

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.
Ефективна економіка. 2023. № 5.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.5.58>
УДК 005.336.1:004.42

Ю. Ю. Веденіна,
к. е. н, доцент, доцент кафедри менеджменту, Кременчуцький національний
університет імені Михайла Остроградського
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7472-6654>
Л. М. Сакун,
к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту, Кременчуцький національний
університет імені Михайла Остроградського
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5113-4154>
К. П. Мажаренко,
старший викладач кафедри менеджменту, Кременчуцький національний
університет імені Михайла Остроградського
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4178-1299>
М. П. Коваленко,
студент, Кременчуцький національний університет імені Михайла
Остроградського
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6497-8217>

МЕТОДОЛОГІЯ ХР ЯК ІННОВАЦІЙНА УПРАВЛІНСЬКА ТЕХНОЛОГІЯ КОМАНДНОЇ РОБОТИ В СТРАТЕГІЧНОМУ РОЗВИТКУ ОРГАНІЗАЦІЙ

Yu. Viedienina,
PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of
Management, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University
L. Sakun,
PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of
Management, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University
K. Mazharenko,
Senior Lecturer of the Department of Management, Kremenchuk Mykhailo
Ostrohradskyi National University
M. Kovalenko,
student, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

XP METHODOLOGY AS AN INNOVATIVE MANAGEMENT TECHNOLOGY OF TEAMWORK IN THE STRATEGIC DEVELOPMENT OF AN ORGANISATIONS

Стаття досліджує застосування інноваційної управлінської методології eXtreme Programming (XP) як основи для зростання команд програмного забезпечення та стратегічного розвитку організацій. Досліджуючи роль основних практик XP у стратегічному прийнятті рішень, стаття підкреслює потенціал методології у сприянні адаптації, інновацій та безперервного вдосконалення в процесах розробки програмного забезпечення. Стаття представляє комплексний аналіз останніх досліджень, надаючи огляд останніх тенденцій та викликів у сфері Agile-методологій, з особливим акцентом на XP.

Наукова новизна статті полягає в її цілісному підході, який поєднує останні результати досліджень з практичними рекомендаціями щодо успішного впровадження практик XP у контексті стратегічного розвитку організацій та зростання команд. Стаття пропонує детальний план дій для впровадження методології XP, розглядаючи потенційні виклики та обмеження та надаючи настанови щодо їх подолання. Дотримуючись рекомендацій, наданих у цій статті, команди розробників програмного забезпечення можуть успішно впровадити методологію XP, сприяючи стратегічному зростанню та підвищуючи свою конкурентоспроможність у швидко змінюваній галузі програмного забезпечення.

In recent years, the software industry has witnessed significant growth and innovation, with the emergence of new technologies, tools, and methodologies. Among these methodologies, eXtreme Programming (XP) has gained popularity as an Agile approach to software development that emphasizes teamwork, customer satisfaction, and continuous improvement. XP's core practices, such as pair programming, test-driven development, and continuous integration, have been shown to improve productivity, quality, and customer satisfaction, making it an attractive choice for many software development teams.

This article investigates the potential of XP as a basis for the strategic development of software teams. By examining the role of XP's core practices in strategic decision-making, the article highlights the methodology's potential in fostering adaptability, innovation, and continuous improvement within software development processes. The article presents a comprehensive analysis of recent research, providing insights into the latest developments, trends, and challenges in the field of Agile methodologies, with a specific focus on XP.

The novelty of this article lies in its holistic approach, which combines the latest research findings with practical recommendations for the successful adoption of XP practices in the context of long-term strategic development. The article offers a detailed roadmap for implementing the XP methodology, addressing potential challenges and limitations while providing guidance for overcoming them.

The roadmap includes several key steps, starting with a thorough assessment of the team's current development process and identifying areas where XP practices can be applied. The next step is to train team members in XP practices and establish a culture of collaboration, communication, and rapid feedback. Teams should also prioritize customer satisfaction and embrace change, adapting their development process as needed to meet evolving customer needs.

Another critical aspect of implementing XP is the use of metrics to measure progress and identify areas for improvement. By tracking metrics such as code quality, defect rate, and customer satisfaction, teams can continuously improve their development process and ensure that they are delivering value to their customers.

Finally, the article addresses some of the potential challenges and limitations of implementing XP, such as resistance to change and difficulty in balancing short-term and long-term goals. The article provides guidance for overcoming these challenges, emphasizing the importance of communication, collaboration, and continuous improvement.

