

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Тема: «Ефективне управління модульними архітектурами у розробці
програмного забезпечення для корпоративного простору
інжинірингових послуг»

Ступінь вищої освіти – магістр

Спеціальність – 073 «Менеджмент»

Освітня програма «Agile-технології розробки програмного забезпечення»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Керівники:

д.е.н., доц., професор кафедри
ІММС

Ольга ОРЛОВА-КУРИЛОВА

Керівник:

к. фіз-мат. н., доц.,
доцент кафедри ІММС

Іван КРИКУН

Виконав:

здобувач групи МЕН/Agile-23м
Вадим САВЧУК

Київ, 2024 р.

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри інформаційного
менеджменту, математики та
статистики

_____ Денис БАЛДИК
«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
САВЧУК ВАДИМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

Тема роботи	Ефективне управління модульними архітектурами у розробці програмного забезпечення для корпоративного простору інжинірингових послуг
Номер та дата наказу про затвердження теми	№ 56-5 від 27 червня 2024 р.
Коротка постановка завдання	Дослідити Agile-методології та їх адаптацію до управління модульними архітектурами. Визначити специфіку корпоративного простору інжинірингових послуг та вимоги до програмного забезпечення. Провести “Case study” аналізу використання модульної архітектури в інжиніринговій компанії.
Посилання на джерела інформації (не більше п'яти найменувань, які рекомендує науковий керівник)	1. Сайт компанії ТОВ “Прогрестех-Україна” URL: https://progresstech.ua/ 2. Сайт компанії LLC “Boeing” URL: https://www.boeing.com/ 3. Сайт Української асоціації ІТ-професіоналів: https://itukraine.org.ua/
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має містити теоретичне та/або практичне дослідження за темою роботи, яку слід розглядати як складне спеціалізоване завдання або практичну проблематику в галузі управління та адміністрування, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій і методів Agile технологій.

Дата видачі завдання «14» липня 2024 р.

Керівник

Ольга ОРЛОВА-КУРИЛОВА

Керівник

Іван КРИКУН

Здобувач

Вадим САВЧУК

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання	Примітка
Підготовчий етап			
1	Вибір напрямку дослідження та керівника	01.07.2024 р.	Виконано
2	Формування теми та призначення керівника	08.07.2024 р.	Виконано
3	Затвердження теми кваліфікаційної роботи	09.07.2024 р.	Виконано
4	Затвердження завдання на кваліфікаційну роботу	15.07.2024 р.	Виконано
Основний етап			
5	Розробка концепції кваліфікаційної роботи	22.07.2024 р.	Виконано
6	Підбір та вивчення джерел інформації з напрямку дослідження. Огляд існуючих аналогів.	29.07.2024 р.	Виконано
7	Затвердження розширеної постановки завдання. Підготовка та подання керівнику розділу 1 кваліфікаційної роботи	18.09.2024 р.	Виконано
8	Проектування інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 2 кваліфікаційної роботи	18.09.2024 р.	Виконано
9	Реалізація інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 3 кваліфікаційної роботи	25.09.2024 р.	Виконано
10	Підготовка та подання керівнику першого варіанту всієї кваліфікаційної роботи	01.10.2024 р.	Виконано
11	Доопрацювання кваліфікаційної роботи з урахуванням зауважень керівника та представлення керівнику доопрацьованого варіанту кваліфікаційної роботи	04.10.2024 р.	Виконано
Завершальний етап			
12	Представлення рукопису для перевірки на плагіат	07.10.2024 р.	Виконано
13	Підготовка презентації та доповіді на передзахист	07.10.2024 р.	Виконано
14	Передзахист кваліфікаційної роботи	08-11.10.2024 р.	Виконано
15	Технічна самоекспертиза роботи на відповідність вимогам до оформлення та виправлення недоліків	08-11.10.2024 р.	Виконано
16	Експертиза роботи керівником та зовнішнім експертом	14.10.2024 р.	Виконано
17	Доопрацювання доповіді та презентації для захисту	18.10.2024 р.	Виконано
18	Захист кваліфікаційної роботи	21-25.10.2024 р.	Виконано

