином відповідати потребам компанії, враховуючи її плани на майбутній розвиток.

1.4 Аналіз ринку хмарних технологій

1.4.1 Результати маркетингових досліджень

Хмарні технології зазнали значного росту популярності в останні роки. Ринок хмарних технологій постійно зростає, і це забезпечує нові можливості для підприємств, які хочуть зменшити витрати на інфраструктуру та програмне забезпечення. Одним із основних причин успіху хмарних технологій є зниження вартості для підприємств. За даними Gartner, витрати на хмарні послуги можуть бути в 2-3 рази меншими, ніж на власну інфраструктуру.

Інший фактор, що впливає на ринок хмарних технологій, це зростання кількості підприємств, які переходять на роботу в онлайн-режимі та потребують рішень, які забезпечать доступ до даних та можливість працювати з ними в режимі реального часу.

Також варто зазначити, що хмарні технології забезпечують високий рівень безпеки даних, оскільки вони зберігаються в розподіленому середовищі та мають резервні копії на випадок непередбачуваних ситуацій.

Однак, не дивлячись на високу популярність хмарних технологій, є деякі потенційні недоліки та ризики, які повинні бути враховані. Наприклад, можливість втрати контролю над даними, які зберігаються в хмарі, в разі відмови хмарного провайдера від послуг або порушення безпеки даних.

Також, деякі організації можуть бути обмежені регуляторними вимогами, які не дозволяють зберігати певні види даних в хмарі.

Крім того, розробка та впровадження хмарної інфраструктури може бути витратною та вимагати значних зусиль та ресурсів. Навіть після впровадження, підтримка та управління хмарною інфраструктурою також може бути витратною та складною задачею.

Незважаючи на ці ризики, розвиток хмарних технологій продовжує швидко просуватися вперед, особливо з використанням штучного інтелекту, машинного навчання та аналізу даних. За оцінками деяких досліджень, очікується, що ринок хмарних технологій зросте до 832 мільярдів доларів до 2025 року, що свідчить про потужний розвиток цього сектору технологій.

За даними досліджень, обсяг ринку хмарних послуг в Україні в 2020 році становив понад 500 мільйонів доларів США, що майже вдвічі більше, ніж у 2016 році. Більше половини компаній в Україні вже використовують якісь форми хмарних технологій, а решта активно розглядають можливості переходу на цей тип інфраструктури. Водночас, більшість компаній в Україні все ще використовують традиційні методи збереження даних, що свідчить про наявність потенційних можливостей для подальшого розвитку ринку хмарних технологій.

Серед провайдерів хмарних послуг на ринку України можна виділити як міжнародних гравців, так і локальні компанії. Міжнародні компанії, такі як Amazon Web Services, Google Cloud та Microsoft Azure, мають значну частку ринку, особливо серед великих підприємств. Одночасно, на ринку працюють і локальні хмарні провайдери, такі як SoftServe, EPAM Systems, IT Svit та значна кількість інших, які надають як клієнтам, так і розробникам інфраструктури.

У підсумку, можна сказати, що хмарні технології є одним з найбільш інноваційних та перспективних напрямків розвитку інформаційних технологій в наш час. Їх використання може принести значні переваги для бізнесу та

споживачів, проте потребує обережності та правильного аналізу ризиків та витрат для успішного впровадження та ефективного використання. Саме тому, в наступних підрозділах буде проведений більш ґрунтовний аналіз ринку.

1.4.2 PEST-аналіз

Для повного розуміння зовнішнього макросередовища організації (політичний, економічний, соціо-культурний та технологічний напрями) та об'єктивної експертної оцінки його впливу (використано шкалу від 1 до 5, від «не впливає» до «максимальний вплив» відповідно) було проведено PEST-аналіз [12], результати якого викладені в таблицях 1.1 – 1.4.

Таблиця 1.1

PEST-аналіз. Політичні фактори

Опис фактору	Характер впливу фактору	Оц. Екс. Впливу, max = 3			Середня оцінка
		1	2	3	
Бюрократизація і рівень корупції	-	1	1	1	1
Податкова політика держави	-	1	2	2	1,7
Вірогідність розвитку військових дій в країні	-	2	3	3	2,7
Тенденції до регулювання або дерегулювання галузі	+	1	2	2	1,7
Антимонопольне та трудове законодавство	+	3	3	2	2,7
Підтримка інноваційних компаній з боку держави	+	3	3	3	3

Таблиця 1.2

PEST-аналіз. Економічні фактори

Опис фактору	Характер впливу фактору	Оц. Екс. Впливу, max = 3			Середня оцінка
		1	2	3	
Рівень інфляції	-	2	3	3	2,7
Курси основних валют	-	2	1	2	1,7
Рівень наявних доходів населення	-	3	2	2	2,3
Ступінь глобалізації та відкритості економіки	+	3	3	3	3
Рівень розвитку підприємництва та бізнес середовища	+	3	2	3	2,7
Цінова конкуренція з боку зарубіжних компаній	-	1	2	2	1,7
Інвестиційний клімат в галузі	+	3	3	3	3

Таблиця 1.3

PEST-аналіз. Соціально-культурні фактори

Опис фактору	Характер впливу фактору	Оц. Екс. Впливу, max = 3			Середня оцінка
		1	2	3	
Рівень підготовки молодих спеціалістів в галузі	+	3	3	2	2,7
Вимоги до якості продукції та рівня сервісу	+	2	2	3	2,3
Ставлення до імпортованих товарів і послуг	+	1	2	2	1,7
Спосіб життя і звички споживання	+	2	2	1	1,7
Темпи росту населення	+	3	3	3	3

Таблиця 1.4

PEST-аналіз. Технологічні фактори

Опис фактору	Характер впливу фактору	Оц. Екс. Впливу, max = 3			Середня оцінка
		1	2	3	
Рівень інновації та технологічного розвитку галузі	+	3	3	3	3
Ступінь використання, впровадження та передачі технологій	+	2	3	3	2,7
Доступ до новітніх технологій	+	2	3	2	2,7
Витрати на дослідження та розробки	-	2	2	2	2
Виробництва якісно нової продукції (розвиток конкурентних технологій)	+	2	3	2	2,3

Було проаналізовано вплив вище розглянутих факторів, результати продемонстровані в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Підсумки PEST-аналізу

Фактор	Вага	Фактор	Вага
Політичні фактори		Економічні фактори	
Вірогідність розвитку військових дій в країні	-2,7	Рівень інфляції	-2,7
Антимонопольне та трудове законодавство	+2,7	Інвестиційний клімат в галузі	+3
Соціально-культурні		Технологічні	
Рівень підготовки молодих спеціалістів в галузі	+2,7	Витрати на дослідження та розробки	-2
Темпи росту населення	+3	Рівень інновації та технологічного розвитку галузі	+3

Отже, згідно з проведеними дослідженнями, соціо-культурні фактори мають виключно позитивний вплив на проект і свідчать про його актуальність та важливість. Є фактори із інших сфер, що можуть мати негативний вплив на проект, такі як ризик військових дій у країні з політичних міркувань, рівень інфляції з економічних міркувань та витрати на дослідження та розробки з технологічних міркувань, проте ці сфери також мають значно більш вагомі фактори, які призводять до позитивного впливу на проект. Загалом, політичні та економічні фактори є найбільш проблемними зонами.

Було зроблено висновки, яким саме чином кожен із факторів може впливати на галузь та саму організацію, а також згенеровано ряд можливих дій з метою уникнення негативного впливу фактору або ж отримання максимальної вигоди від нього. Результати такого дослідження висвітлені в таблицях 1.6 – 1.9.

Таблиця 1.6

Результати PEST-аналізу. Політичні

Фактори	Зміни в галузі	Зміни в організації	Дії
Вірогідність розвитку військових дій в країні	Частка компаній, що потребують хмарних технологій та попит на них значно зменшиться	Зменшення кількості реальних та потенційних клієнтів, збитки через не окупність проєктів	Тимчасове припинення нових робіт на даному ринку, акцент на утримання існуючих клієнтів
Антимонопольне та трудове законодавство	Держава починає сприяти захисту унікальних прав на володіння та поширення технологій	Виникнення сприятливих передумов для росту та розвитку на українському ринку	Використання підтримки з боку держави для впровадження покращень процесів компанії

Таблиця 1.7

Результати PEST-аналізу. Економічні

Фактори	Зміни в галузі	Зміни в організації	Дії
Рівень інфляції	Купівельна спроможність на ринку зменшується	Потреба в адаптації цінової політики для українського ринку	Адаптація цін (зменшення) та пропонованих послуг на ринку, тимчасове припинення надання послуг, що будуть неокупними
Інвестиційний клімат в галузі	Поширення популярності інвестицій в галузь хмарних технологій	Поява додаткових джерел фінансування проекту	Використання інвестиційних коштів на розвиток та покращення проектів

Таблиця 1.8

Результати PEST-аналізу. Соціально - культурні

Фактори	Зміни в галузі	Зміни в організації	Дії
Рівень підготовки молодих спеціалістів в галузі	Поява нових кваліфікованих кадрів на ринку, що покращуватимуть роботу в хмарі	Збільшення інновацій в сфері, збільшення кількості співробітників, більш стрімке зростання галузі	Винаймати нові кваліфіковані кадри, сприяти їх розвитку та фокусуватись на створенні інновацій та покращенні існуючих технологій
Темпи росту населення	Нестача фізичних серверів для збереження даних та ведення бізнесу, збільшення попиту на хмарні технології	Збільшення попиту на послуги, поява нових можливостей для росту на ринку	Збільшення виділених ресурсів на ведення проектів, ініціація нових проектів, поширення на інші ринки

Результати PEST-аналізу. Технологічні

Фактори	Зміни в галузі	Зміни в організації	Дії
Витрати на дослідження та розробки	Подорожчання кваліфікованих кадрів, інструментів розробки та впровадження	Збільшення витрат на ресурси для ведення проєктів	Заохочення кваліфікованих працівників та залучення нових інвестицій, дофінансування за рахунок інших проєктів компанії
Рівень інновації та технологічного розвитку галузі	Поширення розвитку хмарних технологій, поява нових підходів до роботи в хмарі	Використання нових технологій для покращення та прискорення роботи в хмарі	Впроваджувати нові технології покращуючи існуючі процеси роботи в хмарі

Отже, отримані результати аналізу дозволяють зробити висновок, що соціокультурне оточення є сприятливим для успішної реалізації проєкту і можна використовувати виявлені фактори для отримання переваг. Найбільш песимістичним фактором є політичний, а саме можливість початку військових дій, коли компанії не будуть мати можливості переходити на хмарні технології. Це є логічним і в такому випадку єдиним рішенням буде тимчасово заморозити проєкти на даному ринку. Інші сфери також мають фактори з негативним впливом, проте на основі результатів дослідження їх можна буде скоригувати.

1.4.3 Аналіз 5 конкурентних сил Портера

З метою повного аналізу конкуренції на ринку, проведення пробної оцінки та аналізу продукту проєкту, оцінки загроз конкуренції для впровадження продукту, визначення важливих стратегічних рішень для

збереження та закріплення конкурентоспроможності компанії в довгостроковому періоді було проведено аналіз п'яти конкурентних сил Портера [55]. Результати аналізу подані в табл. 1.10.

Таблиця 1.10

5 конкурентних сил Портера

Параметр	Значення рівня	Характеристика	Рекомендовані заходи для компанії
1	2	3	4
Загроза товарів-замінників	Середній	Послуга впровадження хмарних технологій в компанії не є унікальною, але будучи власниками продукту, що впроваджується маємо переваги	Продовжувати ведення проєктів з впровадження власних технологій, ввести додаткові гарантії для клієнтів, надавати заохочувальні подарунки (додатковий місяць пробного використання тощо)
Рівень і загрози внутрішньо-галузевої конкуренції	Високий	Ринок є перспективним – невелика кількість конкурентів. Але, існуючі конкуренти також є дуже привабливими для потенційних клієнтів	Концентрувати увагу на покращенні послуг та швидкому розвитку нових технологій, винаймати кваліфікованих робітників на фокусуватись на розробці нових привабливих технологій

1	2	3	4
Загроза входу нових учасників ринку	Низький	Нові компанії не можуть швидко з'явитись через значний бар'єр входу. Для успіху необхідно щоб компанія мала дуже великий капітал для обслуговування технічного обладнання хмар	Розширення ведення проєктів на інші ринки для завоювання першого місця в галузі
Загроза ринкової влади покупців	Середній	Покупці мають значний вплив на прибуток компанії та можуть завдати збитків	Сконцентруватися на досягненні високої лояльності з боку покупців
Загроза з боку постачальників	Низький	Проєкт має низький рівень залежності від постачальників	Розширення кола постачальників для підвищення ефективності та вигоди для проєкту

Підбиваючи підсумки проведеного аналізу, можна зазначити, що якщо компанія вже займає провідну позицію на ринку, то лояльність клієнтів буде досить високою, тому вплив нових конкурентів є мінімальним, оскільки вступ на ринок вимагає високих витрат. Однак, існує високий рівень конкуренції між існуючими компаніями на ринку, тому компаніям потрібно дотримуватись стратегії розширення своєї частки ринку. У проєкті найменший вплив має загроза постачальників, оскільки рівень залежності від них є низьким. Загроза товарів-замінників та загроза ринкової влади покупців мають середній вплив на проєкт, оскільки існують альтернативні товари та покупці визначають ринок, але залишаються лояльними до компанії.

1.4.4 SWOT-аналіз

Для оцінки ефективних сторін діяльності підприємства і можливостей коректування його слабких сторін в контексті реалізації проєкту з міграції даних компанії в хмару було виконано SWOT-аналіз [13]. В рамках виконання SWOT-аналізу на підставі визначених можливостей, загроз, сильних сторін та слабкостей впровадження хмарних технологій було розроблено стратегії реагування. Виявлені сильні та слабкі сторони, можливості та загрози зображені на рисунку 1.



Рис. 1. SWOT-аналіз

На основі проведеного аналізу на перетині розглянутих компонентів було сформульовано наступні стратегії реагування:

– **Можливості та сильні сторони:**

1. Високий рівень довіри клієнтів дасть змогу поширюватись на нові ринки;
2. Наявність великої кількості навчальних ресурсів призведе до покращення існуючих технологій;
3. Обмежена кількість фізичних ресурсів призведе до швидкого приросту нових клієнтів;
4. Постійний розвиток існуючих технологій призведе до їх покращення.

– **Загрози та сильні сторони:**

1. За рахунок постійного розвитку у бік покращення наявних технологій компанія успішно справляється з посиленням конкуренції в галузі;
2. Обмежена кількість фізичних ресурсів змусить компанії перейти на використання хмарних технологій та стати потенційними клієнтами;
3. Велика кількість навчальних ресурсів допоможе зрозуміти принципи роботи хмарних технологій;
4. Високий рівень довіри клієнтів пересилить небажання змінювати існуючі процеси в роботі

– **Можливості та слабкі сторони:**

1. Введення знижок та бонусів зможе нівелювати високий рівень витрат клієнтів;
2. За рахунок розширення на нові ринки можна перекрити високий рівень витрат на людські ресурси;
3. Швидкий приріст нових клієнтів зменшить залежність від попиту;

4. Покращення існуючих технологій призведе до їх спрощення та доступності що зменшить складність їх опанування.

– **Загрози та слабкі сторони:**

1. Посилення конкуренції в галузі призведе до переманювання кваліфікованих кадрів до інших компаній;
2. Через відсутність потреби переходу на хмарні технології для невеликих компаній очікуваний прибуток буде значно знижено;
3. Недовіра потенційних клієнтів буде посилена через складність та небажання розуміння хмарних технологій;
4. Небажання змінювати існуючі процеси компанії будуть посилені високим рівнем витрат на обслуговування.

Отже, проведений аналіз підтвердив що позиція компанії є хиткою через незначний попит на хмарні технології на нерозуміння важливості та нових можливостей після міграції на них. Компанія має велику кількість сильних сторін та можливостей, які будуть давати їй змогу розвиватись та конкурувати з іншими. Однак, саме початок ведення проєктів націлених саме на впровадження чи допомогу з впровадження хмарних технологій зможе зменшити рівень нерозуміння, недовіри та небажання переходу на продукти компанії. Таким чином компанія зможе мінімізувати слабкі сторони та ліквідувати загрози.

1.5 Хмарна інфраструктура та моделі хмарних обчислень

Для опису хмарної інфраструктури необхідно зазначити, що усюди під скороченою назвою «хмара» маються на увазі термін «хмарні обчислення». Він поєднує в собі поняття процесу, в якому масштабовані та еластичні ІТ-можливості надаються як послуга за допомогою інтернет-технологій. Тобто, простими словами хмарні обчислення являють собою стандартизовані ІТ-

можливості (послуги, програмне забезпечення або інфраструктура) за принципом самообслуговування з оплатою за використання.

Хмара побудована на основі декількох фізичних серверів, які працюють в єдиній системі. Ці сервери поділяються на віртуальні машини (VM). Фізичний сервер має процесор, оперативну пам'ять, сховище даних тощо, але хмарний сервер має інший принцип роботи. Сервер у хмарі не обмежений параметрами фізичних компонентів. Для нього в будь-який момент можна збільшити обсяг оперативної пам'яті або зменшити потужність ядер процесора. Віртуальні машини використовують ресурси декількох серверів одночасно.

Шлях міграції в хмару визначає який тип моделі хмарних обчислень потрібно використовувати. Їх існує три, це IaaS, PaaS та SaaS [46]:

- **Інфраструктура як послуга (IaaS)** - надає інфраструктуру, необхідну для запуску додатків. Надаються такі ресурси, як програмне та апаратне забезпечення, сховище та мережа. Ця модель найкраще підходить, для планування перерозміщення додатків.
- **Платформа як послуга (PaaS)** - це поєднання інфраструктури як послуги (IaaS) та набору інструментів розгортання, розробки програмного забезпечення та проміжного програмного забезпечення, які дозволяють провести швидку міграцію. Цей варіант підходить для організацій, які прагнуть рефакторингу або перебудови додатків.
- **Програмне забезпечення як послуга (SaaS)** – для організацій, які хочуть замінити свої програми на готові альтернативи. Постачальник SaaS піклується як про інфраструктуру, так і про програму, яку використовує організація.

На вибір хмарної інфраструктури також впливає модель розгортання хмари [57], тобто концептуальна основа, яка описує взаємозв'язок між

інфраструктурою та кінцевим користувачем. Її часто визначають як місце, де відбуватиметься розгортання.

Кожна модель розгортання хмари має свої унікальні характеристики, тому важливо вибрати ту, яка відповідатиме потребам організації. В роботі були розглянуті чотири доступні моделі розгортання хмарних сервісів: публічна, приватна, гібридна та суспільна хмари.

Публічна хмара

Розгортання публічної хмари зазвичай виконується на публічних серверах, доступних через Інтернет або через службу VPN. Апаратне та програмне забезпечення, що використовується в цих об'єктах, зазвичай належить власнику сервісу. Це економить величезну кількість грошей для компаній, які не хочуть купувати власний сервер, сховище, процесор, операційну систему, базу даних тощо.

Ще однією перевагою такого розгортання є те, що воно усуває потребу в додаткових співробітниках для підтримки та обслуговування компонентів. Це також дозволяє легко розширювати і додавати нові послуги без необхідності наймати більше людей. Найчастіше публічні хмари використовують для спільного доступу до файлів, електронної пошти, розробки додатків і тестування.

Додатковою перевагою є вартість. Оплата послуг здійснюється за принципом: ви платите за те, що використовуєте, а потім регулюєте, коли це потрібно.

Однак є кілька недоліків у використанні публічних хмарних сховищ. Один з них - можливість того, що дані будуть доступні іншим компаніям. Іншим недоліком є контроль. У разі виходу з ладу хмарної платформи компанія не зможе підтримувати безперервність роботи. Питання є і до безпеки - дані є спільними для великої кількості користувачів.

Приватна хмара

Найбільш суттєвою відмінністю від публічної хмари є право власності на сервіси. Усі, хто не матимуть дозволу на використання платформи не зможуть отримати до неї доступ. Компанія може вибрати власну приватну хмарну платформу або запуснути її локально.

Ще одна перевага приватної хмари полягає в тому, що вона підтримується персоналом компанії. Це гарантує, що системи розроблені та експлуатуються відповідно до специфікацій компанії. Наступною перевагою є контроль. Менша кількість людей має доступ до інструментів адміністрування та конфігурації приватної хмари, що дає більше контролю. В приватній хмарі важливою відмінністю є безпека. Тут можна легко інтегрувати стільки сервісів безпеки, скільки потрібно бізнесу. Двох-факторна автентифікація наразі є найнадійнішим методом захисту хмарних сервісів.

Приватна хмара несе за собою додаткові витрати на ресурси - щоб скористатися перевагами приватної хмари, потрібні відповідні навички розробників, експертів з безпеки та DevOps. Більшість компаній не можуть фінансово дозволити собі створити власну хмарну інфраструктуру. Навіть з найсучаснішими технологіями загальна вартість експлуатації приватної хмари все одно залишається високою.

Розгортання приватної хмари використовують медичні компанії, банківські установи та організації з державними вимогами щодо контролю за використанням даних.

Гібридна хмара

Гібридні моделі розгортання хмар формуються на основі найкращого з обох світів - моделей розгортання приватних і публічних хмар. Вони об'єднують різні аспекти вимог компанії в єдине, уніфіковане хмарне рішення.

Серед переваг такого рішення – гнучкість. Можна обирати публічні та приватні «частини» хмари, які необхідно інтегрувати у своє рішення.

Серед мінусів - вартість. Гібридні хмарні моделі надання послуг не такі дорогі, як може здатися, але вони також можуть призвести до надмірних витрат. Існує ризик витратити занадто багато, якщо будуть обрані неправильні хмарні сервіси.

Суспільна хмара

Ця модель розгортання підтримує кілька організацій, які одночасно використовують спільне хмарне середовище. Наприклад, університети спільно використовують обчислювальні ресурси з поліцією. Доступ до спільного хмарного середовища зазвичай обмежений для неавторизованих користувачів.

Серед переваг – вартість. Це економічно вигідно, оскільки хмару можна використовувати спільно з кількома організаціями або громадами. Серед потенційних проблем - обмеження. Існує фіксований обсяг сховища даних, який ділиться між усіма учасниками. Також щодо безпеки – вона забезпечується краще, ніж у публічній хмарі, але не так добре, як у приватній.

Як результат аналізу наявних моделей розгортання – було сформовано порівняльну таблицю 1.11 з основними критеріями.

Таблиця 1.11

Порівняння моделей розгортання хмарних сервісів

Параметри	Публічна	Приватна	Гібридна	Суспільна
1	2	3	4	5
Масштабованість	Дуже висока	Обмежена	Дуже висока	Обмежена
Хостинг	Постачальник	Третя сторона	Третя сторона	Спільнота
Надійність	Помірна	Дуже висока	Від середньої до високої	Дуже висока

1	2	3	4	5
Користувачі	Широкий загал	Обрані користувачі	Обрані користувачі	Члени спільноти
Безпека	Від постачальника	Безпека високого класу	Надійна	Надійна
Ефективність	Від низької до середньої	Висока	Висока	Дуже висока
Витрати	Дешева	Дуже дорога	Дорога	Дорога
Приклади	Amazon EC2	Microsoft	IBM	VMWare

Типи хмарної інфраструктури було порівняно не лише між собою, а й з традиційним підходом до зберігання. Порівняння традиційної інфраструктури з хмарним обчисленням показано в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12

Порівняння хмарної та традиційної інфраструктур

Критерії	Традиційна	Хмарна
1	2	3
Масштабованість	Процес масштабування повільний. Є потреба в нових системах та їх розміщення в різних регіонах потребує часу	Наявне автоматичне масштабування в хмарі за лічені секунди. Системи можуть бути розміщені географічно ближче до кінцевих користувачів для зменшення затримки доступу
Ефективність та зменшення витрат	Організації повинні дбати про технічне обслуговування апаратного та програмного забезпечення	Провайдери хмарних сервісів беруть на себе обслуговування апаратного та програмного забезпечення

1	2	3
Еластичність	Організації купують та налаштовують фізичні сервери, ліцензії на програмне забезпечення, зберігання та мережеве обладнання	Постачальник хмарних послуг налаштовує інфраструктуру. Нові сервери можуть бути надані в оренду за кілька хвилин
Планування на випадок надзвичайних ситуацій	Ретельне планування необхідне для того, щоб організація могла підготуватися до будь-якої непередбачуваної ситуації	Хмарні провайдери самостійно надають способи автоматизації та відновлення з резервних копій, забезпечуючи низький час простою в разі будь-яких збоїв

Отже, щоб успішно розгорнути власну хмарну інфраструктуру та керувати нею, необхідно знати про різні типи хмарних обчислень, а також про переваги та недоліки кожної моделі розгортання.

1.6 Огляд літератури з управління проектами міграції

Ефективно управляти проектом з міграції в хмару можна лише за допомогою професійного підходу та використання найкращих практик управління проектами. Огляд літератури з управління проектами з міграції в хмару є важливим елементом, що допомагає розширити знання та розуміння процесу міграції в хмару та найкращих практик управління проектами, що застосовуються у цьому процесі. В цьому розділі будуть розглянуті деякі з найбільш популярних джерел, які допоможуть зрозуміти основні концепції управління проектами з міграції в хмару та використовувати їх у практичній роботі. При підготовці цього огляду літератури були враховані сучасні публікації та онлайн-статті, які містять інформацію про найкращі практики управління проектами з міграції в хмару.

Стаття «How To Adopt A Best Practice Approach To Cloud Migrations» [42] від Forbes надає корисні поради та рекомендації щодо успішної міграції в хмару. Стаття розпочинається зі згадки про те, що міграція в хмару є складним процесом та може бути пов'язана з ризиками та певними викликами. Наступні розділи присвячені таким темам як: вибір правильної хмарної платформи, створення детального плану міграції, оцінка ризиків, забезпечення безпеки даних та управління процесом міграції. У статті надається також поради щодо підготовки команди до міграції в хмару, включаючи навчання персоналу та забезпечення правильного управління змінами. Далі стаття розглядає питання вибору правильного партнера для міграції в хмару та підкреслює необхідність забезпечення ефективної комунікації з партнером.

Стаття «Plan Your Move: Three Tips For Efficient Cloud Migrations» [28] порівнює переїзд в хмару з переїздом у нове житло, бо він може бути таким само хвилюючим і водночас складним. У тексті наведено три основних правила для планування міграції в хмарну інфраструктуру: 1) оцінити необхідні ресурси для нової інфраструктури; 2) визначити, куди і чому будуть мігрувати окремі додатки, оцінити залежності між ними і скласти мапу залежностей; 3) ефективно управляти витратами на хмарну інфраструктуру, зокрема, використовувати політики автоматичної оптимізації витрат.

В статті «Cloud Migration: Six Things To Check Early On To Avoid Pitfalls In The Long Run» [39] розповідають про складнощі під час міграції та як їх можна подолати, якщо дотримуватись шести важливих кроків. У тексті описані головні виклики при міграції до хмари, такі як відсутність стратегії та кваліфікованих працівників, а також наведено поради щодо вибору моделі та типу перенесення, збору команди та планування міграції до хмари.

Стаття «3 Approaches To A Better Cloud Migration» [43] надає поради стосовно підходів до перенесення додатків до хмарної інфраструктури Google Cloud. Автор радить спочатку з'ясувати мету прийняття рішення щодо переходу до хмари та на основі цього обрати відповідний підхід до міграції.

Для прикладу, якщо мета полягає у зменшенні витрат на мінімальні зміни додатків, рекомендується підхід "міграційна фабрика". Якщо ж мета полягає в максимальній ефективності програмного забезпечення зі стратегічними поліпшеннями, автор рекомендує підхід "модернізаційна фабрика". Якщо метою є інновації з новими трансформаційними додатками, автор рекомендує підхід "розробка зеленого поля" (це все про архітектуру).

Стаття «How To Migrate To The Cloud: A Step-By-Step Guide» [18] надає крок за кроком інструкції щодо переходу компанії на хмарні технології. У статті описані шість етапів, які необхідно пройти, щоб здійснити успішну міграцію в хмару. Ці етапи включають визначення цілей міграції, встановлення критеріїв успіху, вибір хмарного провайдера, інструментів автоматизації та стратегії міграції, підготовку резервної системи. В статті також звертають увагу на те, що кожна компанія має свої власні потреби, тому підхід до міграції має бути індивідуальним. Крім того, текст наводить приклади конкретних інструментів та послуг, які можуть допомогти в процесі міграції в хмару.

Публікація «Planning & Management Methods for Migration to a Cloud Environment» [38] пропонує високорівневий підхід до планування міграції до хмарної архітектури. В публікації розглянуто фреймворки для керування міграцією. Також наводяться "найкращі практики" та інструменти, які можуть бути використані при плануванні міграції до хмарного середовища. Публікація націлена на урядові організації, але загальні ідеї і принципи можуть бути корисними для будь-якої організації, яка розглядає можливість міграції до хмарної архітектури.

У цьому огляді літератури було досліджено сучасні публікації та онлайн-статті про найкращі практики управління проектами з міграції в хмару. Описані статті надають корисні поради щодо успішної міграції в хмару, включаючи вибір правильної хмарної платформи, створення детального плану міграції, оцінку ризиків, забезпечення безпеки даних та управління процесом

міграції. Крім того, були наведені поради щодо планування міграції, управління витратами та уникнення помилок під час міграції. Отже, на даному етапі літератури щодо управління проектами з міграції в хмару достатньо, щоб компанії могли самостійно успішно і без ризиків провести міграцію до хмарної інфраструктури.

1.7 Огляд методологій управління

Загалом, методології поділяють на 2 категорії – «важкі» та «легкі» [48], проте є ряд критеріїв, за якими можна класифікувати методи, стандарти та моделі управління проектами. Можна поділяти за такими ознаками:

- **За характером обґрунтування рекомендацій:** концептуальні та емпіричні. Концептуальні моделі отримані за допомогою раціонально-логічного методу, а емпіричні – за допомогою чуттєво-дослідного методу. Прикладами концептуальних моделей є SEI (Capability Maturity Model, CMM), PRINCE [34] та RUP [37], а прикладами емпіричних моделей є SCRUM [72], XP [71] та Crystal [23], які базуються на успішних практиках ІТ-проектів.
- **Залежно від призначення:** моделі зрілості та процесні моделі, проектні методології та індивідуальні та групові практики. Моделі зрілості, такі як CMMI [35] та SPICE [61], та стандарт ISO 9000 використовуються для управління ІТ-компанією (підрозділом), а проектні методології, такі як MSF, SCRUM та XP, використовуються для управління ІТ-проектами розробки ПЗ.
- **Залежно від умов реалізації проекту:** прогнозовані та адаптивні. Прогнозовані методології базуються на можливості та доцільності детального планування майбутнього, тоді як адаптивні методології націлені на подолання очікуваної неповноти вимог та їх постійної

зміни. Прикладами адаптивних методологій є Crystal та Extreme Programming.

– **Залежно від проектних ризиків** (запропоновано А. Коберном).

Як було зазначено раніше, існують дві групи методологій. Перша група об'єднує методології, спрямовані на успішне виконання окремого проекту. Більшість проектних методологій та практично всі адаптивні методології належать до цієї групи. Друга група включає методології, спрямовані на стале функціонування компанії-розробника ПЗ та послідовний розвиток компетенцій. До цієї групи належать моделі зрілості, такі як CMM та CMMI.

1.8 Порівняльний аналіз обраних методологій

На сьогоднішній день існує багато методологій та підходів до управління проектами, що дозволяє вибрати найбільш підходящий для проекту з міграції даних в хмару. В цьому підрозділі розглядаються дві методології: проектний менеджмент критичного ланцюга (CCPM) [40] та Microsoft Solutions Framework for Agile Software Development (MSF Agile) [47]. Кожна з цих методологій має свої особливості та підходи до управління проектами, тому їх було детально проаналізовано. Проектний менеджмент критичного ланцюга (CCPM) розглядається як найстарший типовий представник "важких" підходів до управління проектами, тоді як MSF Agile є одним з представників гнучких методологій.