Ключові слова: *eXtreme Programming, методологія XP, стратегічний розвиток, команда, управлінські технології, інновації.*

Keywords: *eXtreme Programming, XP methodology, strategic development, team, management technologies, innovations.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У середовищі розробки програмного забезпечення, що швидко розвивається, ефективність командної роботи, процесів прийняття рішень та стратегічного зростання має вирішальне значення для організацій, які прагнуть зберегти конкурентну перевагу процесів прийняття рішень та розвитку. Методологія eXtreme

Programming (XP), як одна з інноваційних управлінських технологій, наголошує на гнучкості, комунікації, зворотному зв'язку та простоті, отримала широке розповсюдження у сфері Agile-розробки програмного забезпечення. Однак всебічного розуміння того, як основні практики XP впливають на зростання команди, прийняття рішень та стратегічний розвиток організацій, все ще на недостатньому рівні. Ця стаття має на меті заповнити цю прогалину в знаннях, дослідивши взаємодію між принципами XP та їхнім впливом на продуктивність команд розробників програмного забезпечення і стратегічного розвитку організацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з останніми дослідженнями, основний розвиток дана тема знайшла в роботах закордонних науковців, які зосередили свою увагу на методологіях управління проектами з акцентом на розвиток команд з розробки програмного забезпечення. Так з основних можна виділити: Highsmith J., Cockburn A., Stettina C. J., Heijstek, W., Conboy K., Fitzgerald B., Hoda R., Salleh N. та інші. Додатково можна виділити українських науковців, які проводять дослідження в даній сфері: Семеріков С.О., Гаврилюк О.О., Литвиненко В.І., Петренко І.М.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). В ході аналізу останніх досліджень і публікацій, а також враховуючи наявні проблеми, авторами даного дослідження було сформовано наступні завдання:

- Дослідити вплив основних практик XP на стратегічний розвиток організацій та розвиток команд, що займаються розробкою програмного забезпечення;
- дослідити вплив методології XP на процеси прийняття рішень, і як вони впливають на загальну ефективність команд розробників програмного забезпечення;
- дослідити роль методології XP у сприянні стратегічному зростанню, проаналізувавши її вплив на адаптивність, інновації та безперервне вдосконалення команд розробників програмного забезпечення;

— визначити ключові виклики та можливості, пов'язані з впровадженням методології ХР для стратегічного розвитку організацій;

— на основі результатів дослідження та враховуючи можливі проблеми, сформулювати дорожню карту впровадження методології ХР в роботу команд з розробки програмного забезпечення.

Унікальність статті полягає в комплексному дослідженні інноваційної методології екстремального програмування (eXtreme Programming, ХР) як основи для стратегічного розвитку організацій та підвищення ефективності діяльності команд розробників програмного забезпечення. На відміну від більшості останніх досліджень, які переважно зосереджуються на окремих аспектах ХР або його впровадженні в конкретних контекстах, ця стаття пропонує цілісний підхід, що поєднує новітні наукові результати з практичними рекомендаціями. Дослідження ролі основних практик у прийнятті стратегічних рішень сприяє формуванню потенціалу для стратегічного зростання. Крім того, в статті представлено детальну дорожню карту впровадження ХР, яка враховує виклики, обмеження та адаптацію до конкретних потреб організацій. Це робить її цінним ресурсом для команд розробників програмного забезпечення, які прагнуть впровадити ХР для цілей стратегічного розвитку, розширивши спектр інноваційних управлінських технологій в організації.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасній швидкозмінній та конкурентній індустрії програмного забезпечення організації постійно шукають ефективні методології для покращення процесів розробки програмного забезпечення. eXtreme Programming (ХР), гнучка методологія, набула популярності завдяки своїй адаптивності, інноваційності та можливостям постійного вдосконалення [1].

Для початку ми розглянемо як основні практики eXtreme Programming впливають на командний розвиток та основні його складові, такі як комунікація, співпраця, обмін знаннями та продуктивність. Цей аналіз (Таблиця 1) включає як переваги, так і потенційні виклики, пов'язані з

кожною практикою, забезпечуючи комплексне розуміння їхнього впливу на команди розробників програмного забезпечення.