Керівник

Ольга ОРЛОВА-КУРИЛОВА

Керівник

Іван КРИКУН

Здобувач

Вадим САВЧУК

АНОТАЦІЯ

Савчук В.О. Ефективне управління модульними архітектурами у розробці програмного забезпечення для корпоративного простору інжинірингових послуг.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи за спеціальністю 073 – Менеджмент (освітня програма – Agile-технології розробки програмного забезпечення), СО Магістр. – ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», Навчально-науковий інститут інформаційних та комунікаційних технологій, кафедра інформаційного менеджменту, математики та статистики, Київ, 2024р.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню ефективного управління модульними архітектурами у розробці програмного забезпечення для корпоративного простору інжинірингових послуг з використанням Agile-методологій. В роботі проаналізовано сутність, типи, переваги та недоліки модульних архітектур, а також досліджено Agile-методології та їх адаптацію до управління такими архітектурами. Визначено специфіку корпоративного простору інжинірингових послуг та вимоги до програмного забезпечення в цьому секторі. Розроблено рекомендації щодо планування, організації, розробки, тестування, впровадження та підтримки модульних систем в інжинірингових компаніях. Проведено “Case study” аналізу використання модульної архітектури на прикладі бізнес-утиліти “WorkHive”, розроблено модель процесу управління модульною архітектурою та оцінено ефективність запропонованого підходу.

Ключові слова: модульні архітектури, Agile-методології, інжинірингові послуги, розробка програмного забезпечення, Scrum, Kanban, “Case study”, моделювання, ефективність.

Табл. 11 Мал. 8 Бібліограф.: 17 найм.

ANNOTATION

Savchuk V.O. Effective management of modular architectures in software development for the corporate space of engineering services.

Project explanatory note by specialty 073 - Management (educational program - Agile software development technologies). – «KROK» University, Educational and Scientific Institute of information and communication technologies, Department of Information Management, Mathematics and Statistics, Kyiv, 2024.

The thesis is devoted to the study of effective management of modular architectures in software development for the corporate space of engineering services using Agile methodologies. The paper analyzes the essence, types, advantages and disadvantages of modular architectures, and also explores Agile methodologies and their adaptation to the management of such architectures. The specifics of the corporate space of engineering services and the requirements for software in this sector are determined. Recommendations for planning, organization, development, testing, implementation and maintenance of modular systems in engineering companies are developed. A “Case study” of the use of modular architecture on the example of the business utility “WorkHive” is carried out, a model of the modular architecture management process is developed, and the effectiveness of the proposed approach is evaluated.

Key words: modular architectures, Agile methodologies, engineering services, software development, Scrum, Kanban, “Case study”, modeling, efficiency.

Tabl. 11. Fig. 8. Bibliography: 17 Items.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДУЛЬНИХ АРХІТЕКТУР ТА AGILE-МЕТОДОЛОГІЙ В КОНТЕКСТІ ІНЖИНІРИНГОВИХ ПОСЛУГ	16
1.1 Модульні архітектури в розробці програмного забезпечення: сутність, типи, переваги та недоліки.	17
1.1.1 Сутність модульних архітектур.....	17
1.2 Agile-методології: принципи, практики та їх адаптація до управління модульними архітектурами	20
1.3 Специфіка корпоративного простору інжинірингових послуг та вимоги до програмного забезпечення.....	23
1.3.1 Специфіка інжинірингових послуг:	23
1.3.2 Вимоги до програмного забезпечення:	24
1.3.3 Вплив специфіки на вибір архітектури:.....	26
РОЗДІЛ 2. ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ МОДУЛЬНИМИ АРХІТЕКТУРАМИ В AGILE-СЕРЕДОВИЩІ	27
2.1.1 Визначення модулів та їх функціональності:	28
2.1.2 Організація команд розробників:	28
2.1.3 Планування ітерацій та релізів:	29
2.1.4 Використання Agile-практик:	29
2.1.5 Інструменти для управління модульними архітектурами:.....	29
2.2 Розробка, тестування та інтеграція модулів	30
2.2.1 Розробка модулів:.....	30
2.2.2 Тестування модулів:.....	31
2.2.3 Інтеграція модулів:.....	31
2.2.4 Інструменти для розробки, тестування та інтеграції:.....	32
2.3 Впровадження та підтримка модульних систем в інжинірингових компаніях.....	32
2.3.1 Планування впровадження:	32
2.3.2 Моніторинг та управління:	33