Проектний менеджмент критичного ланцюга (CCPM) є методологією управління проектами, яка базується на методах та алгоритмах, похідних від Теорії обмежень. CCPM був запропонований Еліягу Моше Голдраттом у 1997 році в Ізраїлі. Основною метою CCPM є якнайшвидше виконання проекту з урахуванням ресурсних обмежень, що відрізняються від традиційних методів, таких як CPM, PERT та Gantt, розроблених у період з 1910-х по 1950-х роки.

Критичний шлях у SSPM будується з урахуванням ресурсних обмежень, що відрізняється від "ідеалізованого" шляху у СРМ. Крім того, СРМ більше підходить для визначення термінів випуску продукту, тоді як SSPM — для проектів з відомим дедлайном. Для реалізації методології SSPM можна використовувати будь-який інструмент для побудови критичного шляху та/або його візуалізації, а також інструменти для моніторингу виконання задач. Деякі програмні засоби, такі як український інструмент Worksection (хмарний сервіс для управління проектами та спільної роботи команд за методом критичного ланцюга), спеціально створені для управління проектами за методом критичного ланцюга.

SSPM успішно використовується для реалізації проектів, зокрема, в розробці відеоігор, наприклад, гри No Man's Sky. У світі існують приклади успішних проектів, які були реалізовані з використанням методології SSPM, такі як проект зміцнення берегів річки Тонебецу від повені (Sunagogumi, Японія), доставка холодильних камер і кондиціонерів (Danfoss), перехід проектів на новий високий рівень (Radianz).

Microsoft Solutions Framework for Agile Software Development (MSF Agile) є методологією розробки програмного забезпечення, розробленою компанією Microsoft у США. MSF вперше була представлена у 1993 році, і з тих пір пройшла кілька етапів доопрацювання. Наразі останньою версією є MSF 4.0, яка включає в себе методи для двох окремих методик: MSF для гнучкої розробки програмного забезпечення (MSF Agile) та MSF для покращення процесів CMMI (MSF4CMMI).

MSF базується на восьми принципах, серед яких відкрите спілкування, спільне бачення, розширення повноважень членів команди та співпраця з клієнтом з фокусом на бізнес-цінності. MSF складається з п'яти моделей та дисциплін, серед яких модель команди та модель процесу, а також управління проектами, управління ризиками та керування готовністю.

Visual Studio Team System (VSTS) [45] є програмним засобом для реалізації MSF, який допомагає спрощувати спільну роботу над проектами, тестування та налагодження програм, а також побудову звітів. Усі проекти компанії Microsoft розробляються за допомогою методології MSF, і вона вважається успішною, оскільки компанія Microsoft використовує її для всіх своїх проектів з 1993 року.

Обидві методології – проектний менеджмент критичного ланцюга (CCPM) та Microsoft Solutions Framework for Agile Software Development (MSF Agile) – можуть бути використані для управління проектами міграції даних в хмару, але вони мають різний характер і підходи до управління проектами. Рекомендації щодо вибору методології для типових проектів з проведення міграції даних в хмару будуть надані в наступному підрозділі.

1.9 Рекомендації щодо вибору методології

Для управління проектами з впровадження хмарних технологій було рекомендовано до використання методологію управління проектами Waterfall, а саме з використанням CCPM. Даний вибір аргументований тим, що проект поділяється на чіткі послідовні фази, кожна з яких має свої етапи виконання. Кожен етап має визначені критерії завершення, перед переходом на наступний етап. Особливість Waterfall полягає в тому, що наступний етап розпочинається тільки після повного завершення попереднього, що є критичним для міграції в хмару. CCPM дозволяє зосередитися на ключових елементах проекту та визначити їх вплив на кінцевий результат. В контексті міграції даних в хмару, CCPM може допомогти управляти проектом, зосереджуючись окремо на ключових елементах, таких як перенесення даних, інтеграція систем та тестування.

Waterfall відмінно підходить для проектів з чітко визначеними та стабільними вимогами, де не передбачається їхнє змінення під час реалізації

проекту [53]. У проекті з перенесення інфраструктури в хмару, потрібно виконати стандартні кроки, такі як аналіз інфраструктури, вибір хмарної платформи, міграція, тестування та впровадження. Тому, Waterfall дозволить під час планування докладно розібратися з усіма деталями проекту та чітко визначити кожен крок. Більш того, ця методологія дає змогу забезпечити контроль над термінами виконання та вартістю проекту, що є критично необхідним для проектів такого типу.

Серед додаткових інструментів, рекомендованих до використання для управління проектом [33] з міграції інфраструктури в хмару є:

- **Microsoft Project:** для створення розкладів, керування ресурсами та контролю за витратами [44].
- **GanttPRO:** для створення графіків Ганта, щоб візуалізувати графік виконання завдань та стежити за прогресом проекту в режимі реального часу [49].
- **Slack:** для розмежування ділової комунікації, щоб створювати окремі канали для комунікації між різними членами команди [41].
- **Google Docs/Sheets/Slides/Jamboard:** для співпраці над документами, таблицями, презентаціями та графіками в режимі реального часу [24].

Отже, у цьому підрозділі було запропоновано методологію управління проектами та інструменти, які можна використовувати для кращого контролю та координації. Для проекту з перенесення інфраструктури компанії на хмарні технології було рекомендовано використовувати методологію Waterfall, оскільки вона підходить для такого типу проектів і має чіткий та структурований підхід до управління проектом. Додатково до цього, можна використовувати інструменти, такі як MS Project, GanttPRO, Slack, Google Docs/Sheets/Slides/Jamboard для більш ефективного контролю за проектом та роботою команди.

1.10 Висновки до розділу

Отже, у цьому розділі було проведено попередній аналіз оточення та встановлено, що управління проектами щодо міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури є актуальною темою. Виявлено, що хмарні технології вже зайняли важливу нішу на ринку інформаційних технологій, але в Україні ринок хмарних технологій наразі знаходиться на стадії формування.

Після проведення ринкового аналізу було зроблено короткий огляд десяти провідних компаній, які надають послуги хмарних сервісів. Було проведено порівняння та визначено критерії для їх оцінки. Кожен з постачальників має свої переваги та унікальні особливості, які потрібно враховувати при виборі. Було здійснено порівняльний аналіз постачальників та надано поради щодо вибору.

Проведений ринковий аналіз показав постійне зростання використання хмарних технологій, а також значний приріст їх популярності в останні роки. Щодо ситуації в Україні, більшість компаній все ще використовують традиційні методи збереження даних, що свідчить про наявність потенційних можливостей для подальшого розвитку ринку хмарних технологій.

Проведений аналіз зовнішнього середовища (на основі PEST-аналізу, аналізу 5 сил Портера та SWOT-аналізу) підтвердив сприятливе соціокультурне оточення для успішної реалізації проекту, але однаково він виявив песимістичний фактор (військові дії) у політичному середовищі. Аналіз конкурентних сил Портера показав, що на ринку існує високий рівень конкуренції, тому компаніям необхідно використовувати стратегії, спрямовані на розширення своєї частки на ринку. SWOT-аналіз дозволив сформулювати стратегії реагування на можливі комбінації загроз та слабкостей, виявлених в процесі аналізу.

Було розкрито поняття “хмарні обчислення”, описано інфраструктуру хмари, порівняно з традиційною. Згадано моделі хмарних обчислень. Також було розглянуто та проведено порівняльний аналіз моделей розгортання хмари. Розкрито деталі шести різних стратегій міграції в хмару, надано рекомендації щодо вибору та 2 графічні схеми. В результаті були сформовані конкретні поради для розробки стратегій міграції.

Дослідження літератури підтверджує популярність та широке застосування хмарних технологій у різних галузях управління проектами. Огляд літератури надав чітке уявлення про сучасні праці в області управління проектами з міграції в хмару. Описані джерела допоможуть сформулювати уявлення про методології та практики в цій сфері, що важливо для успішного впровадження таких проектів. Виявлено, що відсутнє спільне бачення авторів щодо вибору методології управління типовим проектом.

Було проаналізовано групи методологій управління проектами та їх класифікацію, а також розглянуто 2 підходи до управління проектами з міграції в хмару: SSPM, який належить до "важких" підходів, та MCF Agile, що базується на гнучкому підході. Після порівняння цих підходів було рекомендовано використовувати SSPM в рамках методології Waterfall для управління проектами з міграції в хмару. Це обґрунтовано чітко визначеними вимогами та етапами, необхідними для виконання типового проекту. Були також описані додаткові інструменти, які рекомендується використовувати для кращого керування типовим проектом. Зроблено та зафіксовано висновки.

РОЗДІЛ 2. ВИЗНАЧЕННЯ ТИПОВОГО ПРОЕКТУ

2.1 Вступ до розділу

Як вже було доведено в минулому розділі – перенесення інфраструктури в хмару слід розглядати як окремий проект. У сучасному світі перенесення інфраструктури в хмару стало необхідним етапом у розвитку підприємства. Цей процес може значно поліпшити ефективність роботи, знизити витрати на утримання інфраструктури та забезпечити кращу безпеку даних. Хмарні технології дозволяють отримувати доступ до потужних обчислювальних ресурсів та програмного забезпечення, що значно полегшує процеси розробки, тестування та впровадження нових продуктів та послуг.

У зв'язку з цим, даний розділ дає чітке визначення типового проекту з перенесення інфраструктури компанії в хмару. Під час проходження науково-дослідної практики було проаналізовано процеси управління проектами з перенесення інфраструктури в хмару та її обслуговування на прикладі проекту підприємства проходження практики, тож в цьому розділі будуть представлені певні результати проробленої під час проходження науково-дослідної практики роботи.

Даний розділ ставить перед собою наступні завдання [17]:

- Визначити мету, місію та цілі проекту. Поставити чіткі завдання щодо виконання цілей;
- Надати детальний опис продукту проекту, навести приклад;
- Сформулювати стратегію проекту за допомогою побудови та аналізу дерева проблем та цілей. Скласти матрицю цілей у вигляді логіко-структурної схеми;
- Запропонувати напрями удосконалення з допомоги хмарних технологій;

- Сформувати реєстр ключових учасників проекту та їх обов'язки. Визначити їх очікування та вимоги до проекту;
- Проаналізувати можливий позитивний та негативний вплив зацікавлених сторін на проект. Визначити як проект впливає на них;
- Сформувати матрицю зацікавлених сторін за допомогою відсоткової оцінки їх впливу та зацікавленості в проекті. За результатами підготувати стратегії управління кожним з учасників проекту.
- Описати та побудувати організаційну структуру типового підприємства, що виконує міграцію в хмару;
- Провести аналіз можливих альтернатив для типового проекту. Зробити висновки.

Ціллю розділу є формування чіткого уявлення про типовий проект з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури.

2.2 Місія, загальна мета, цілі, опис та продукт проекту

Основна мета проекту: покращення умов ведення бізнесу клієнта за рахунок впровадження хмарних технологій в його компанію.

Цілі проекту:

- проведення міграції застосунків клієнта у хмару;
- ефективне використання можливостей хмарних технологій для клієнта;
- впровадження культури роботи в хмарі;
- стандартизація підходів до впровадження хмарних технологій;
- отримання прикладу впровадження хмарних технологій для портфелю успішних проектів;
- надання підтримки після міграції в хмару, обслуговування хмарної інфраструктури.

Завдання проєкту (яким чином будуть досягнуті цілі):

1. Визначення потреб у ресурсах та найкращих умов розгортання застосунків клієнта у хмарі;
2. Розгортання хмари згідно вимог клієнта, організація проведення міграції застосунків клієнта в хмару;
3. Навчання клієнта та його співробітників правилам роботи в хмарі, проведення тренінгів;
4. Підтримка клієнта під час адаптаційного періоду.
5. Отримання успішного прикладу впровадження, вилучення з нього досвіду, побудова стандартизованої системи підходів до типових проєктів;
6. Інформування населення щодо переваг переходу на використання хмарних технологій.

У результаті реалізації проєкту кількість продуктів буде залежати від кількості застосунків, що клієнт прагне перенести в хмару. Через складність та різні технічні характеристики потенційних застосунків кожна окрема міграція розглядатиметься як окремий продукт. Для прикладу буде достатньо описати лише один типовий застосунок, що був успішно мігрований до хмари.

Мігрований застосунок не змінює своїх характеристик, але змінюються процеси роботи з ним. Застосунок отримує можливість динамічно виділяти ресурси під свої потреби в автоматичному режимі. З'являється можливість дистанційного контролю та управління застосунком. Основною перевагою будуть скорочення витрат на роботу застосунку та підвищення його продуктивності (пришвидшення роботи). Застосунок отримає високий рівень безпеки відповідальність за який буде покладена на постачальника хмарних технологій.

Після міграції також компанія клієнта отримає доступ до хмарних засобів та API-інтерфейсів для розробників з метою спрощення подальших

розробок та покращень застосунку. Найвагоміша перевага – можливість збільшувати або зменшувати ємність ресурсів без необхідності купувати, встановлювати та підтримувати нове обладнання. Завдяки глобальному охопленню хмарних платформ, є можливість запускати робочі навантаження ближче до розташування клієнтів, з метою підвищення їх продуктивності.

Застосунок після міграції також отримає можливості резервного копіювання та відновлення, включаючи можливість зберігання резервних копій у різних географічних регіонах.

Тож, суть проекту полягає в управлінні проектом з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури. Продуктом проекту будуть змінені додатки замовника під вимоги щодо міграції та перенесені до хмарних сервісів.

2.3 Стратегія проекту: дерево проблем, дерево та матриця цілей

На підставі виконаного аналізу впровадження хмарних технологій було побудовано дерево проблем (див. додаток №2, рис. Д.2). В центрі знаходиться основна проблема, яку вирішує проект: використання фізичних носіїв замість хмарних технологій. Вниз від центру діаграми – проблеми, що стають на заваді компаніям перейти на хмарні технології, а саме:

- Небажання змінювати існуючі процеси в компанії:
 - Страх змінювати те, що і так працює;
 - Відсутність коштів на проведення міграції.
- Проблема з людськими ресурсами:
 - Недостатня кількість кваліфікованих фахівців (великий попит на фахівців зі знанням хмарних технологій);
 - Недостатня кваліфікація внутрішніх фахівців.
- Недовіра до хмарних технологій, нерозуміння принципів їх роботи;

- Відсутність хмарних технологій на момент створення інфраструктури компанії.

Верх від центру діаграми – проблеми, які компанії мають зараз через те, що замість роботи з даними в хмарі використовують фізичні носії:

- Неefективне використання ресурсів і, як наслідок, переплата за них;
- Витрати більшої кількості людино-годин на розробку та підтримку;
- Відсутність вбудованих важливих функцій:
 - Автоматичні оновлення системи;
 - Масштабованість виділених ресурсів «на ходу»;
 - Відновлення після збоїв.
- Проблеми з використанням власних серверів:
 - Відсутність гнучкості налаштувань;
 - Проблеми з віддаленим доступом;
 - Висока складність роботи;
 - Конфіденційність даних під загрозою.

У зв'язку з проблемами, виявленими під час формування дерева проблем, далі будуть запропоновані певні їх рішення, що базуватимуться на використанні хмарних технологій. Нижче перераховані вивчені напрямки удосконалення з використанням хмарних технологій [63]:

- **Зберігання даних у хмарі:** замість локального фізичного сервера можна використовувати хмарний сховище для зберігання даних компанії. Це забезпечить більш високий рівень «фізичної» захищеності, оскільки хмарні провайдери зазвичай розподіляють дані між доступними сховищами.
- **Обробка даних в хмарі:** використання хмарних сервісів для обробки даних (наприклад, хмарних сервісів машинного навчання) дозволяє компанії зосередитися на своїй основній діяльності та ефективно використовувати свої ресурси.

- **Забезпечення безпеки:** хмарні провайдери зазвичай забезпечують високий рівень безпеки, однак компанії повинні забезпечити свої дані в додатковий шар захисту (наприклад, шифруванням даних або використанням багаторівневої аутентифікації).
- **Резервне копіювання даних у хмарі:** Зберігання резервних копій даних на хмарному сервері забезпечує їх доступність в разі виникнення проблем з локальними серверами. Це дозволяє зменшити ризик втрати даних та забезпечити їх безпеку.
- **Зниження витрат на обладнання:** Використання хмарних технологій дозволяє знизити витрати на придбання та підтримку власного обладнання для зберігання даних. Замість цього, компанії можуть користуватись послугами хмарних провайдерів та знизити свої витрати на обладнання.
- **Збільшення швидкості доступу до даних:** Хмарні технології дозволяють отримувати доступ до даних з будь-якого місця та будь-якого пристрою, що має підключення до Інтернету. Це дозволяє збільшити швидкість роботи та зручність доступу до необхідної інформації.
- **Використання інструментів автоматизації та оркестрації хмарних сервісів,** що дозволяє швидко та ефективно виконувати рутинні задачі, такі як розгортання сервісів, масштабування ресурсів, моніторинг, резервне копіювання тощо.

Отже, з використанням хмарних технологій компанія може значно поліпшити свою ефективність та економічність, а також забезпечити високий рівень захисту своїх даних та інфраструктури. Напрямки удосконалення з використанням хмарних технологій включатимуть:

- Перехід на хмарні рішення для зберігання та обробки даних;
- Використання інструментів автоматизації бізнес-процесів та управління проектами в хмарі;

Застосування хмарних технологій допоможе компанії зменшити витрати на ІТ-інфраструктуру, підвищити ефективність використання ресурсів.

Загальною ціллю проекту є допомога з процесом переходу на використання хмарних технологій. Показником досягнення даної цілі будуть робочі застосунки компанії, які функціонують в хмарі. Вимірювачами будуть наступні твердження:

- Компанія повністю перейшла на використання хмари (всі додатки було мігровано);
- Компанія успішно керує своїм бізнесом у хмарі після адаптаційного періоду;

З метою чіткого визначення цілей проекту, його результатів та дій, необхідних для досягнення цих цілей було побудовано дерево цілей (див. додаток №2, рис. Д.3), що включає, окрім глобальної цілі – проведення міграції, 7 основних цілей проекту, та 35 під-цілі. Було складено логіко-структурну схему (матриця цілей), що конкретизує 7 ключових цілей за допомогою визначення їх показників досягнення, вимірювачів, реєстр припущень та ризиків. Результати представлені в додатку №2, таблиця Д.2.

Отже, були ідентифіковані проблеми, розписані шляхи їх вирішення, побудовано дерево цілей, проаналізовано кожну з цілей у вигляді матриці цілей. Представлені результати цього підрозділу дають змогу зрозуміти основну стратегію проекту.

2.4 Зацікавлені сторони проекту, їх вплив

В процесі аналізу були ідентифіковані ключові зацікавлені сторони проекту [32], вивчено їх очікування, вимоги та рівень впливу. Результати можна побачити в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Матриця зацікавлених сторін проекту

ЗС	Очікування	Вимоги	Вплив
Керівництво компанії	Збільшення прибутку, збільшення частки на ринку	Забезпечення якості послуг та продукту; Хороші відгуки клієнтів	Сильний
Замовник	Перехід на використання хмарних технологій, зменшення витрат на підтримку та обслуговування власного технічного обладнання	Міграція застосунків та баз даних у хмару; Навчання співробітників роботи з хмарою; Розробка детальної документації з роботи; Проведення підтримки після завершення міграції	Сильний
Керівник проекту	Досвід, поповнення портфелю проєктів	Надання ресурсів у необхідному обсязі	Середній
Команда проекту	Досвід, розвиток професійних компетенцій	Забезпечення робочою технікою та необхідними інструментами; Дотримання умов праці	Середній

Відповідно до рівнів впливу зацікавлених сторін була розроблена матриця [1], що конкретизує позитивний та негативний вплив усіх основних зацікавлених сторін проекту, пропонуючи стратегії реагування. Результати наведено у таблиці 2.2.

Зацікавлені сторони проєкту

Позитивний вплив	Негативний вплив	Стратегія
1	2	3
<i>Первинні зацікавлені сторони</i>		
Керівництво компанії		
Сприяє реалізації, надає фінансову підтримку, допомагає у заключенні контрактів, надає корисні поради щодо виконання	Може впливати на менеджерів, ігнорування та несприйняття проблем проєкту, відмова в наданні порад та фінансової підтримки. Психологічний тиск, вимоги зробити швидше та витратити менше	Чіткий розподіл зон впливу та каналів комунікацій. Донесення важливості проєкту, вчасне інформування про ключові стадії проєкту. Надання календарного плану для знання питань строку завершення проєкту
Керівник проєкту		
Здійснює ефективне управління проєктом, що включає організацію, моніторинг, контроль і т.д.	Не прораховано усі нюанси в ході управління проєктом або ж реальний стан проєкту негативно відрізняється від очікуваного	Ретельний відбір кандидатів, забезпечення виконання цілей та обмежень проєкту
Функціональні менеджери		
Допомагають реалізовувати проєкт. Забезпечують проєкт спеціалістами певних підрозділів, продукують потенційні рішення ситуацій	Підтримка не є реальною, абсолютна байдужість до ходу виконання проєкту	Налагодження системи комунікацій керівником проєкту, у разі небажання співпрацювати – інформування вищого керівництва
Команда проєкту		
Якісне виконання покладених обов'язків, вчасне виконання робіт по проєкту	Непрофесійне виконання робіт по проєкту, відставання у часі	Ретельний відбір учасників команди, пильний контроль керівника проєкту в ході виконання забезпечення мотивації
Замовник		
Сприяє реалізації, надає фінансову підтримку. Надає відповідальних фахівців зі своєї сторони для комунікацій щодо технічних вимог	Підганяє хід дій, хоче, щоб усе було виконано якнайшвидше і з найменшими витратами. Бажання контролювати кожен крок	Чіткий розподіл зон впливу між керівництвом компанії замовника та керівництвом проєкту

1	2	3
Фахівці замовника		
Зацікавлення переходом на хмарні технології, бажання долучитись до визначення вимог, сприяння ходу проєкту	Небажання переходу в хмару. Ігнорування повідомлень. Навмисне перешкоджання ходу проєкту. Небажання вивчати нові технології	Проведення відповідних зборів з замовником, інформування про ситуацію. Пошуки компромісів. Проведення навчальних сесій та тренувань з роботою в хмарі
Постачальники		
Надання необхідної кількості ресурсів у хмарі	Невчасне реагування на запити про видачу ресурсів, неочікувані підвищення цін, проблеми з виділеними ресурсами	Налагодження системи комунікацій керівником проєкту, у разі небажання співпрацювати – інформування вищого керівництва
<i>Вторинні зацікавлені сторони</i>		
Органи державної та місцевої влади		
Сприяння реалізації проєкту, сприяння в отриманні грантів	Підтримка лише на словах, відсутність реальних дій щодо сприяння та допомоги.	Налагодження конструктивного діалогу з залученням вищого керівництва, цілковите висвітлення усіх позитивних змін у результаті реалізації проєкту
Конкуренти		
Стимулюють до постійного розвитку	Бажання завадити виконанню проєкту, дискредитувати компанію, переманити клієнтів	Збереження цілей та продуктів проєкту у таємниці

Наступний реєстр зацікавлених сторін, представлений в таблиці 2.3, фіксує коло стейкхолдерів та розкриває їх вплив на проєкт разом із впливом проєкту на них, показує відсотки влади та зацікавленості щодо проєкту.

Реєстр зацікавлених сторін

Посада	Вплив проекту на ЗС	Вплив ЗС на проект	Влада	Інтерес
Керівництво компанії	Отримання інвестицій для розвитку проекту. Отримання визнання, популярності та прибутку. Реалізація ідеї.	Фінансування, допомога з проблемами на проекті, ухвалення рішень на проекті, надання можливостей для розвитку проекту	100%	80%
Керівник проекту	Дає досвід та мотивує розвиватись, поповнення портфелю проектів, отримання прибутку	Слідкує за ресурсами, якістю та термінами виконання, керує проектом	80%	100%
Функціональні менеджери	Задіяний у плануванні та впровадженні нових процесів, визначенні необхідних ресурсів	Надання необхідні людські ресурси для реалізації проекту	70%	30%
Команда проекту	Отримання досвіду роботи, покращення професійних навичок, отримання прибутку	Безпосередньо робота над продуктом проекту (прямий вплив на якість, терміни, вартість)	40%	80%
Замовник	Досягнення цілей, репутація, вплив на бюджет, ресурси, ризики, інновації	Визначає основні цілі та вимоги до проекту, а також забезпечує фінансування проекту	90%	100%
Фахівці замовника	Зміна робочих процесів та процедур, обов'язків та відповідальності, корпоративної культури, оплати	Вплив на прийняття рішень, можуть бути включені в команду проекту, допомога з формуванням вимог	20%	30%
Постачальники	Збільшення доходів, підвищення репутації, налагодження співпраці, зменшення ризиків	Нав'язування підходів до міграції, вплив на вартість проекту, надання підтримки та сервісів	40%	20%
Органи державної та місцевої влади	Зменшення витрат на ІТ-інфраструктуру, забезпечення доступності та надійності	Регулювання використання хмарних сервісів	10%	10%
Конкуренти	Ймовірна втрата частини роботи та доходів	Можливі наклепи чи протистояння, підриви репутації компанії, антиреклами	0%	- 20%

За допомогою проведеного аналізу, спираючись на відсоткові оцінки, було побудовано матрицю зацікавлених сторін [62] (див. рис. 2.1).

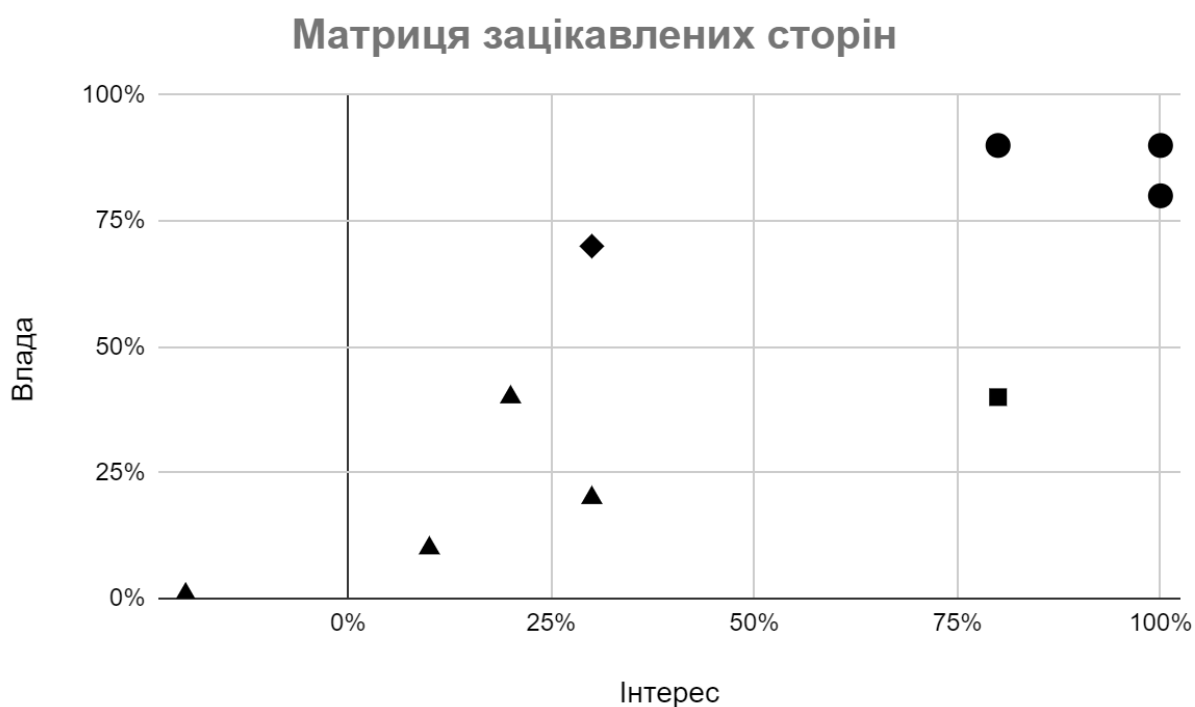


Рис. 2.1. Матриця зацікавлених сторін

З матриці зацікавлених сторін бачимо, що маємо 4 групи:

- 1) інтерес від -50% до 50%, влада від 0% до 50%: трикутники (4 ЗС), стратегія спостерігати;
- 2) інтерес від 50% до 100%, влада від 0% до 50%: квадрат (1 ЗС), стратегія інформувати;
- 3) інтерес від -50% до 50%, влада від 50% до 100%: ромб (1 ЗС), стратегія залучитись підтримкою;
- 4) інтерес від 50% до 100%, влада від 50% до 100%: кружечки (3 ЗС), стратегія активно залучати.

В таблиці 2.4 представлені обрані стратегії управління для кожної з проаналізованих зацікавлених сторін.

Стратегії управління

Посада	Стратегія управління
Керівництво компанії	Активно залучати
Керівник проекту	Активно залучати
Функціональні менеджери	Залучитись підтримкою
Команда проекту	Інформувати
Замовник	Активно залучати
Фахівці замовника	Спостерігати
Постачальники	Спостерігати
Органи державної та місцевої влади	Спостерігати
Конкуренти	Спостерігати

Отже, представлені результати в цьому підрозділі дають змогу зрозуміти усіх стейкхолдерів проекту, їх зацікавленість, вимоги, вплив, владу. Було розкрито стратегії управління кожною із зацікавлених сторін.

2.5 Організаційна структура підприємства

Питання організаційної структури типового підприємства [10] буде розглянуто на прикладі корпорації Google, що є одним з провідних постачальників хмарних послуг по всьому світу. Корпорація Google є дуже великою за кількістю підрозділів та робітників, тому в організаційній структурі будуть представлені лише ключові посади. Компанія Google має нетрадиційну міждисциплінарну структуру.

Через розмір компанії у межах однієї організації, залежно від особливостей підрозділів, одночасно застосовуються лінійні, функціональні, матричні та інші структури управління. Вищий рівень управління має лінійно-функціональну структуру, а середній рівень має повне різноманіття структур управління. Це дозволяє корпорації Google більшою мірою врахувати особливості компанії та скористатися перевагами різних структур управління.

На рисунку 2.2 подано спрощене зображення організаційної структури компанії [56]. Функціональна декомпозиція типового підприємства подана в додатку №3.