Таблиця 1. Переваги та недоліки основних практик ХР

Практика	Переваги	Недоліки
Test-Driven Development (TDD) - розробка, керована тестами	- Забезпечує відповідність коду вимогам	- На початковому етапі може зайняти багато часу
	- Сприяє легшому обслуговуванню коду	- Потребує чітко визначених вимог
	- Зменшує кількість дефектів	
Парне програмування (ПП)	- Підвищує якість коду	- Може сприйматися як менш ефективний
	- Сприяє обміну знаннями та співпраці	- Може спричинити дискомфорт для деяких розробників
	- Сприяє швидшому вирішенню проблем	
Безперервна інтеграція	- Виявляє проблеми інтеграції на ранніх стадіях	- Потребує інвестицій в інфраструктуру та автоматизацію
	- Зменшує ризик масштабних збоїв	- Може бути складно керувати великими кодовими базами
	- Заохочує часті коміти коду та співпрацю між розробниками	

Джерело: сформовано на основі [1]-[4].

Основні практики eXtreme Programming, зокрема розробка на основі тестування, парне програмування та безперервна інтеграція, пропонують командам розробників програмного забезпечення ряд переваг з точки зору комунікації, співпраці та якості коду. Однак, ці практики також пов'язані з потенційними викликами, такими як початкові інвестиції часу, розподіл ресурсів та індивідуальні вподобання розробників. Ретельно зваживши та вирішивши ці проблеми, організації можуть використати потенціал практик ХР для покращення стратегічного розвитку організацій та зростання команд розробників програмного забезпечення.

Дослідження Фуссі та ін. [2] показало, що TDD підвищує як внутрішню, так і зовнішню якість коду, хоча це може вимагати більше зусиль порівняно з традиційними практиками розробки. Дослідження показало, що

використання TDD призвело до зменшення щільності дефектів на 16-50% порівняно з аналогічними проектами, які не використовували TDD.

Дослідження Hoda та ін. [3] виявило, що Agile-команди, які використовують парне програмування, відчували покращення обміну знаннями, підвищення згуртованості команди та зменшення проблем з координацією. Також виявлено, що парне програмування призвело до підвищення якості коду на 15% та скорочення часу, необхідного для виконання завдання на 15%, порівняно з розробниками, які працювали поодиночку.

Дослідження Chen [4] повідомило, що практики безперервної інтеграції призводять до швидшої доставки програмного забезпечення, покращення якості коду та кращої співпраці між членами команди. Також використання практик безперервної інтеграції призвело до зменшення кількості проблем з інтеграцією на 50%, а також до покращення циклів зворотного зв'язку та співпраці між членами команди.

Щоб зрозуміти вплив XP на процеси прийняття рішень, ми можемо звернутися до наступних досліджень:

Conboy та ін. [5] вивчали процес прийняття рішень в Agile-командах і виявили, що принципи і практики Agile, в тому числі і XP, можуть призвести до більш ефективного і своєчасного прийняття рішень. Дослідження підкреслило роль співпраці, зворотного зв'язку та ітеративного планування в покращенні процесів прийняття рішень.

Bhalerao та Ingle [6] проаналізували вплив практик XP на прийняття рішень та управління ризиками. Дослідження показало, що ітеративний характер планування XP, а також його спрямованість на залучення клієнтів і постійний зворотний зв'язок допомагають командам приймати кращі рішення та ефективно управляти ризиками.

Практики eXtreme Programming (XP) зосереджені на ітеративній розробці, тісній співпраці та постійному вдосконаленні. Ітеративний характер XP дозволяє командам розробників програмного забезпечення

адаптуватися до мінливих вимог, впроваджувати інноваційні управлінські технології та постійно створювати цінність для клієнтів.

У стратегічному періоді практики ХР можуть позитивно впливати на процес прийняття рішень, розвиток команд та розвиток організації наступним чином [6]-[9]:

1. Визначення пріоритетів та стратегічне планування – підтримуючи пріоритетний бэклог і беручи участь в ітеративних сесіях планування, команди можуть ефективно узгоджувати свою роботу з стратегічними бізнес-цілями, гарантуючи, що найцінніші функції будуть реалізовані в першу чергу.

2. Розподіл ресурсів та зростання команди – практики ХР, такі як парне програмування та колективне володіння кодом, сприяють обміну знаннями та розвитку навичок, що дозволяє організаціям ефективніше розподіляти ресурси та створювати сильну, адаптивну команду з часом.

