

Лі МінАспірант кафедри інформаційних систем і технологій, <https://orcid.org/0000-0002-9396-2852>

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

МЕТОД ВИБОРУ ПРОЄКТНОГО ПІДХОДУ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ «SYNEFIN»

Анотація. Управління проєктами – галузь, що постійно розвивається, для успішної роботи в якій необхідно застосовувати поєднання декількох підходів. Кожна з методологій пропонує унікальні принципи ведення проєкту від початкової стадії до завершення. Під час вибору методології необхідно враховувати доволі багато чинників: сферу діяльності, пріоритети проєкту, складність проєктів, спеціалізацію ролей, обсяг організації. Маючи в своєму розпорядженні правильну методологію управління проєктами, можна підвищити ефективність реалізації проєктів і впровадити процеси, придатні для команди й організації. Пропонована робота присвячена розробці і дослідженню методу вибору проєктного підходу на основі моделі «Synefin». Запропонований метод дає змогу ефективно проводити вибір методології управління проєктом з врахуванням факторів впливу саме на міжнародні проєкти, що не спрямовані на розроблення програмного забезпечення. Розроблений метод побудовано на концепції інструменту оцінки ризиків. Модель, що лягла в основу методу, представляється у вигляді системи координат, на осі якої наносяться характеристики проєкту, кількість осей залежить від параметрів проєкту, які доцільно використовувати. Для кожного параметра вибираються характеристики, які впливають на процес проєктної діяльності найбільшою мірою. Міжнародними експертами і замовником визначаються та узгоджуються кількість і характеристики параметрів, що наносяться на діаграму. Отримана діаграма із характеристиками методології є проміжним результатом моделі. Вона дає змогу наочно відобразити можливості застосування тієї чи іншої методології у межах наявних параметрів. Для дослідження ефективності розробленого методу в роботі проведено аналіз міжнародного проєкту з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем, апробація моделі проходила шляхом порівняння його вихідних параметрів з наявними параметрами та їхніми характеристиками на момент реалізації проєкту, після чого наносились отримані дані на діаграму. Надалі було виконано співвідношення діаграми характеристик проєкту з діаграмою характеристик методологій. Отримані результати підтверджують суттєві переваги розробленої моделі, оскільки допомагають вибрати відповідну методологію управління проєктом, за рахунок чого мінімізувати ризики зриву термінів проєкту, як мінімум ризик закриття проєкту через зростання фінансових вимог чи невиконання зобов'язань перед замовником. Крім того, вибір відповідної методології може значною мірою підвищити і полегшити процеси роботи над проєктом.

Ключові слова: вибір методології управління проєктом; міжнародні проєкти; Synefin Waterfall; Spiral; Scrum; Kanban

Вступ

Глобальні потоки прямих іноземних інвестицій впали у 2020 р. на 35% до 1 трлн дол. з 1,5 трлн дол. у попередньому році. З початком пандемії COVID-19 у всьому світі обмежувальні заходи уповільнили розпочаті інвестиційні проєкти, а перспективи спаду змушують міжнародні підприємства переоцінювати нові проєкти. Динаміка прямих іноземних інвестицій різко контрастує з динамікою нових проєктів, в яких на країни, що розвиваються, лягла основна тяжкість інвестиційного спаду. У цих країнах кількість міжнародних операцій із фінансування проєктів, важливих для інфраструктури, скоротилася на 14%.

При цьому в розвинених країнах скорочення інвестицій у нові підприємства становило 19%, а міжнародне проєктне фінансування зросло на 8%. [1]. У таких умовах важливим завданням є вибір правильної методології управління проєктом для зменшення ризиків незавершення проєкту. Існує велика кількість різних методологій управління проєктами, які розвивалися для задоволення потреб різних галузей та організацій [2; 3]. Нині методологія управління проєктами вивчається дослідниками як окрема галузь [4–7], яка є стандартизацією ведення проєктів і визначає як працюватиме та взаємодіятиме команда. Ефективність методології насамперед суттєво залежить від особливостей проєкту та

встановлених принципів управління, командної роботи, форми контролю, перевірки та оцінки результату. Також від методології управління залежить якість планування і виконання проекту [8–11]. Наявність правильної методології допоможе команді проекту швидко розпочати роботу, стандартизувати результати і прискорити прийняття рішень. Однак не існує єдиного методу чи організаційної структури, яку можна використовувати для вибору методології управління міжнародним проектом [12; 13].

У роботі [14] описано підхід, що базується на методі багатокритеріального аналізу *Smarter*, за допомогою якого відбувається вибір гнучкої методології для невеликих проектів.

Робота [15] присвячена вибору методологій для проектів з розроблення програмного забезпечення з використанням методу *Potentially All Pairwise RanKings of all possible Alternatives*. Цей метод базується на висловлюванні користувачів своїх бачень щодо відносної важливості критеріїв чи атрибутів проекту, які становлять інтерес для прийняття рішень чи вибору, потім вибір параметрів проекту відбувається шляхом попарного ранжування альтернатив [16].

У роботі [16] описано процес розроблення та апробації засобу для вибору методології розроблення програмного забезпечення з використанням методу машинного навчання *random forest* та з урахуванням найбільш значущих для вибору методології розроблення метрик проекту.

Робота [17] містить опис підбору техніки тестування проекту з використанням методу *TOPSIS* та аналізу ієрархій *АНР*. У *TOPSIS* оптимальною альтернативою вважається та, що має найкоротшу відстань від позитивного ідеального рішення і найдовшу від негативного ідеального рішення, а *АНР* використовується вже при обчисленні ваг критеріїв.

У роботі [18] розроблено метод вибору методології управління проектом на основі нечітких уявлень. У методі розроблена анкета, яка описує проект з точки зору кількості залучених людей, досвіду роботи замовника з командою, оцінки компетентності команди проекту менеджером проекту, звітності за проектом, ймовірності появи ризикових подій. Наступним кроком методу є визначення функцій приналежності всіх розглянутих методологій управління проектами за допомогою опитування експертів. Для всіх розглянутих методологій розраховуються їх сумарні зважені відстані від оцінки проекту за анкетною при використанні відстаней Хеммінга і Евкліда. Обирається той підхід, для якого обчислені відстані є мінімальними [16].

Широкий спектр методичних та інструментальних підходів вибору методологій управління проектами

не забезпечує достовірного вирішення провідної проблеми – жодний із зазначених підходів та інструментів в автономному використанні не надасть належної об'єктивності такого вибору. Це спонукає до пошуку штучного інструментарію, який співвідносить характеристики і формат всіх досліджуваних методологій із специфікою середовища проекту.

Мета статті

Метою статті є розроблення методу вибору проектного підходу до міжнародних проектів на основі моделі «*Synefin*».

Виклад основного матеріалу

При виборі методу управління проектні менеджери зазвичай орієнтуються не те, як визначені умови до продукта, наскільки команда розуміє як реалізувати проект, тобто який технологічний стек обрати.

У керівниці з управління проектами в РМВОК [19] зазначено схему, що наведена на рис. 1.

Пропонована схема (рис. 1) допомагає орієнтуватися при виборі підходу управління проектом: вертикальна вісь відображає, чи зрозуміло що треба зробити, горизонтальна вісь – як цього досягти.

У табл. 1 наведено кілька ситуацій, які можуть скластися при виборі підходу управління міжнародним проектом, та приклади їх застосування в ІТ сфері.

Аналіз відомих організаційних форм управління та наявних методів вибору підходу управління до міжнародних проектів [20] засвідчив, що ще на передпроектному етапі важливо визначити ключові фактори, які впливають на вибір гнучкого підходу управління, і розробити формалізований метод вибору проектного підходу. При цьому необхідно враховувати, що рішення поставленого завдання ускладнюється нечіткістю існуючих рекомендацій щодо застосовності різних підходів у різних випадках та умовах.

У дослідженні автором пропонується метод вибору проектного підходу, який розроблено з урахуванням особливостей організації міжнародних проектів, що не належать до проектів розробки програмного забезпечення.

Перший етап пропонованого методу визначає рівень складності системи. Зазвичай проектний менеджер оцінює ситуацію під впливом набутого досвіду, оскільки економічні та політичні коливання, атмосферу в колективі, нетривіальність завдання важко формалізувати. Такий тип мислення не дає достовірної гарантії вибору проектного підходу, особливо якщо проект не належить до програмного забезпечення.