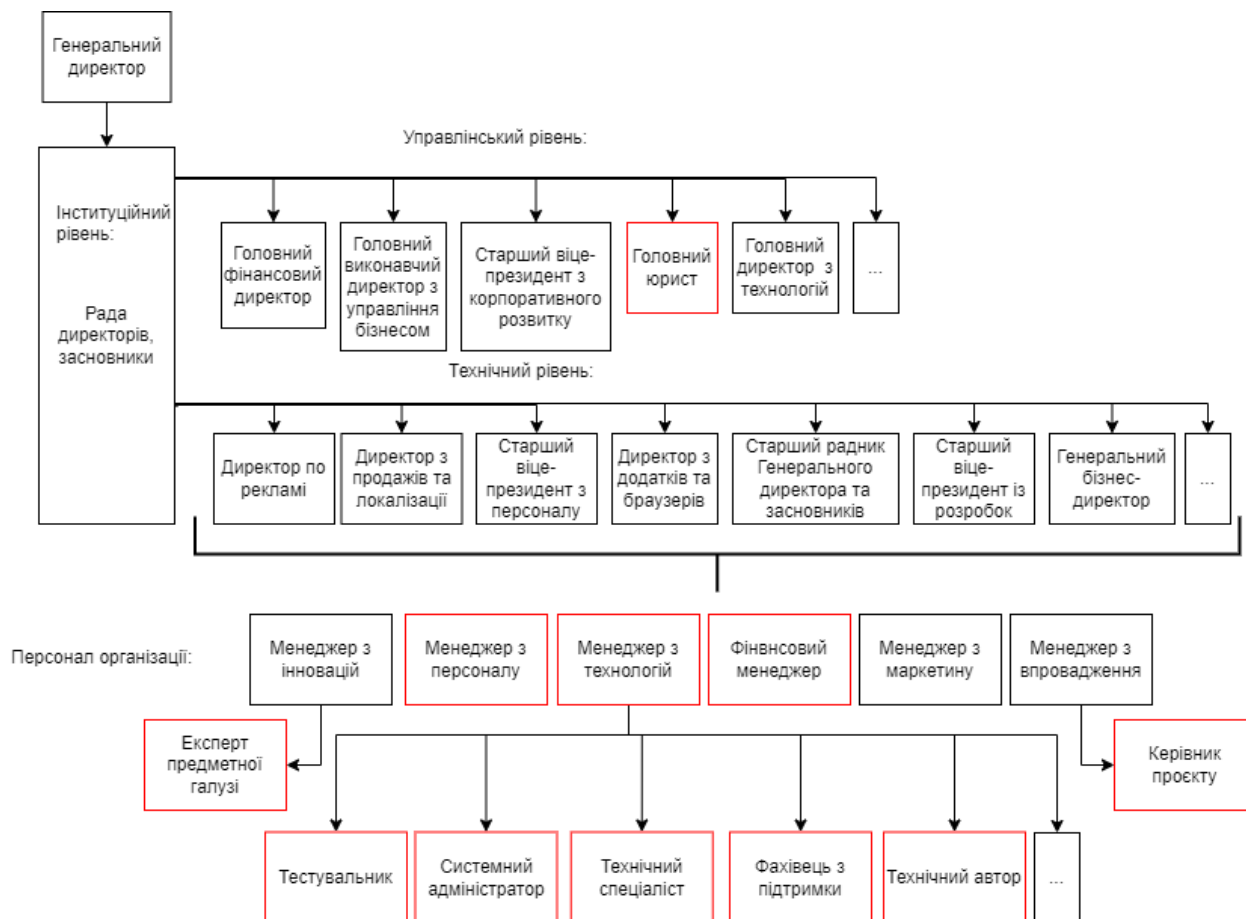


Рис. 2.2. Організаційна структура компанії

Прозорість – важливий елемент корпоративної культури Google. Інженер-програміст отримує доступ до всього коду Google в перший день роботи. Співробітники мають доступ до прототипів продуктів, планів запуску, щотижневих звітів про статус проєктів, квартальних цільових показників колег та команди. Основна ціль прозорості – кожен може бачити, над чим працює решта.

2.6 Аналіз проектних альтернатив

В даному підрозділі будуть оцінені проектні альтернативи для проекту по перенесенню інфраструктури в хмару [15]. Для реалізації обраного проекту було знайдено наступні 3 альтернативні шляхи:

1. Самостійна реалізація проекту з впровадження хмарних технологій;
2. Замовлення виконання проекту компанії-постачальнику хмарних сервісів;
3. Делегування проекту з впровадження хмарних технологій компаніям-партнерам.

Для проведення оцінки проектних альтернатив було обрано 3 експертів та назначено їм відповідну вагу оцінки, що продемонстровано у вигляді матриці рангів експертів в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Матриця рангів експерта

Експерт	Вагові
Експерт 1	0,95
Експерт 2	0,9
Експерт 3	0,8

Експерти оцінили кожен з альтернатив за трьома показниками: відповідність стратегічним цілям, прибутковість, сприятливість середовища для впровадження – за наступною шкалою:

- 1: майже недосяжний фактор;
- 2: ймовірність досягнення незначна;
- 3: цілком можливо досягти;
- 4: повною мірою досяжний;

Виставлені експертами оцінки по категоріях для кожної з альтернатив представлені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Відбір альтернатив

	Екс. 1	Екс. 2	Екс. 3
Альтернатива 1			
Відповідність стратегічним цілям організації	4	4	4
Прибутковість	4	3	4
Сприятливість середовища для впровадження	2	3	3
Альтернатива 2			
Відповідність стратегічним цілям організації	1	2	1
Прибутковість	2	2	3
Сприятливість середовища для впровадження	3	2	2
Альтернатива 3			
Відповідність стратегічним цілям організації	3	3	4
Прибутковість	1	1	1
Сприятливість середовища для впровадження	2	3	2

Наступним кроком є підрахунки середньої оцінки для кожної з альтернатив спираючись на вагу кожного експерта. Таблиця 2.7 підбиває підсумки оцінок і рангів та визначає альтернативу-фаворита.

Таблиця 2.7

Матриця перетворених експертних оцінок

Експерти	Вагові характеристики	Альтернативи		
		1	2	3
Експерт 1	0,95	3,33	2	2
Експерт 2	0,9	3,33	2	2
Експерт 3	0,8	3,66	2,33	2,33
		10,6	6,8	6,8

Порівнявши оцінки експертів для альтернатив до виконання було обрано альтернативу №1 – самостійне керування процесом міграції до хмарної інфраструктури та обслуговування хмарних сервісів.

2.7 Висновки до розділу

Отже, у цьому розділі було визначено основну мету, місію, цілі проекту, були сформульовані чіткі завдання проекту, для досягнення його цілей. Також було надано детальний опис продукту проекту, описано підхід до його визначення, надано приклад типового продукту проекту. Визначено характеристики кінцевого продукту, переваги від його реалізації та підкреслено особливості та додаткові можливості. Отже, мета проекту полягає у керуванні процесом міграції сервісів в хмару та наданні підтримки хмарної інфраструктури. В результаті проекту будуть змінені програмні додатки замовника з урахуванням вимог щодо міграції та перенесені до хмарних сервісів.

Наступним кроком було сформовано стратегію проекту, побудовано дерево проблем та цілей, складено матрицю цілей у вигляді логіко-структурної схеми. Серед проблем використання власного серверу було виявлено: нераціональне використання ресурсів, що призводить до надмірних витрат, багато зусиль для розробки та підтримки, відсутність вбудованих функцій, нестабільна робота власних серверів. Серед проблем, які заважають перейти на хмарні технології знайдено наступні: небажання змін у компанії, проблеми з людськими ресурсами, недовіра до хмарних технологій та відсутність їх у інфраструктурі компанії на момент створення.

Наступним кроком було формулювання як глобальної цілі проекту, так і її розбиття на конкретні під-цілі з проаналізованими показниками їх досягнення, вимірювачами та реєстром припущень та ризиків. Отже, глобальною ціллю проекту є сприяння переходу до використання хмарних

технологій. Показником успішності проекту будуть робочі застосунки компанії, які будуть ефективно функціонувати в хмарному середовищі. Серед конкретних цілей були названі: управління проектом, підготовка переходу на хмарні технології, тестування системи до переходу в хмару, проведення міграції, тестування після впровадження, проведення консультацій по завершенню, забезпечення підтримкою в адаптаційний період.

Було сформовано реєстр первинних та вторинних зацікавлених сторін проекту, визначено їх очікування, вимоги та рівень впливу. На основі цього було деталізовано вплив, розділивши його на позитивний та негативний, визначено стратегію поведінки. Складено реєстр зацікавлених сторін з деталізованим відображенням їх впливу на проект та, дзеркально, впливу проекту на них. Визначено у відсотковому форматі ступінь їх влади та інтерес на проекті. Використовуючи ці показники, було побудовано матрицю зацікавлених сторін, визначено їх групи та вказано стратегію управління для кожного.

Наступним кроком було описано та побудовано організаційну структуру типового підприємства, що розробляє визначений проект. За приклад було взято одного з провідних постачальників хмарних послуг на ринку – корпорацію Google. Описано її основні структурні особливості, які виникли внаслідок однієї з основних цінностей компанії – прозорості.

В заключення було проведено аналіз проектних альтернатив, використовуючи метод оцінки трьох експертів з різними рангами. Серед альтернатив було запропоновано: самостійне виконання проекту з переходу на хмарні технології, замовлення виконання проекту від постачальника хмарних сервісів, передача проекту з міграції на хмарні технології партнерським компаніям. За результатами оцінок було обрано самостійне управління міграцією до хмарної інфраструктури і підтримка хмарних сервісів.

РОЗДІЛ 3. ПЛАНУВАННЯ ТИПОВОГО ПРОЕКТУ

3.1 Вступ до розділу

Як вже було зазначено раніше, міграція ресурсів в хмару може допомогти зменшити витрати на інфраструктуру та обслуговування, зменшити ризики відмови обладнання та забезпечити більш високий рівень безпеки та надійності даних. Щоб отримати описані вище переваги важливо приділити увагу етапу планування. 34-й президент США Дуайт Д. Ейзенхауер казав: «Плани – ніщо, планування – все.» [26]. Саме тому, мета даного розділу полягає в демонстрації результатів планування типового проекту. Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- Визначити життєвий цикл проекту, надати детальний опис кожної фази [14];
- Запропонувати склад команди проекту, надати опис кожній ролі. Продемонструвати організаційну структуру команди. Створити проект в Microsoft Project та додати ресурси;
- Побудувати WBS діаграму на основі життєвого циклу. Сформуванати список етапів проекту. Для кожного етапу розписати конкретні задачі. Продемонструвати список за допомогою MS Project. Відобразити список задач за допомогою інструменту управління проектами.
- Налаштувати зв'язки між задачами, додати тривалість та назначити ресурси, вирішити конфлікти ресурсів, запланувати проект. Визначити тривалість проекту, дати старту, завершення та віх проекту, продемонструвати у вигляді таблиці [3];
- Надати мережеву схему проекту та діаграму Ганта. Надати реєстр некритичних робіт включно з їх резервом часу;
- Зробити висновки.

3.2 Життєвий цикл проєкту

З метою забезпечення виконання проєкту його було поділено на фази, що створюють життєвий цикл проєкту [52]. Життєвий цикл проєкту з міграції даних в хмару буде складатись з восьми фаз:

- **Концепція проєкту:** Грунтовний аналіз ідеї, проведення маркетингових досліджень та макроекономічного становища компанії. Визначення прогнозів і напрямків розвитку бажаної діяльності. Визначення проблем. Узгодження цілей проєкту. Аналіз та вибір альтернатив. Визначення цілей проєкту та критеріїв їх досягнення. Опис бачення досягнення цілей. Розробка концепції проєкту.
- **Організація проєкту:** Визначення проблем. Узгодження цілей проєкту. Аналіз та вибір альтернатив. Остаточне формулювання та затвердження концепції проєкту. Прийняття інвестиційного рішення та розробка попереднього плану для проведення тендерів, укладання контрактів виконавцями всіх передбачених робіт. Розробка статуту та бізнес-плану, визначення змісту проєкту. Визначення задач проєкту.
- **Управління якістю:** Встановлюються вимоги та стандарти якості результату проєкту, визначення зацікавлених сторін, аналіз ризиків. Визначення обмежень, моніторинг якості виконання завдань проєкту.
- **Формування команди:** Детальне проектування організаційної структури: побудова ієрархії функцій, побудова моделі процесів, побудова моделі інформаційної системи, побудова ресурсних та вартісних моделей. Розробка організаційної та методичної документації у складі: організаційної структури проєкту, штатного розкладу, положення про структурні підрозділи та інструкції, вимоги до персоналу. Пошук та добір персоналу згідно з вимогами до

штатного розкладу, розподіл відповідальності та повноважень, навчання персоналу. Створення плану управління персоналом.

- **Планування проєкту:** Затвердження цілей та задач проєкту. Розроблення плану управління проєкту, планування та визначення змісту, створення ієрархічної структури робіт, визначення складу операцій, розроблення розкладу, вартісне оцінювання, розроблення бюджету, ідентифікація, оцінка та планування, реагування на ризики, планування якості, людських ресурсів, комунікацій, контрактів. Розробка плану комунікацій.
- **Управління виконанням:** Створення плану детальних дій, розробка технічних вимог, виділення ресурсів. Забезпечення діяльності системи контролю проєкту, інформаційної системи, контролю інформації та проєктного документообігу. Виконання пакетів робіт, пов'язаних із створенням хмари, вивченням систем та їх міграції. Тестування, виявлення та усунення помилок. Проведення необхідних тренувань, створення документації та інструкцій. Підтримка під час адаптаційного періоду. Забезпечення ефективної взаємодії між зацікавленими сторонами проєкту.
- **Відслідковування проєкту:** Забезпечення виконання цілей та результатів проєкту, відслідковування прогресу, відповідності плану, витрачених коштів. Перевірка звіту про стан проєкту, вирішення потенційних проблем.
- **Завершення:** Узгодження результатів проєкту з замовником. Завершення проєкту, впорядкування рахунків, передача відповідальності, аудит проєкту, документація результатів, переадресація ресурсів, розпуск команди, закриття проєкту.

3.3 Команда проекту. Ролі, функції та зони відповідальності

Під час проходження науково-виробничої практики було вивчено склад команд, які працюють над типовими проектами з міграції, проаналізовано їх ефективність, визначено основні ролі в команді, їх функції та основні зони відповідальності [54]. Отже, після дослідження було з'ясовано, що ідеальна команда проекту, що відповідає за перенесення інфраструктури компанії на хмарні технології складається з 7 основних ролей, описаних в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Опис команди проекту

Посада	Роль, функції та зона відповідальності
1	2
Керівник проекту	Забезпечує відповідність проекту поставленим бізнес-цілям та регулярно спілкується з бізнес аналітиком, щоб забезпечити взаєморозуміння щодо технічних та бізнес-аспектів проекту
Бізнес аналітик	Вивчає потреби компанії та розробляє вимоги до проекту, які будуть використовуватися для проведення проекту та забезпечення, що робоча група буде мати необхідні ресурси та знання, щоб досягти поставлених цілей
DevOps	Він же міграційний експерт / архітектор хмарної інфраструктури). Відповідає за розробку та виконання плану міграції на хмарну інфраструктуру, допомагає технічному письменнику розробити документацію для забезпечення ефективної технічної підтримки;
Технічний спеціаліст з мереж	Відповідає за побудову та налаштування мережевої інфраструктури, щоб забезпечити безперебійний доступ до інфраструктури на хмарній платформі
Тестувальник	Відповідає за тестування різноманітних варіантів інфраструктури на хмарі, щоб виявити можливі помилки та допомогти виправити їх

1	2
Технічний письменник	Відповідальний за створення технічної документації, яка допоможе зрозуміти проєкт та його функціонал. Займатиметься написанням різних видів документації, таких як специфікації, інструкції, керівництва користувача та інші
Фахівець підтримки	3 Відповідає за підтримку та допомогу користувачам під час переходу на нову хмарну інфраструктуру, забезпечує швидке реагування на будь-які запити користувачів, надає консультації та допомогу у вирішенні технічних питань

Організаційна структура команди проєкту зображена на рисунку 3.1.

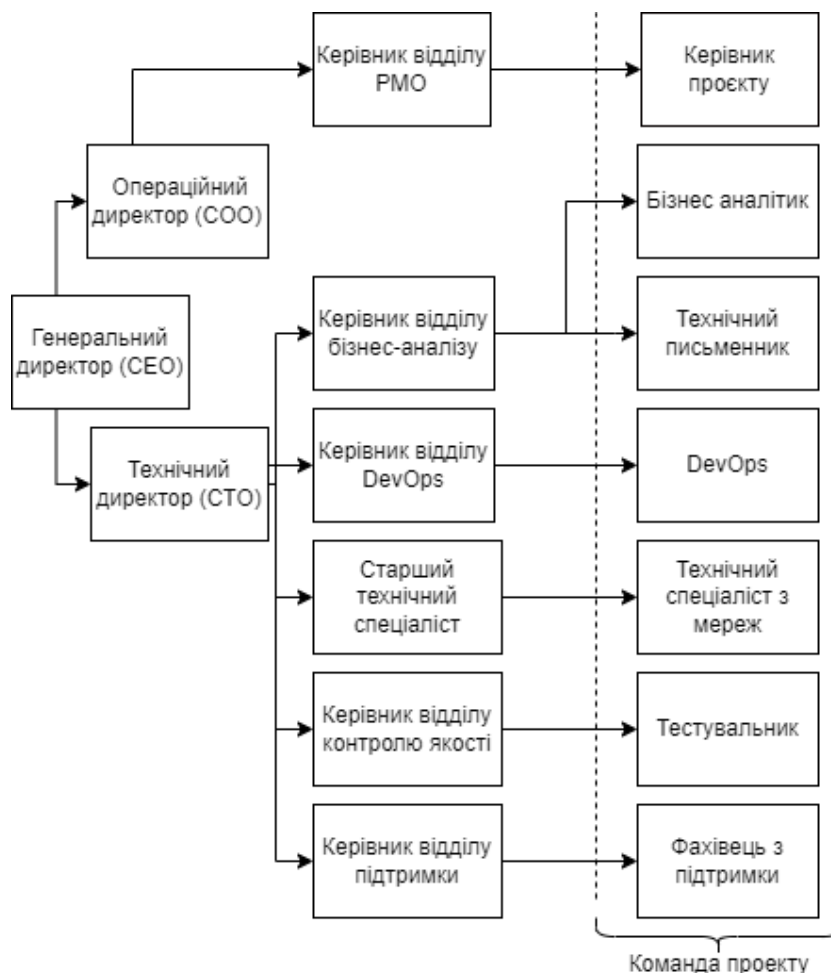


Рис. 3.1. - Організаційна структура команди

Кожен учасник команди має свої зони відповідальності та чітко визначені обов'язки. Робота ведеться у тісному співробітництві з «замовником», забезпечуючи своєчасне інформування про основні етапи проекту. Визначений вище склад команди має необхідні знання та навички для успішного перенесення інфраструктури компанії на хмарні технології, тому його буде використано в наступному розділі для аналізу витрат на персонал в період виконання проекту.

Всі людські ресурси, що задіяні на проекті та були показані в таблиці 3.1 команди проекту, а також матеріальні ресурси (інструменти для управління проектом, хмарне сховище) відображено у списку на рисунку 3.2.

	Назва ресурса	Тип	Ініціали	Група	Макс. одиниць	Стандартна ставка
1	Керівник проекту	Робота	PM	Організаційна	100%	600.00 €/г
2	Бізнес аналітик	Робота	BA	Технічна	100%	400.00 €/г
3	Тестувальник	Робота	QA	Технічна	100%	300.00 €/г
4	Технічний спеціаліст з мереж	Робота	T	Технічна	100%	600.00 €/г
5	DevOps	Робота	DO	Технічна	100%	700.00 €/г
6	Технічний письменник	Робота	TW	Технічна	100%	200.00 €/г
7	Фахівець з підтримки	Робота	Ф	Технічна	100%	250.00 €/г
8	MS Project	Матеріал	M	ПО		1,000.00 €
9	Jira + Confluence + Plugins	Матеріал	J	ПО		1,000.00 €
10	Хмарне сховище	Витрати	X	ПО		

Рис. 3.2. Список ресурсів проекту

Отже, було проведено аналіз необхідних фахівців для виконання проекту, їх зони відповідальності, розроблено організаційну структуру. Продемонстровано перелік ресурсів проекту з детальною інформацією про них (назва, тип, ініціали, група, максимальна кількість одиниць, стандартна ставка).

3.4 Використання WBS, Microsoft Project та Kanban-дошки в проекті

На основі інформації про життєвий цикл проекту та типовий продукт проекту було розроблено WBS діаграму проекту [31] з управління проектом з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури. Повна схема показана у додатку №4, нижче на рисунку 3.3 зображений її фрагмент.

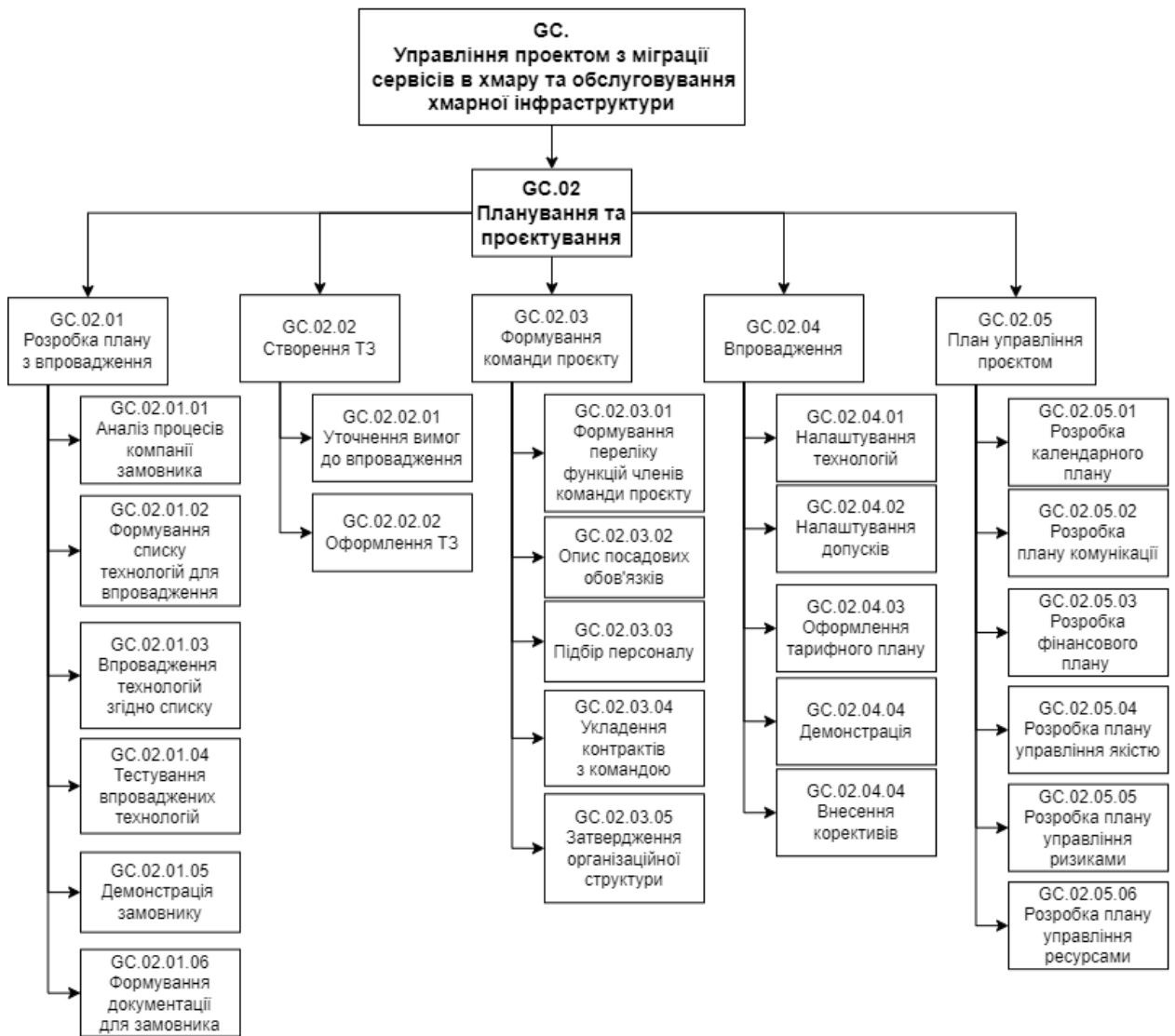


Рис. 3.3. Фрагмент WBS проекту за життєвим циклом. Компонент GC.02 Планування та проектування

Проект було поділено на 11 фаз [20]. Варто зазначити, що усі вони тісно пов'язані між собою, а також залежать одна від одної і мають виконуватись виключно у зазначеному порядку:

- 1) Початковий етап та підготовка до старту проекту;
- 2) Початок проекту;
- 3) Підготовка до переходу на хмарні технології;
- 4) Тестування системи до переходу в хмару;
- 5) Проведення тестової міграції;
- 6) Організаційний етап;
- 7) Проведення міграції даних;
- 8) Тестування після переходу в хмару;
- 9) Проведення консультацій після успішного впровадження;
- 10) Етап підтримка;
- 11) Завершення проекту.

План проекту було розроблено за допомогою застосунку MS Project [6]. Задачі верхнього рівня показані на рисунку 3.4, та слугують етапами проекту.

№	Назва задачі	Тривалість	Початок	Завершені	№
1	Розробка концепції проекту впровадження технологій	153 днів	Пт 2/11/22	Вт 9/13/22	
2	Старт	0 днів	Пт 2/11/22	Пт 2/11/22	
3	Підготовка до старту проекту	16 днів	Пт 2/11/22	Пт 3/4/22	2
11	Початок проекту	19 днів	Пн 3/7/22	Чт 3/31/22	3
19	Підготовка до переходу на хмарні технології	6 днів	Пт 4/1/22	Пт 4/8/22	11
26	Тестування системи ДО переходу в хмару	5 днів	Пн 4/11/22	Пт 4/15/22	19
32	Тестова міграція	11 днів	Пн 4/18/22	Пн 5/2/22	26
38	Організаційний етап	3 днів	Вт 5/3/22	Чт 5/5/22	32
43	Проведення міграції	4 днів	Пт 5/6/22	Ср 5/11/22	38
48	Тестування ПІСЛЯ переходу в хмару	11 днів	Чт 5/12/22	Чт 5/26/22	43
54	Проведення консультацій після успішного впровадження	11 днів	Пт 5/27/22	Пт 6/10/22	48
61	Етап підтримки	6 днів	Пн 6/13/22	Пн 6/20/22	54
68	Підтримка	3 міс	Вт 6/21/22	Пн 9/12/22	67,61
69	Завершити надання підтримки	0 днів	Пн 9/12/22	Пн 9/12/22	68
70	Закрити проект	1 день	Вт 9/13/22	Вт 9/13/22	69
71	Завершення проекту	0 днів	Вт 9/13/22	Вт 9/13/22	70

Рис. 3.4. Список верхнього рівня задач проекту (етапів)

На рисунку 3.5 зображені задачі першого етапу проекту. В нього входить підготовча робота перед початком роботи над проектом, а саме – проведення першої зустрічі з клієнтом, визначення вимог до проекту, розробка приблизного плану та презентації пропозиції клієнту. Також входить, власне презентація клієнту можливих варіантів реалізації проекту. Після вибору та обговорення інших технічних деталей – укладання та підписання договору з клієнтом.

Назва задачі	Тривалість	Початок	Завершені	По
Підготовка до старту проекту	16 днів	Пт 2/11/22	Пт 3/4/22	2
Провести першу зустріч з клієнтом	1 день	Пт 2/11/22	Пт 2/11/22	2
Визначити вимоги до проекту	5 днів	Пн 2/14/22	Пт 2/18/22	4
Розробити приблизний план	3 днів	Пн 2/21/22	Ср 2/23/22	5
Розробити презентацію для клієнта	1 день	Чт 2/24/22	Чт 2/24/22	6
Провести презентацію проекту клієнту	1 день	Пт 2/25/22	Пт 2/25/22	7
Підписати договір на впровадження	5 днів	Пн 2/28/22	Пт 3/4/22	8
Завершення етапу 1	0 днів	Пт 3/4/22	Пт 3/4/22	9

Рис. 3.5. Задачі етапу №1

Під час другого етапу (див. рис. 3.6) відбувається організаційна робота перед початком розробки. Вона включає формування паспорту проекту, розробку концепції, створення документації, створенні проектної команди, проведення зустрічі для пояснення цілей проекту. Також на цьому етапі відбувається формування реєстру ризиків.

Назва задачі	Тривалість	Початок	Завершені	По
Початок проекту	19 днів	Пн 3/7/22	Чт 3/31/22	3
Сформулювати паспорт проекту	3 днів	Пн 3/7/22	Ср 3/9/22	10
Розробити концепцію проекту	4 днів	Чт 3/10/22	Вт 3/15/22	12
Створити проектну документацію	3 днів	Вт 3/29/22	Чт 3/31/22	12
Набрати проектну команду	3 днів	Ср 3/16/22	Пт 3/18/22	13
Провести зустріч з введенням команди в суть проекту	2 днів	Пн 3/21/22	Вт 3/22/22	15
Сформулювати реєстр ризиків разом з командою	2 днів	Ср 3/23/22	Пт 3/25/22	16
Завершення етапу 2	0 днів	Пт 3/25/22	Пт 3/25/22	17

Рис. 3.6. Задачі етапу №2

Під час третього етапу (див. рис. 3.7) підготовка до переходу на хмарні технології, а саме – створюється технічна документація, виділяється необхідна кількість ресурсів в хмарі, розгортання хмари, налаштування панелі адміністрування та конфігурація налаштувань безпеки.

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	Попер
▲ Підготовка до переходу на хмарні технології	6 днів	Пт 4/1/22	Пт 4/8/22	11
Створення технічної документації з переходу	2 днів	Пт 4/1/22	Пн 4/4/22	18
Виділити необхідну кількість ресурсів у хмарі	1 день	Вт 4/5/22	Вт 4/5/22	20
Розгорнути хмару	1 день	Пт 4/8/22	Пт 4/8/22	21
Налаштувати панель адміністрування	1 день	Ср 4/6/22	Ср 4/6/22	20
Зконфігурувати налаштування безпеки	1 день	Чт 4/7/22	Чт 4/7/22	20
Завершення етапу 3	0 днів	Пт 4/8/22	Пт 4/8/22	22,23,24

Рис. 3.7. Задачі етапу №3

На 4 етапі (див. рис. 3.8) тестується система до того, як туди буде завантажено застосунок. Сюди входить тестування панелі адміністратора та налаштувань безпеки, доступності ресурсів та команди щодо готовності до проведення міграції.

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	Попер
▲ Тестування системи ДО переходу в хмару	5 днів	Пн 4/11/22	Пт 4/15/22	19
Тестування панелі адміністрування	2 днів	Пн 4/11/22	Вт 4/12/22	23
Перевірка налаштувань безпеки	3 днів	Пн 4/11/22	Ср 4/13/22	23
Перевірка доступності необхідного об'єму ресурсів для міг	1 день	Чт 4/14/22	Чт 4/14/22	22
Тестування команди проекту щодо готовності до міграції	1 день	Пт 4/15/22	Пт 4/15/22	27,28,29
Завершення етапу 4	0 днів	Пт 4/15/22	Пт 4/15/22	30

Рис. 3.8. Задачі етапу №4

П'ятий етап (див. рис. 3.9) слугує для проведення тестової міграції, або перевірити чи все працює, як планувалось. На цьому етапі перевіряється

результати тестової міграції та йде процес документування знайдених проблем чи помилок, після цього їх доопрацювання.

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	По
Тестова міграція	11 днів	Пн 4/18/22	Пн 5/2/22	26
Проведення тестової міграції	2 днів	Пн 4/18/22	Вт 4/19/22	31
Перевірка результатів тестової міграції	3 днів	Ср 4/20/22	Пт 4/22/22	33
Документування знайдених проблем	1 день	Пн 4/25/22	Пн 4/25/22	34FF
Доопрацювання / вирішення проблем	5 днів	Вт 4/26/22	Пн 5/2/22	35
Завершення етапу 5	0 днів	Пн 5/2/22	Пн 5/2/22	36

Рис. 3.9. Задачі етапу №5

На шостому етапі (див. рис. 3.10) керівник проекту перевіряє, чи проект не відхиляється від заданих обмежень по бюджету, якості та часу, за необхідності корегує об'єм робіт та завантаження.

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	Попер
Організаційний етап	3 днів	Вт 5/3/22	Чт 5/5/22	32
Контроль бюджету проекта	1 день	Вт 5/3/22	Вт 5/3/22	37
Контроль якості проекта	1 день	Ср 5/4/22	Ср 5/4/22	37
Моніторинг завдань проекту	1 день	Чт 5/5/22	Чт 5/5/22	37
Завершення етапу 6	0 днів	Чт 5/5/22	Чт 5/5/22	39,40,41

Рис. 3.10. Задачі етапу №6

Сьомий етап (див. рис. 3.11) – це нарешті проведення міграції застосунку замовника в хмару та такі супутні дії як здійснення резервного копіювання, видача необхідних доступів.