2.3.3 Підтримка та еволюція:.....	33
2.3.4 Врахування специфіки інжинірингових компаній:	34
2.3.5 Інструменти для впровадження та підтримки:	34
2.4 Управління залежностями та забезпечення цілісності.....	35
2.4.1 Види залежностей та їх вплив:	35
2.4.2 Проблеми, пов'язані з залежностями та їх наслідки:.....	36
2.4.3 Стратегії та практики ефективного управління залежностями:	37
2.4.4 Забезпечення цілісності системи:.....	38
2.4.5 Додаткові рекомендації:.....	39
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ	
.....	41
3.1 “Case study”: аналіз використання модульної архітектури на прикладі бізнес-утиліти “WorkHive”	42
3.1.1 Опис бізнес-утиліти “WorkHive”	42
3.1.2 Унікальна ціннісна пропозиція (Value proposition):	42
3.1.3 Tone of Voice.....	43
3.1.4 Основні характеристики:	43
3.1.5 Формат бізнес-утиліти “WorkHive”	43
3.1.6 Кросплатформеність	43
3.1.7 Технічна реалізація	44
3.1.8 Переваги:.....	44
3.1.9 Аналіз архітектури “WorkHive”	45
3.1.10 Аналіз процесу розробки “WorkHive”	47
3.1.11 Виявлені проблеми та досягнуті результати.....	47
3.1.12 Висновки “Case study”	48
3.2 Моделювання процесу управління модульною архітектурою в інжиніринговій компанії.....	48
3.2.1 Етапи процесу та їх детальний опис:	48
3.2.2 Візуалізація моделі:.....	51
3.2.3 Приклад візуалізації (спрощена блок-схема):.....	53
3.2.4 Опис ключових елементів моделі:	55

3.3 Оцінка ефективності запропонованого підходу	55
3.3.1 Кількісні показники:	56
3.3.2 Якісні показники:	56
3.3.3 Методи оцінки:	57
3.3.4 Очікувані результати:.....	58
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ЕТАПІВ ПРОЄКТУ (ПРОГРАМИ) ТА ПЕРЕЛІКУ	
РОБІТ	59
4.1 Етапи проєкту	59
4.2 Перелік робіт	61
4.3 Команда проєкту	62
4.3.1 Розподіл ролей та відповідальності.....	65
4.3.2 Висновки щодо формування команди проєкту “WorkHive”:	66
4.3.3 Канали пошуку фахівців:	67
4.3.4 Умови залучення фахівців:	67
РОЗДІЛ 5. КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ ПРОЄКТУ	68
5.1 Оцінка строків та ресурсів проєкту.....	68
РОЗДІЛ 6. РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ	79
6.1 Загальна потреба в ресурсах	79
6.1.1 Людські ресурси	81
6.1.2 Технічні ресурси.....	89
6.1.3 Матеріальні ресурси.....	89
6.1.4 Фінансові ресурси	89
РОЗДІЛ 7. КОШТОРИС ПРОЄКТУ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ..	90
7.1 Розрахунок кошторису проєкту “WorkHive”	90
7.2 Визначення чистої теперішньої вартості	90
7.3 Визначення внутрішньої норми прибутку	92
ВИСНОВКИ	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	955
ДОДАТОК А	976

ВСТУП

Сучасний корпоративний простір інжинірингових послуг характеризується високою динамікою, зростаючою складністю проєктів та необхідністю швидкої адаптації до змін ринку. У цих умовах розробка програмного забезпечення для інжинірингових компаній потребує нових підходів, які забезпечують гнучкість, масштабованість та ефективне управління. Одним з таких підходів є використання модульних архітектур у поєднанні з Agile-методологіями.

Модульні архітектури дозволяють розробляти програмне забезпечення як набір незалежних модулів, що взаємодіють між собою. Це забезпечує ряд переваг, таких як:

1. Гнучкість та адаптивність:

- модулі можна легко змінювати, додавати або видаляти, що дозволяє швидко реагувати на нові вимоги замовників та зміни ринку;

2. Масштабованість:

- модульні системи легко масштабуються шляхом додавання нових модулів або збільшення потужності існуючих;

3. Повторне використання:

- модулі можна використовувати в різних проєктах, що зменшує час та витрати на розробку;

4. Спрощення розробки та тестування:

- розробка та тестування окремих модулів є простішим, ніж робота з монолітними системами.