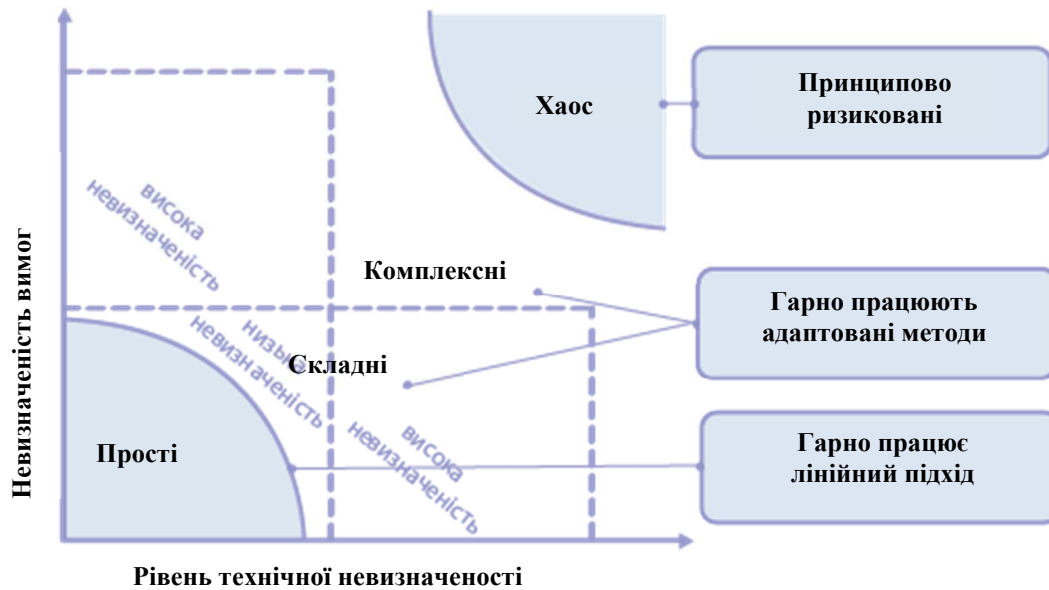


Рисунок 1 – Схема класифікації систем [19]

Таблиця 1 – Ситуації, що виникають при виборі підходу управління для міжнародних проєктів

Ситуація	Підхід	Приклад
1	2	3
<p><i>Низька невизначеність вимог та низька технічна невизначеність</i> Наявність докладного технічного завдання, вимоги до проєкту визначено та зафіксовано, їх зміна малоімовірна. Команда чітко розуміє, як реалізувати проєкт, на які етапи розбити роботу та який набір технологій використати.</p>	<p>Для керування вибираємо класичний підхід. Це допоможе розбити проєкт на етапи, запланувати їх терміни реалізації та визначити результат кожного з них.</p>	<p>Робота ІТ-системи на основі програмного забезпечення зі стандартним набором функцій з мінімальними змінами.</p>
<p><i>Середня невизначеність вимог та середня технічна невизначеність</i> Вимоги чіткі та відносно стабільні. Технічні завдання зрозумілі, команда може планувати проєкт і керувати ним. З наростанням невизначеності у проєкті може зростати ймовірність внесення змін та доопрацювань.</p>	<p>Для керування проєктом підходять гнучкі Agile-підходи. Ітераційна робота та створення певного робочого інкременту дасть змогу на ранніх стадіях тестувати продукт та своєчасно вносити коригування. Такий підхід допомагає скоротити обсяги втрат і доопрацювань, оскільки команда отримує регулярний зворотний зв'язок.</p>	<p>Розробка корпоративного сайту.</p>
<p>Невизначеність вимог та технічна невизначеність висока.</p>	<p>Проєкт може стати "хаотичним". Щоб уникнути хаотичності проєкту, команда має знизити невизначеність. У даному разі необхідно використовувати практику передпроєктного дослідження та реалізувати прототип системи. Це допоможе зрозуміти, чи достатньо команді технічної експертизи та інструментів для вирішення таких завдань.</p>	<p>Створення програми для мобільного пристрою із блоком зчитувача радіосигналів. Розпізнавання розмірів та інших параметрів об'єкта зйомки, зробленої пристроєм. У ході передпроєктного дослідження вдалося перевірити гіпотезу про можливість впровадження алгоритму machine learning у додаток та протестувати функціонал зчитування радіосигналів у польових умовах.</p>

1	2	3
	Також можна розпочати проєкт з концепції Lean Startup, що дасть змогу перевірити гетотізу, з мінімальними вкладеннями створити прототип, визначити, чи цікавий продукт цільовій аудиторії, і намітити план його розвитку.	Команда переконалася, що завдання має зрозуміле технічне рішення, тим самим знизивши рівень технічної невизначеності.

Отже, пропонується використовувати запропановану в 1999 р. Дейвом Сноуденом структуру моделі Synefin, яка є концептуальною основою, що використовується для допомоги в прийнятті рішень [21]. Synefin Framework використовується майже в багатьох секторах: стратегія, робота поліції, міжнародний розвиток, державна політика, безпека, енергетика, охорона здоров'я, продажі або освіта [22].

Термін «Synefin» (англ. «середовище» або «місце») використовується для пояснення еволюційної природи будь-яких складних систем. На основі моделі «Synefin» створюються тактики поведінки в певному, найчастіше проблемному середовищі (робота проєктної команди, виробництв, діяльність відділу взаємодії з постачальниками, діяльність компанії в цілому). Системи мають свої закономірності, тому визначити логіку перетікання від одного стану системи до іншого складно. Важливо те, що методи управління працюють лише тоді, коли система перебуває у відповідному їм стані. Модель «Synefin» дає змогу визначити, в якому стані система існує, а отже, стає можливим зробити вибір правильної моделі управління, яка оптимально корелюватиме компетенцію команди.

Модель «Synefin» ділить системи на п'ять категорій (рис.2): упорядковані прості, упорядковані складні, комплексні, хаотичні й останні – невизначені, які потрібно якнайшвидше покинути.

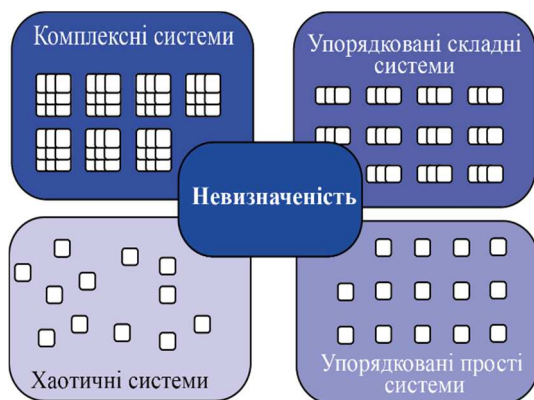


Рисунок 2 – Класифікація категорій систем, визначених у моделі «Synefin»

Межа між простою та хаотичною системами характеризується максимальними ризиками.

Перебуваючи в зоні стабільності, спираючись лише на накопичені досвід та знання, можна пропустити момент, коли система занурюється в кризу.

Кожна категорія має свої особливості: у сфері комплексності причинно-наслідкових відносин не видно. Тому треба діяти методом спроб і помилок, постійно «зондувати» середовище. При виявленні сприятливих типів поведінки необхідно створити обмеження, щоб забезпечити їх повторюваність. Це можуть бути певним чином організовані процеси, нові рекомендації для керівництва та співробітників тощо. З введенням обмежень проєкт переходить у область складних чи навіть упорядкованих простих систем. Небезпека в тому, що, якщо обмежень занадто багато, процеси стають ригідними і втрачають здатність адаптуватися до умов, що змінюються. У цьому випадку проєкт можете «провалитися» в хаос. На щастя, цей стан не може бути тривалим, оскільки потребує величезних витрат енергії.

Після цього ви знову опиняєтеся в природнішій області комплексності, коли можна і потрібно знову пробувати і створювати. Зрозуміти, в якій зоні ви перебуваєте допоможуть дебати з людьми, які мають різні досвід, навички, погляди. Для компаній вивчення нового завджи буде відбуватися через гнучкий підхід. Після достатнього накопичення досвіду та екпертності можна переходити до проєктного менеджменту і переводити проєкти, процеси на операційну діяльність.

На рис. 3 показано, як за певних умов може змінюватися стан системи. Інколи, після проведення детального аналізу та формування конкретних цілей і завдань, хаотична система може стати заплутаною. Так само всі інші системи можуть стати більш певними, а іноді проста система може стати хаотичною.