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	Г
Проведення міграції	4 днів	Пт 5/6/22	Ср 5/11/22	38
Виконання міграції	2 днів	Пт 5/6/22	Пн 5/9/22	42
Здійснення резервного копіювання даних	1 день	Вт 5/10/22	Вт 5/10/22	44
Роздача необхідних доступів	1 день	Ср 5/11/22	Ср 5/11/22	45
Завершення етапу 7	0 днів	Ср 5/11/22	Ср 5/11/22	46

Рис. 3.11. Задачі етапу №7

На восьмому етапі (див. рис. 3.12) відбувається тестування роботи застосунку замовника в хмарі. Це тестування панелі адміністрування, роботи застосунків, відповідності технічній документації, перевірка зайнятої та вільної кількості ресурсів у хмарі.

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	Г
Тестування ПІСЛЯ переходу в хмару	11 днів	Чт 5/12/22	Чт 5/26/22	43
Тестування панелі адміністрування	2 днів	Вт 5/24/22	Ср 5/25/22	47
Перевірка роботи застосунків, що мігрували	5 днів	Чт 5/12/22	Ср 5/18/22	47
Перевірка відповідності технічній документації	3 днів	Чт 5/19/22	Пн 5/23/22	47
Перевірка зайнятої та вільної кількості ресурсів у хмарі	1 день	Чт 5/26/22	Чт 5/26/22	50
Завершення етапу 8	0 днів	Чт 5/26/22	Чт 5/26/22	52

Рис. 3.12. Задачі етапу №8

Дев'ятий етап (див. рис. 3.13) – один з останніх для команди проекту. В цей час команда проводить необхідні консультації та завершальні роботи після успішного впровадження. Наприклад, написання докладної документації з використання системи, представлення документації клієнтам, демонстрація роботи системи, проведення тренінгів, формування документу FAQ.

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	Г
Проведення консультацій після успішного впровадження	11 днів	Пт 5/27/22	Пт 6/10/22	48
Написання докладної документації з використання системи	2 днів	Пт 5/27/22	Пн 5/30/22	53
Представлення документації клієнтам	1 день	Вт 5/31/22	Вт 5/31/22	55
Проведення демонстрації роботи системи	1 день	Ср 6/1/22	Ср 6/1/22	56
Проведення навчань роботи з системою	5 днів	Чт 6/2/22	Ср 6/8/22	57
Сформувані документ-відповіді на питання клієнтів	2 днів	Чт 6/9/22	Пт 6/10/22	58
Завершення етапу 9	0 днів	Пт 6/10/22	Пт 6/10/22	59

Рис. 3.13. Задачі етапу №9

Десятий етап (див. рис. 3.14) – підготовка до етапу підтримки. Це укладання нового договору та виділення фахівця з підтримки, знайомство та надання контактних даних.

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	Г
Етап підтримки	6 днів	Пн 6/13/22	Пн 6/20/22	54
Сформувані договір з підтримки	2 днів	Пн 6/13/22	Вт 6/14/22	60
Укласти договір з клієнтом	1 день	Ср 6/15/22	Ср 6/15/22	62
Виділити фахівця на підтримку клієнтові	1 день	Чт 6/16/22	Чт 6/16/22	63
Ознайомити фахівця з системою	1 день	Пт 6/17/22	Пт 6/17/22	64
Надати контактні дані фахівця клієнту	1 день	Пн 6/20/22	Пн 6/20/22	65
Завершення етапу 10	0 днів	Пн 6/20/22	Пн 6/20/22	66

Рис. 3.14. Задачі етапу №10

Одинадцятий етап (див. рис. 3.15) – останній, що складається з ведення підтримки довжиною в 3 місяці та закриття проекту після [5].

Название задачи	Тривалість	Початок	Завершені	По
Підтримка	3 міс	Вт 6/21/22	Пн 9/12/22	67,61
Завершити надання підтримки	0 днів	Пн 9/12/22	Пн 9/12/22	68
Закрити проект	1 день	Вт 9/13/22	Вт 9/13/22	69
Завершення проекту	0 днів	Вт 9/13/22	Вт 9/13/22	70

Рис. 3.15. Задачі етапу №10

Як було запропоновано в матеріалах з науково-дослідної практики, для зручності роботи команди над типовим проектом рекомендовано використання Kanban-дошки. Варіант вигляду роботи команди над проектом було представлено на рисунку 3.16, використавши платформу Trello [65].

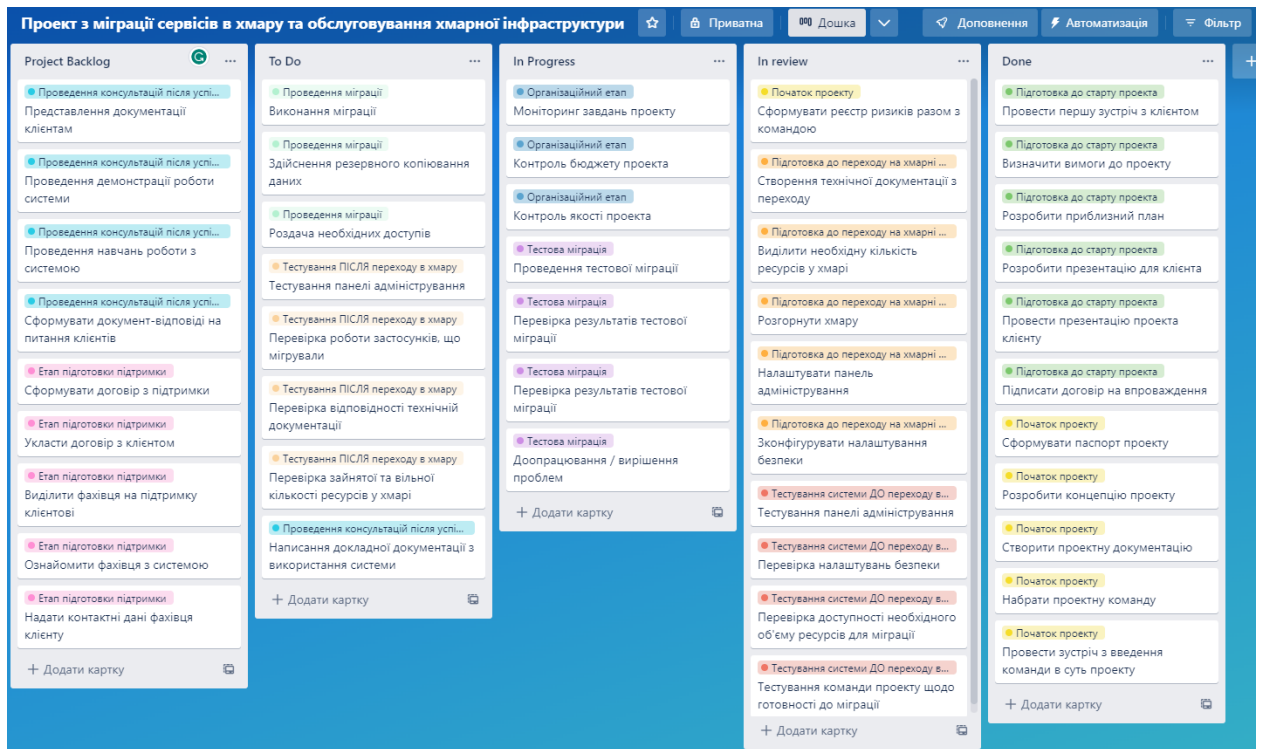


Рисунок 3.16. Kanban-дошка проекту

Отже, загальна кількість задач в проекті – 71, із них 64 завдання знаходяться на критичному шляху. В даному підрозділі було розглянуто та показано всі задачі проекту та зв'язки між ними.

3.5 Опис контрольних точок (віх) проекту

Під час розробки календарного плану були виділені основні віхи проекту [8] з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури. Список контрольних віх продемонстровано в таблиці 3.2.

Контрольні віхи проекту

№	№ в MS Project	Контрольна віха	Найменування
1	2	11.02.2022	Початок підготовки до старту проекту
2	10	04.03.2022	Завершення етапу підготовки до проекту
3	11	07.03.2022	Початок етапу роботи над проектом
4	18	25.03.2022	Завершення етапу ініціації проекту
5	19	01.04.2022	Початок підготовки до міграції в хмару
6	25	08.04.2022	Завершення етапу підготовки до міграції
7	26	11.04.2022	Початок тестування системи до міграції
8	31	15.04.2022	Завершення етапу тестування системи до переходу в хмару
9	32	18.04.2022	Початок тестової міграції
10	37	02.05.2022	Завершення етапу тестової міграції
11	38	03.05.2022	Початок організаційного етапу
12	42	05.05.2022	Завершення організаційного етапу
13	43	06.05.2022	Початок етапу проведення міграції
14	47	11.05.2022	Завершення етапу переїзду в хмару
15	48	12.05.2022	Початок тестування після переходу в хмару
16	53	26.05.2022	Завершення тестування після етапу міграції
17	54	27.05.2022	Початок проведення консультацій після успішного впровадження
18	60	10.06.2022	Завершення етапу проведення консультацій
19	61	13.06.2022	Початок підготовки ведення підтримки
20	67	20.06.2022	Завершення етапу підготовки до ведення підтримки клієнта
21	68	21.06.2022	Початок періоду підтримки клієнта
22	69	12.09.2022	Завершення надання підтримки
23	71	13.09.2022	Завершення проекту

Отже, проект має 23 основні віхи. Перша віха проекту це початок проекту, заплановано на 11-те лютого 2022 року, остання віха проекту – це завершення проекту, заплановано на 13 вересня 2022 року.

3.6 Календарний план проекту

Спираючись на життєвий цикл проекту, WBS діаграму, задачі проекту та його основні віхи було розроблено календарний план проекту з переведення інфраструктури на хмарні технології. Для розробки календарного плану було використано Microsoft Project, отримано мережевий графік [60] та діаграму Ганта (включно з деталями для кожного окремого етапу), які подані докладно в додатку №5.

В проекті наявні 7 некритичних робіт, резерви часу яких представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Некритичні роботи

№	№ в MS Project	Назва задачі	Резерв часу у днях
1	14	Створити проектну документацію	11
2	23	Налаштувати панель адміністрування	1
3	24	Сконфігурувати налаштування безпеки	1
4	27	Тестування панелі адміністрування	1
5	29	Перевірка доступності необхідного об'єму ресурсів для міграції	2
6	49	Тестування панелі адміністрування	4
7	51	Перевірка відповідності технічній документації	3

Загальна діаграма Ганта [67] верхнього рівня завдань проекту продемонстрована на рисунку 3.17.

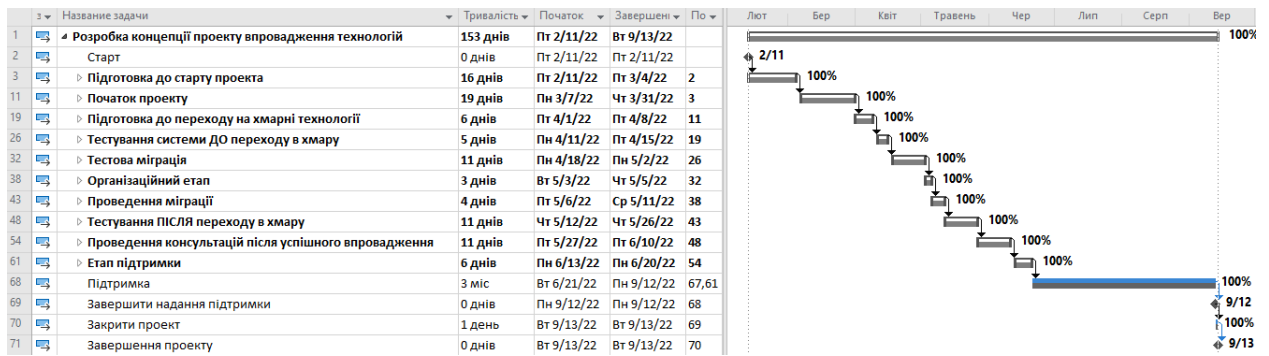


Рис. 3.17. Діаграма Ганта проекту на основі завдань верхнього рівня

Отже, за результатами розрахунків методом критичного шляху загальна тривалість проекту склала 153 дні. Більшість некритичних задач проекту мають резерви часу в діапазоні від 1 до 12 днів.

3.7 Висновки до розділу

Отже, в даному розділі було сформовано життєвий цикл проекту з міграції даних в хмару. Він скрадатиметься з восьми фаз: концепція, організація, управління якістю, формування команди, планування, управління виконанням, відслідковування та завершення проекту. Надано характеристику кожній фазі.

Далі було сформовано склад команди проекту, визначені ролі, обов'язки та зони відповідальності. Продемонстрована організаційна структура запропонованої команди. Сформовано список ресурсів проекту за допомогою Microsoft Project, визначено та додано як людські, так і матеріальні ресурси.

На основі життєвого циклу проекту було побудовано WBS діаграму, її фрагмент продемонстровано в підрозділі 3.4 повну її версію у додатку №4. Усі задачі проекту було занесено до MS Project, визначивши тривалість робіт та залученість ресурсів було сформовано календарний план проекту. Результати

було представлено у вигляді скріншотів. Запропоновано використання Kanban-дошки для управління задачами проекту, надано графічний приклад.

На основі календарного плану було визначено контрольні віхи проекту. Продемонстровано мережевий графік та діаграму Ганта проекту, як для задач верхнього рівня, так і для кожного з етапів проекту окремо (див. додаток №5). Визначено перелік некритичних робіт, їх резерви часу та планову тривалість проекту.

Отже, в даному розділі було продемонстровано планування типового проекту, що включало в себе:

- Формування фаз життєвого циклу проекту, їх детальний опис;
- Визначення учасників проекту, їх ролей, основних функцій та зон відповідальності, побудова організаційної структури;
- Формування WBS діаграми проекту;
- Планування проекту з використанням Microsoft Project, внесенням задач, ресурсів та їх призначення, термінів виконання, зв'язків між задачами проекту;
- Підготовка платформи для управління задачами проекту. Демонстрація мережевого графіку;
- Визначення контрольних віх та їх дат, списку некритичних робіт та їх резервів, планової тривалості проекту.

РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТИПОВОГО ПРОЕКТУ

4.1 Вступ до розділу

Даний розділ ставить перед собою за мету розкрити практичні аспекти реалізації проекту з впровадження та підтримки хмарних технологій в компанію. Як результат – має бути сформована проектна пропозиція, за умов доцільності реалізації проекту.

Практична реалізація проекту включає в себе наступні задачі:

- Проаналізувати стратегії міграції в хмару, визначити їх відмінності та особливості застосування. Надати рекомендації щодо вибору стратегії міграції;
- Описати процес міграції бази даних. Розкрити основні поняття. Визначити принципи міграції бази даних. Надати приклад бази даних для міграції (концептуальну та даталогічну моделі), продемонструвати схеми бази даних та її міграції. Описати можливі проблеми під час міграції бази даних. Надати відповідні рекомендації;
- Створити реєстр хмарних сервісів від Microsoft Azure, надати опис основним трьом сервісам. Описати процес масштабування, підкріпити графічним матеріалом, провести порівняльний аналіз. Розглянути варіанти автоматичного масштабування, зробити висновки.

Наступним кроком буде визначення вимог до якості продукту. Для цього необхідно визначити пріоритетність зацікавлених сторін та їх вимог до якості проекту. Створити карту вимог зацікавлених сторін [9]. Окремо буде проаналізовано продукт та розбито його на основні модулі. Будуть описані вимоги до модулів продукту проекту. Вимоги до якості проекту будуть співставлені з модулями проекту, сформовано реєстр таких вимог за

пріоритетами. Ціллю даного аналізу будуть сформовані заходи, необхідні для задоволення вимог до продукту кожної із зацікавлених сторін.

Надалі буде сформовано економічну модель продукту, що включатиме в себе наступну інформацію:

- Інтервал планування;
- Строк життя проекту;
- Щорічний темп інфляції;
- Чистота виплати заробітної плати персоналу;
- Ставка податку на додану вартість;
- Витрати та доходи проекту:
 - Поточні витрати (технічне обладнання та інше);
 - Витрати на заробітну плату;
 - Джерела фінансування.

Після успішного завершення моделювання, необхідно надати його результати у вигляді графіків з детальними коментарями та поясненнями. Як результати моделювання має бути надано наступне:

- Основні показники ефективності проекту;
- Виручка та поточні затрати;
- Чистий капітал;
- Виплати по кредиту;
- Прибуток;
- Рух грошових активів.

Останнім завданнями даного розділу є створення проектної пропозиції, зазначивши наступну інформацію [4]:

- Повна та коротка назви, опис та мета проекту;
- Об'єм робіт та основні віхи проекту;
- Цілі, керівник, результати проекту та їх метрики;

- Ресурси, бюджет та ключові стейкхолдери проекту;
- Основні ризики проекту, дії для застереження та постфактум дії у разі виникнення ризику;
- Схожі проекти, бізнес партнери та спонсори, база знань проекту.

4.2 Стратегії міграції

Міграція – це етап процесу переходу на хмарні технології, на якому потрібно вирішити, як перенести в хмару критичні бізнес-додатки, що наразі розгорнуті у локальному середовищі або в іншій хмарі. Стратегія міграції в хмару – це план, який організація розробляє для перенесення всіх ресурсів своєї інфраструктури, таких як дані, сервіси та додатки, в хмару. Ключовим етапом є визначення та встановлення пріоритетів для додатків для міграції в хмару. Стратегія міграції в хмару необхідна як компаніям, що вперше переносять свої застарілі системи в хмару, так і користувачам хмарних сервісів, які прагнуть оптимізувати свої застосунки.

Існує шість загальних шляхів міграції в хмару (також відомих як шість R) [51], які залежать від рівня хмарної інтеграції, якого прагне отримати організація (див. рис. 4.1):

- **Рехостинг:** Ця стратегія, також відома як "Lift and Shift", передбачає переміщення серверів і додатків з локальної інфраструктури в хмару. Багато організацій обирають цю стратегію, оскільки вона пов'язана з найменшими ризиками. Ця стратегія не вимагає значних змін в додатках або інфраструктурі.
- **Зміна платформи:** Ця стратегія, також відома як "Lift, Shift and Tweak", є варіацією рехостингу. Основна архітектура програми залишається незмінною, але частина програми або вся програма адаптується для використання нових хмарних функцій. Наприклад, якщо додаток використовує внутрішній сервер баз даних, можна

розглянути можливість використання Amazon Relational Database Service (RDS) під час міграції додатку.

- **Повторна покупка:** Ця стратегія також називається "Drop and Shop". Організація може уникнути значних зусиль з міграції, перейшовши на комерційні готові продукти (COTS) від сторонніх постачальників. Їх можна придбати безпосередньо як програмне забезпечення (послуга SaaS) або через маркетплейс хмарного провайдера. Прикладом цього є перехід з локального поштового сервера на AWS Simple Email Service (SES). Інший приклад – перенесення CRM-системи організації на Salesforce.
- **Рефакторинг:** Ця стратегія, також відома як "реархітектура", передбачає перетворення застарілого монолітного додатку на нову, максимально відокремлену та хмарну архітектуру. Рефакторинг набагато складніший, ніж інші підходи до міграції в хмару, оскільки вимагає внесення змін до коду програми і має бути ретельно протестований, щоб уникнути проблем у функціональності. Хоча рефакторинг є ресурсномістким і тривалим процесом, його переваги численні: додатки працюватимуть плавніше і матимуть вищий рівень доступності, знизяться накладні витрати на управління і заощадяться кошти. Рефакторинг може стати високоприбутковою інвестицією після того, як додатки будуть працювати в хмарі.
- **Виведення з експлуатації:** Часто на шляху міграції в хмару стає зрозуміло, що деякі додатки більше не є корисними і їх можна вивести з експлуатації.
- **Збереження:** Незважаючи на всі переваги хмарних технологій, існують причини залишити деякі додатки в локальній мережі. Наприклад, у програми може скоро закінчитися термін експлуатації, і нема сенсу витратити час і зусилля на міграцію такої програми.

Збереження таких програм як є в таких випадках вважається правильним підходом.

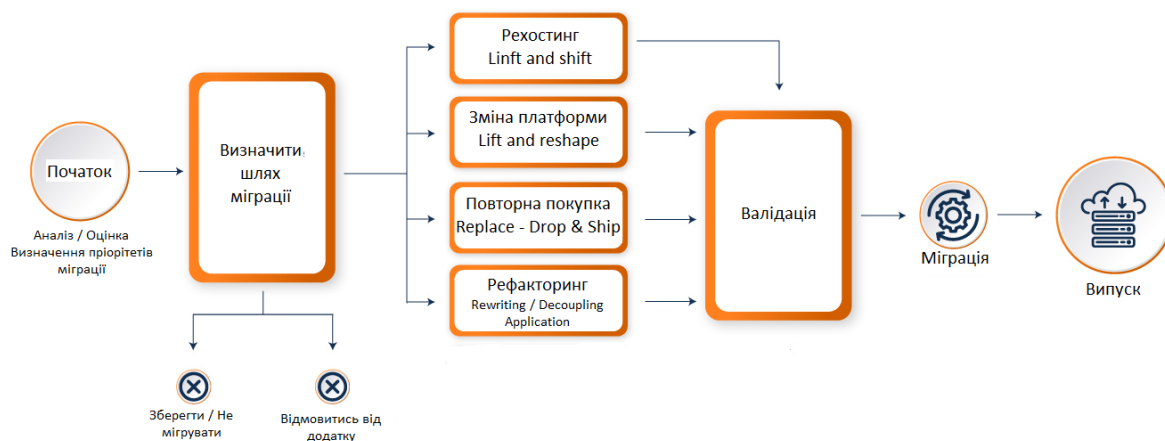


Рис. 4.1. Процес вибору стратегії міграції в хмару

6 перелічених стратегій міграції додатків у хмару були запропоновані корпорацією Amazon ще у 2016 році, базуючись на списку з 5 стратегій міграції, оприлюдненому вперше в 2011 році.

Слід зазначити, що не існує універсального підходу до міграції, який завжди буде працювати. Зазвичай визначити стратегію необхідно для кожного додатка окремо. У виборі стратегії та плануванні міграції в хмару беруть участь багато зацікавлених сторін: IT-адміністратори, команда DevOps, програмісти, керівники бізнес-підрозділів та вище керівництво. Питання вибору стратегії міграції є складним, даний процес зображений на рисунку 4.2 за допомогою діаграми UML.

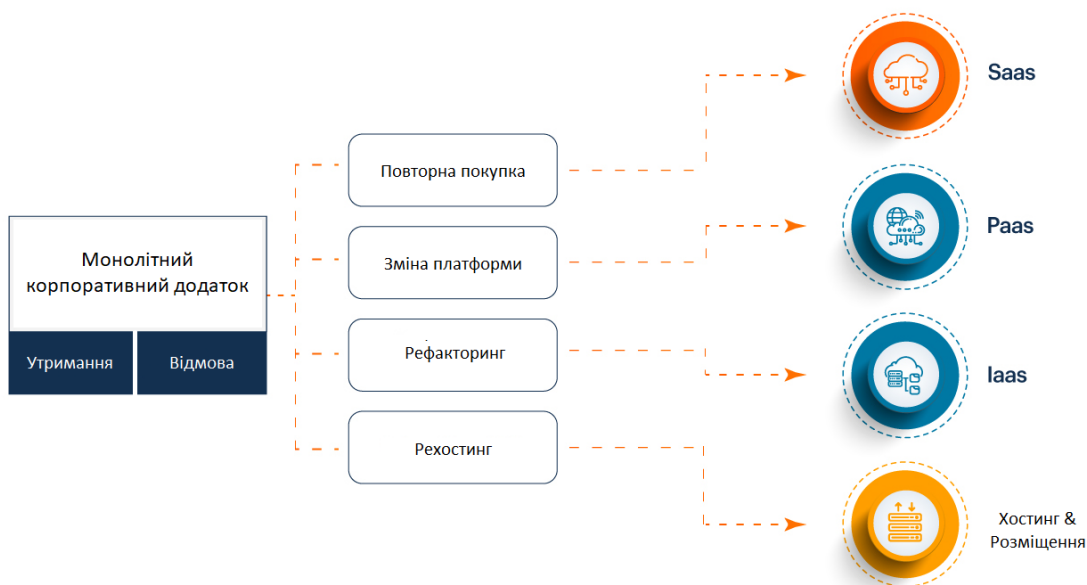


Рис. 4.2. Вибір стратегії міграції відносно типу моделі хмарних обчислень

Як результат дослідження – були сформовані наступні практики [29], яких слід дотримуватися при розробці стратегії міграції на хмару:

1. Визначити цілі

Важливо, щоб усі зацікавлені сторони, які беруть участь у процесі міграції в хмару знали, чого очікувати в результаті виконання плану. Цілі стратегії міграції в хмару повинні бути задокументованим бізнес-обґрунтуванням. Ідеальні цілі включають базову лінію для поточної інфраструктури та деякі ключові показники ефективності (KPI) для вимірювання активності міграції на хмару.

2. Визначити, що переміщувати і коли

Стратегія міграції в хмару не може бути створена лише на основі аналізу існуючої інфраструктури. Зацікавлені сторони повинні зануритися вглиб і проаналізувати кожен частину додатків, даних, сервісів та обладнання, які працюють в системі. Перелік компонент та залежностей є відправною точкою для прийняття рішення про те, як і коли мігрувати кожен частину системи.

Малоймовірно, що організація може просто вилучити всю інфраструктуру в цілому і перенести її в хмару. В ідеалі, слід почати з менш критичних компонентів і переміщувати критичні компоненти лише за наявності належної системи підтримки. Нові додатки повинні бути розроблені, перенесені та протестовані з використанням обраної стратегії. Після завершення міграції всіх необхідних компонентів стратегія повинна також визначати, як буде відбуватися виведення з експлуатації старої системи.

3. Використати цінові калькулятори

Команди з міграції в хмару можуть використовувати спеціалізовані калькулятори, щоб визначити загальну вартість запланованої міграції. Наприклад, калькулятори цін від Amazon AWS, Microsoft Azure та Google Cloud. Додатково вони надають поради в режимі реального часу для оптимізації хмарних налаштувань. Ці калькулятори також можуть допомогти порахувати, очікуване зростання витрат відповідно до майбутніх планів компанії.

4. Створити план аварійного відновлення

Міграція в хмару передбачає зміну наявних налаштувань. Навіть при найкращій стратегії та її виконанні, необхідно мати резервні копії та засоби захисту від збоїв, щоб уникнути непередбачуваних наслідків. Розробляючи стратегію міграції на хмару, організації повинні переконатися, що їх системи аварійного відновлення є надійним, і при необхідності оновити їх.

5. Навчити співробітників

Робота з хмарою значно відрізняється від роботи з власними технічними засобами, особливо якщо організація вперше переходить від власної інфраструктури до хмари. Співробітників потрібно навчити працювати з конкретним хмарним провайдером. Стратегія міграції в хмару повинна враховувати часові та капітальні інвестиції, які йдуть на це навчання.

6. Уникати прив'язки до постачальника

Вибір правильного постачальника хмарних послуг для організації є дуже важливим, оскільки це довгострокові відносини. Рішення про вибір постачальника хмарних послуг залежить не лише від поточних послуг, які він надає, але й від майбутньої технологічної дорожньої карти, яку він представляє. Деякі організації компенсують цей ризик, обираючи використання декількох хмарних постачальників. Мультихмарне налаштування дозволяє легко використовувати найкращі функції, що надаються різними постачальниками.

7. Документувати все

Міграція на хмару – це формальний бізнес-процес, який необхідно документувати на кожному кроці. Ця документація повинна містити цілі, стратегії міграції, аналіз витрат, а також плани тестування та навчання. Документ буде слугувати інструментом для всіх зацікавлених сторін, а також під час аудиту на відповідність вимогам.

8. Тестувати та вимірювати успіх міграції

Процес міграції в хмару не закінчується з фактичною міграцією. Він завершується лише тоді, коли всі сервіси та додатки в новому хмарному середовищі протестовані, а всі компоненти зі старого середовища виведені з експлуатації. Графік тестування повинен бути частиною стратегії. Після завершення тестування необхідно використовувати КРІ, визначені на етапі постановки цілей, для вимірювання короткострокового та довгострокового успіху.

9. Зосередитись на автоматизації

Багато хмарних сервісів – це, по суті, чорні скриньки, в яких лише деякі елементи управління знаходяться на стороні організації. Для автоматизації деяких процесів потрібно використовувати проміжне програмне забезпечення.

Необхідно налаштувати процеси безперервної інтеграції (CI / Continuous Integration) та безперервної доставки (CD / Continuous Delivery).

Отже, стратегія міграції в хмару вимагає ретельного планування, тестування та забезпечення ресурсами. Ефективна стратегія міграції в хмару має гарантувати, що усі визначені вище аспекти буде враховані, а організація скористається передовими технологіями хмарних технологій, щоб отримати усі їх переваги.

4.3 Міграція бази даних

Міграція баз даних – це процес перенесення даних з однієї або декількох вихідних баз даних в одну або декілька цільових баз даних за допомогою сервісу міграції баз даних. Після завершення міграції набір даних з вихідних баз даних повністю зберігається в цільових базах даних, хоча, можливо, і в реструктурованому вигляді. Користувачі вихідних баз даних переключаються на цільові бази даних, а вихідні бази даних відключаються.

Для розуміння концепції міграції бази даних було визначено наступні поняття:

- **Гомогенна (однорідна) міграція** – міграція з вихідної бази даних до цільової бази даних, де вихідна і цільова бази даних належать до однієї системи керування базами даних від одного постачальника;
- **Гетерогенна міграція** – міграція з вихідної бази даних до цільової бази даних, де вихідна та цільова бази даних належать до різних систем керування базами даних від різних постачальників;
- **Система міграції баз даних** – програмний комплекс або сервіс, який підключається до вихідної та цільової баз даних і виконує міграцію даних з вихідної до цільової бази даних;
- **Процес міграції даних** – сконфігурований або реалізований процес, що виконується системою міграції даних для перенесення даних з

вихідної до цільової бази даних, можливо, з перетворенням даних під час перенесення.

Зазвичай, міграція бази даних відбувається між єдиною вихідною базою даних і єдиною цільовою базою даних. Такі випадки називають 1:1 (пряме відображення). Тобто, вихідна база даних мігрує без змін до цільової бази даних. Однак, пряме відображення не є єдиною можливістю, існують ще:

- **Консолідація (n:1)** – дані з декількох вихідних баз даних до меншої кількості цільових баз даних (або навіть до однієї цільової);
- **Розподіл (1:n)** – дані з однієї вихідної бази даних до кількох цільових баз даних;
- **Перерозподіл (n:m)** – дані з декількох баз даних-джерел до декількох баз даних-цілей.

Міграція баз даних надає можливість перепроєктувати і змінити архітектуру бази даних на додаток до простого перенесення даних.

В роботі буде розглянута міграція за принципом прямого відображення на прикладі бази даних для концептуальної моделі на рисунку 4.3.

В даному прикладі дані мають переноситись без змін. Такі наскрізні міграції, як правило, однорідні. Для однорідних міграцій баз даних можна експортувати схему вихідної бази даних до цільової бази даних, створивши таким чином схему цільової бази даних. Однак у багатьох випадках дані потрібно модифікувати під час процесу міграції. Як правило, модифікація потрібна, коли є необхідність очистити дані під час міграції, наприклад, від дублікатів.