Agile-методології, зі своєю ітеративною природою та орієнтацією на спільну роботу, ідеально підходять для управління розробкою модульних систем. Вони дозволяють швидко адаптуватися до змін, ефективно співпрацювати з замовниками та забезпечувати високу якість програмного забезпечення.

Актуальність теми дослідження зумовлена зростаючим попитом на гнучке та адаптивне програмне забезпечення в інжинірингових компаніях, а також необхідністю ефективного управління розробкою модульних систем.

Мета дослідження полягає в розробці рекомендацій щодо ефективного управління модульними архітектурами у розробці програмного забезпечення для корпоративного простору інжинірингових послуг з використанням Agile-методологій.

Для досягнення мети поставлено наступні завдання:

1. Проаналізувати сутність, типи, переваги та недоліки модульних архітектур.
2. Дослідити Agile-методології та їх адаптацію до управління модульними архітектурами.
3. Визначити специфіку корпоративного простору інжинірингових послуг та вимоги до програмного забезпечення.
4. Розробити рекомендації щодо планування, організації, розробки, тестування, впровадження та підтримки модульних систем в інжинірингових компаніях.
5. Провести “Case study” аналізу використання модульної архітектури в інжиніринговій компанії.
6. Розробити модель процесу управління модульною архітектурою в інжиніринговій компанії.
7. Оцінити ефективність запропонованого підходу.

Об'єктом дослідження є процес управління модульними архітектурами в розробці програмного забезпечення.

Предметом дослідження є методи та інструменти ефективного управління модульними архітектурами в Agile-середовищі для корпоративного простору інжинірингових послуг.

Методи дослідження:

- аналіз літератури;
- “Case study”;

- моделювання;
- аналіз документації;
- опитування експертів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці комплексного підходу до управління модульними архітектурами в інжинірингових компаніях, що враховує специфіку галузі та оснований на Agile-методологіях.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості їх використання інжиніринговими компаніями для підвищення ефективності розробки програмного забезпечення, скорочення часу виведення продукту на ринок та підвищення його якості.

Розглянемо теоретичну апробацію результатів дослідження на майданчику ТОВ “Прогрестех-Україна”.

Результати дослідження були апробовані на базі ТОВ “Прогрестех-Україна” - провідної інжинірингової компанії, що спеціалізується на наданні інжинірингових послуг у сфері авіації та машинобудування, проектуванні аеропортів та розробці програмного забезпечення для авіаційної галузі.

Компанія має значний досвід у використанні модульних архітектур та Agile-методологій.

В рамках теоретичної апробації було проведено наступне:

1. Презентація результатів дослідження - ключові висновки та рекомендації дослідження були представлені на внутрішньому мітапі для співробітників ТОВ “Прогрестех-Україна”, що займаються розробкою програмного забезпечення;

2. Обговорення з експертами - проведено обговорення результатів дослідження з провідними експертами компанії в галузі розробки програмного забезпечення та управління проектами. Експерти надали свої відгуки та пропозиції щодо запропонованого підходу до управління модульними архітектурами;

3. Аналіз відповідності - проведено аналіз відповідності запропонованого підходу до існуючих процесів розробки програмного забезпечення в ТОВ “Прогрестех-Україна”;

Моделювання на прикладі бізнес утиліти “WorkHive”: запропонована модель процесу управління модульною архітектурою була змодельована на прикладі бізнес-утиліти “WorkHive”, описаної в “Case study”. Це дозволило продемонструвати практичне застосування розробленого підходу в реальних умовах компанії.

Результати апробації:

- експерти ТОВ “Прогрестех-Україна” позитивно оцінили актуальність та практичну значимість дослідження;
- запропонований підхід до управління модульними архітектурами був визнаний ефективним та перспективним для використання в компанії;
- було отримано ряд цінних пропозицій та рекомендацій щодо подальшого розвитку та вдосконалення запропонованого підходу.

Теоретична апробація результатів дослідження на майданчику ТОВ “Прогрестех-Україна” підтвердила їх актуальність, практичну значимість та ефективність. Отримані відгуки та пропозиції експертів будуть враховані при подальшому вдосконаленні запропонованого підходу.