Концепція Synefin чудово підходить і описує область розроблення програмного забезпечення. Усі проєкти з розроблення можуть бути представлені як одна із запропонованих систем або розглянуті через їх проєкції. Проте у випадку, коли проєкт не належить до розроблення програмного забезпечення для міжнародних проєктів, виникає логічне питання: як визначити до якої системи можна віднести той чи інший проєкт, адже концепція Synefin очевидним

чином порівнюється з методологіями розроблення програмного забезпечення (рис. 3). Проста система – світ інструкцій – повністю підходить під опис моделі розробки Waterfall. Складна система – світ експертів – використання накопичених практик, наприклад, проєктне управління з використанням ІТІЛ.

Заплутана система – світ експериментів – чудово підходить під опис гнучкої методології розробки. Що стосується хаотичної системи, то потрібно провести аналітичну роботу і перевести проєкт у систему з більшою мірою визначеності.

Таблиця 2 – Характеристика категорій систем за моделлю «Cynefin»

Назва системи	Опис	Формула прийняття рішень:	Метод	Ризики
Упорядковані прості системи	Системи зрозумілі, для їх вирішення команда має досвід. Вже на старті зрозуміло, що вийде в результаті, за які гроші та в які терміни.	Визначаємо – Класифікуємо – Реагуємо.	Операційний менеджмент, Waterfall та інші найкращі практики.	1. Задоволеність та комфорт. 2. Бажання спростити складні проблеми. 3. Немає сумніву в правильності отриманої інформації. 4. Надмірне поліпшення кращими практиками, навіть якщо ситуація змінюється суттєво (перехід в інше середовище/контекст).
Упорядковані складні системи	І тут заздалегідь не зрозуміло, як вирішувати проблему. Завдання не унікальне, проте досвіду роботи в цьому напрямі команда не має.	Визначаємо – Аналізуємо – Реагуємо.	підходи PMI, Prince2 та PMBoK.	1. Експерти, впевнені у їх загальних рішеннях чи ефективність минулих рішень. 2. Складний аналіз. 3. Прийняття рішень залежить від експертних груп. 4. Думки неекспертів виключаються із аналізу.
Неупорядковані складні системи	Якщо проєктувати систему на завдання, то йдеться про незрозуміле завдання, але при цьому команда з подібною проблемою стикалася і має досвід її вирішення.	Вимірюємо – Визначаємо – Реагуємо.	Метод: Agile, зокрема Scrum. Kanban і. т. д.	1. Бажання повернутися у звичний режим постановки завдань та контролю. 2. Бажання діяти до того, як гіпотеза буде перевірена.
Хаотичні системи	Тут добре працює експериментальний підхід. Хаотичні – абсолютно нові завдання, які ніхто ніколи не вирішував раніше. Спроба розібратися з такою системою – шлях до інновацій. Будь-який спосіб розв'язання (стабілізації системи) буде новим. Іноді треба діяти врозріз із традиційними методами менеджменту.	Діємо – Визначаємо – Реагуємо.	Новий	1. Застосування ручного керування довше, ніж потрібно 2. Культ лідера. 3. Зменшення можливості для інновацій. 4. Хаос не зменшується.
Невизначеність	Це стан, у якому компанії перебувають більшу частину життєвого циклу.	Цілі моделі «Cynefin»: – допомогти вийти із цієї зони; – визначити, в якій галузі ви перебуваєте; – вибрати правильну тактику.	–	–

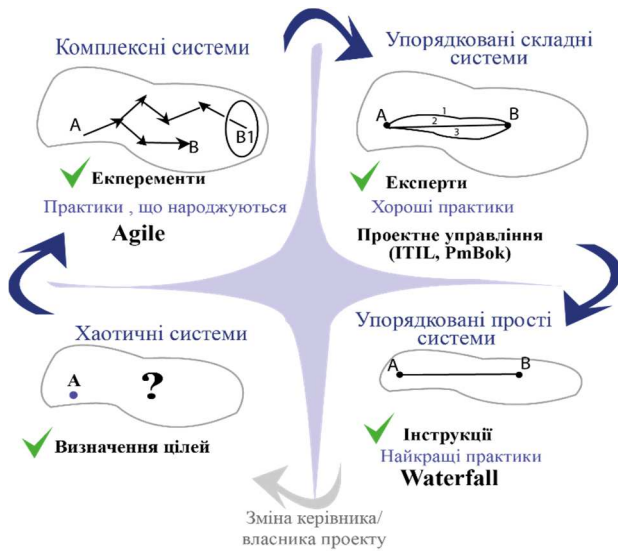


Рисунок 3 – Зміна стану системи за певних умов

Сучасний розвиток галузі методологій розроблення програмного забезпечення також визначає, що у разі, якщо зіставити проект із якоюсь конкретною системою, потрібно однозначно використати якусь певну методологію управління. Щодо проектів, які не стосуються розроблення програмного забезпечення, не можна сказати, що певна методологія завжди вирішуватиме завдання побудови процесу розроблення певного типу проектів краще за інших. Так чи інакше, необхідно враховувати приватні характеристики міжнародних проектів, що не спрямовані на розроблення програмного забезпечення, та ризики кожного проекту, причому для різних команд чи компаній ці характеристики і ризики можуть значно відрізнятись. Інтуїтивно-емпіричний підхід, поширений серед керівників проектних команд і проектною діяльністю, спричинює великі ризики того, що буде неправильно поставлено весь процес розроблення, що може коштувати великих часових та економічних втрат або розриву співпраці із замовником. Це зумовлює важливість завдання пошуку інструменту колективного і прозорого прийняття рішення щодо використання тієї чи іншої методології.

Концептуальний опис моделі вибору методу управління проектом. Запропонована в статті модель вибору методології розроблення програмного забезпечення побудована на концепції інструменту оцінювання ризиків (Risk Assessment Framework) для підходу до планування сервісів рівня підприємства (Enterprise Services Planning). Модель вибору методології управління проектом є системою координат, осями якої є параметри проекту. Усі осі будують з єдиної точки початку координат. На осі наносять характеристики проекту, кількість осей залежить від параметрів проекту, які доцільно використовувати. Характеристики розташовуються

на осях таким чином, що чим ближче до точки початку координат – тим нижче ризики, пов'язані з таким параметром, що далі від точки початку координат – тим ризики вищі. Для кожного параметра необхідно вибрати характеристики, які він може мати і які впливають на процес проектною діяльності найбільшою мірою.

Міжнародними експертами і замовником визначаються та узгоджуються кількість та характеристики параметрів, що згодом наносяться на діаграму. Далі формується блок (з наявних знань та накопиченого досвіду застосування пропонованої методології) методом розкладання кожної методології за наявними параметрами та вибором характеристик, які відображають застосування методології ефективнішим чином.

Отримана діаграма із характеристиками методології є проміжним результатом моделі. Вона дає змогу наочно відображати можливості застосування тієї чи іншої методології у межах наявних параметрів. На наступному етапі аналізується проект, його параметри порівнюються з наявними параметрами та їх характеристиками, після чого наносяться необхідні його дані на діаграму. Діаграма допомагає однозначно визначити параметри конкретного проекту за параметрами, що розглядаються.

Наступний крок – співвідношення діаграми характеристик проектів з діаграмою характеристик методології (рис. 4).

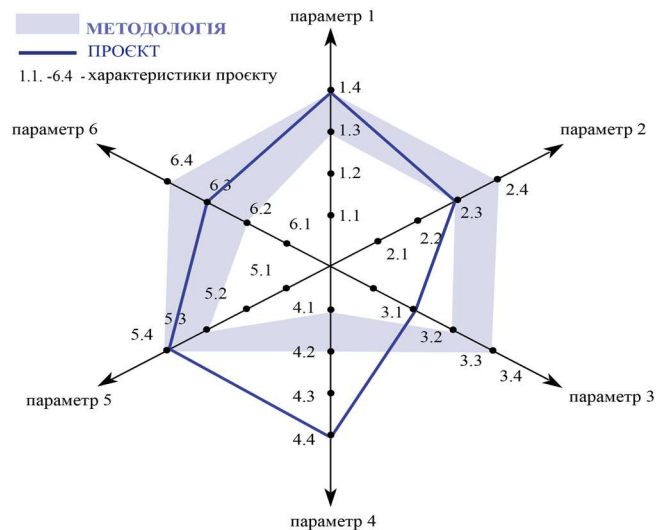


Рисунок 4 – Модель вибору методології управління проектом

Діаграма наочно демонструє, що проект відповідає методології за всіма параметрами, крім параметра 3 і 4. Модель дає змогу обговорити наявні ризики й ухвалити рішення про вибір тієї чи іншої методології розробки. Якщо один із параметрів стає неактуальним або його використання недоцільно –

його можна виключити. Якщо виникає сумнів вибору значень параметрів або їх розташування на осях, то модель також дає змогу змінювати їх кількість і розташування на більш показові.