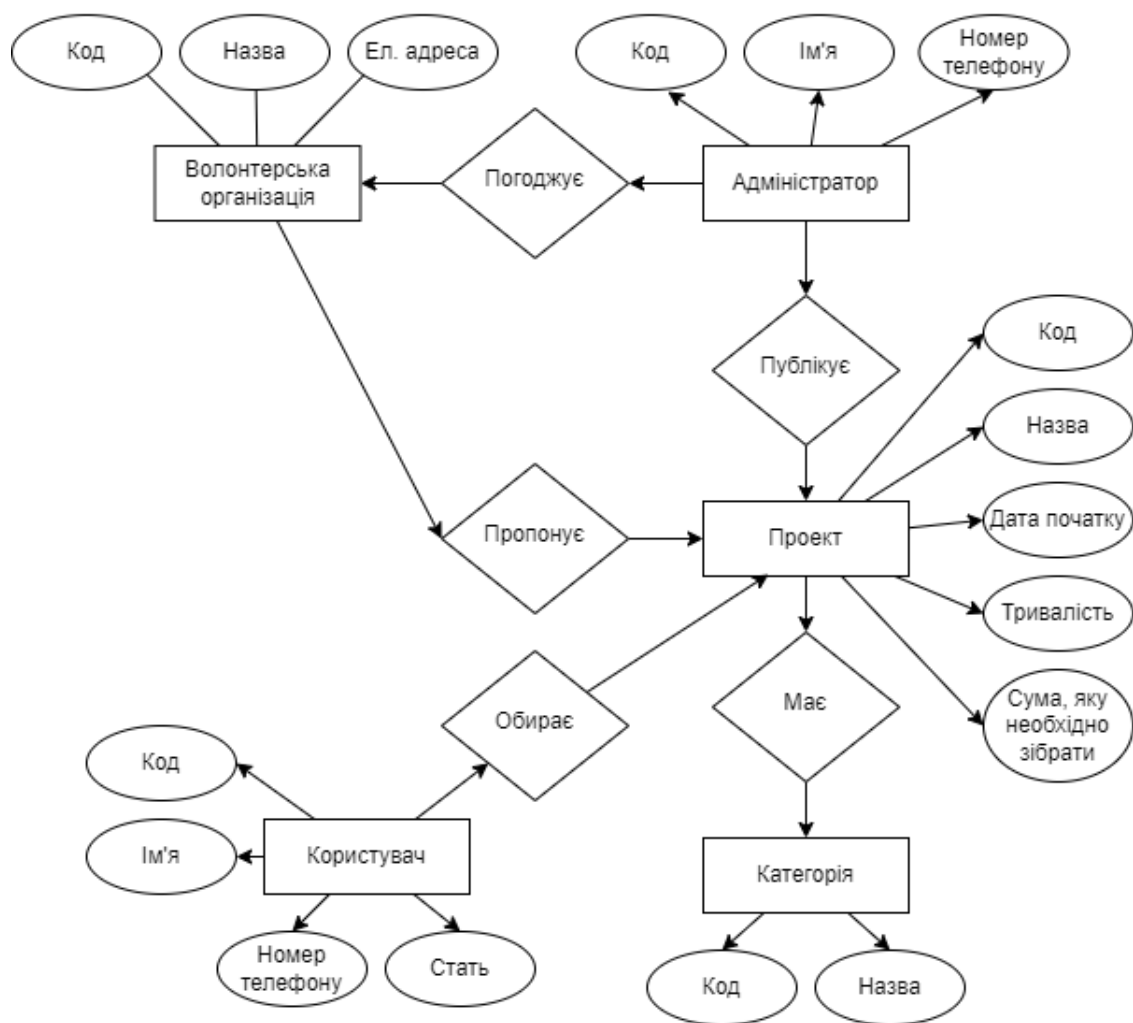


Рис. 4.3. Концептуальна модель бази даних

Для представленої концептуальної моделі було спроектовано даталогічну модель бази даних (див. рис. 4.4).

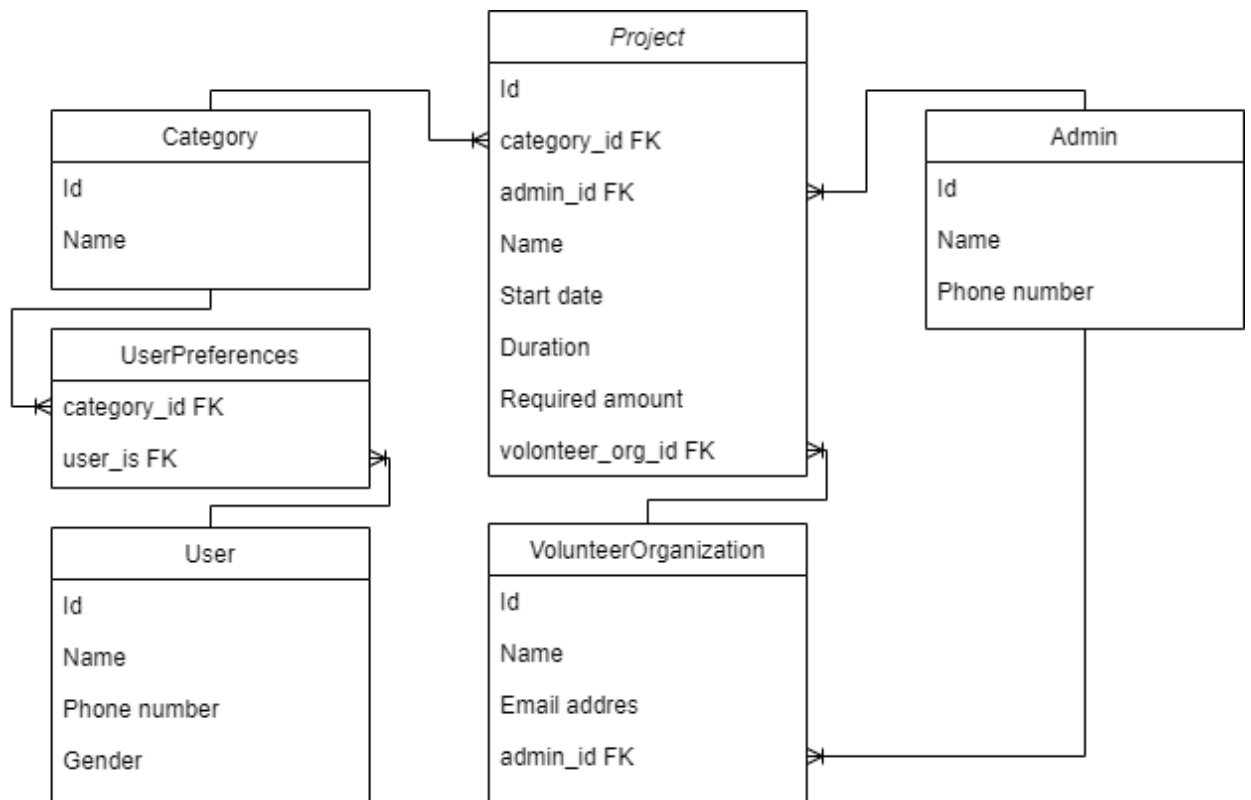


Рис. 4.4. Даталогічна модель бази даних

Підхід прямого відображення базується на ідентичності вихідної та цільової сем баз даних. Тому, першим кроком до такої міграції буде точне проектування вихідної схеми бази даних (див. рис. 4.5) для її відтворення в хмарі.



Рис. 4.5. Схема бази даних

Міграція однорідної бази даних вважається особливим випадком. Для цього типу міграції можна використати функцію реплікації системи керування базами даних, яка мігрує дані, а вихідні системи баз даних залишає працездатними. На рисунку 4.6 зображено схема міграції однорідної бази даних [11].

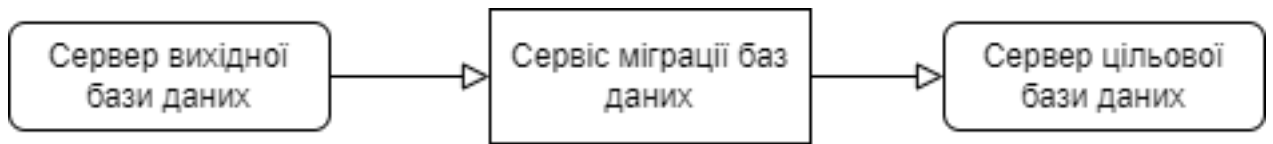


Рис. 4.6. Процес міграції бази даних

Готуючи базу даних до міграції варто звернути увагу на те, що системи, в яких вони працюють, можуть вийти з ладу під час міграції, і дані, що знаходяться «в дорозі», можуть бути втрачені. При виникненні збоїв необхідно перезапустити систему міграції і переконатися, що дані повністю перенесені.

В рамках відновлення система міграції баз даних повинна ідентифікувати останній успішно перенесений елемент даних, щоб визначити, з чого почати нову міграцію. Щоб відновити роботу в точці збою, система повинна зберігати внутрішній стан про хід міграції. Це можна реалізувати різними способами, наприклад, зробивши запит до вихідної та цільової баз даних після збою, щоб визначити різницю між вихідною та цільовою системами баз даних. Елемент даних, з якого почати нову міграцію, визначається на основі цієї різниці.

При міграції бази даних важливим показником є час, необхідний для міграції. В реальному житті міграція даних відбувається в той час, як вихідні бази даних продовжують змінюватися. Щоб міграція відбулася в розумні терміни, швидкість передачі даних повинна бути вищою, ніж швидкість оновлення вихідних систем баз даних. Коли вихідні системи баз даних знаходяться в стані спокою і не модифікуються, міграція може бути швидшою, оскільки не потрібно вносити жодних змін. В нашому випадку з однорідною базою даних час міграції може бути досить швидким, оскільки є можливість використання функції резервного копіювання/відновлення або експорту/імпорту, а також передачу файлів у великих обсягах.

По завершенню міграції потрібно переконатися, що кожен елемент даних перенесено лише один раз, а набори даних у вихідній і цільовій базах даних ідентичні. Наступним є етап видалення вихідної бази даних. Належною практикою є створення остаточної резервної копії вихідної бази даних, щоб мати визначений кінцевий стан. Правила захисту даних також можуть вимагати створення остаточних резервних копій з міркувань дотримання нормативних вимог.

4.4 Огляд ключових хмарних сервісів архітектури Microsoft Azure

Microsoft Azure – це назва продукту хмарних сервісів Microsoft, подібно до AWS (Amazon Web Services) та Google Cloud, являє собою загальнодоступну платформу хмарних обчислень від Microsoft [68]. Azure надає широкий спектр хмарних сервісів, включаючи обчислення, аналітику, зберігання та інші. В таблиці 4.1 було сформовано перелік найбільш популярних сервісів Azure, сортований за різними призначеннями.

Таблиця 4.1

Перелік популярних хмарних сервісів Microsoft Azure

Призначення	Назви сервісів	
1	2	
Розробка	<ul style="list-style-type: none"> • App Configuration • Azure DevOps 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Spring Cloud
Інтеграція	<ul style="list-style-type: none"> • Azure API Management • Azure Event Grid • Azure Logic Apps 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Notification Hubs • Azure Service Bus
Створення мереж	<ul style="list-style-type: none"> • Application Gateway • Azure DNS • Azure Firewall • Azure Load Balancer 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure VPN Gateway • Azure Network Watcher • Azure Virtual Network

1	2	
Обчислення	<ul style="list-style-type: none"> • App Service • Azure Kubernetes Service • Azure Virtual Desktop 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Functions • Azure Virtual Machines
Зберігання	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Storage • Azure Data Share 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Data Lake Storage
Міграція	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Migrate • Azure Data Box • Azure Site Recovery 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure DB Migration Service
Штучний інтелект та машинне навчання	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Bot Service • Azure Cognitive Services 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Machine Learning
Аналітика	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Event Hubs • Azure Stream Analytics 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Synapse Analytics
Бази даних	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Cosmos DB • Azure Database for MySQL • Azure Redis Cache 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure SQL Database • Azure Database for PostgreSQL
Ідентифікація та безпека	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Active Directory • Azure AD B2C • Azure Key Vault 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure DDoS Protection • Azure Security Center

Декілька сервісів було розглянуто детально. Azure Synapse Analytics є платформою для аналізу даних, що об'єднує великі обсяги даних, сховища даних та інтеграцію даних у єдиний хмарний сервіс. Ця платформа дозволяє виконувати запити до даних, використовуючи виділені потужності у великому масштабі. Azure Synapse надає єдиний інтерфейс для роботи з даними, включаючи їх приймання, вивчення, підготовку, перетворення, контроль та

обслуговування. Це особливо корисно для бізнес-аналізу та машинного навчання, які потребують швидкого доступу до даних для прийняття рішень.

Azure Site Recovery є хмарним рішенням для реплікації ІТ-інфраструктури з метою забезпечення безперервності бізнес-процесів. Це досягається шляхом реплікації робочих навантажень з основного сайту до додаткового розташування. Якщо в основній ІТ-інфраструктурі виникає збій, Azure Site Recovery забезпечує перемикавання на резервну інфраструктуру, щоб забезпечити продовження роботи додатків. Є два шляхи подальшого використання: відновлення основної ІТ-інфраструктури та перемикавання на неї користувачів з резервної або продовження роботи на резервній інфраструктурі. Таким чином, Azure Site Recovery забезпечує збереження робочих процесів у разі збоїв, що забезпечує надійність бізнесу.

Azure Virtual Desktop є рішенням, яке дозволяє віртуалізувати робочі столи та додатки у хмарі. Це надає можливість отримувати доступ до робочих столів та додатків з будь-якого місця, пристрою та в будь-який час.

4.5 Масштабованість та автоматичне масштабування в хмарі

Важливою перевагою в хмарі вважається можливість масштабування, що також реалізована за допомогою хмарних сервісів. Масштабованість – це можливість збільшувати або зменшувати пропускну здатність хмарних систем для задоволення мінливого попиту. Використання хмарних сервісів сторонніх постачальників дозволяє компаніям використовувати величезні програмні та апаратні ресурси, вже розгорнуті цими постачальниками для потреб масштабування.

Масштабування хмар відбувається двома основними способами: горизонтальним і вертикальним. Обидві методології масштабування підвищують продуктивність системи з точки зору обчислювальної потужності, збереження даних та мережевих можливостей. Однак, в той час як

вертикальне масштабування відбувається з використанням існуючої інфраструктури, горизонтальне масштабування покладається на розгортання нової інфраструктури (див. рис. 4.7).

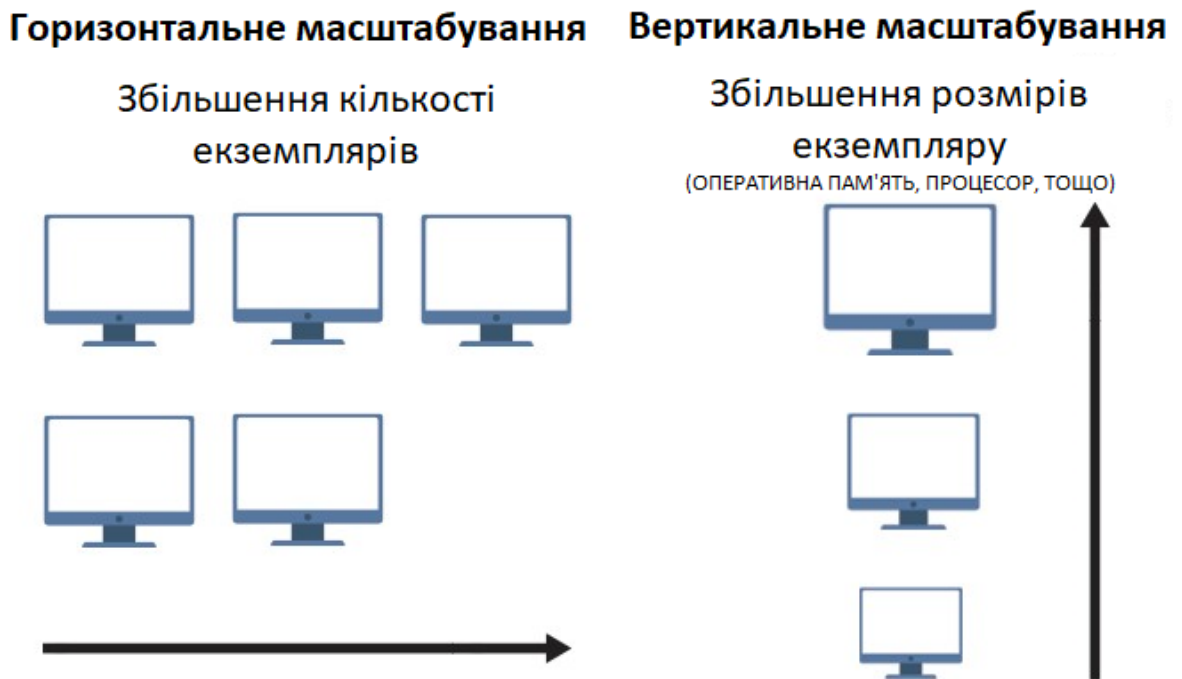


Рис. 4.7. Горизонтальне та вертикальне масштабування

Горизонтальне масштабування ("розширення") підвищує пропускну здатність хмари за рахунок додавання нової обчислювальної інфраструктури. Наприклад, додавання нових обчислювальних вузлів або машин для покращення можливостей обробки та збереження даних. Горизонтальне масштабування в першу чергу корисне для організацій, які потребують високої доступності та майже нульового часу простою для онлайн-сервісів. Порівняно з вертикальним масштабуванням, горизонтальне масштабування відбувається швидше і простіше.

Вертикальне масштабування («масштабування вгору») хмари покращує технічні характеристики існуючої інфраструктури шляхом

додавання або заміни процесорів, жорстких дисків та інших компонентів. Виведення з експлуатації існуючих систем і заміна їх інфраструктурою з більш високими можливостями також може кваліфікуватися як вертикальне масштабування. Порівняно з горизонтальним, вертикальне масштабування може зайняти більше часу і спричинити період простою. Однак масштабування вгору зазвичай дешевше. Використання послуг стороннього хмарного постачальника спрощує вертикальне масштабування. Це пов'язано з тим, що забезпечення достатніх ресурсів хмарних обчислень для задоволення потреб у масштабуванні стає обов'язком постачальника послуг.

Було розроблено порівняльну таблицю 4.2 горизонтального та вертикального масштабувань.

Таблиця 4.2

Порівняння підходів до масштабування

Горизонтальне масштабування	Вертикальне масштабування
1	2
<i>Модель роботи</i>	
Використовує потужність декількох фізичних машин. Таке "розподілене програмування" розподіляє завдання обробки та зберігання даних між фізичними машинами, об'єднаними в єдину мережу.	Використовує паралельне програмування на одній фізичній машині. Ця машина може мати кілька ядер. Обробку та зберігання даних на машині можна оптимізувати за допомогою обміну повідомленнями в процесі роботи та багатопотоковості.
<i>Гнучкість</i>	
Є гнучким, оскільки немає верхньої межі, скільки машин можна розгорнути для обробки робочих навантажень. Це дозволяє вибрати оптимальну конфігурацію як з точки зору продуктивності, так і з точки зору витрат.	Неможливе за межами максимальної продуктивності однієї машини. Крім того, підвищення технічних характеристик машини часто пов'язане з її простоєм. Відстає з точки зору гнучкості витрат - вартість повсякденних операцій по суті фіксована на основі використовуваного обладнання.

1	2
<i>Ключові особливості</i>	
<p>Передбачає надійне балансування навантаження, розподілені файлові системи та кластеризацію. Це дозволяє ефективніше регулювати трафік на вищих рівнях попиту. Механізми відмовостійкості також більш помітні в середовищах горизонтального масштабування. Яскравими прикладами горизонтального масштабування є MongoDB та Cassandra.</p>	<p>Вирізняється простотою впровадження та обслуговування, оскільки існує у вигляді єдиної системи. Масштабування відбувається з мінімальним ризиком несумісності додатків. Ця форма масштабування більше підходить для невеликих організацій з низькими вимогами до пропускну здатності даних. Яскравими прикладами вертикального масштабування є Amazon RDS і MySQL.</p>
<i>Географічний розподіл</i>	
<p>Масштабування ідеально підходить для розширення географічного охоплення програми. Мінімізує гео-затримку, допомагає забезпечити відповідність нормативним вимогам і підвищує безперервність роботи бізнесу.</p>	<p>Масштабування ідеально підходить для додатків, що вимагають обмеженої географічної присутності. Вертикальне масштабування найкраще підходить для компаній, які обслуговують клієнтів у певному регіоні.</p>
<i>Модернізація</i>	
<p>Оновлення можливостей існуючої системи масштабування не вимагає демонтажу мережі. Ідеально підходить для підприємств, які потребують постійної доступності на пікових рівнях продуктивності.</p>	<p>Не може бути розширене без простоїв. Це пов'язано з тим, що всі операції відбуваються на одній машині, яку часто доводиться зупиняти для модернізації.</p>
<i>Простої в роботі</i>	
<p>Простої трапляються рідко. Це пояснюється тим, що існує кілька машин, які обробляють запити одночасно. Якщо деякі машини перестають функціонувати, інші беруть на себе їхнє робоче навантаження.</p>	<p>Більше схильне до простоїв. Це пов'язано з тим, що всі робочі навантаження обробляються на одній машині. Незалежно від того, наскільки надійною є потужність цієї машини, будь-які проблеми в її роботі можуть призвести до ризику простою.</p>
<i>Витрати</i>	
<p>Абсолютна вартість часто вища. Це пов'язано з тим, що масштабування передбачає використання декількох фізичних машин, часто розподілених по численних центрах обробки даних у різних географічних точках.</p>	<p>Зазвичай є дешевою альтернативою. Це пов'язано з тим, що одна машина є більш економічною в експлуатації, обслуговуванні та управлінні.</p>

1	2
<i>Виконання</i>	
Процес передбачає розбиття послідовних логічних блоків на менші частини.	Немає потреби в змінах процесів. Той самий код розгортається для виконання на машині з більш потужними характеристиками.

Варто зазначити, що більшість провідних технологічних підприємств використовують комбінацію обох методологій, щоб задовольнити свої вимоги до масштабованості. Для початку рекомендується обирати вертикальне масштабування. Якщо надалі кількість користувачів (*i*, відповідно, пропускна здатність) зростатиме в геометричній прогресії, це буде сигналом до вибору горизонтальної або гібридної моделі масштабування. Сторонні постачальники також можуть запропонувати передові рішення для хмарного масштабування, такий вид послуг зазвичай надається за допомогою автоматичного масштабування, яке може бути як горизонтальним, так і вертикальним.

Автоматичне масштабування – це можливість динамічно збільшувати або зменшувати кількість розгорнутих серверних екземплярів у відповідь на зміну реального трафік-навантаження. При виявленні різкого збільшення або падіння трафіку хмара може автоматично підлаштовуватися, додаючи або видаляючи обчислювальну потужність. Таким чином, ризик падіння існуючих серверів під вагою трафіку зменшується, коли нові екземпляри додаються "на льоту". Хмарний «авто-масштабувальник» (auto-scaler) запрограмований на вивільнення екземплярів, вимикаючи їх, коли трафік зменшується. Описаний процес зображений на рисунку 4.8.

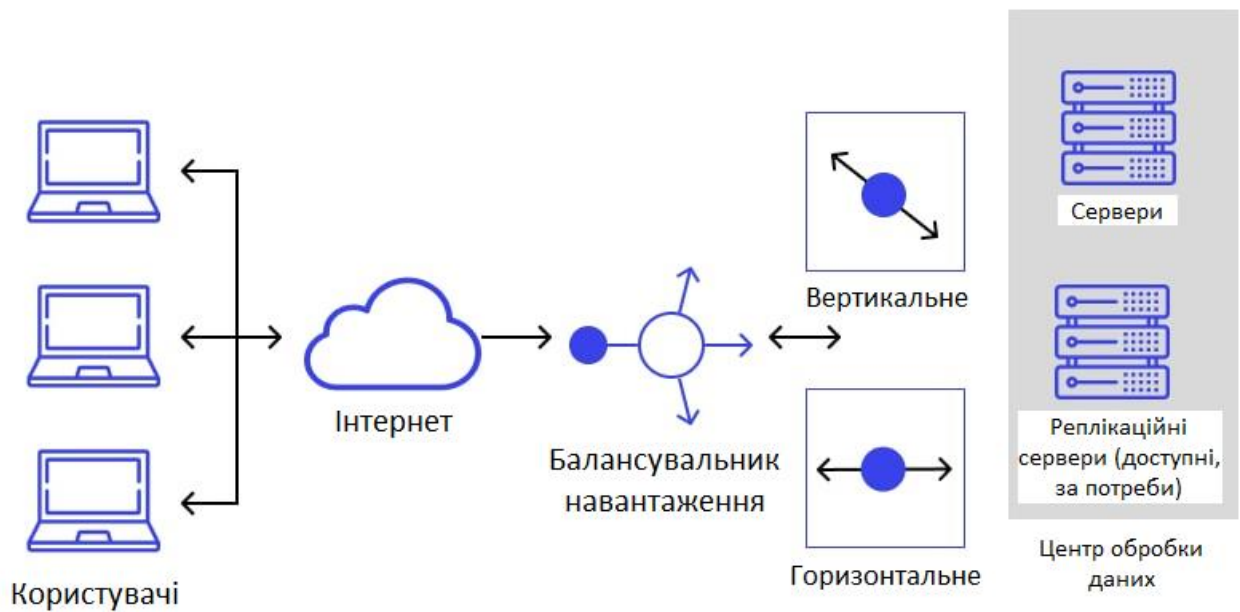


Рис. 4.8. Процес автоматичного масштабування

Було проаналізовано три типи автоматичного масштабування, які відрізняються способом виклику серверів:

- **Прогнозоване** – застосовується в сценаріях, коли навантаження на сервер постійне. Додаткові сервери автоматично активуються в моменти високого трафіку за допомогою предиктивного або проактивного плану. Ця особлива форма використовує штучний інтелект, щоб "передбачити", коли трафік буде високим, і заздалегідь "спланувати" додаткові серверні ресурси відповідно до цього.
- **Масштабування за розкладом** – передбачає планування більшої кількості серверів у періоди пікового попиту, вимагає більшого втручання з боку людини, яка планує, коли будуть потрібні сервери.
- **Реактивне** – при досягненні певних критеріїв, визначених адміністратором, більше серверів автоматично підключаються до мережі. Для цього можуть бути визначені порогові значення. Наприклад, додаткові сервери запрограмовані на активацію, коли основний сервер працює на 80% потужності протягом однієї повної

хвилини. Простіше кажучи, цей тип "реагує" на обсяг трафіку, який спрямовується в систему.

Отже, автоматичне масштабування може принести багато переваг, зокрема підвищити продуктивність застосунків, оптимізувати витрати та підвищити надійність. Завдяки автоматичному масштабуванню додатки можуть впоратися з раптовими збільшеннями трафіку без ручного втручання, гарантуючи, що користувачі матимуть безперебійну роботу. Крім того, оскільки оплачуються лише ті ресурси, які фактично використовуються, можна заощадити гроші.

4.6 Вимоги до якості продукту

Для управління очікуванням від проекту та контролю його якості необхідно провести аналіз вимог. В даному підрозділі було проаналізовано критерії якості продукту на основі аналізу вимог до якості від зацікавлених сторін проекту в цілому і до окремих його частин.

Щоб перенести вимоги з якості проекту на конкретні вимірювані вимоги до продукту було сформовано реєстр модулів продукту разом з пріоритетами позначені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Пріоритети по модулям продукту

Пріоритет по модулям продукту	Модуль продукту
1	2
1	План проведення впровадження для клієнта
2	Технічна документація продукту
3	Підписаний контракт з клієнтом
4	Підписаний контракт з постачальником хмарних сервісів
5	API-інтерфейс для розробників
6	Панель керування хмарою

1	2
7	Система сповіщення про помилки в роботі
8	Саморозширюваність
9	Функція одночасного віддаленого користування
10	Модуль оптимізації процесів
11	Функція збереження попередніх версій програми
12	Підказки з користування
13	Налаштування системи у клієнтів
14	Технічна документація для користувачів
15	Тренінги співробітникам клієнта
16	Підтримка проекту

Описані вимоги до модулів продукту проекту представлені в додатку №6. Наступним кроком було сформовано вимоги зацікавлених сторін до якості проекту, результати представлені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Вимоги зацікавлених сторін до якості проекту

Роль	Вимоги до якості проекту
1	2
Керівництво компанії	Хороші відгуки клієнтів; Підвищення репутації
Замовник / Клієнт	Окупність проекту; Підвищення швидкодії програм; Забезпечення віддаленим доступом співробітників; Отримання додаткової пам'яті; Міграція застосунків та баз даних у хмару; Розробка детальної документації з роботи; Проведення підтримки після завершення міграції
Керівник проекту	Вчасне завершення проекту; Надання ресурсів у необхідному обсязі
Команда проекту	Забезпечення робочою технікою та необхідними інструментами; Дотримання умов праці; Здобуття нових знань; Розробка в межах проекту; Свобода вибору підходів та технологій

1	2
Конкуренти	Низька конкурентоспроможність продуктів; Неякісна робота з впровадження
Органи державної та місцевої влади	Притік нового бізнесу в країну; Створення грантів
Фахівці замовника	Зрозумілий інтерфейс налаштувань; Доступність; Збереження старого функціоналу; Розробка детальної документації з роботи; Навчання роботи з хмарою
Постачальники	Збільшення потоку замовлень/клієнтів; Підвищення популярності переносу додатків у хмари

Розроблена карта вимог зацікавлених сторін представлена в додатку №7. Далі було проаранжовано зацікавлені сторони за пріоритетами виконання їх вимогу виходячи з їх впливу на проект, проаналізованого в розділі №2.

На основі вище зазначених даних була сформована таблиця пріоритетності вимог зацікавлених сторін до якості проекту. Далі було розроблено зведену таблицю, що включала в себе вимоги зацікавлених сторін до якості проекту та продукту. До таблиці було додано додаткову колонку в якій було описано заходи з забезпечення контролю якості утворюючи результуючі додатку №8.

Наступним етапом було розроблено діаграму Ішикави [27] за допомогою інструменту MS Visio, результати (побудована причинно-наслідкова діаграма) показані в додатку №9.

4.7 Формування економічної моделі проекту

Для побудови економічної моделі проекту використовувались наступні припущення:

- 1) інтервал планування – місяць;

- 2) строк життя проєкту – 14 місяців;
- 3) розрахунки ведуться в поточних цінах (з урахуванням інфляції);
- 4) щорічний темп інфляції – 25,3%;
- 5) заробітна плата виплачується персоналу 2 рази на місяць;
- 6) ставка податку на додану вартість – 20%;

Витрати/Доходи

В межах проєкту передбачено наступні витрати:

1. Поточні витрати.

Поточні витрати у свою чергу мають декілька складових. Перш за все сюди відносяться витрати на сировину та матеріали. До витрат на сировину та матеріали входить технічне обладнання для кожного з членів команди, що будуть хоча б раз працювати на повну ставку (очікується що інші вже давно в компанії та мають технічне обладнання) а також підписки на ІТ продукцію, що буде необхідною для роботи над проєктом. Оскільки робота є віддаленою, під технічним обладнанням розуміємо ноутбуки, навушники та електронну мишку. Їх закупівля відбувається на початку проєкту (за перші три місяці). Загальна сума таких витрат становить 213 000 грн. (див. рис. 4.9).