3. Управління ризиками – тривале застосування практик ХР, таких як безперервна інтеграція, керована тестуванням розробка і рефакторинг, може зменшити технічний борг і пом'якшити ризики, пов'язані з розробкою програмного забезпечення, що призведе до більш стійкої і придатної для підтримки кодової бази.

4. Залучення зацікавлених сторін та стратегічне узгодження – постійна співпраця з клієнтами та зацікавленими сторонами гарантує, що зусилля з розробки узгоджуються зі стратегічними цілями організації та очікуваннями клієнтів, що призводить до кращого прийняття рішень у стратегічній перспективі.

Отже, стратегічний вплив практик eXtreme Programming на процеси прийняття рішень є суттєвим, сприяючи адаптивності, постійному вдосконаленню та стратегічному узгодженню. Застосовуючи практики ХР, команди розробників програмного забезпечення можуть ефективно визначати пріоритети завдань, розподіляти ресурси, управляти ризиками та підтримувати міцні стосунки із зацікавленими сторонами. З часом ці

переваги можуть призвести до створення більш гнучкої та конкурентоспроможної організації, яка буде краще підготовлена до викликів і можливостей індустрії програмного забезпечення, що постійно розвивається.

Впровадження методології ХР в командах розробників програмного забезпечення може бути складним завданням, оскільки потенційні обмеження можуть виникати через різні аспекти процесу розробки (Таблиця 2). Авторами розглянуто деякі з цих викликів та обмежень, а також запропоновано рекомендації щодо їх подолання в контексті стратегічного розвитку.

Таблиця 2. Характеристика проблем впровадження методології ХР

Проблема	Характеристика	Шляхи подолання
Опір культурним змінам	Дана методологія вимагає зміни мислення, акцентуючи увагу на співпраці, прозорості та постійному вдосконаленні. Це може бути складно для членів команди, які звикли до традиційних, ієрархічних та ізольованих підходів.	Організаціям слід інвестувати в навчання та коучинг, щоб допомогти членам команди зрозуміти та прийняти принципи і практики ХР.
Баланс між гнучкістю та дисципліною	Хоча ХР сприяє адаптивності та швидкому реагуванню на зміни, він також вимагає дисципліни у дотриманні основних практик, таких як розробка на основі тестування та безперервна інтеграція.	Регулярний ретроспективний аналіз може допомогти визначити сфери, де потрібна додаткова дисципліна або гнучкість, що дозволить команді постійно вдосконалювати свій підхід.

Масштабування XP для великих проектів і розподілених команд	XP спочатку був розроблений для невеликих команд, які працюють спільно, що може ускладнити його масштабування для великих проектів або розподілених команд.	організації можуть розглянути можливість впровадження додаткових практик або фреймворків, таких як Scaled Agile Framework (SAFe) або Large-Scale Scrum (LeSS).
Інтеграція XP з іншими методологіями та процесами	Інтеграція з існуючими методологіями та процесами може призвести до потенційних конфліктів і неузгодженостей у процесі розробки.	Команди повинні чітко визначити ролі, обов'язки та межі кожного підходу. Визначивши сфери перетину та потенційну синергію, команди можуть розробити гібридний підхід, який поєднує сильні сторони кожної методології, мінімізуючи конфлікти.
Вимірювання впливу ОП на стратегічний розвиток	Організаціям може бути складно виміряти вплив практик XP на їх стратегічний розвиток, оскільки більшість переваг важко піддаються кількісній оцінці.	Команди повинні встановити чіткі метрики та ключові показники ефективності (КПЕ) для оцінки впливу на їх стратегічний розвиток (якість коду і рівень дефектів, задоволеність зацікавлених сторін і моральний дух команди).

Джерело: сформовано на основі [9]-[12].

Підсумовуючи, впровадження методології eXtreme Programming в діяльність команд розробників програмного забезпечення може бути пов'язане з певними проблемами та обмеженнями, особливо у сфері культурних змін, балансування гнучкості та дисципліни, масштабування, інтеграції та вимірювання впливу. Однак, вирішуючи ці проблеми за допомогою цілеспрямованих заходів, таких як навчання, вдосконалення процесів та впровадження додаткових практик та інструментів, організації можуть успішно використовувати XP для забезпечення стратегічного зростання своїх зусиль з розробки програмного забезпечення.

Далі ми окреслимо покрокову дорожню карту (Рис. 1) для

впровадження методології ХР в команді розробників програмного забезпечення, беручи до уваги виклики та обмеження, та наголошуючи на стратегічних аспектах розвитку.