Виділення параметрів моделі вибору методології управління міжнародним проектом з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем. Перший етап моделі починається з побудови діаграми параметрів проекту. Для участі у процесі проектної діяльності і проведення аналізу можливих параметрів та їх значень запрошуються експерти. Група експертів складається із власника продукту, менеджера продукту, менеджера проекту, технічного директора компанії, керівника проекту, бізнес-аналітиків, технічних фахівців, розробників, тестувальників.

Як правило, менеджер проекту – це фахівець, який відповідає за проект або продукт, що є результатом проекту, і він є особою, яка приймає рішення. Цей експерт повинен мати велику інформацію про сам проект або продукт і пов'язані з ним ризики. Бізнес-аналітик відповідає за виявлення та формування вимог у процесі безпосереднього спілкування із замовником. Цей експерт досконально вивчає і глибоко занурюється в предметну область, специфіку проекту/продукту, тому має знання про всі можливі «підводні камені». Розробники, тестувальники відповідають безпосередньо за технічну реалізацію проекту, за його функціональні можливості, а також відповідність результату очікуванням замовника. Кількість компетентних фахівців, які беруть участь у зустрічі, глибина їх зануреності в певну сферу проекту збільшують об'єктивність результату аналізу, оскільки вибір параметрів та їх значення залежить від повноти згоди експертами на рахунок того чи іншого параметра.

До експертної групи міжнародного проекту з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем включено таких фахівців (табл. 3).

На основі досвіду роботи із замовниками, практик розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем, що накопилися в компанії, експертна група виокремила специфічні параметри проектів, представлені в табл. 4. Розглянуті параметри мають особливий вплив на проектний процес у міжнародному проекті з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем, ризикованість тієї чи іншої характеристики параметра зростає у міру збільшення значення у стовпці «Ризик».

Отримані параметри та їх значення наносять на діаграму (рис. 5).

У результаті одержано «Діаграму параметрів проекту», яка використовується для оцінки проектів із можливістю їх класифікації.

Таблиця 3 – Учасники експертної групи міжнародного проекту з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем

Експерт	Зона відповідальності
Технічний директор компанії	Конструктор, головний розробник
Керівники проектів	Відповідальні за організаційну складову проекту, спілкування із замовником, формування вимог та документації, частково розробку.
Бізнес-аналітик	Занурення у предметну область замовника. Відповідальний за збирання та розроблення вимог, розроблення та ведення документації, комунікацію між групою розробки та замовником.
Розробники, інженерери, технічні спеціалісти	Безпосередньо розроблення продукту, його тестування

Таблиця 4 – Параметри міжнародного проекту з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем

Параметр	Ризики	Характеристика параметра
Вимоги	1	Вимоги надані та зафіксовані
	2	Вимоги відомі, але можуть змінюватись
	3	Вимоги частково сформульовані, будуть сформовані в процесі розроблення
	4	Вимоги невідомі, будуть сформовані в процесі розроблення
Бюджет	1	Бюджет фіксований
	2	Бюджет може розширяться
	3	Бюджет «рамочний»
	4	Бюджет Time&Material
Співпраця з замовником	1	Мінімальна
	2	За можливістю
	3	За ключовими процесами
	4	Максимальна
Терміни створення продукту/виконання монтажних робіт	1	Нетерміново
	2	Задана дата
	3	Періодичні постачання/роботи
	4	Терміново
Технічні ризики	1	Шаблонна робота
	2	Є досвід такого створення продукту/ такої роботи
	3	Є аналоги, виконані іншими командами
	4	Досвід відсутній, рішення немає
Проектні ризики	1	Контрольовані
	2	Частково неконтрольовані
	3	Переважно неконтрольовані
	4	Ризики важко визначити

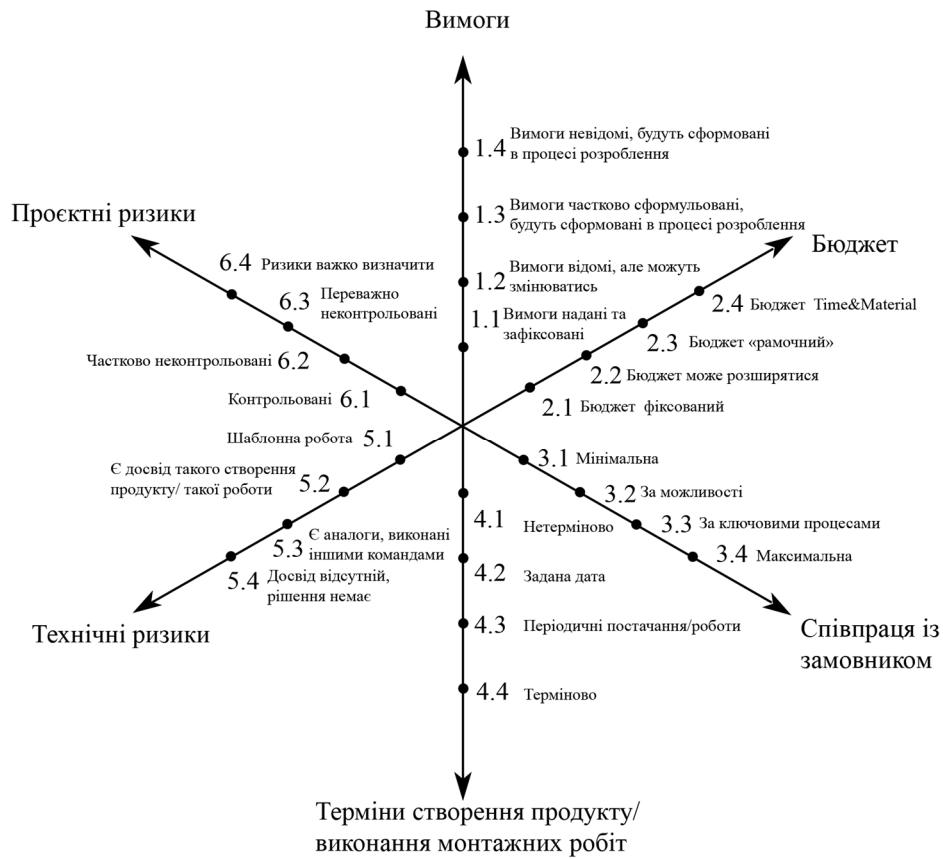


Рисунок 5 – Діаграма параметрів проекту з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем

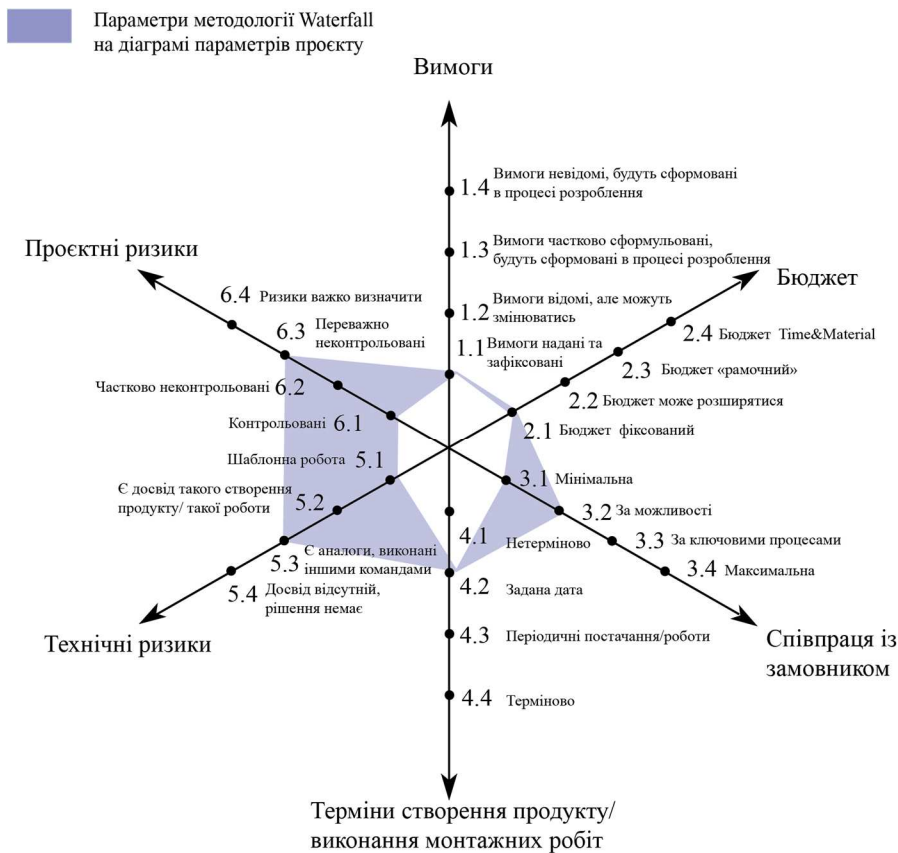


Рисунок 6 – Діаграма моделі Waterfall на діаграмі параметрів проекту газоочисних пристроїв для вентиляційних систем

Наступний етап створення моделі вибору методології управління передбачає нанесення параметрів усіх можливих методологій управління розробленням газоочисних пристроїв для вентиляційних систем на діаграму параметрів проекту.