ВИТРАТИ СИРОВИНИ І МАТЕРІАЛІВ		11/2/2022	1 міс	2 міс	3 міс	4 міс	5 міс	6 міс	7 міс
Технічне обладнання	кількість.		4	2	0	0	0	1	0
Підписки на ІТ продукцію	кількість.		6	6	6	6	6	6	1
ЦІНИ НА СИРОВИНУ І МАТЕРІАЛИ (БЕЗ ПДВ)		11/2/2022	1 міс	2 міс	3 міс	4 міс	5 міс	6 міс	7 міс
Технічне обладнання	грн./кількість.	12,000	48,000	24,000	0,000	0,000	0,000	12,000	0,000
Підписки на ІТ продукцію	грн./кількість.	3,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	3,000
ВИТРАТИ СИРОВИНИ І МАТЕРІАЛІВ		8 міс	9 міс	10 міс	11 міс	12 міс	13 міс	14 міс	Всього
Технічне обладнання	кількість.	0	0	0	0	0	0	0	7
Підписки на ІТ продукцію	кількість.	1	0	0	0	0	0	0	38
ЦІНИ НА СИРОВИНУ І МАТЕРІАЛИ (БЕЗ ПДВ)		8 міс	9 міс	10 міс	11 міс	12 міс	13 міс	14 міс	Всього
Технічне обладнання	грн./кількість.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	96,000
Підписки на ІТ продукцію	грн./кількість.	3,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	117,000

Рис. 4.9. Витрати на сировину та матеріали

2. Заробітна плата

Команда проекту складається з 7 людей, на стартовому етапі в команду входить 5 людей, це:

- Керівник проекту;
- Бізнес аналітик;
- DevOps;
- Технічний спеціаліст з мереж;
- Технічний письменник;

Починаючи з другого місяця роботи до проекту підключається тестувальник, перед початком підтримки з 7 місяця підключається фахівець з підтримки.

Починаючи з дев'ятого місяця основна проектна частина буде реалізована, тож частково команда проекту розпускається (лишаються керівник проекту та фахівець з підтримки). Отже, витрати на основний виробничий персонал складуть 2 мільйони 485 тисяч гривень (див. рис. 4.10).

ЧИСЕЛЬНІСТЬ І ЗАРОБІТНА ПЛАТА		11/2/2022	1 міс	2 міс	3 міс	4 міс	5 міс	6 міс	7 міс	8 міс	9 міс	10 міс	11 міс	12 міс	13 міс	14 міс	ВСЬОГО
Основний виробничий персонал																	
DevOps																	
- чисельність	FTE	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
- витрати на заробітну плату	грн.	150000	150000	0	0	0	0	150000	0	0	0	0	0	0	0	0	450 000,00 грн.
Технічний спеціаліст з мереж																	
- чисельність	FTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
- витрати на заробітну плату	грн.	130000	130000	130000	130000	130000	130000	130000	130000	130000	0	0	0	0	0	0	1 170 000,00 грн.
Технічний письменник																	
- чисельність	FTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
- витрати на заробітну плату	грн.	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	0	0	0	0	0	0	135 000,00 грн.
Фахівець з підтримки																	
- чисельність	FTE	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
- витрати на заробітну плату	грн.	40000	0	0	0	0	0	0	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	360 000,00 грн.
Бізнес аналітик																	
- чисельність	FTE	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- витрати на заробітну плату	грн.	50000	50000	50000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 000,00 грн.
Тестувальник																	
- чисельність	FTE	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
- витрати на заробітну плату	грн.	20000	0	20000	0	20000	0	20000	20000	20000	0	20000	20000	20000	20000	20000	220 000,00 грн.
Загальна к-сть робітників	людей		4	4	2	3	2	4	4	4	1	2	2	2	2	2	
	грн.		345000	215000	145000	165000	145000	315000	205000	205000	40000	60000	60000	60000	60000	60000	2 485 000,00 грн.

Рис. 4.10. Витрати на основний виробничий персонал

Витрати на адміністративно-управлінський персонал складуть 1 мільйон 25,5 тисяч гривень (див. рис. 4.11).

ЧИСЕЛЬНІСТЬ І ЗАРОБІТНА ПЛАТА		11/2/2022	1 міс	2 міс	3 міс	4 міс	5 міс	6 міс	7 міс	8 міс	9 міс	10 міс	11 міс	12 міс	13 міс	14 міс	ВСЬОГО
Адміністративно-управлінський персонал																	
Проектний менеджер																	
- чисельність	FTE	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
- витрати на заробітну плату	грн.	120000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	720 000,00 грн.
Представник юридичного відділу																	
- чисельність	FTE	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
- витрати на заробітну плату	грн.	60000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	144 000,00 грн.
Менеджер з персоналу																	
- чисельність	FTE	1	0,15	0,1	0,1	0,1	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
- витрати на заробітну плату	грн.	15000	2250	1500	1500	1500	2250	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	37 500,00 грн.
Фінансовий менеджер																	
- чисельність	FTE	1	0,15	0,1	0,1	0,1	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
- витрати на заробітну плату	грн.	50000	7500	5000	5000	5000	7500	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	125 000,00 грн.
Загальна к-сть робітників																	
	FTE		0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	
	грн.		75750	72500	72500	72500	75750	72500	42500	42500	42500	42500	42500	42500	42500	42500	1 026 500,00 грн.

Рис. 4.11. Витрати на адміністративно-управлінський персонал

Таким чином за допомогою методу освоєного обсягу [66] було обраховано, що загальні витрати на заробітну плату по проєкту становлять 3 511 500 грн., тобто округливши отримаємо виплати по заробітній платі на понад три з половиною мільйони гривень.

3. Джерела фінансування.

Перед початком проєкту виділяється статутний капітал у розмірі 250 000 грн., надалі через пів року з'являються прості акції на суму 200 000 грн. Доходи в межах проєкту визначаються обсягами мігрованих гігбайтів (вага застосунків та баз даних що мігруються) до хмари одноразово за міграцію з можливістю довантажити більше даних потім. Також оплата стягується щомісячно за вже наявні в хмарі гігабайти даних. Додатково за весь процес впровадження та підтримку фахівця після клієнт має сплатити 50 000 грн. (по 25 000 грн. на початку та за місяць до кінця проєкту). Важливо зазначити, що власне міграція відбувається лише на шостому місяці від початку проєкту.

4.8 Результати економічного моделювання

Інвестиційний аналіз проєкту виконано за допомогою розрахунків в програмному засобі Google Sheets з використанням вивчених під час навчання підходів до економічних розрахунків [70].

Показники ефективності

Основні показники ефективності наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Основні показники ефективності проєкту

Показник	Значення
Простий строк окупності	11 місяців
Дисконтований строк окупності	9 місяців
NPV	582 тис. грн.
IRR	87%

На підставі аналізу розрахованих показників можна зробити висновок, що з економічної точки зору проєкт є прийнятним для реалізації.

Дохід та поточні витрати

Як показує рис. 4.12, повні поточні витрати присутні протягом усього життєвого циклу проєкту. В перший місяць витрати найбільші, адже маємо закупити необхідне обладнання. У найвищій точці витрати досягають 240 000 грн. Пікові витрати на сировину складають 70 000 грн.

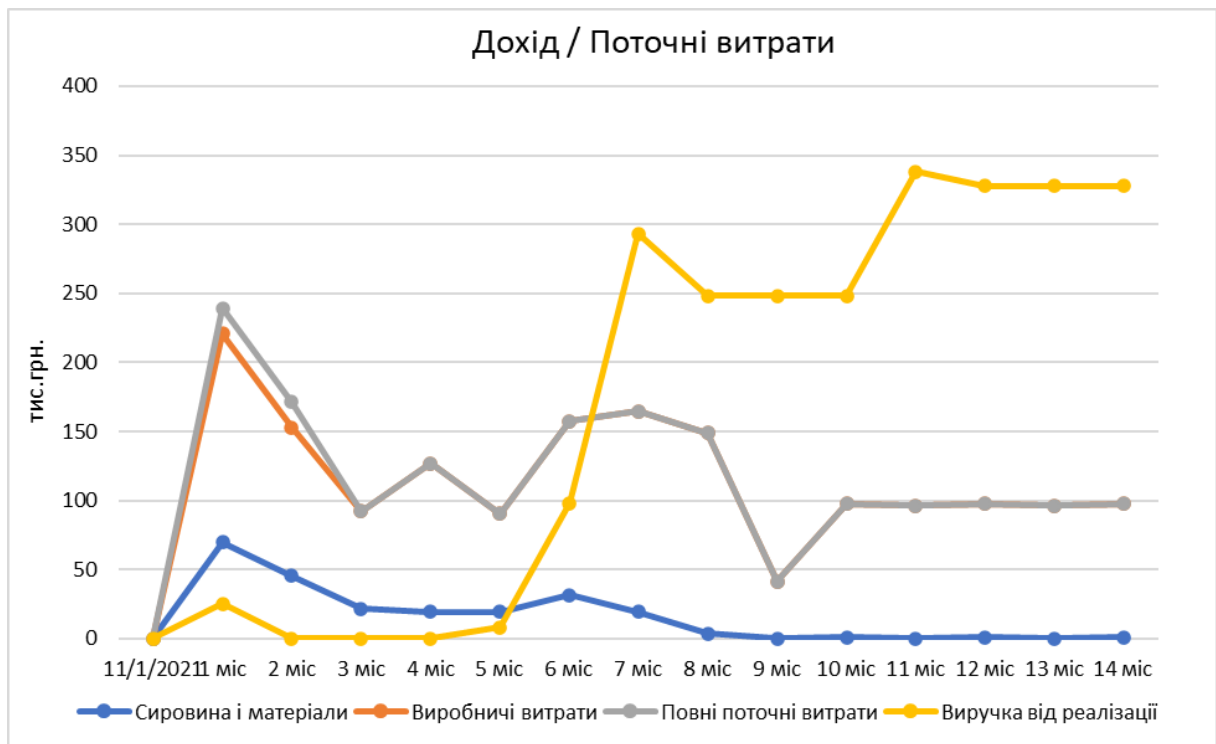


Рис. 4.12. Дохід та поточні витрати

Чистий капітал

Графік потреб в чистому обіговому капіталі наведено на рис. 4.13.

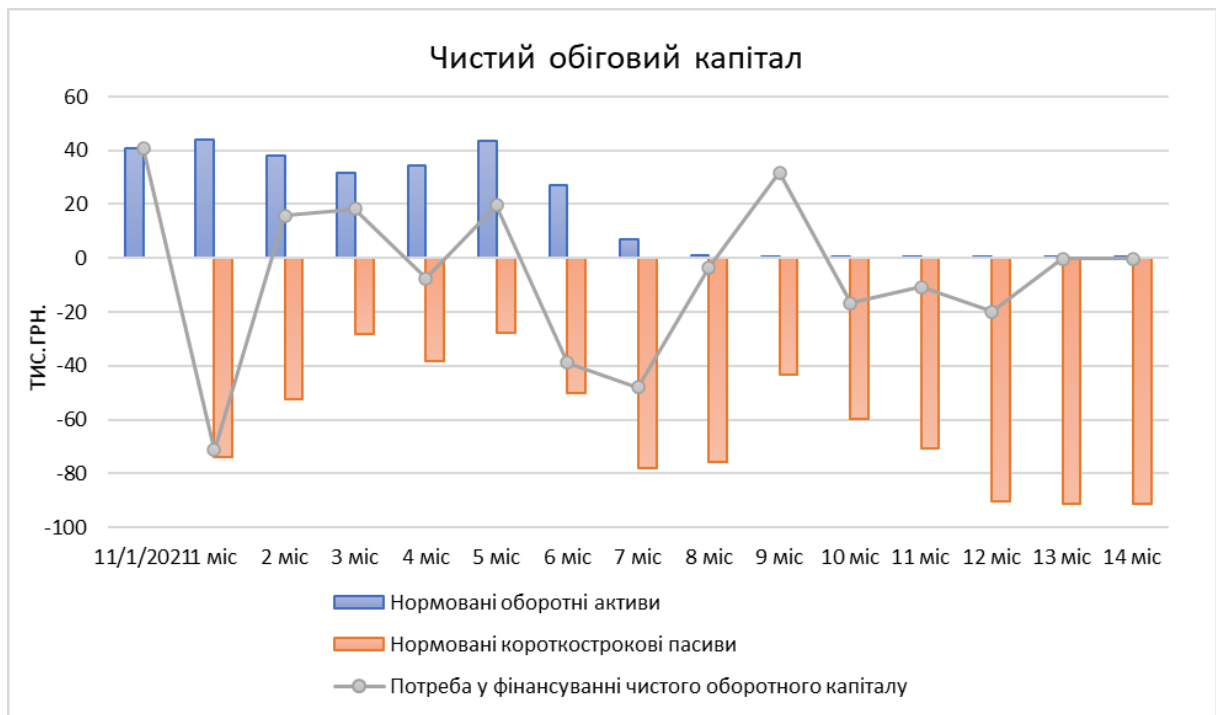


Рис. 4.13. Чистий обіговий капітал

Виплати по кредиту

Для реалізації проєкту братимемо кредит на суму 500 000 грн. та розіб'ємо його на дві частини по 250 000 грн. на другий та четвертий місяці проєкту. На рис. 4.14 бачимо, що розрахуватися по кредиту ми зможемо на десятий місяць після початку проєкту.

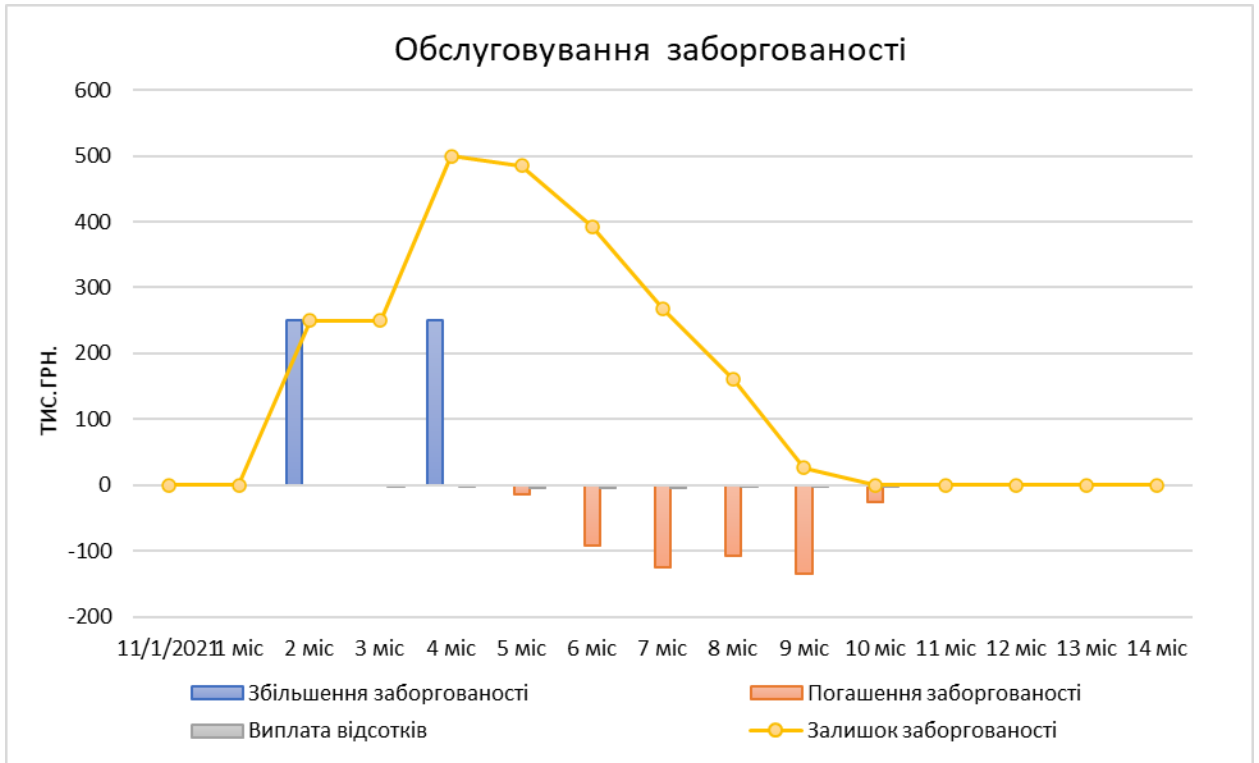


Рис. 4.14. Виплати за кредитом

Прибуток

Станом на 14 місяць (період повного завершення проєкту з урахуванням підтримки) прибуток по проєкту досягає 494 000 тис. грн. , детальна інформація щодо отримання прибутку зображена на рис. 4.15.

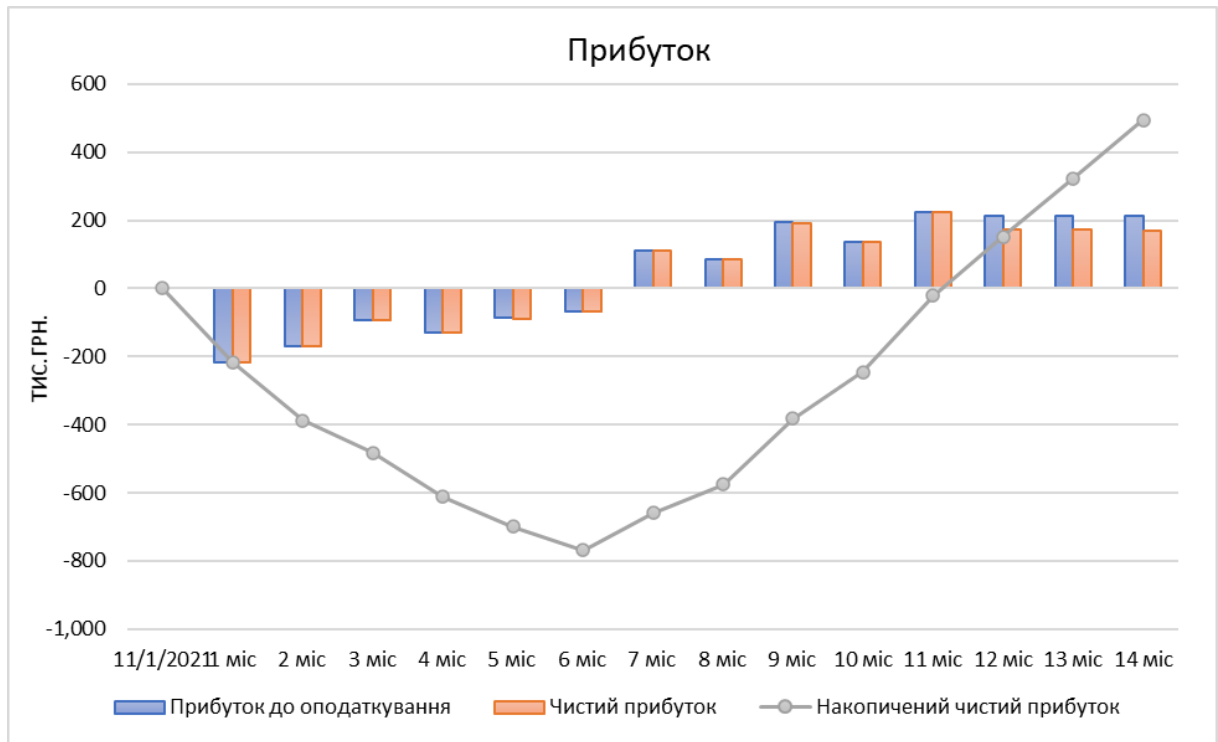


Рис. 4.16. Прибуток

Рух грошових активів

Графік руху коштів наведено на рис. 4.17.

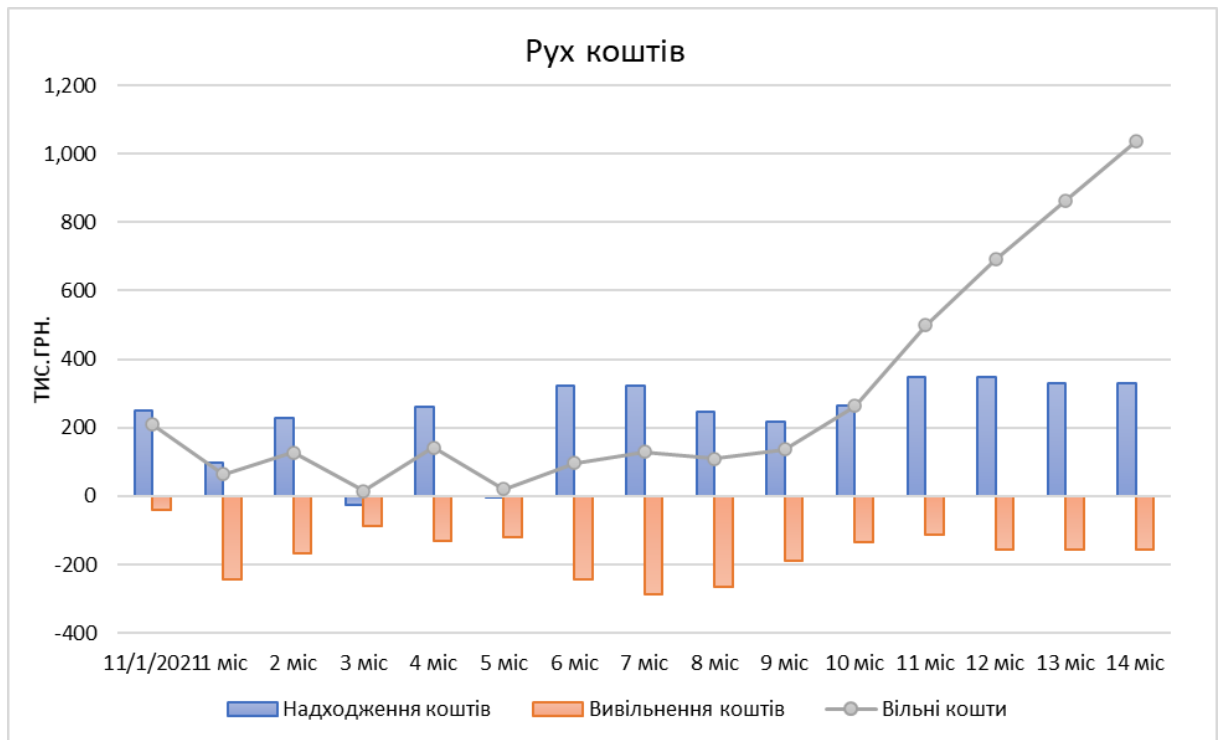


Рис. 4.17. Рух коштів

4.9 Проектна пропозиція

На основі об'єднання інформації, отриманої в процесі написання кваліфікаційної роботи щодо міграції даних компанії в хмару була сформована наступна проектна пропозиція:

- 1. Повна назва проєкту:** Міграція сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури.
- 2. Коротка назва проєкту (акронім):** МСХОХІ.
- 3. Опис проєкту:** Реалізація проєкту передбачає міграцію застосунків клієнта до хмари, при цьому кожен з них буде розглядатися як окремий продукт. Застосунок отримає можливість динамічно виділяти ресурси під свої потреби, а також дистанційного контролю та управління. Перевагою буде скорочення витрат на роботу застосунку та підвищення його продуктивності. Клієнт отримає доступ до хмарних засобів та API-інтерфейсів для розробників, а також можливість збільшувати або зменшувати ємність ресурсів без необхідності купувати нове обладнання. Застосунок отримає високий рівень безпеки, а також можливість резервного копіювання та відновлення.
- 4. Мета проєкту:** впровадження хмарних технологій для покращення умов ведення бізнесу клієнта у його компанії.
- 5. Цілі проєкту:**
 - Організація міграції застосунків клієнта до хмари;
 - Оптимізація використання можливостей хмарних технологій для клієнта;
 - Встановлення культури роботи в хмарі;
 - Стандартизація процесів впровадження хмарних технологій
 - Застосування прикладу впровадження хмарних технологій для портфелю успішних проєктів;

6. Об'єм робіт, основні віхи проекту: Об'єм робіт складає 153 робочих дні (груба оцінка в 6 місяців роботи за стандартним календарем з 5 робочими днями на тиждень). Проект триватиме з 11.02.2022 по 13.09.2022. Основні віхи проекту представлені у вигляді таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Віхи проекту	
Назва віхи	Завершення
Старт проекту	Пт 11.02.2022
Завершення підготовки до розробки проекту	Пт 04.03.2022
Завершення підготовки до переходу на хмарні технології	Пт 08.04.2022
Завершення тестування системи ДО переходу в хмару	Пт 15.04.2022
Звершення тестової міграції	Пн 02.05.2022
Завершення організаційного етапу	Чт 05.05.2022
Завершення проведення міграції	Ср 11.05.2022
Завершення тестування ПСЛЯ переходу в хмару	Чт 26.05.2022
Завершення проведення консультацій	Пт 10.06.2022
Початок етапу підтримки	Пн 20.06.2022
Завершення надання підтримки	Пн 12.09.2022
Закриття проекту	Вт 13.09.2022

7. Керівник проекту: Скоробагатько К. О.

8. Результат проекту: Визначені клієнтом застосунки перенесені в хмару та функціонують коректно (без переривань, зависань, помилок). Заміряна ефективність перенесеного засторонку підвищилась у порівнянні з станом до переносу. Співробітники замовника розуміють як працювати з новою інфраструктурою та знають що робити у разі проблем. Документація з впровадження та експлуатації (інструкція) написані та передані замовнику.

9. Метрики

- Продуктивність застосунку: збільшилась на понад 5%;
- Рівень надійності хмарної інфраструктури: понад 99%.
- Час відповіді на запити клієнта: до 30 хвилин.
- Рівень безпеки хмарної інфраструктури: понад 95%.

- Рівень доступності хмарної інфраструктури: понад 99%.
- Задоволення клієнта результатами міграції: понад 90%.
- Рівень задоволення клієнта з підтримкою: понад 90%.
- Віддалено вирішуються понад 90% помилок застосунку;
- Впровадження було виконане в рамках строків та бюджету проекту.

10. Ресурси: Трудовими ресурсами є – команда проекту, матеріальними – бюджет на підготовку та закупівлю необхідного обладнання, інформаційні – документація та знання з попередніх проектів. Також, до ресурсів слід включити постачальника, що буде надавати хмарні послуги.

11. Бюджет: Бюджет проекту на закупівлю необхідних матеріальних ресурсів: 213 000 грн.; Бюджет заробітної плати на період проекту: 3 511 500 грн.; Бюджет на неочікувані витрати та ризики було закладено в розмірі 8% від витрат, тобто 260 715 грн.; Загальні витрати на проект складуть 3 985 215 грн., тобто майже 4 мільйони гривень.

12. Ключові стейкхолдери

- *Керівництво компанії* – сприяє реалізації, надає фінансову підтримку, допомагає у заключенні контрактів, надає корисні поради щодо виконання;
- *Керівник проекту* – здійснює ефективне управління проектом, що включає організацію, моніторинг, контроль і т. д.;
- *Команда проекту* – якісне виконання покладених обов'язків, вчасне виконання робіт по проекту;
- *Замовник* – сприяє реалізації, надає фінансову підтримку. Надає відповідальних фахівців зі своєї сторони для комунікацій щодо технічних вимог;
- *Фахівці замовника* – зацікавлені переходом на хмарні технології, бажання долучитись до визначення вимог, сприяння ходу проекту;
- *Постачальники* – надання необхідної кількості ресурсів у хмарі;
- *Конкуренти* – стимулюють до постійного розвитку.

13. Основні ризики, управління ними

Основні ризики [36], дії, щоб застерегти їх виникнення та постфактум дії після виникнення продемонстровані в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Робота з ризиками

Ризики	Дії, щоб застерегти виконання ризику	Постфактум дії після виконання ризику
1	2	3
Подорожчання хмарних послуг	Як тільки буде відомо які саме характеристики для хмари потрібні, підписати контракт з фіксацією цін	Запросити підвищення бюджету, аргументуючи подорожчанням хмарних послуг
Не вкластись в дедлайн	Контроль виконання проекту, встановити чіткі дедлайни, закласти час на доопрацювання	Попередити замовника про перенесення строків з аргументацією причини
Затримка узгоджень постачання зі сторони постачальника хмарних сервісів	Домовитись про проміжний контроль результатів та сплату пені за затримку, якщо причина не буде у заздалегідь затвердженому переліку поважних причин.	Отримання пені за затримку постачань згідно контракту. Попередити замовника про затримку зі сторони компанії-підрядника.
Затримка першої часткової сплати від замовника проекту	Надавати результати розробки та нагадувати про наближення строку сплати другої частини бюджету. Підготувати всі необхідні документи заздалегідь.	Попередити, що затримка коштів буде затримувати завершення проекту. Попередити, що за умовами контракту кошти повинні бути сплачені протягом 14 днів після затвердження прототипу.

1	2	3
Втрата ключових спеціалістів	Проводити 1:1 зустрічі, щоб розуміти задоволеність проектом. Створення документації спеціалістом для передачі знань.	Пошук нового кваліфікованого спеціаліста, забрати з іншого проекту, попередити стейкхолдерів про можливі затримки.
Затримка погоджень результатів проектування плану переносу та впровадження зі сторони замовника	Попередити, що розробка завершується на скоро буде результат для погодження подальших етапів.	Повідомити, що чекаємо на рішення та що за контрактом замовник повинен надати зворотній зв'язок протягом 10 робочих днів, так як кожен день простою коштує 100\$.

14. Бізнес-партнери/спонсори: Обраний постачальник хмарних послуг – частковий спонсор проекту та зацікавлена сторона в поширенні його технологій серед компаній. Надає знижки на використання своїх хмарних технологій та тестовий період для розробки та впровадження новим користувачам.

15. База знань проекту: Документація проекту буде зберігатись на платформі Confluence. Буде створено деревовидну структуру з папками, де будуть зберігатись відповідні сторінки інформації з вкладенням. Документуватись будуть технічні деталі щодо процесу впровадження, та отриманий досвід у форматі lessons learned, інструкції та чек-листи для періоду підтримки.

4.10 Висновки до розділу

Отже, даний розділ ставив перед собою мету розкрити деталі практичної реалізації типового проекту. Це було зроблено за допомогою вибору хмарної інфраструктури, моделі хмарних обчислень, підходу до розгортання хмари та стратегії міграції. Описано процес міграції бази даних на конкретному прикладі, розглянуті хмарні сервіси та процеси масштабування. Надалі було описано вимоги до якості проекту, сформовано економічну модель проекту та проаналізовано отримані результати. На основі отриманої інформації про типовий проект було сформовано проектну пропозицію.

Наступним кроком було розкрито поняття процесу міграції бази даних, розглянуто основні поняття та концепції міграції. Надано пояснення, щодо вибору. Змодельовано концептуальну модель для міграції, на її основі побудовано даталогічну модель. Спроектовано схему бази даних. Обрано шлях міграції та надано його схематичне зображення. Описані потенційні проблеми під час міграції бази даних, сформовано поради для мінімізації негативних наслідків. Надані інструкції для коректного завершення міграції.

Надано посортований за призначенням реєстр найбільш популярних хмарних сервісів від постачальника Microsoft Azure, надано опис трьох із них. Розкрито поняття масштабування хмар, виконано детальний порівняльний аналіз горизонтального та вертикального масштабування, надано графічний матеріал. Визначено процес автоматичного масштабування та надано його схематичне зображення. Описано три типи авто-масштабування, надано рекомендації.

Отже, виявлені зацікавлені сторони з розділу X було проаранжовано за пріоритетами та сформовано реєстр їх вимог до якості проекту. Було створено карту вимог зацікавлених сторін. Разом з тим було поділено результуючий продукт на конкретні модулі та співставлено з вимогами до якості проекту. Завдяки цьому було розроблено список вимог до якості продукту від кожної із

зацікавлених сторін. Були описані вимоги до модулів продукту проекту. Як результат – було розписано заходи для контролю якості на проекті. Також було проведено аудит можливих причин проблем з якістю, зображено їх за допомогою діаграми Ішикави.

Далі було сформовано економічну модель проекту. Що базується на інформації про інтервал планування, строк життя проекту, щорічний темп інфляції (розрахунки в поточних цінах з урахуванням інфляції), заробітна плата персоналу – 2 рази на місяць, ставка податку на додану вартість – 20%. Було розписано та пораховано передбачені витрати в межах проекту: на поточні витрати (сировина, матеріали та інше), на заробітну плату команди, що працюватиме над проектом. Також були зазначені джерела фінансування проекту.

Зазначені вище дані проекту було перенесено до Google Sheets, щоб проаналізувати результати економічного моделювання проекту. Це допомогло визначити показники ефективності проекту та зробити висновок про доцільність реалізації проекту. Також було проаналізовано та надано графіки виручки та поточних затрат, чистого капіталу, виплат по кредиту, прибутку та руху грошових активів. До кожного з графіків було додано пояснюючі коментарі.