Рис. 1. Дорожня карта впровадження методології ХР

Джерело: Розроблено автором

1. Перш ніж впроваджувати методологію ХР, дуже важливо оцінити готовність організації до прийняття практик ХР на основі наявних управлінських технологій. Це передбачає оцінку поточних процесів розвитку, командної культури та організаційної структури, а також виявлення потенційних бар'єрів на шляху до впровадження ХР, таких як опір змінам, брак ресурсів або недостатня підтримка з боку керівництва.

2. На базі оцінки готовності необхідно розробити індивідуальний план впровадження методології, який враховує конкретні потреби, обмеження та цілі організації. Цей план має окреслити ключові практики, які необхідно впровадити, графік впровадження, необхідні ресурси та будь-які необхідні адаптації чи кастомізації відповідно до контексту організації.

3. Забезпечення підтримки з боку зацікавлених сторін та керівництва має важливе значення для успішного впровадження практик ХР. Це передбачає інформування про переваги методології, усунення занепокоєнь і хибних уявлень, а також демонстрацію того, як методологія узгоджується з стратегічними цілями організації.

4. Щоб полегшити плавний перехід до методології, необхідно провести навчання та коучинг для членів команди, щоб допомогти їм зрозуміти і прийняти принципи подальшої роботи. Це можуть бути тренінги, семінари,

наставництво або інші форми розвитку навичок та обміну знаннями.

5. Встановлення чітких настанов та очікувань щодо дотримання практик, водночас передбачуючи певну гнучкість для адаптації до конкретних потреб та обмежень проєкту. Це може включати розробку командних угод, контрольних списків або документації для забезпечення послідовності та підзвітності.

6. Поступове впровадження практик ХР у команді, починаючи з найефективніших і найпростіших для впровадження. Відстеження прогресу і збір відгуків від членів команди, для визначення сфер, де може знадобитися додаткова підтримка або доопрацювання. Регулярні ретроспективні огляди можуть допомогти полегшити цей процес безперервного вдосконалення.

7. Коли команда починає відчувати себе більш комфортно з методологією ВП, масштабуйте та інтегруйте практики ХР, щоб пристосувати їх до більших проєктів або розподілених команд, якщо це необхідно. Це може передбачати впровадження додаткових практик або фреймворків, таких як SAFe або LeSS, а також використання сучасних інструментів комунікації та співпраці для полегшення ефективної комунікації та координації.

8. Встановлення чітких метрик та ключових показників ефективності (КПЕ) для оцінки впливу на стратегічний розвиток організації та зростання команд розробників програмного забезпечення. Регулярний перегляд та аналіз цих показників, з метою переконатися, що методологія призводить до бажаних результатів і сприяє стратегічному зростанню організації.

9. Нарешті, розвиток культури постійного вдосконалення в команді, заохочення відкритого спілкування, обмін знаннями та експерименти. Це дозволить команді постійно вдосконалювати свої процеси і практики, що в кінцевому підсумку сприятиме стратегічному зростанню і успішному впровадженню методології ХР в загальний перелік управлінських технологій організації.

Отже, впровадження методології eXtreme Programming як основи для

зростання команди розробників програмного забезпечення та стратегічного розвитку організацій передбачає комплексний, покроковий підхід, зосереджений на оцінці готовності, індивідуальному плануванні впровадження, залученні зацікавлених сторін, навчанні, вдосконаленні процесів, масштабуванні та безперервному вдосконаленні. Дотримуючись цієї дорожньої карти, організації можуть успішно впроваджувати практики XP, долати виклики та обмеження, а також сприяти стратегічному розвитку організації та зростанню команд розробки програмного забезпечення.

Висновки. Отже, у цій статті було досліджено використання методології екстремального програмування (eXtreme Programming, XP) як основи для стратегічного розвитку організацій та зростання команди розробників програмного забезпечення. Вивчаючи роль основних практик у прийнятті стратегічних рішень, ми підкреслили важливість практик eXtreme Programming у сприянні адаптивності, інноваціям та постійному вдосконаленню. Завдяки ретельному аналізу нещодавніх досліджень, стаття дає уявлення про останні події та тенденції в цій галузі. Крім того, у статті представлено комплексну дорожню карту для впровадження XP, яка враховує потенційні виклики та обмеження, а також містить практичні рекомендації.