Розглянемо всі методології наведені у другому розділі пропонованого дослідження, такі як каскадна (Waterfall); спіральна (Spiral); Scrum; Kanban.

Каскадна модель використовується в невеликих проектах (менше півроку), коли замовник точно знає, що він хоче, а розробники знають, як це зробити. У цій методології аналіз і проектування є найважливішими процесами, оскільки допущена на цих стадіях помилка матиме найдорожчу вартість. Параметри каскадної моделі, нанесені на діаграму параметрів проекту, представлені на рис. 6.

Спіральна модель використовується у складних чи експериментальних проектах, коли немає чіткого розуміння результату або високих ризиків нереалізації продукту. Вона дає змогу детально контролювати проектний процес та коригувати його в міру виконання. Параметри спіральної моделі,

нанесені на діаграму параметрів проекту, представлені на рис. 7.

Для використання механізмів і принципів гнучкої розробки, а тим більше всіх практик, об'єднаних під методологією Scrum, необхідно виконати три умови:

1. Замовник не може впливати на склад беклог спринту і процес розроблення. Він може лише формувати і розставляти пріоритети для верхньорівневого беклогу, а розробники самі обирають завдання, які будуть включені до спринту.

2. У проєкті можуть бути змінені часові та бюджетні межі, і замовник має покрити витрати.

Існування постійної, самоорганізованої скрам-команди, що складається зі скрам-майстра, аналітиків та розробників. Команда несе колективну відповідальність за процес розробки. При виконанні цих умов використання Scrum стає можливим.

Нанесені на діаграму параметрів проекту параметри методології Scrum представлені на рис. 8.

Методологія Kanban використовується для проєктів для замовників, з якими вже є досвід роботи і налагоджені проєктні процеси з обох сторін.

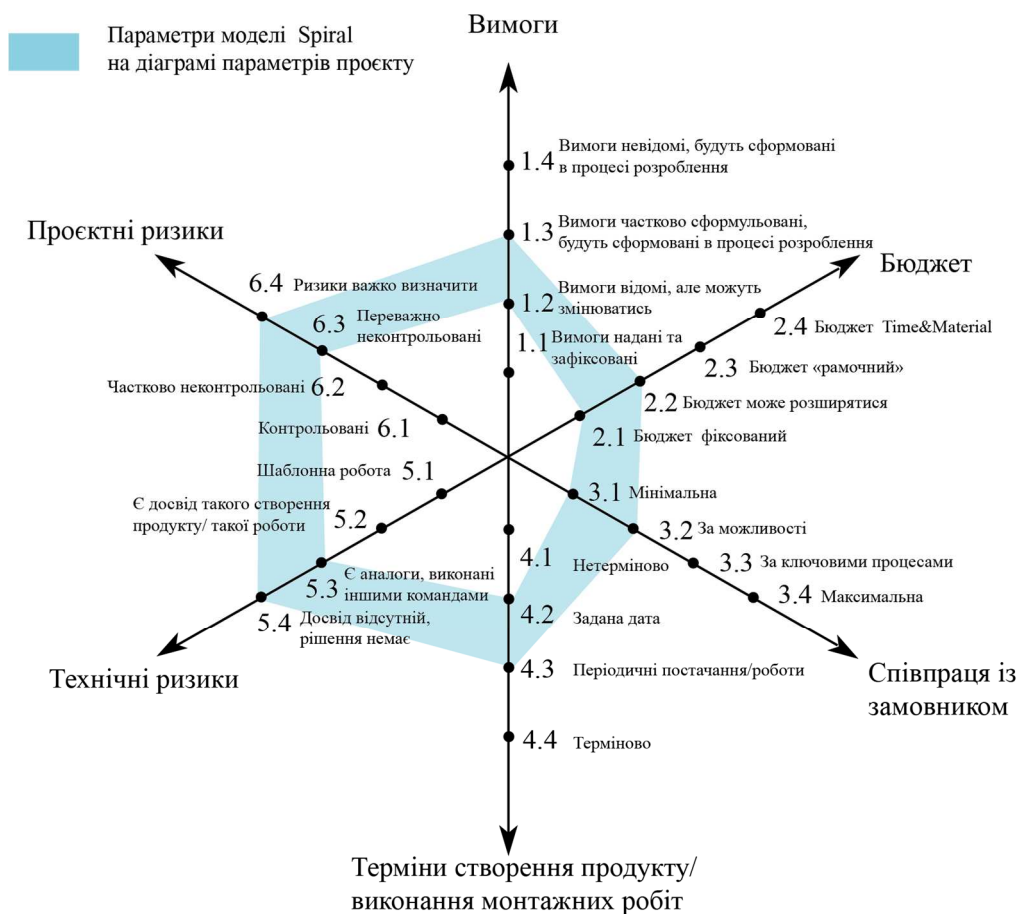


Рисунок 7 – Характеристики моделі Spiral на діаграмі параметрів проекту розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем



Рисунок 8 – Параметри методології Scrum на діаграмі параметрів проекту розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем

Замовник задоволений співпрацею з компанією та зацікавлений у результативності, найчастіше такий вид співпраці можна назвати аутсорсингом. Є каталог пріорітизованих задач-беклог, складених замовником. Команда розробки «витягує» з каталогу завдання і концентрується на поточній роботі, при завершенні робочої задачі команда забирає наступну з верху беклога. Це обмеження необхідне для управління швидкістю виробництва, і навіть швидкістю реагування на зміни планів. Параметри методології Kanban, нанесені на діаграму параметрів проекту, представлені на рис. 9.

Модель характеристик методологій на діаграмі параметрів проектів створено для наочності відображення параметрів чотирьох проектів об'єднано на одній діаграмі (рис. 10).

Вибір невідповідної методології управління

проектом тягне за собою як мінімум ризик зриву термінів проекту, як максимум ризик закриття проекту через зростання фінансових вимог чи невиконання зобов'язань перед замовником.

Як приклад для апробації моделі щодо вибору методології управління було обрано міжнародний проект з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем. Цей проект обрано з кількох причин: на момент апробації моделі проект був на початковому етапі і потрібно визначити підхід його реалізації; малося на увазі особиста участь автора в проекті, що дає змогу бути залученим до процесу тестування спроможності моделі. Проект спрямований на підвищення ефективності управління при розробленні установок для очищення повітря.

Таблиця 5 – Параметри проекту "Розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем"

Параметр проекту	Значення	Пояснення до параметра
Вимоги	Відомі і фіксовані	Схожий проект вже був реалізований іншими компаніями
Бюджет	Фіксований	Описано в умовах договору
Співпраця із замовником	За можливості	Описано в умовах договору
Терміни створення продукту	Задана дата	Описано в умовах договору
Технічні ризики	Є досвід створення такого продукту	Подібний проект вже був реалізований цією командою
Проектні ризики	Контрольовані	Оцінює ризик менеджер проекту на основі умов договору

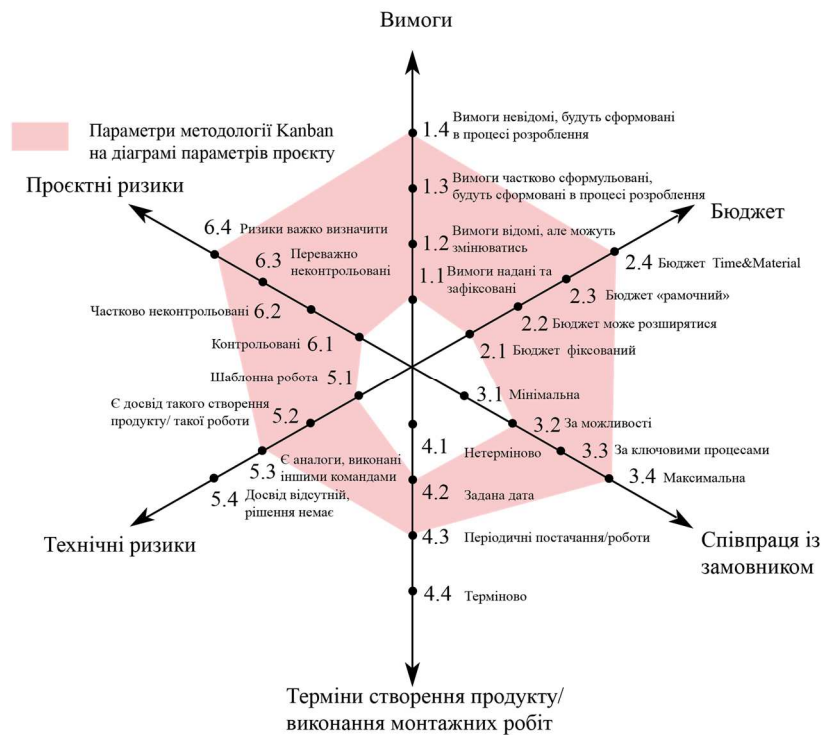


Рисунок 9 – Параметри методології Kanban на діаграмі параметрів проекту з розробки газоочисних пристроїв для вентиляційних систем (Розроблено автором)