Отже, проведений економічний аналіз підтвердив, що типові проекти з міграції даних в хмару є актуальними на сьогоднішній день та можуть бути привабливими для компанії загалом через можливість отримання додаткового прибутку та поширенню на нові ринки. Початок ведення таких проектів допоможе компанії підвищити рівень лояльності потенційних клієнтів, завоювати нових клієнтів та перехопити частку ринку у конкурентів.

Таким чином, ідею проекту з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури було детально проаналізовано та підтверджено необхідність її реалізації. Керуючись цими висновками було сформовано

проектну пропозицію, в якій було зазначено: повну та коротку назви проекту, опис проекту, мету, об'єм робіт та основні віхи, цілі, керівника, результати, метрики, ресурси, бюджет, основних стейкхолдерів, ризики та управління ними, схожі проекти, бізнес-партнери, спонсори та базу знань проекту.

ВИСНОВКИ

Висока вартість на обслуговування власного технічного обладнання для розміщення застосунків та баз даних стає головною перешкодою до ведення успішного бізнесу. Однак, на сьогоднішній день існує багато альтернатив щодо зберігання власних ресурсів у хмарі.

Для правильного розгортання хмари, консультацій з приводу роботи з хмарними технологіями, підготовки до переносу даних а також вибору плану розміщення у хмарі необхідно мати досвід роботи з хмарними технологіями. Потенційні клієнти хоч і хочуть мігрувати в хмару, але бояться складнощів, непередбачуваних витрат та супутніх проблем. Саме тому виникає потреба у веденні проєктів з впровадження хмарних технологій в компанію, що гарантуватимуть якісно виконану міграцію, створення докладної документації, проведення консультацій щодо роботи з хмарними технологіями та їх обслуговування протягом обраного періоду після завершення проєкту.

Основним результатом кваліфікаційної роботи є описаний проєкт міграції сервісів до хмарної інфраструктури та її подальшого обслуговування.

На початку першого розділу було проведено попередній аналіз середовища. Огляд основних постачальників на ринку хмарних технологій та їх аналіз дозволив сформулювати рекомендації до вибору. Проведені маркетингові дослідження довели актуальність теми, а PEST-аналіз, SWOT-аналіз та аналіз 5 сил Портера допомогли сформулювати чітке уявлення про поточну ситуацію на ринку. Надано опис хмарної інфраструктури, надведено доступні варіанти моделей хмарних обчислень та моделей розгортання хмари. Проведено порівняльний аналіз моделей розгортання та надано рекомендації щодо вибору. Додатково було представлено порівняльну таблицю використання традиційної та хмарної інфраструктур. Проведено огляд

актуальної літератури, наукові роботи орієнтовані на дослідження хмарних технологій в стадії активного розвитку. Було розглянуто методології управління «хмарними» проектами. Порівняльний аналіз обраних методологій управління дав змогу рекомендувати найбільш оптимальну методологію для міграції даних в хмару – Waterfall. Також були запропоновані додаткові інструменти для управління.

У другому розділі були розкриті деталі проекту, а саме його місію, загальну мету та цілі. Також було детально описано продукт проекту та перераховані напрямки удосконалення з використанням хмарних технологій. Визначені в ході роботи стратегія, проблеми та цілі проекту дозволили згенерувати 3 альтернативи, серед яких після детального аналізу та експертної оцінки було обрано найефективнішу – створення проєктів з впровадження в рамках компанії. Аналіз зацікавлених сторін проекту встановив, що значну велику роль в успіху проекту будуть грати робітники клієнта і хід проекту певною мірою буде залежати від їх думки, настрою та бажання переходу на хмарні технології. Створено стратегії управління зацікавленими сторонами. Було побудовано ієрархічну структуру підприємства та команди проекту, що складає 7 учасників.

У третьому розділі було визначено життєвий цикл проекту, команду проекту та описано кожен з його 8 фаз. Для команди проекту було сформовано реєстр зон відповідальності та основних функцій. Додатково було визначено і матеріальні ресурси, які разом з людськими було занесено до Microsoft Project для подальшого планування проекту. Було розроблено WBS діаграму проекту, описано кожен з 11 етапів проекту. Занесено задачі проекту до Microsoft Project, побудовано календарний план проекту, діаграму Ганта, мережевий графік проекту, визначено основні віхи, детально розкрито кожен з етапів проекту. Змодельовано управління виконанням задач проекту за допомогою інструменту відслідковування прогресу – Kanban-дошки. Після розподілу та оптимізації ресурсів загальна тривалість проекту склала 153 дні.

У четвертому розділі була розглянута практична реалізація типового проекту. Були розглянуті сучасні стратегії міграції, визначено особливості застосування кожної, сформовано графічні матеріали щодо вибору стратегії міграції даних. Було сформовано детальну інструкцію з розробки власної стратегії міграції в хмару. Розглянуто концепції міграції бази даних та проведено міграцію бази даних на прикладі бази даних компанії, що розробляє веб-сайт для збору благодійності. Для цього були продемонстровані концептуальна та логічна моделі, схема бази даних та процес міграції. Надано рекомендації для тестування після міграції. Оглянуто ключові хмарні сервіси, описано основні з них від корпорації Microsoft Azure. Надано пояснення поняттям масштабованості та автоматичного масштабування в хмарі та їх види, представлено результати порівняльного аналізу горизонтального та вертикального масштабувань, розроблено графічні матеріали процесу масштабування.

У роботі було також сформульовано вимоги до якості продукту та стратегії їх забезпечення. Сформовано реєстр ризиків та розроблені інструкції щодо дій для застереження виникнення ризику, а також дій постфактум, після його виникнення. Побудовано економічну модель проекту, проведено аналіз основних економічних показників та продемонстровано графіки їх змін протягом проекту. За результатами аналізу було доведено доцільність інвестування в проєкт. Економічна модель вказала на те, що проєкт є прибутковим. В результаті роботи була сформована проектна пропозиція.

Таким чином, проєкт з міграції сервісів в хмару та обслуговування хмарної інфраструктури було детально проаналізовано та підтверджено необхідність його реалізації в сучасних ринкових умовах. Отже, мета та цілі роботи досягнуті, а всі поставлені задачі були вирішені.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ДЖЕРЕЛ

1. Адізес І. К. Управління змінами. Для досягнення найліпшого результату в бізнесі й повсякденному житті / І. К. Адізес, Т. Семигіна.. – Київ, Україна: Форс Україна, 2018. – 400 с.
2. Безпека у хмарі із Dropbox [Електронний ресурс] // Dropbox. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.dropbox.com/features/cloud-storage/cloud-security>.
3. Єгорченков О. В. Навчальний посібник до курсу «Інформаційні технології управління проектами» / О. В. Єгорченков, Н. Ю. Єгорченкова, Л. Б. Кубявка., 2017. – 80 с.
4. Когон К. Керування проектами / К. Когон, С. Блейкмор, Д. Вуд., 2018. – 240 с.
5. Моргулець О. Б. Менеджмент у сфері послуг. Навчальний посібник. / О. Б. Моргулець. – Київ, Україна: Центр учбової літератури, 2012. – 384 с.
6. Морозов В. В. Інформаційні системи і технології в управлінні проектами. Планування проектів у MS Project: навчальний посібник / В. В. Морозов, О. Б. Данченко, О. І. Шаров. – Київ, Україна: Університет економіки та права "КРОК", 2011. – 167 с.
7. Морозов В. В. Модель впливу зовнішнього оточення на процес управління конфігурацією в проекті / В. В. Морозов, С. І. Рудницький. // Управління розвитком складних систем. – 2013. – №16. – С. 46–52.
8. Морозов В. В. Управління проектами: процеси планування проектних дій: підручник / В. В. Морозов, Н. В. Доценко, А. М. Чередніченко. – Київ, Україна: Університет економіки та права «КРОК», 2014. – 673 с.
9. Петренко Н. О. Управління проектами / Н. О. Петренко. – Київ, Україна: Центр навчальної літератури, 2019. – 244 с.

10. Сумець О. М. Проектно-орієнтоване управління організацією : навчальний посібник / О. М. Сумець. – Київ, Україна: Університет економіки та права «КРОК», 2022. – 167 с.
11. Тарасюк Г. М. Управління проектами : навчальний посібник для студентів ВНЗ / Г. М. Тарасюк. – Київ, Україна: Каравела, 2012. – 320 с.
12. Що таке PEST-аналіз [Електронний ресурс] // Дія Бізнес. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://business.diia.gov.ua/handbook/marketing/so-take-pest-analiz>.
13. Що таке SWOT аналіз? [Електронний ресурс] // Дія Бізнес. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://business.diia.gov.ua/en/handbook/marketing/so-take-swot-analiz>.
14. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition and The Standard for Project Management, 2021. – 250 с.
15. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, 2017. – 756 с. – (Project Management Institute).
16. Adobe Creative Cloud Make. Create. Amazing. [Електронний ресурс] // Adobe. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.adobe.com/creativecloud.html>.
17. Alder G. Diagrams [Електронний ресурс] / Gaudenz Alder // draw.io. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://app.diagrams.net/>.
18. Altynpara E. How To Migrate To The Cloud: A Step-By-Step Guide [Електронний ресурс] / Evgeniy Altynpara // Forbes Technology Council. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/04/09/how-to-migrate-to-the-cloud-a-step-by-step-guide/?sh=c75c2e55ad83>.
19. AWS [Електронний ресурс] // Amazon Web Services, Inc.. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://aws.amazon.com/?nc2=h_lg.
20. Brotherton S. A. Applying the work breakdown structure to the project management lifecycle / S. A. Brotherton, R. T. Fried, E. S. Norman. – North

- America, Denver, CO. Newtown Square, PA: PMI® Global Congress, 2008.
– (Project Management Institute).
21. Cloud 2025: The future of workloads in a cloud-first, post-COVID-19 world [Электронный ресурс] // LogicMonitor. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.logicmonitor.com/resource/cloud-2025>.
22. Cloud Computing Market by Service Model (Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), and Software as a Service (SaaS)), Deployment Model (Public and Private), Organization Size, Vertical, and Region - Global Forecast to 2026. // MARKETSANDMARKETS. – 2021. – №1. – С. 1–364.
23. Crystal Agile Methodology in Project Management [Электронный ресурс] // monday.com. – 2022. – Режим доступа до ресурсу: <https://monday.com/blog/project-management/agile-crystal/>.
24. Do your best work, all in one place. [Электронный ресурс] // 2023 – Режим доступа до ресурсу: <https://workspace.google.com/intl/en/features/>.
25. Dream, build, and transform with Google Cloud [Электронный ресурс] // Google Cloud. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://cloud.google.com/>.
26. Dwight D. Eisenhower Quotes [Электронный ресурс] // BrainyQuote.com. BrainyMedia Inc. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: https://www.brainyquote.com/quotes/dwight_d_eisenhower_149111.
27. Fishbone diagram: Solving problems properly [Электронный ресурс] // IONOS Startupguide. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ionos.ca/startupguide/productivity/fishbone-diagram/>.
28. Gallagher C. Plan Your Move: Three Tips For Efficient Cloud Migrations [Электронный ресурс] / Conal Gallagher // Forbes Technology Council. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/10/13/plan-your-move-three-tips-for-efficient-cloud-migrations/?sh=4e458c1379a9>.

29. Gao S. Modern Techniques for Successful IT Project Management / S. Gao, L. Rusu., 2015. – 374 с.
30. Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud End-User Spending to Reach Nearly \$600 Billion in 2023 [Электронный ресурс] // Gartner, Inc. (NYSE: IT). – 2022. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-10-31-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-end-user-spending-to-reach-nearly-600-billion-in-2023>.
31. Guide to Work Breakdown Structure [Электронный ресурс] // pmo365. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://pmo365.com/guide-to-work-breakdown-structure/>.
32. Haney V. B. Collaborating with stakeholders: an agile and flexible technique for project requirements / V. B. Haney, B. Victoria. – North America, Orlando, FL. Newtown Square, PA: PMI® Global Congress, 2015. – (Project Management Institute).
33. Haughey D. Project Management Tools [Электронный ресурс] / Duncan Haughey // ProjectSmart. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.projectsmart.co.uk/tools/project-management-tools.php>.
34. Hinde D. PRINCE2 Study Guide: 2017 Update / David Hinde., 2018. – 608 с.
35. IBM Cloud. Hybrid. Open. Resilient. [Электронный ресурс] // IBM. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ibm.com/cloud>.
36. ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines. // ISO. – 2018. – №2. – С. 16.
37. Kanjilal J. Introduction to Rational Unified Process (RUP) [Электронный ресурс] / Joydip Kanjilal // TechnologyAdvice. – 2022. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.developer.com/project-management/rational-unified-process-rup/>.

38. Kearns D. K. Planning & Management Methods for Migration to a Cloud Environment / Donn K. Kearns. – McLean, VA: The MITRE Corporation, 2018. – 51 с. – (Department No.: T863). – (4029; вып. 17).
39. Knysh N. Cloud Migration: Six Things To Check Early On To Avoid Pitfalls In The Long Run [Электронный ресурс] / Nadya Knysh // Forbes Technology Council. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/08/02/cloud-migration-six-things-to-check-early-on-to-avoid-pitfalls-in-the-long-run/?sh=4735ab1c602d>.
40. Laoyan S. The basics of critical chain project management [Электронный ресурс] / Sarah Laoyan // Asana. – 2022. – Режим доступа до ресурсу: <https://asana.com/resources/critical-chain-project-management>.
41. Made for people. Built for productivity. [Электронный ресурс] // Slack Technologies, LLC, a Salesforce company. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://slack.com/>.
42. Malhotra S. How To Adopt A Best Practice Approach To Cloud Migrations [Электронный ресурс] / Sameer Malhotra // Forbes Technology Council. – 2022. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/01/06/how-to-adopt-a-best-practice-approach-to-cloud-migrations/?sh=62156f2b574e>.
43. McWilliam A. 3 Approaches To A Better Cloud Migration [Электронный ресурс] / Alex McWilliam // Forbes INNOVATION. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.forbes.com/sites/googlecloud/2021/10/27/3-approaches-to-a-better-cloud-migration/?sh=695b65a63c82>.
44. Microsoft Project [Электронный ресурс] // Microsoft 365. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/project/project-management-software>.
45. Microsoft Visual Studio Team Services (VSTS) Tutorial: The Cloud ALM Platform [Электронный ресурс] // SOFTWARETESTINGHELP. – 2023. –

- Режим доступа до ресурсу:
<https://www.softwaretestinghelp.com/microsoft-vsts-tutorial-1/>.
46. Mohammed C. M. Sufficient Comparison Among Cloud Computing Services: IaaS, PaaS, and SaaS: A Review / C. M. Mohammed, S. R. Zeebaree, 2021. – (International Journal of Science and Business). – С. 17–30.
47. MSF for Agile Software Development Process Guidance [Электронный ресурс] // Microsoft. – 2006. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=5365>.
48. Narasimman P. Agile vs Traditional Project Management [Top Differences] [Электронный ресурс] / Preethiga Narasimman // KnowledgeHut. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.knowledgehut.com/blog/agile/agile-project-management-vs-traditional-project-management>.
49. Online project management solution based on Gantt charts [Электронный ресурс] // GanttPRO. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://ganttpro.com/en/>.
50. Oracle Cloud Infrastructure (OCI) [Электронный ресурс] // Oracle. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.oracle.com/cloud/>.
51. Orban S. 6 Strategies for Migrating Applications to the Cloud [Электронный ресурс] / Stephen Orban // Amazon Web Services. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://aws.amazon.com/blogs/enterprise-strategy/6-strategies-for-migrating-applications-to-the-cloud/>.
52. Parikh N. A Beginner’s Guide to Project Scheduling [Электронный ресурс] / Nidhi Parikh // SmartTask. – 2022. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.smarttask.io/blog/project-scheduling>.
53. Petersen K. The Waterfall Model in Large-Scale Development / K. Petersen, C. Wohlin, D. Bacc. // Product-Focused Software Process Improvement. – 2009. – №32.

54. Pinha, D.C., Ahluwalia, R.S. Flexible resource management and its effect on project cost and duration. *J Ind Eng Int* 15, 119–133 (2019). <https://doi.org/10.1007/s40092-018-0277-3>
55. Porter M. E. The Five Competitive Forces That Shape Strategy / Michael E. Porter. // *Harvard Business Review*. – 2008. – №86. – С. 79–93.
56. Pudussery A. 7 steps to define Project’s Organization Breakdown Structure (OBS) [Электронный ресурс] / Abrachan Pudussery // *Wrench*. – 2019. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.wrenchsp.com/define-project-organization-breakdown-structure-obs/>.
57. Rountree D. Cloud Deployment Models / D. Rountree, I. Castrillo // *The Basics of Cloud Computing* / D. Rountree, I. Castrillo., 2014. – С. 35–47.
58. Sales Cloud [Электронный ресурс] // *Salesforce, Inc.*. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.salesforce.com/products/sales-cloud/>.
59. SAP Business Technology Platform [Электронный ресурс] // *SAP*. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.sap.com/products/technology-platform.html>.
60. Sebastian. Project Schedule Network Diagram: Definition | Uses | Example [Электронный ресурс] / Sebastian // *Project-Management.info*. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://project-management.info/project-schedule-network-diagram/>.
61. Singh R. SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination) in software engineering [Электронный ресурс] / Rashandeep Singh // *Medium*. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://rashandeepsingh.medium.com/spice-software-process-improvement-and-capability-determination-in-software-engineering-292fa32bdfb7>.
62. Smith L. W. Stakeholder analysis: a pivotal practice of successful projects. Paper presented at Project Management Institute Annual Seminars & Symposium / Larry W. Smith. – Houston, TX: THE INSTITUTE., 2000. – (Project Management Institute).

63. THE ANALYSIS OF THE APPROACH TO THE REMOTE IMPLEMENTATION OF THE INFORMATION SYSTEMS INTO THE PROJECT-ORIENTED ORGANIZATIONS. // Information Technology and Implementation (Satellite) / – Kyiv, Ukraine: Picha Y.V., 2021. – (Taras Shevchenko National University of Kyiv and [etc]). – (December 02; вип. 185). – С. 128–130.
64. Transform Your Apps and Cloud Faster with VMware Cloud [Електронний ресурс] // VMware, Inc.. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.vmware.com/cloud-solutions.html>.
65. Trello [Електронний ресурс] // Atlassian Trello. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://trello.com/en>.
66. Understanding Earned Value Management and Formulas [Електронний ресурс] // Simplilearn. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.simplilearn.com/earned-value-management-and-its-formulas-article>.
67. What is a Gantt Chart? [Електронний ресурс] // Gantt.com. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gantt.com/>.
68. What is Azure? [Електронний ресурс] // Microsoft. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-azure/>.
69. What is CMMI? A model for optimizing development processes [Електронний ресурс] // CIO. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cio.com/article/274530/process-improvement-capability-maturity-model-integration-cmmi-definition-and-solutions.html>.
70. What is Cost Management in Project Management? [Електронний ресурс] // Wrike, Inc.. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-cost-management-in-project-management/>.

71. What Is Extreme Programming (XP)? & Its Values, Principles, And Practices [Электронный ресурс] // NimbleWork. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.nimblework.com/agile/extreme-programming-xp/>.
72. What is Scrum? [Электронный ресурс] // Scrum.org. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.scrum.org/>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

Таблиця Д.1

Порівняльна таблиця хмарних провайдерів за визначеними критеріями

Хмарний провайдер	Ціна	Надійність	Швидкість	Масштабованість	Функціональність	Підтримка клієнтів
Amazon Web Services	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
Microsoft Azure	Середня	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
Google Cloud Platform	Середня	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
IBM Cloud Services	Середня	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
Adobe Creative Cloud	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока	Середня
VMware	Середня	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
Salesforce	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
Oracle Cloud	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
SAP	Середня	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока
Dropbox	Середня	Висока	Середня	Висока	Середня	Середня

ДОДАТОК 2

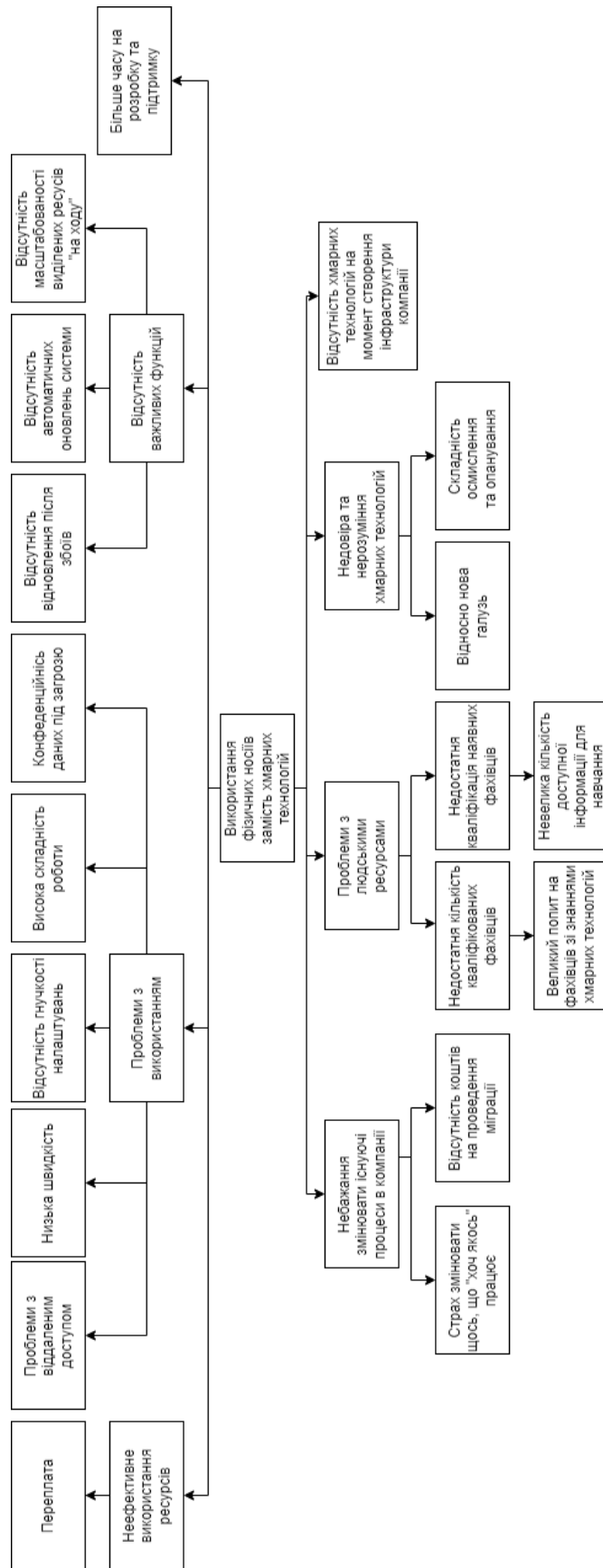


Рис. Д.2. Дерево проблем

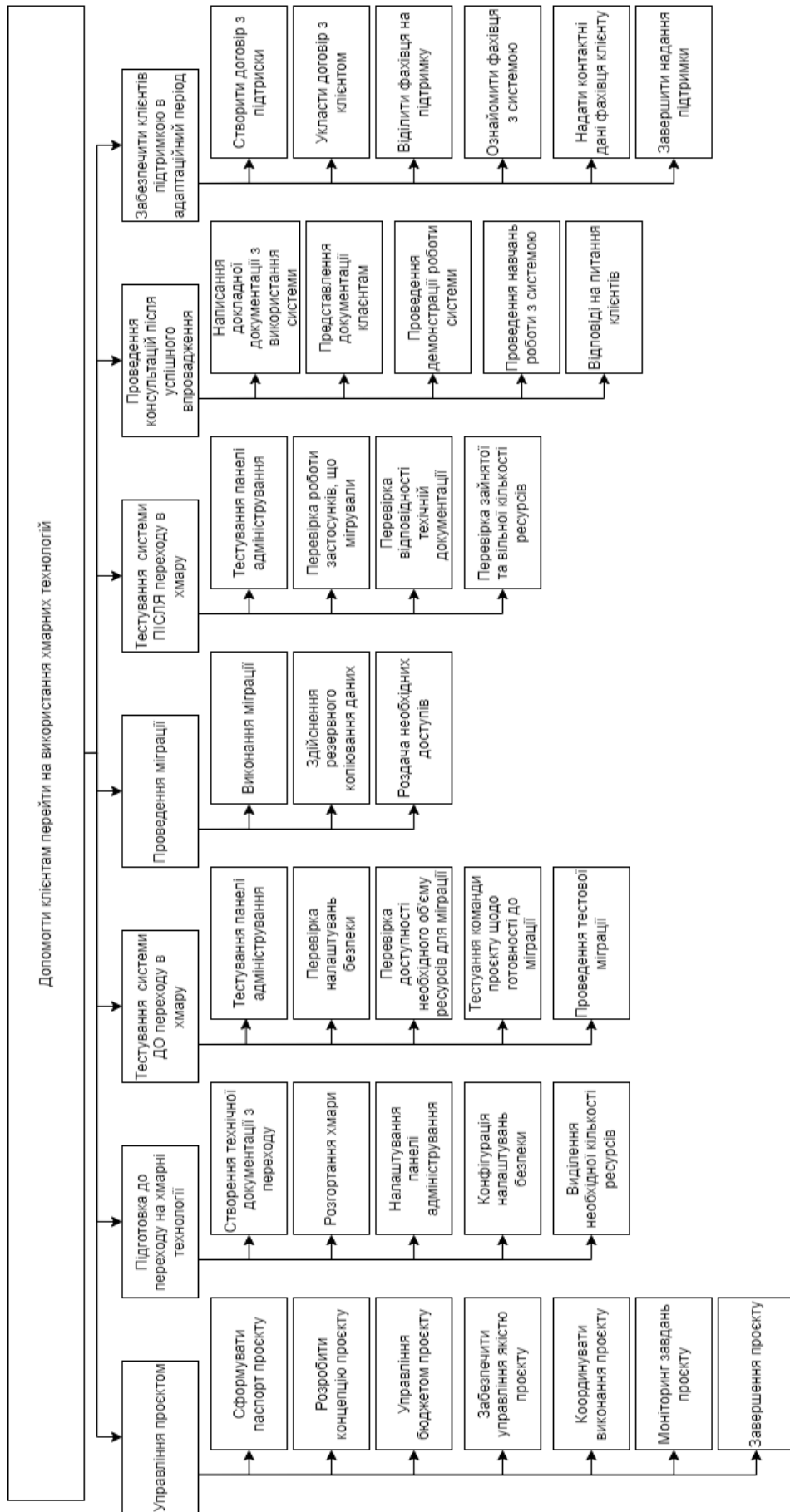


Рис. Д.3. Дерево цілей

Матриця цілей

Показники досягнення	Вимірювачі	Припущення та ризики
1	2	3
Управління проєктом		
Відслідковування метрик проєкту; Паспорт, концепція проєкту створені; Бюджет та якість контролюються Проводиться моніторинг та контроль виконання завдань;	Наявність на проєкті паспорту, концепції; Показники проєкту відслідковуються щоденно; Витрачені кошти не перевищують обумовлений бюджет з клієнтом; Якість проєкту має становити не менше 95%; Завдання виконуються вчасно; Дата запланованого завершення проєкту співпадає з реальним завершенням проєкту	Ризик виникнення затримок у роботі в зв'язку з неочікуваними обставинами, хворобами фахівців; Ризик перевищення запланованого бюджету; Ризик погіршення якості проєкту (наявності помилок в системі);
Підготувати перехід на хмарні технології		
Технічна документація; Виділена хмара; Панель адміністрування; Конфігурація налаштувань безпеки; Виділення ресурсів	Технічна документація створена та продемонстрована усім членам команди; Хмара для клієнта розгорнута та готова до міграцій; Налаштовано панель адміністрування для клієнта; Налаштування безпеки сконфігуровані згідно з архітектурою; Замовлена кількість ресурсів виділена	Ризик наявності помилок в технічній документації що призведе до непорозумінь та затримок в роботі; Помилки в панелі адміністрування чи налаштуваннях безпеки що призведуть до переробок; Неможливість виділення замовленої кількості ресурсів, необхідність шукати компроміс
Тестування системи до переходу в хмару		
Тестування модулів: панель адміністрування, налаштування безпеки, виділених ресурсів Готовність команди проєкту; Тестова міграція;	Модулі панель адміністрування, налаштування безпеки, виділені ресурси протестовано і вони не мають критичних помилок; Команда розуміє свої задачі і відповідає необхідним для них компетенціям; Після проведення тестової міграції критичних помилок не виявлено	Ризик неповного тестування та пропуск критичних помилок в одному з модулів; Ризик невідповідності фахівців необхідним вимогам, неякісне осмислення документації; Ризик наявності помилок в тестовій міграції

Проведення міграції		
Власе міграція; Резервне копіювання; Доступи до системи	Міграція проведена та не має помилок; Резервне копіювання налаштоване, а копія може бути відновлена в будь-який момент; Фахівці отримали необхідні доступи до хмари	Ризик помилок під час міграції; Проблеми та неможливість відтворення резервного копіювання; Проблеми з доступом в окремих фахівців
Тестування системи після переходу в хмару		
Панель адміністрування; Робота застосунків; Відповідність технічній документації; Виділені ресурси	Панель адміністрування не має помилок, застосунки клієнта можуть бути запущені та не мають помилок Пророблена робота повністю відповідає технічній документації Необхідна кількість ресурсів доступна в хмарі	Помилки в панелі адміністрування, застосунках клієнта Невідповідність технічній документації Нестача або використання завеликої кількості ресурсів
Проведення консультацій після впровадження		
Документація з використання системи, її презентація; Демонстрація та проведення навчань з роботи системи;	Документацію з використання системи написано, перевірено та продемонстровано клієнту Система продемонстрована, навчання з роботи проведені, клієнт не має відкритих запитань	Ризик отримання неякісної документації що призведе до великої кількості питань від клієнта Ризик неякісного навчання персоналу клієнта, що збільшить адаптаційний період
Забезпечення клієнтів підтримкою в адаптаційний період		
Договір та фахівець з підтримки	Договір з підтримки створено та підписано; Фахівець отримав доступ, ознайомлений з системою та клієнтом	Непорозуміння на етапі складання та підписання договору; Відсутність вільного фахівця для підтримки; Затримка адаптаційного періоду