Література

1. Tabassum A., Manzoor I., Bhatti S., Asghar A., and Alam I. Optimized quality model for agile development: extreme programming (XP) as a case scenario. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2017. Vol. 8(4).
2. Fucci D. Understanding the dynamics of test-driven development. *In Companion Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering*. 2014. P. 690-693.
3. Stray V., Hoda R., Paasivaara M., and Kruchten P. Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming. *21st International Conference on Agile Software Development : XP 2020*, Copenhagen, Denmark, Proceedings, 2020. P. 251.

4. Chen J., Wu M. Integrating extreme programming with software engineering education. *In 2015 38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. 2015. P. 577-582.
5. Rolland K., Conboy K. Operationalizing agile methods: examining coherence in large-scale agile transformations. *In Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming–Workshops*. 2020. P. 75.
6. Bhalerao S., Ingle M. Agility evaluation factor: Identification of flexibility level. *In 2012 CSI Sixth International Conference on Software Engineering (CONSEG)*. 2012. P. 1-6.
7. Hoda R. Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming–Workshops. *XP 2019 Workshops*, Montréal, QC, Canada, Proceedings. 2019. P. 159.
8. Rodríguez P., Markkula J., Oivo M., Turula K. Survey on agile and lean usage in finnish software industry. *In Proceedings of the ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement*. 2012. P. 139-148.
9. Chugani N., Kumar V., Garza-Reyes J., Rocha-Lona L., Upadhyay A. Investigating the green impact of Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma. *International Journal of Lean Six Sigma*. 2017. Vol. 8(1), P. 7-32.
10. Cameron E., Green M. Making sense of change management: A complete guide to the models, tools and techniques of organizational change. *Kogan Page Publishers*. 2019. P. 531.
11. Habidin N., Salleh M., Md Latip N., Azman M., Mohd Fuzi N. Lean six sigma performance improvement tool for automotive suppliers. *Journal of Industrial and Production Engineering*. 2016. Vol. 33(4), P. 215-235.
12. Tidd J., Bessant J., Managing innovation: integrating technological, market and organizational change. *John Wiley & Sons*. 2020. P. 594.

References

1. Tabassum, A. Manzoor, I. Bhatti, S. Asghar, A. and Alam, I. (2017), “Optimized quality model for agile development: extreme programming (XP) as a case scenario”, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 8(4).
2. Fucci, D. (2014), “Understanding the dynamics of test-driven

development”, *In Companion Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering*, pp. 690-693.

3. Stray, V. Hoda, R. Paasivaara, M. and Kruchten, P. (2020), “Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming”, *21st International Conference on Agile Software Development*, XP 2020, Copenhagen, Denmark.

4. Chen, J. and Wu, M. (2015), “Integrating extreme programming with software engineering education”, *In 2015 38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, pp. 577-582.

5. Rolland, K. and Conboy, K. (2020), “Operationalizing agile methods: examining coherence in large-scale agile transformations”, *In Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming–Workshops*, p. 75.

6. Bhalerao, S. and Ingle, M. (2012), “Agility evaluation factor: Identification of flexibility level”, *In 2012 CSI Sixth International Conference on Software Engineering (CONSEG)*, pp. 1-6.

7. Hoda, R. (2019), “Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming–Workshops”, *XP 2019 Workshops*, Montréal, QC, Canada.

8. Rodríguez, P. Markkula, J. Oivo, M. and Turula, K. (2012), “Survey on agile and lean usage in finnish software industry”, *In Proceedings of the ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement*, pp. 139-148.

9. Chugani, N. Kumar, V. Garza-Reyes, J. Rocha-Lona, L. and Upadhyay, A. (2017), “Investigating the green impact of Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma”, *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 8(1), pp. 7-32.

10. Cameron, E. and Green, M. (2019), “Making sense of change management: A complete guide to the models, tools and techniques of organizational change”, *Kogan Page Publishers*, London, UK.

11. Habidin, N. Salleh, M. Md Latip, N. Azman, M. and Mohd Fuzi, N. (2016), “Lean six sigma performance improvement tool for automotive suppliers”, *Journal of Industrial and Production Engineering*, vol. 33(4), pp. 215-235.

12. Tidd, J. and Bessant, J. (2020), “Managing innovation: integrating technological, market and organizational change”, *John Wiley & Sons*, Hoboken, USA.