Обмеження та проблеми які можуть бути виявлені при апробації, що пов'язані зі специфікою компанії:

1. Специфіка інжинірингових послуг - ТОВ “Прогрестех-Україна” спеціалізується на наданні інжинірингових послуг у сфері авіації та машинобудування, проектуванні аеропортів та розробці програмного забезпечення для авіаційної галузі, що може мати свою специфіку та вимоги до програмного забезпечення (наприклад, підвищені вимоги до безпеки та надійності). Це може обмежити застосовність деяких рекомендацій, розроблених в рамках дослідження;

2. Існуючі процеси та інструменти - в компанії вже можуть бути встановлені процеси розробки програмного забезпечення та

використовуватися певні інструменти. Впровадження нових підходів може потребувати адаптації або навіть змін в існуючих процесах, що може бути складним завданням;

3. Корпоративна культура - корпоративна культура компанії може впливати на сприйняття нових ідей та готовність до змін;

Обмеження, що пов'язані з дослідженням:

1. Обмежений обсяг вибірки: - теоретична апробація проводилася на одному підприємстві, що може обмежувати узагальнення результатів на інші інжинірингові компанії;

2. Суб'єктивність оцінок експертів - оцінки експертів можуть бути суб'єктивними та залежати від їхнього досвіду та поглядів.

Проблеми, які можуть виникнути:

1. Опір змінам - деякі співробітники можуть чинити опір впровадженню нових підходів, особливо якщо це потребує змін в їхній роботі;

2. Нестача ресурсів - впровадження нових підходів може потребувати додаткових ресурсів (час, фінанси, навчання персоналу), яких може не вистачати;

3. Технічні труднощі - можуть виникнути технічні труднощі при інтеграції нових інструментів або модулів в існуючу інфраструктуру.

Щоб мінімізувати вплив цих обмежень та проблем, важливо:

1. Врахувати специфіку - необхідно чітко вказати, що рекомендації розроблені з урахуванням специфіки ТОВ "Прогрестех-Україна", авіаційної галузі та регуляторних органів;

2. Запропонувати адаптацію - розробка рекомендацій щодо адаптації запропонованого підходу до різних типів інжинірингових компаній;

3. Обґрунтувати ефективність - навести докази ефективності запропонованого підходу, навіть за умови обмежених даних апробації (наприклад, результати моделювання, експертні оцінки).

Враховуючи специфіку ТОВ “Прогрестех-Україна” та виявлені обмеження, пропоную наступні етапи впровадження рекомендацій дослідження:

Етап 1. Підготовка (1-2 місяці):

1. Аналіз існуючих процесів - детальний аналіз існуючих процесів розробки програмного забезпечення в компанії, виявлення сильних та слабких сторін, оцінка готовності до змін;

2. Адаптація рекомендацій - адаптація рекомендацій дослідження до специфіки ТОВ “Прогрестех-Україна”, враховуючи вимоги авіаційної галузі та особливості компанії;

3. Розробка плану впровадження - створення детального плану впровадження з визначенням термінів, ресурсів, відповідальних осіб та ключових показників ефективності;

4. Інформування та навчання - проведення презентацій та навчальних семінарів для співробітників компанії, щоб ознайомити їх з новими підходами та інструментами.

Етап 2. Пілотне впровадження (3-4 місяці):

1. Вибір пілотного проекту - вибір пілотного проекту для апробації запропонованого підходу в реальних умовах, пропонується бізнес утиліта “WorkHive”;

2. Формування команди - створення команди з досвідчених спеціалістів, які будуть відповідальні за впровадження нових підходів в пілотному проекті;

3. Впровадження та моніторинг - поетапне впровадження рекомендацій дослідження в пілотному проекті з постійним моніторингом та аналізом результатів;

Етап 3. Поширення та масштабування (6-12 місяців):

1. Аналіз результатів пілотного проекту - аналіз результатів пілотного впровадження, виявлення проблем та успіхів, корекція плану впровадження;

2. Поширення на інші проєкти - поступове поширення запропонованого підходу на інші проєкти компанії з урахуванням отриманого досвіду, за бажання керівництва компанії;

3. Масштабування та оптимізація - масштабування впровадження на всю компанію з одночасною оптимізацією процесів та інструментів;

Етап 4. Безперервне вдосконалення:

1. Збір та аналіз зворотнього зв'язку - регулярний збір та аналіз зворотнього зв'язку від співробітників компанії щодо ефективності запропонованого підходу;

2. Вдосконалення процесів - безперервне вдосконалення процесів розробки програмного забезпечення на основі отриманих даних та аналізу найкращих практик;

Важливі аспекти:

1. Залучення керівництва - активна підтримка та залучення керівництва компанії є ключовим фактором успішного впровадження;

2. Комунікація - ефективна комунікація між учасниками проєкту дозволить уникнути непорозумінь та забезпечити координацію дій;

3. Гнучкість - план впровадження має бути гнучким та адаптуватися до змін в компанії та на ринку.