ДОДАТОК 3

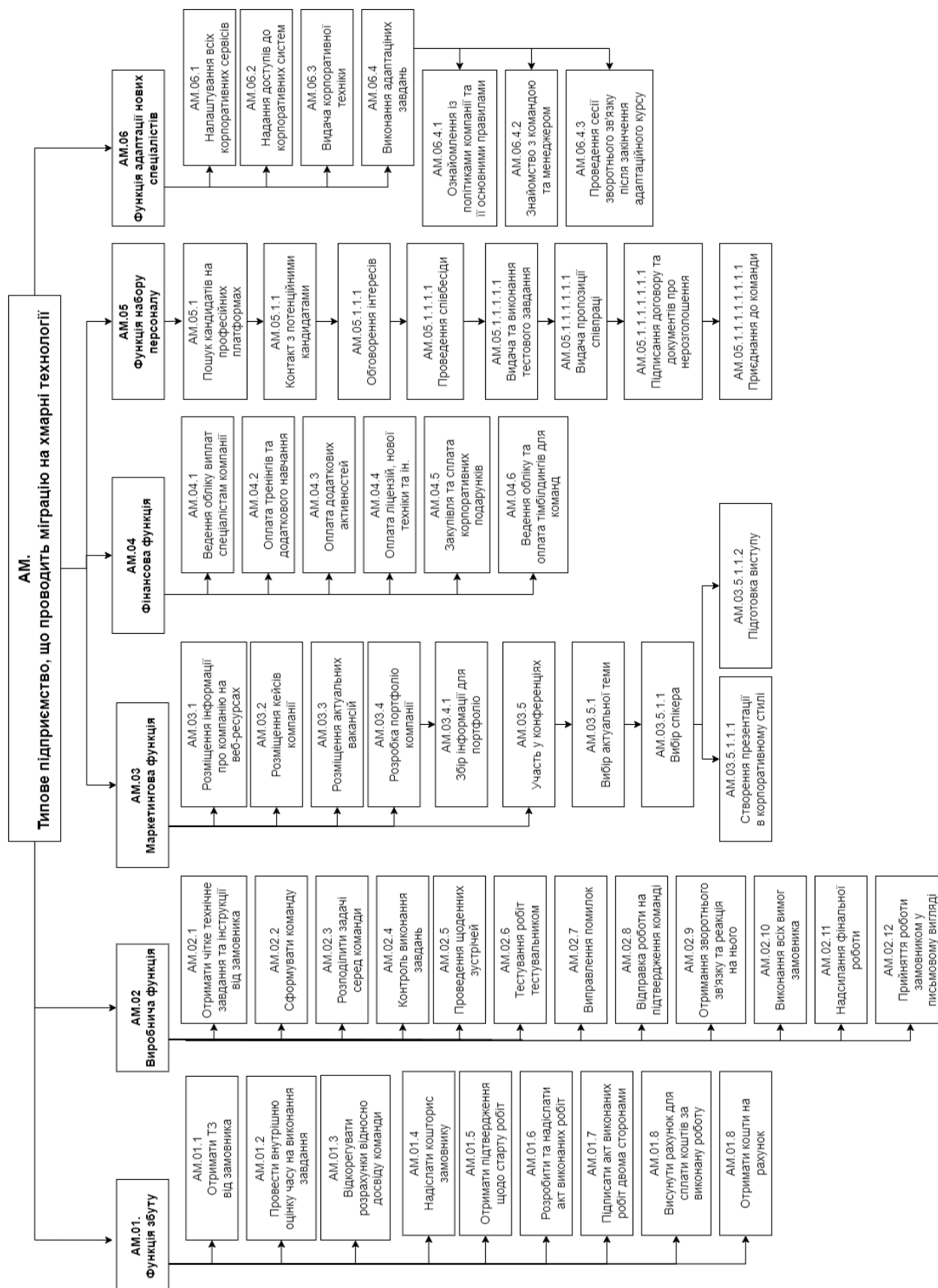


Рис. Д.3. Функціональна декомпозиція типового підприємства у вигляді WBS діаграми

ДОДАТОК 4

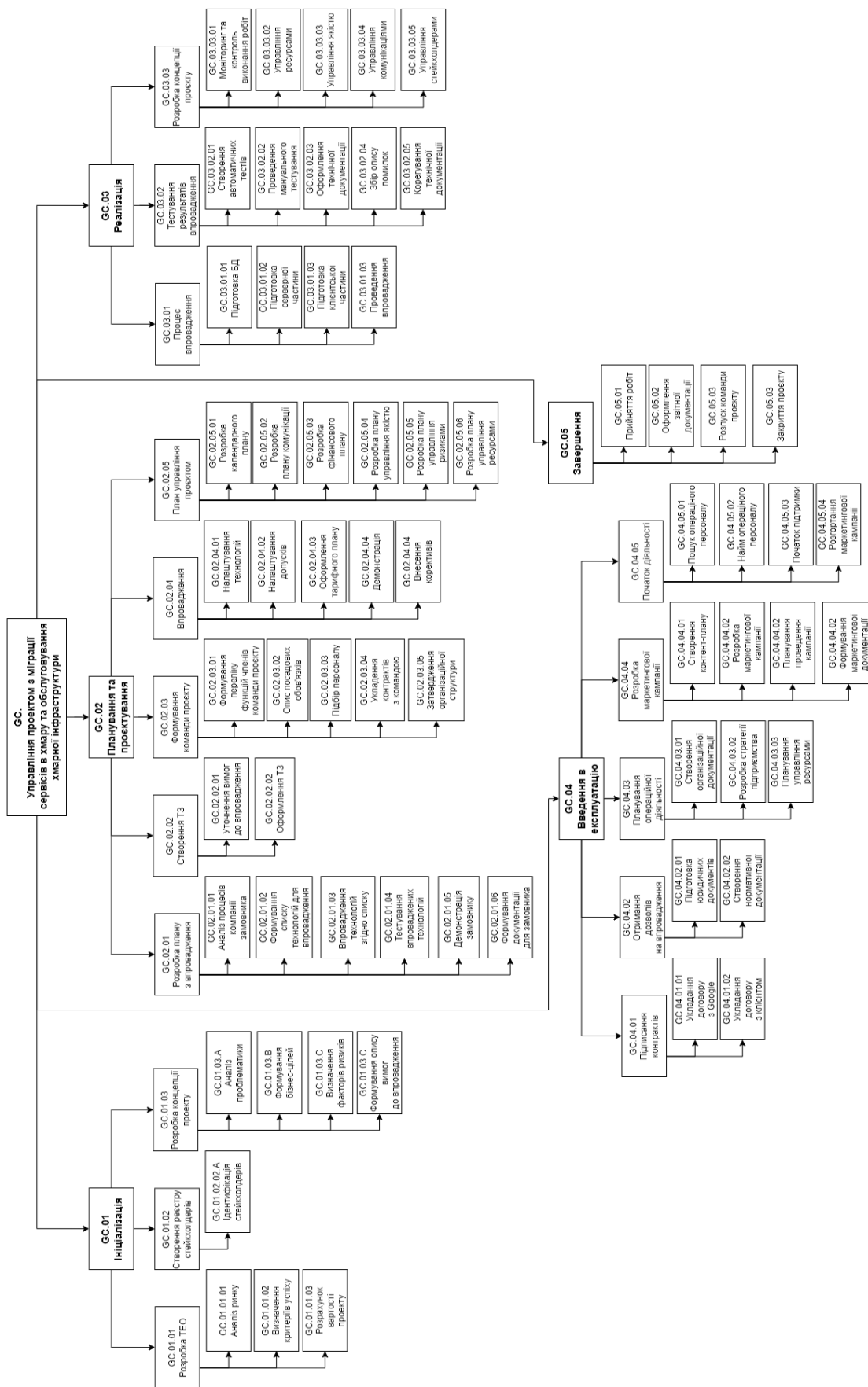


Рис. Д.4. WBS проєкту за життєвим циклом

ДОДАТОК 5

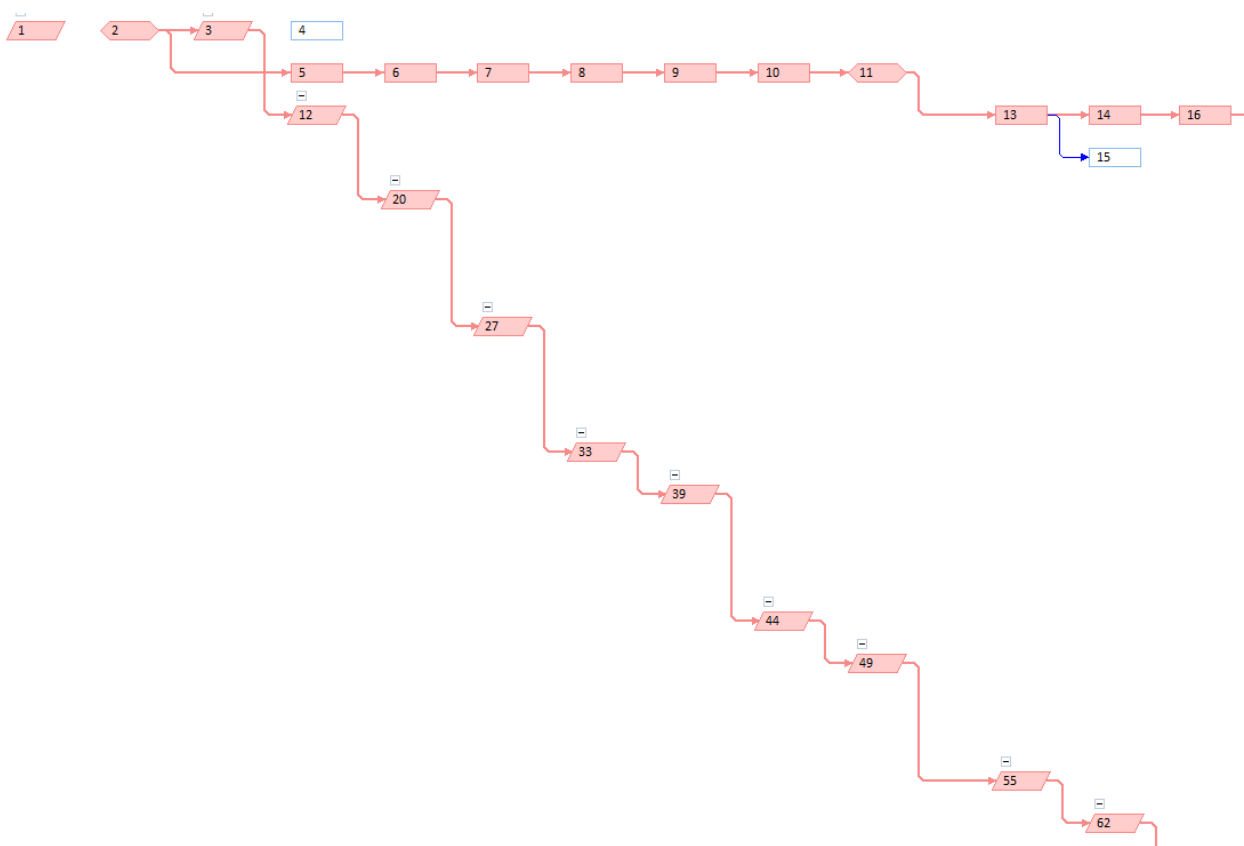


Рис. Д.5.1. Фрагмент мережевого графіку. Частина 1

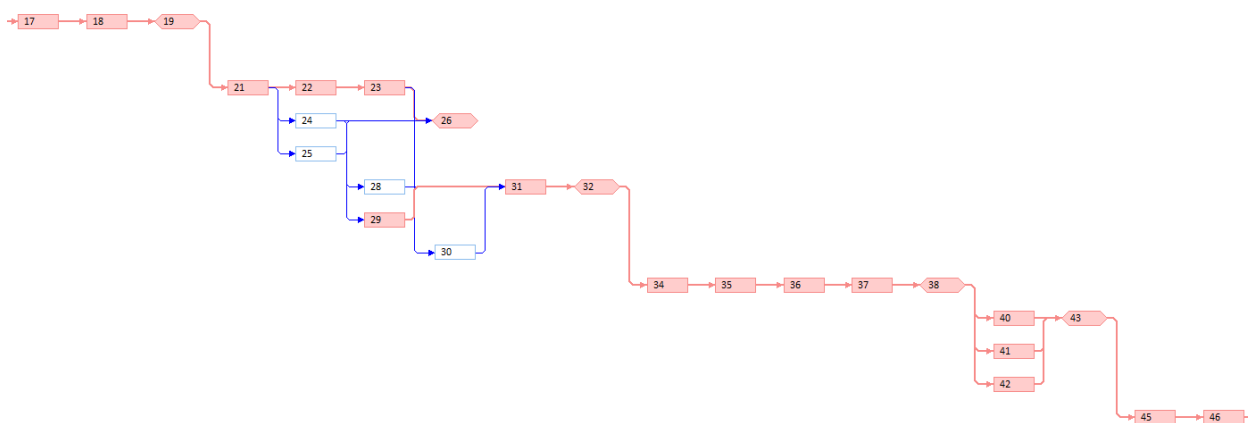


Рис. Д.5.2. Фрагмент мережевого графіку. Частина 2

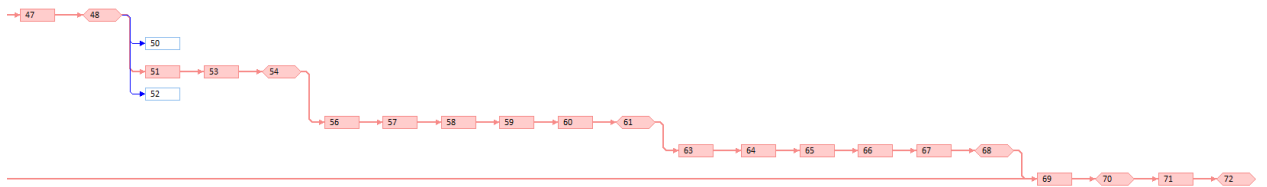


Рис. Д.5.3. Фрагмент мережевого графіку. Частина 3



Рис. Д.5.4. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 1

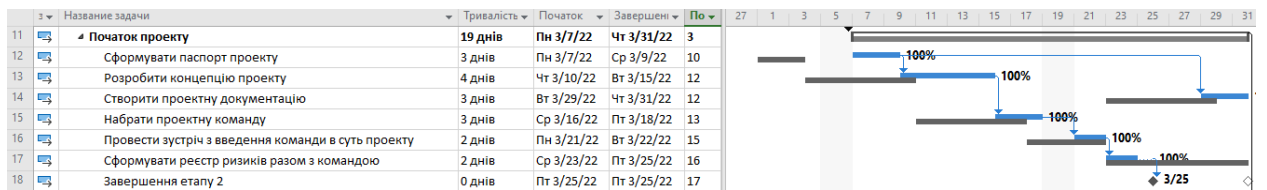


Рис. Д.5.5. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 2

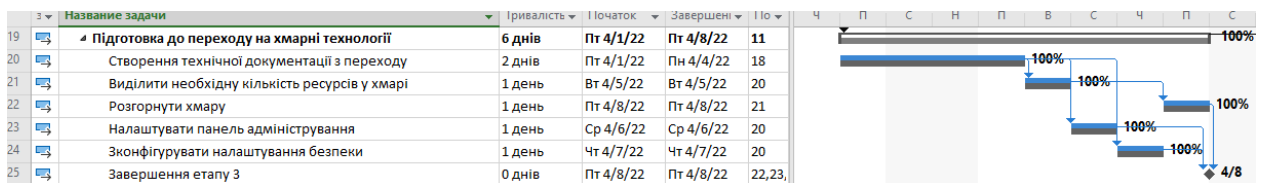


Рис. Д.5.6. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 3

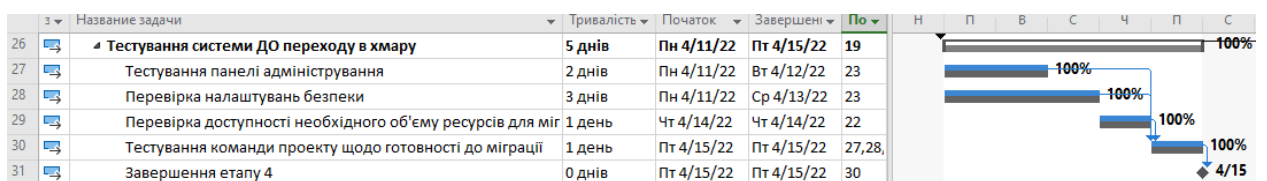


Рис. Д.5.7. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 4

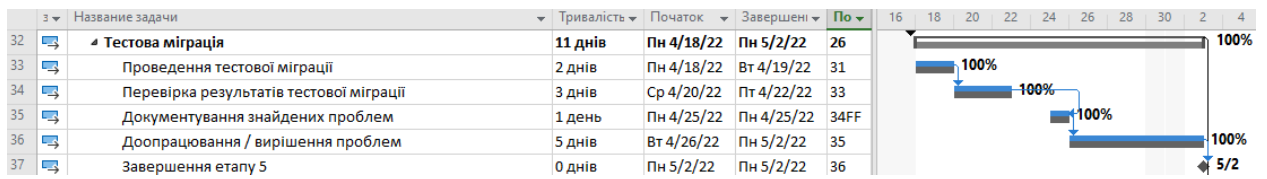


Рис. Д.5.8. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 5

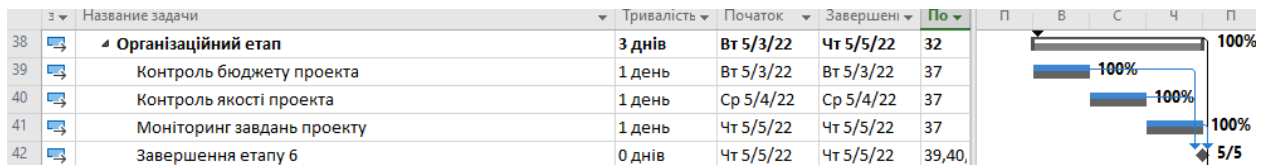


Рис. Д.5.9. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 6

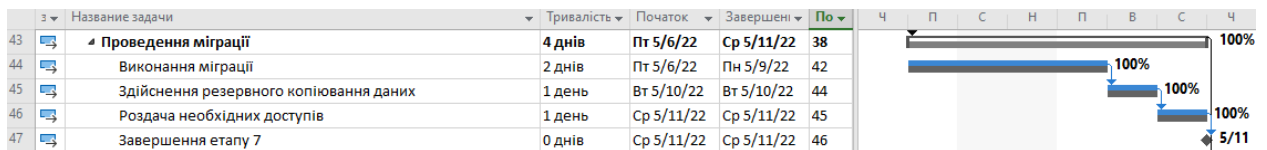


Рис. Д.5.10. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 7

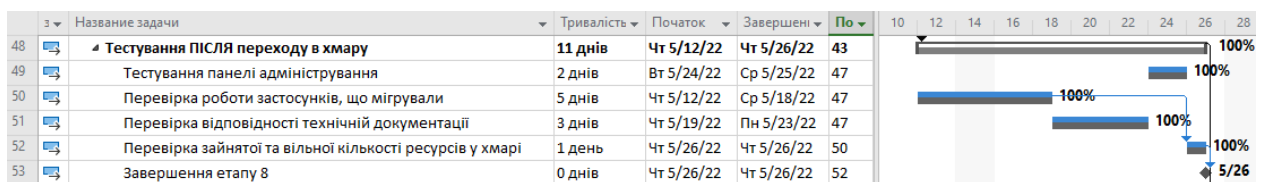


Рис. Д.5.11. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 8

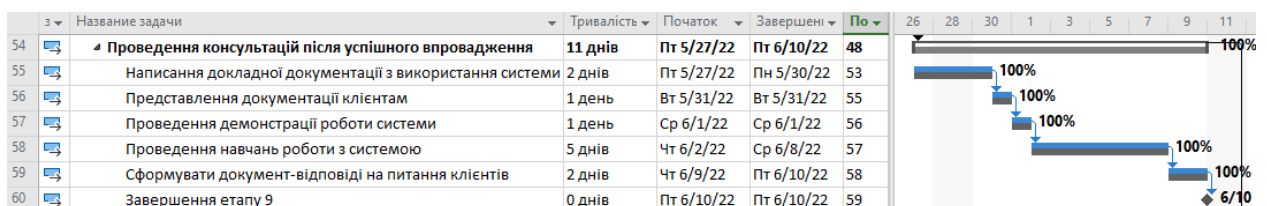


Рис. Д.5.12. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 9

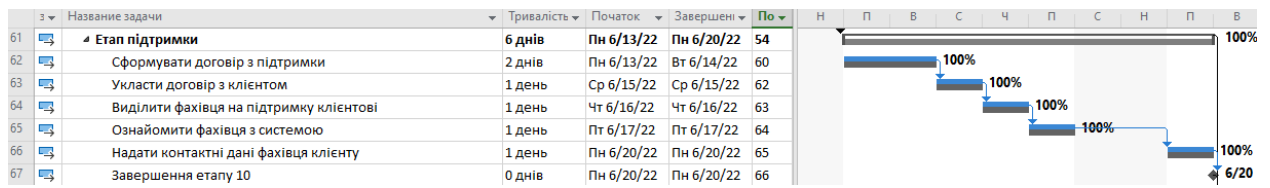


Рис. Д.5.13. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 10

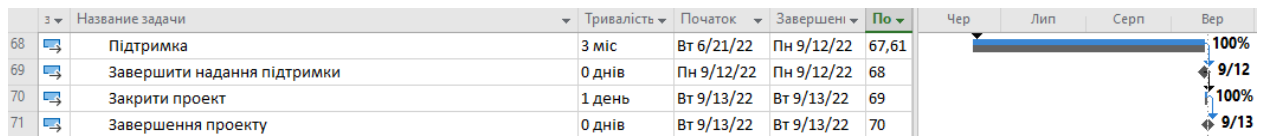


Рисунок Д.5.14. Фрагмент Діаграми Ганта. Етап 11

ДОДАТОК 6

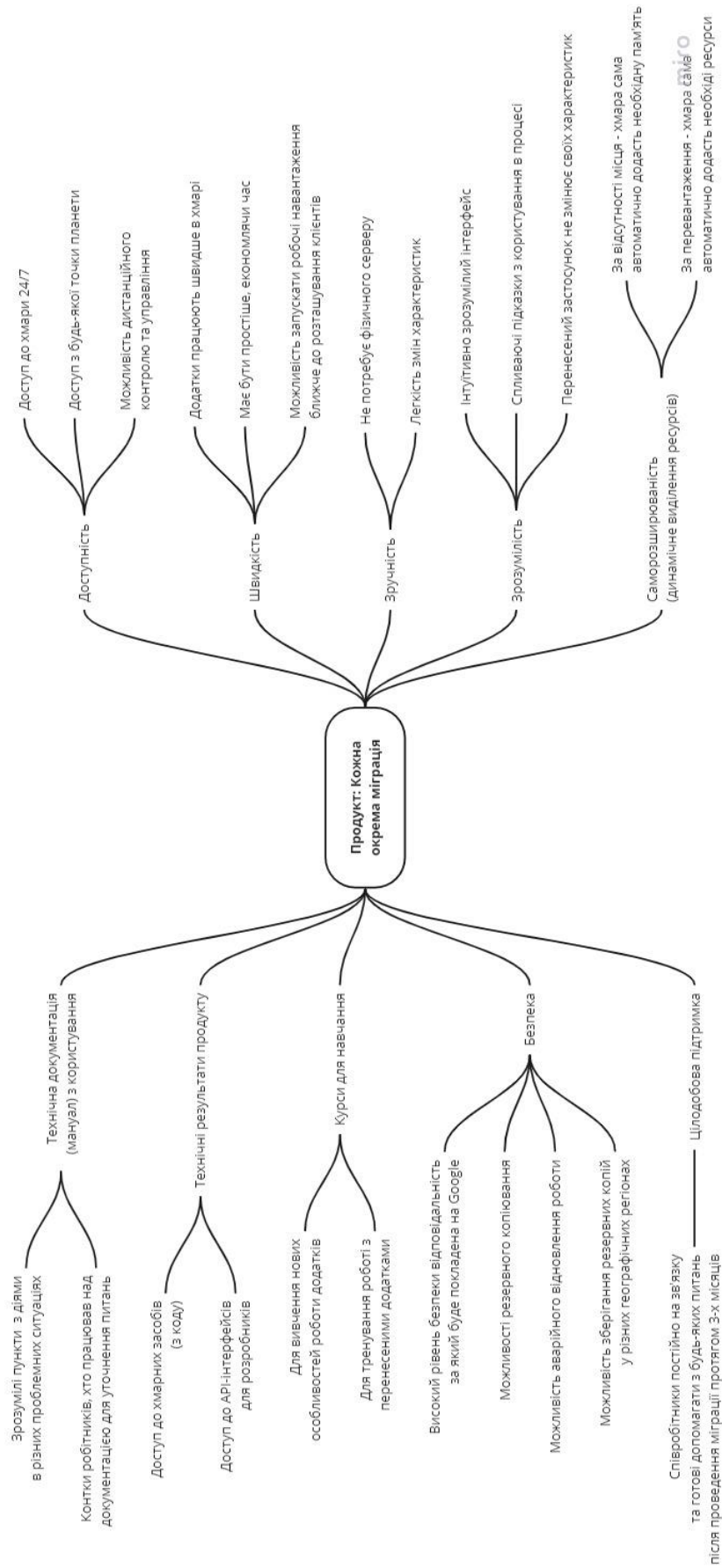


Рис. Д.6. Продукт проекту та вимоги до нього

ДОДАТОК 7

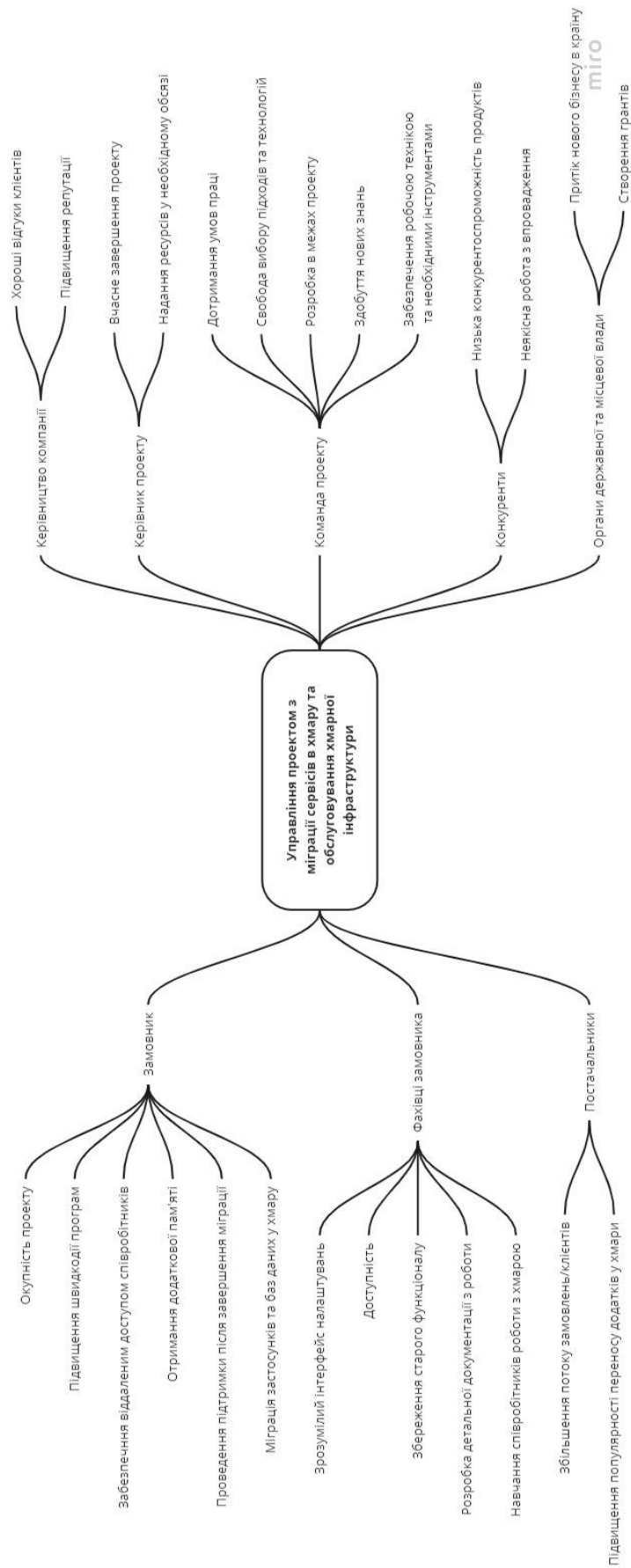


Рис. Д.7. Карта вимог зацікавлених сторін

ДОДАТОК 8

Таблиця Д.8

Заходи необхідні для задоволення вимог до якості

Модуль продукту	Вимоги до якості продукту	Заходи необхідні для задоволення вимог
1	2	3
Замовник		
Підписаний контракт з клієнтом	Має забезпечувати окупність проекту	Розробка разом з юристами контракту, який задовільнить замовника
API-інтерфейс для розробників	Після міграції співробітники клієнта мають доступ до всіх технічних модулів своїх програм (коду), API має бути зручним для користування	Розробка єдиного інтерфейсу для доступу до технічних модулів, створення окремого репозиторію та зручну систему гілок при роботі з API, рефакторинг та опис коду перед передачею
Само-розширюваність	За потреби отримати більше пам'яті - хмара самостійно виділить необхідне місце	Прописати в контракті ліміти для само-розширюваності, створити сповіщення на випадок виходу за межі, початку використання лімітів та їх перевищенню. Перерахувати оговорені в контракті суми в кабінеті в хмарі
Функція одночасного віддаленого користування	Для всіх співробітників дані є одночасно актуальними та можуть бути відновлені минулими копіями в будь-який момент	Розробити можливість одночасного використання системи у режимі реального часу
Модуль оптимізації процесів	Завдяки оптимізації процесів програми працюють швидше ніж до переносу у хмару	Перехід у хмару передбачає оптимізацію процесів, якщо цього не відбулось - дослідити причини та виправити
Підтримка проекту	Підтримка має бути цілодобовою та тривати протягом 3-х місяців	Протягом 3-х місяців з моменту закінчення переходу в хмару бути на зв'язку з замовником цілодобово, оперативно реагувати на питання та проблеми

1	2	3
Керівництво компанії		
Підписаний контракт з клієнтом	Після завершення проекту маємо отримати гарні відгуки від клієнта, залишені публічно	Розробка форми зворотного зв'язку з замовником та просити заповнити її двічі протягом ведення проекту
Технічна документація для користувачів	Розроблена документація має бути корисною, щоб залишити гарний слід та хорошу репутацію	Описати всю пророблену роботу в документах за стандартами компанії
Постачальники		
Підписаний контракт з постачальником хмарних сервісів	Підписаний вигідний контракт сприяє підписанню нових контрактів	Розробка разом з юристами контракту, який задовільнить постачальника та сприятиме подальшій співпраці
Фахівці замовника		
Система сповіщення про помилки в роботі	Система сповіщення про помилки є складовою інтерфейсу налаштувань та має бути зрозумілою	Розробити модуль реагування та звітування про виявлення помилок в роботі програми
Функція збереження попередніх версій програми	Усі можливі модулі програми мають лишитись незмінними разом з даними	Перехід у хмару передбачає незмінність оригінальної програми, якщо цього не відбулось – дослідити причини та виправити
Підказки з користування	За допомогою підказок програма стає більш доступною та простою в користуванні	Розробити модуль підказок для полегшення користування програмою
Технічна документація для користувачів	Наявність зрозумілої технічної документації для працівників клієнта	Розробити технічний опис взаємодії з програмою в хмарі
Тренінги фахівцям клієнта	Наявність спеціальних тренінгів для співробітників клієнта	Розробка, підготовка, організація та проведення тренінгів для фахівців замовника з приводу користування/підтримки програми в хмарі
Керівник проекту		
План проведення впровадження для клієнта	Наявний реалістичний план проекту, якого необхідно дотримуватись	Розробка плану впровадження, за яким менеджер проекту контролюватиме процеси та звітуватиме начальство про етапи його виконання
Підтримка проекту	Необхідна кількість ресурсів для підтримки виділена	Виділити необхідну кількість людських ресурсів для ведення проекту

1	2	3
Команда проекту		
Підписаний контракт з клієнтом	Наявність необхідної робочої техніки та оплачених інструментів	Виділили необхідну кількість робочої техніки та інструментів
	Вчасне отримання встановленні заробітної плати, нарахування відпусток	Виділити необхідні суми на оплату праці, забезпечити наявність відпусток у плані проекту
Панель керування хмарою	Привабливий зовнішній вигляд панелі керування	Розробити панель керування програмою в хмарі
Налаштування системи у клієнтів	Можливість застосування новітніх технологій в проекті	Розробити модуль налаштування з використанням нових на ринку технологій
Органи державної та місцевої влади		
Підписаний контракт з клієнтом	Поява нових клієнтів на ринку, розвиток економіки	Звітувати про кількість підписаних контрактів, написати рекламні статті та пости в соціальних мережах
Підписаний контракт з постачальником хмарних сервісів	Поява нових постачальників на ринку, розвиток конкуренції	Написати листи подяки для постачальників на висвітлити в інтернеті взаємодію з ними, позитивні відгуки