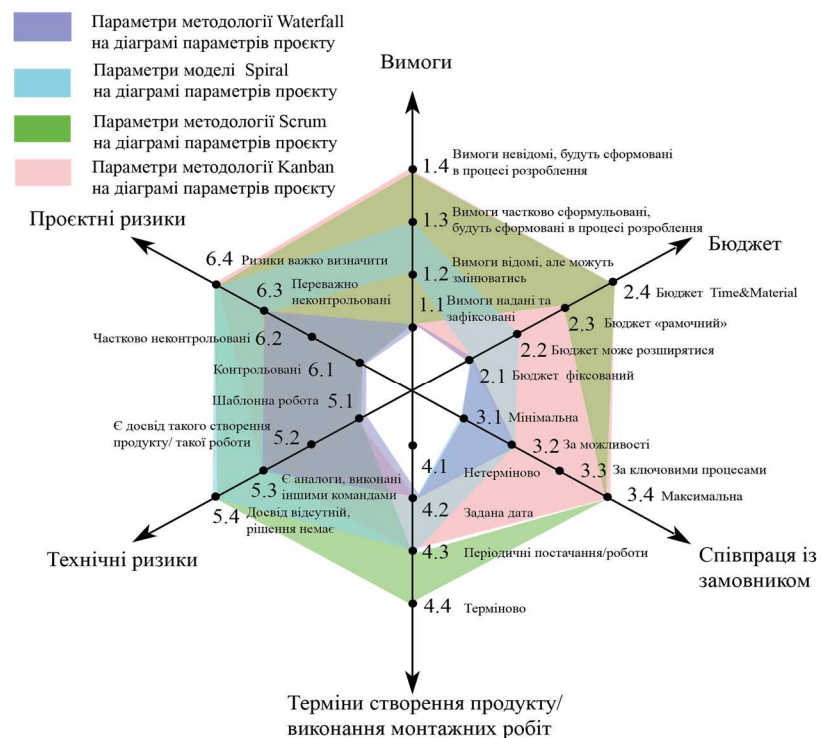


Рисунок 10 – Зведена діаграма методологій на параметрах проекту з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем (Розроблено автором)

Проект отримано на тендерній основі, тому це перша співпраця із замовником, обидві сторони не знають, що чекати один від одного.

Перенесемо дані на діаграму параметрів проектів (рис. 11).

Отже, наступний крок – об'єднати моделі характеристик методологій і характеристик проекту

та проаналізувати влучення характеристик проекту до характеристик кожної з чотирьох методологій.

На рис. 12 представлено підсумкову модель вибору методології розроблення для проекту «Розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем».

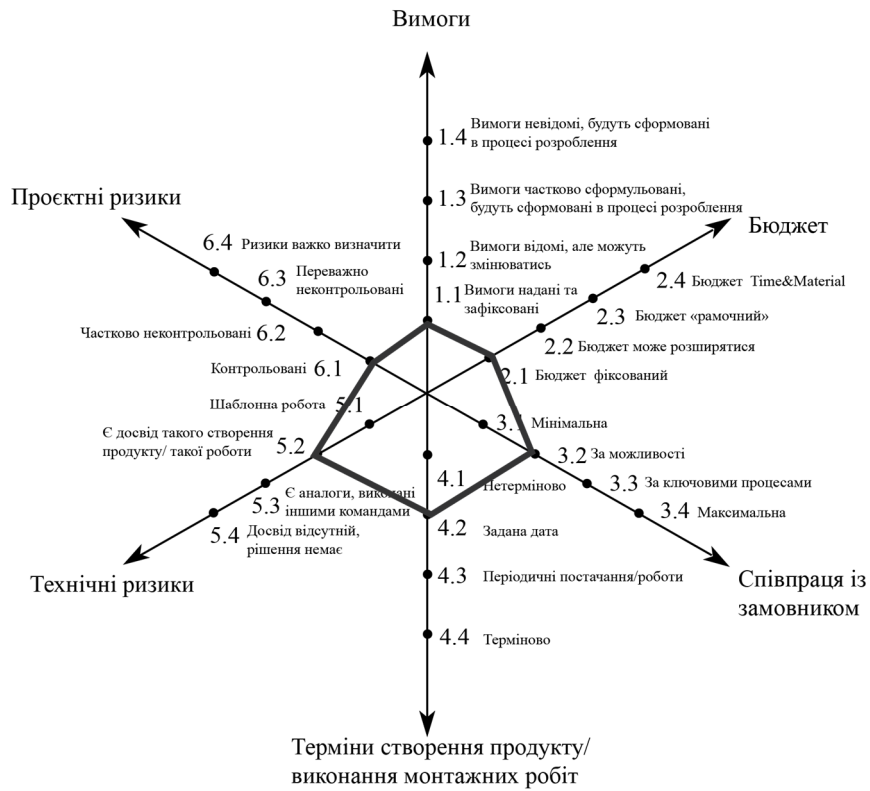
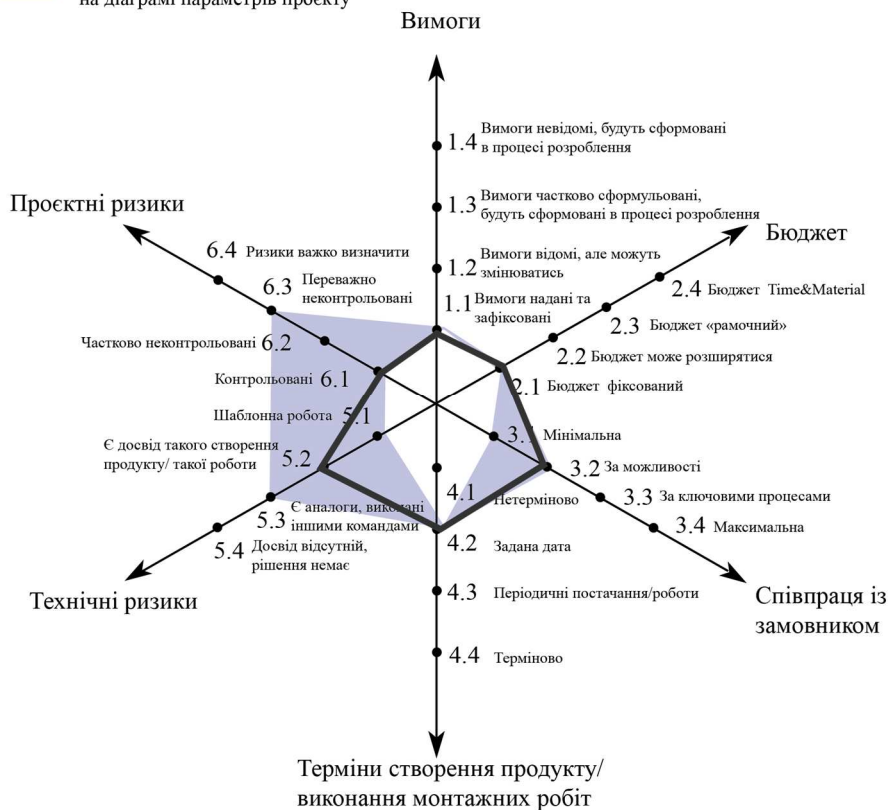


Рисунок 11 – Діаграма характеристик проекту «Розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем»