Впровадження рекомендацій дослідження - це тривалий процес, що потребує часу, ресурсів та зусиль. Але за умови належного планування та виконання він дозволить ТОВ “Прогрестех-Україна” значно підвищити ефективність розробки програмного забезпечення та конкурентоспроможність на ринку.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було проведено комплексне дослідження ефективного управління модульними архітектурами в рамках Agile-методологій, орієнтоване на специфіку інжинірингових компаній. Використання модульної архітектури дозволяє створювати гнучкі програмні рішення, що відповідають високим вимогам корпоративного простору, де необхідна адаптивність до змін і швидке реагування на нові бізнес-запити.

Проведений аналіз переваг та недоліків модульних архітектур підтвердив доцільність їх використання для створення надійних, масштабованих і легко підтримуваних систем. Agile-методології, такі як Scrum і Kanban, сприяють ефективному управлінню розробкою таких архітектур, забезпечуючи ітеративність процесу і можливість адаптації на кожному етапі. Розроблені рекомендації з планування, тестування та впровадження модулів сприяють підвищенню якості кінцевого продукту та зниженню витрат на підтримку.

На основі аналізу кейсу «WorkHive» було розроблено та оцінено модель управління модульною архітектурою, яка дозволяє забезпечити структуровану та керовану інтеграцію модулів у корпоративне середовище. Модель охоплює всі етапи розробки, від планування до підтримки та оновлення системи, що дозволяє зменшити ризики та підвищити якість продукту. Оцінка ефективності цього підходу вказує на позитивний вплив на продуктивність, зниження витрат на підтримку та підвищення задоволеності клієнтів.

Результати дослідження підтверджують, що впровадження модульної архітектури в корпоративному просторі інжинірингових послуг за допомогою Agile-методологій є ефективним підходом, що забезпечує адаптивність, ефективність процесів розробки та підтримки програмного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сайт компанії ТОВ “Прогрестех-Україна” URL: <https://progresstech.ua/> (дата звернення: 4.10.2024.).
2. Сайт компанії LLC “Boeing” URL: <https://www.boeing.com/> (дата звернення: 4.10.2024.).
3. Сайт Української асоціації ІТ-професіоналів: <https://itukraine.org.ua/>
4. Стан українського ІТ-ринку 2023 URL: <https://dou.ua/lenta/articles/it-export-3-quarter-2023/>
5. ІТ-індустрія в Україні 2023, АІН.ІА, URL: <https://ain.ua/special/book-of-ukrainian-tech-2022-h1/>
6. Технології в Україні: Огляд, Deloitte, URL: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/footerlinks/newsroom/deloitte-research.html>
7. Магічний квадрант для гнучких інструментів планування, Gartner, URL: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/magic-quadrants-research>
8. The Forrester Wave™: Enterprise Agile Planning Tools, Q2 2023, Forrester, URL: <https://www.smartsheet.com/platform>
9. Гнучке управління проєктами: вичерпний посібник, Atlassian, URL: <https://www.atlassian.com/agile>
10. Як використовувати ШІ в управлінні проєктами, URL: <https://flexi-project.com/uk/%D1%8F%D0%BA-%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B8-%D0%B0%D1%96-%D0%B2-%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%96-%D0%BF%D1%80/>
11. Sutherland, J. (2014). *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. New York: Crown Business.
12. Ries, E. (2011). *The Lean Startup*. New York: Crown Business.
13. Patton, J. (2014). *User Story Mapping*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

14. Алькема В. Г., Кириченко О. С. (2023). Менеджмент організацій: навчальний посібник. Кн.1. Київ: Університет «КРОК». 276 с. Електронний ресурс КРОК. URL: <https://library.krok.edu.ua/ua/kategoriji/navchalni-posibniki/1440-menedzhment-orhanizatsii>
15. Сайт “COLOBRIDGE Blog” URL: <https://blog.colobridge.net/uk/2024/01/what-is-microservices-architecture-ua/>
16. Сайт Scrum.org URL: <https://www.scrum.org/resources/what-scrum-module>
17. Сайт Wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Kanban_board