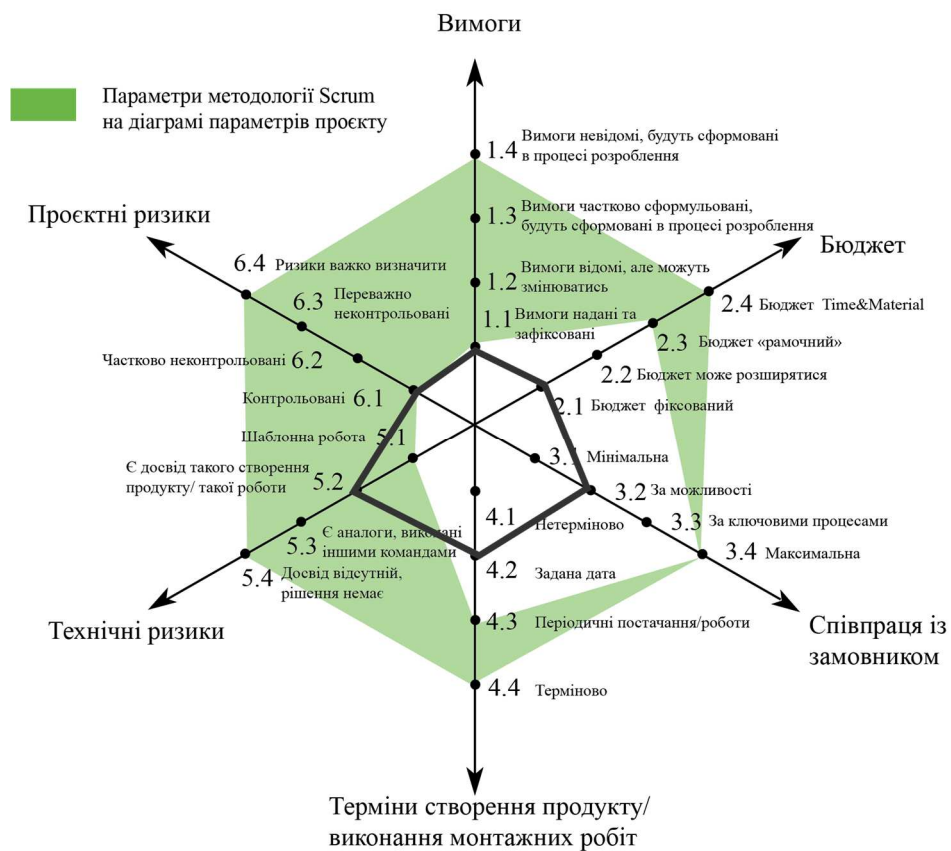
■ Параметри методології Waterfall на діаграмі параметрів проекту



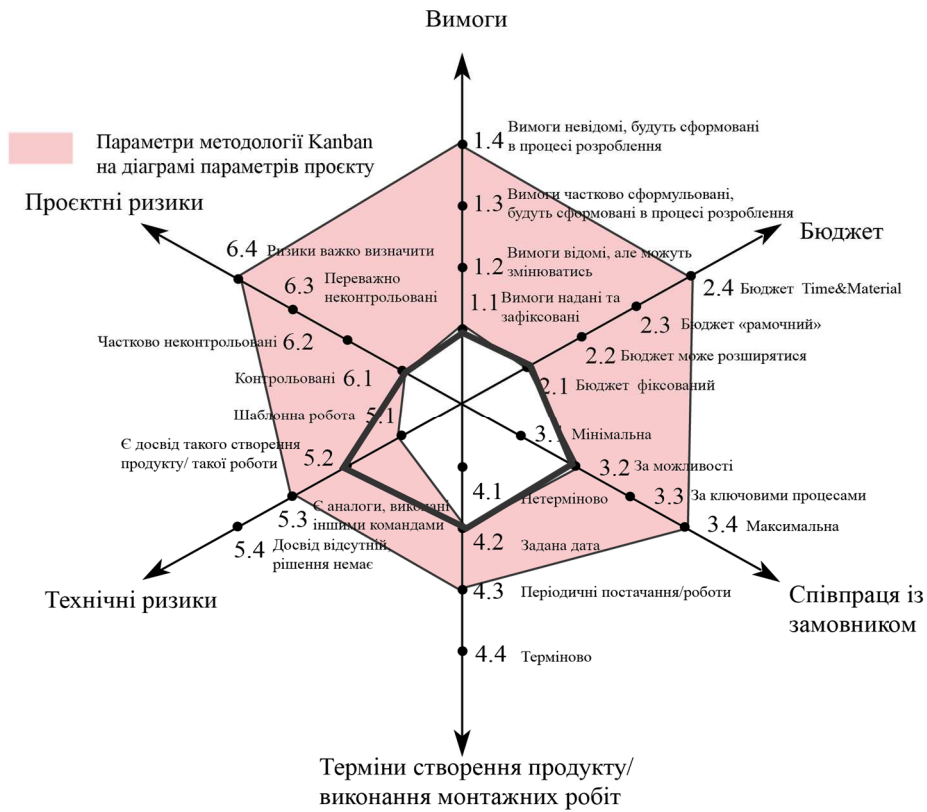
a



в



с



д

Рисунок 12 – а, в, с, в: Модель вибору методології розроблення для проекту «Розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем»



Рисунок 13 – Зведена модель вибору методології розроблення програмного забезпечення для проекту «Розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем»

Модель дає змогу наочно показати відповідність параметрів проекту параметрам тієї чи іншої методології. За бажання можна поєднати всі профілі проектів та методологій на одній діаграмі, тільки необхідно враховувати їх кількість та зручність такого представлення. Зведена модель вибору методології розроблення програмного забезпечення для проекту «Розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем» представлена на рис. 13.

Отже, для проекту «Розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем» добре підходять Waterfall модель та методологія Kanban. На основі наявної моделі керівники проектів можуть ухвалити рішення щодо вибору цих методологій і захистити рішення перед вищим керівництвом. На прикладі цього проекту була обрана каскадна модель, оскільки замовник раніше не працював з компанією і не знайомий із процесом проектної роботи з методологією Kanban. Крім того, договір фіксував вимоги, терміни та бюджет, переважали контрольовані проектні ризики – мало сенс використовувати простішу для використання каскадну модель.

Висновки

У роботі розроблено метод вибору методологій для управління міжнародними проектами на базі запропонованої моделі. У результаті практичного застосування запропонованої моделі в міжнародному проекті з розроблення газоочисних пристроїв для вентиляційних систем отримано такі результати:

1. Використання запропонованої моделі допомагає суттєво знизити ризик вибору непридатної для проекту методології управління розробкою, адже вибір невідповідної методології може значно ускладнити і уповільнити процеси роботи над проектом.

2. Використання моделі дає змогу враховувати думки і вимоги замовника та компетентних фахівців під час ухвалення рішення про вибір методології розробки. Це допомагає розподілити відповідальність за ухвалення рішення між усіма учасниками.

На прикладі використання моделі у проекті виявлено, що вона сприяє: підвищенню ефективності побудови процесу розроблення; зниженню ризиків невиконання термінів розробки; підвищенню прозорості процесу вибору методології розроблення, що веде до зростання лояльності замовника; підвищенню об'єктивності та обґрунтованості рішення про вибір тієї чи іншої методології; зменшенню ризику вибору невідповідної для конкретного випадку методології, що може стати джерелом виникнення комплексу додаткових ризиків та проблем; зниженню ризику появи незапланованих фінансових витрат; зниженню ризику передчасного закриття проекту, пов'язаного із незадоволеністю замовника роботою виконавця. У подальших дослідженнях цей метод пропонується використовувати як основу підсистеми для інформаційної платформи вибору та формування підходу до управління міжнародними проектами.

Список літератури

1. World Investment Report 2021: Investing in Sustainable Recovery WIR 2021 (unctad.org)
2. Paulk M. C. Agile Methodologies and Process Discipline. The Journal of Defense Software Engineering. 2002. P. 15–18. DOI:10.1184/R1/6620972.V1,
3. Santos C., Araújo M. Requirements for a project evaluation and selection methodology. 3 rd International Conference on Project Evaluation ICOPEV, Guimarães, Portugal. 2016:49-52
4. Taweel A., Delaney B., Arvanitis T. N., Zhao L. Communication, Knowledge and Co-ordination Management in Globally Distributed Software Development: Informed by a scientific Software Engineering Case Study // 4th IEEE International Conference on Global Software Engineering. Limerick, Ireland. 13–16 July 2009. P. 370–375. DOI: 10.1109/ICGSE.2009.58.
5. Fowler M. "Using an Agile Software Process with Offshore development", <http://martinfowler.com/articles/agileOffshore.html>, July 2006 (Retrieved on March 10, 2010)
6. Malik Hneif, Siew Hockow, "Review of Agile Methodologies in software Development", International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences, ISSN: 2076-734X, EISSN: 2076-7366, Volume 1, Issue 1, October 2009
7. Sharp J. H., Ryan S. D. Global Agile Team Configuration. Journal of Strategic Innovation and Sustainability. 2011. Vol. 7. No. 1. P. 120–134. URL: <http://www.digitalcommons.www.na-businesspress.com/JSIS/SharpWeb.pdf>
8. Латкін М. О. Методологічні основи створення системи управління ризиками проектів підприємства : дис. ... д-ра техн. наук. – Харків, 2009. 412 с.
9. Бушуєва Н. С., Ярошенко О. Ф., Ярошенко Р. Ф. Управління проектами та програмами організаційного розвитку. Київ: Самміт- Книга, 2010. – 198 с.7.
10. Моделювання процесів в економіці та управлінні проектами з використанням нових інформаційних технологій : монографія / за заг. ред В.О. Тімофєєва, І.В. Чумаченко. Харків. : ХНУРЭ, 2015. 244 с.
11. Ємельянова О.В. Моделі та методи планування інноваційних проектів і програм з урахуванням альтернативних варіантів виконання робіт : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Харків, 2009. 20 с.
12. Joslin R., Müller R. The impact of project methodologies on project success in different project environments. International Journal of Managing Projects in Business. 2016;9(2):364–88. DOI.org/10.1108/IJMPB - 03 - 2015 – 0025.

13. Huemann M., Silvius G. Projects to create the future: Managing projects meets sustainable development. *Int J Proj Manag.* 2017; 35:1066–70.
14. Silva V. B. S., Schramm, F., & Damasceno, A. C. (2016). A multicriteria approach for selection of agile methodologies in software development projects. 2016 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), Budapest, Hungary, 2056-2060. <https://doi.org/10.1109/SMC.2016.7844542>
15. Hernández Ledesma Gil, Ramos Erik Fernández, Carlos Aguilar Cisneros, Jorge Rosas-Sumano Juan, & Morales-Ignacio Luis (2017). Selection of Best Software Engineering Practices: A Multi-Criteria Decision Making Approach. *Research in Computing Science*, 136(136), 47-60. <https://doi.org/10.13053/rcs-136-1-4>
16. Сенів, М. М. (2021). Засіб для підбору методології розроблення програмного забезпечення з урахуванням метрик проекту. *Науковий вісник НЛТУ України*, 31(3), 120-125. <https://doi.org/10.36930/40310318>
17. Victor, M., & Upadhyay, N. (2011). Selection of Software Testing Technique: A Multi Criteria Decision Making Approach. In: Nagamalai, D., Renault, E., & Dhanuskodi, M. (Eds.). *Trends in Computer Science, Engineering and Information Technology. CCSEIT 2011. Communications in Computer and Information Science*, 204, Springer, Berlin, Heidelberg, 453–462. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24043-0_46
18. Kononenko I. V., & Lutsenko S. Yu. (2017). Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management*, 2(1224), 8–17. <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2017.1224.2>
19. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Sixth Edition, Project Management Institute
20. Лі Мін. Застосування гнучкої (Agile) методології для виконання міжнародних спільних наукових проєктів. № 38. 2019. С. 103 – 110, [dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.9788555](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9788555).
21. Snowden D. J., Boone M. E. (2007) 'A Leader's Framework of Decision Making', *Harvard Business Review*, November, pp. 69–76.
22. Williams B., Hummelbrunner R. (2011) *Systems Concepts in Action: A Practitioner's Toolkit*, Stanford, Stanford University Press.

Стаття надійшла до редколегії 20.06.2022

Lee Min

Postgraduate student of the Department of Information Systems and Technologies, <https://orcid.org/0000-0002-9396-2852>
Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv

THE METHOD OF SELECTING A PROJECT APPROACH BASED ON THE "CYNEFIN" MODEL

Abstract. *Project management is an ever-evolving field that requires a combination of approaches to be successful. Each of the methodologies offers unique principles of project management from the initial stage to completion. When choosing a methodology, it is necessary to take into account quite a few factors: the field of activity, project priorities, project complexity, specialization of roles, and the scope of the organization. With the right project management methodology in place, you can improve the efficiency of project delivery and implement processes that work for the team and the organization. The proposed work is devoted to the development and research of the method of choosing a project approach based on the "Cynefin" model. The proposed method makes it possible to more effectively choose a project management methodology, taking into account the factors of influence specifically on international projects that are not aimed at software development. The developed method is based on the concept of a risk assessment tool. The model that formed the basis of the method is presented in the form of a coordinate system, on the axis of which the characteristics of the project are plotted, the number of axes depends on the parameters of the project, which are appropriate to use. For each parameter, the characteristics that influence the project activity process to the greatest extent are selected. International experts and the customer determine and agree on the number and characteristics of the parameters to be plotted on the diagram. The obtained diagram with the characteristics of the methodology is an intermediate result of the model. It allows you to visually display the possibilities of applying one or another methodology within the available parameters. To investigate the effectiveness of the developed method, the work analyzed the international project on the development of gas cleaning devices for ventilation systems, the model was tested by comparing its initial parameters with the available parameters and their characteristics at the time of project implementation, after which the obtained data were plotted on a diagram. In the future, the ratio of the diagram of the characteristics of the project with the diagram of the characteristics of the methodologies was performed. The obtained results confirm the significant advantages of the developed model, as they allow to choose the appropriate project management methodology, due to which the risks of disruption of the project terms are minimized, at least the risk of closing the project due to an increase in financial requirements or non-fulfillment of obligations to the customer. In addition, the choice of the appropriate methodology can significantly improve and facilitate the work processes on the project.*

Keywords: *choice of project management methodology; international projects; Cynefin; Waterfall; Spiral; Scrum; Kanban*

References

1. World Investment Report 2021: Investing in Sustainable Recovery WIR 2021 (unctad.org).
2. Paulk, M. C. (2002). Agile Methodologies and Process Discipline. *The Journal of Defense Software Engineering*, 15–18. DOI:10.1184/R1/6620972.V1.
3. Santos, C., Araújo, M. (2016). Requirements for a project evaluation and selection methodology. 3rd International Conference on Project Evaluation ICOPEV, Guimarães, Portugal, pp. 49-52
4. Taweel, A., Delaney, B., Arvanitis, T. N., Zhao, L. (2009). Communication, Knowledge and Co-ordination Management in Globally Distributed Software Development: Informed by a scientific Software Engineering Case Study. 4th IEEE International Conference on Global Software Engineering. Limerick, Ireland, 13–16 July 2009, Pp. 370–375. DOI: 10.1109/ICGSE.2009.58.
5. Fowler, M. (2010). Using an Agile Software Process with Offshore development. <http://martinfowler.com/articles/agileOffshore.html>, July 2006 (Retrieved on March 10, 2010)
6. Hneif, Malik, Hockow, Siew. (2009). Review of Agile Methodologies in software Development. *International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences*, 1, 1.
7. Sharp, J. H., Ryan, S. D. (2011). Global Agile Team Configuration. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 7, 1, 120–134. URL: <http://www.digitalcommons.www.na-businesspress.com/JSIS/SharpWeb.pdf>
8. Latkin, M. O. (2009). Methodological backgrounds of creation of systems of risks management of the company's projects. DSc thesis. KH., 412.
9. Bushuyeva, N. S., Yaroshenko, YU. F., Yaroshenko, R. F. (2010). Project management and programmes of organizational development. K.: Sammit- Knyha, 198.
10. Timofeyev, I V., Chumachenko, O. V. (2015). Modeling of the processes in the economics and project management using new information technologies: monograph. KH. : KHNURÉ, 244
11. Yemel'yanova, O. V. (2009). Models and methods of planning of infrastructure projects and programmes with management of alternative variants of the work activities. PhD thesis. KH., 20.
12. Joslin, R., Müller, R. (2016). The impact of project methodologies on project success in different project environments. *International Journal of Managing Projects in Business*, 9(2), 364–88. DOI.org/10.1108/IJMPB - 03 - 2015 - 0025
13. Huemann, M., Silvius, G. (2017). Projects to create the future: Managing projects meets sustainable development. *Int J Proj Manag.*, 35, 1066–70.
14. Silva V. B., Schramm, F. S. & Damasceno, A. C. (2016). A multicriteria approach for selection of agile methodologies in software development projects. 2016 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), Budapest, Hungary, 2056-2060. <https://doi.org/10.1109/SMC.2016.7844542>
15. Hernández, Ledesma Gil, Ramos, Erik Fernández, Carlos, Aguilar Cisneros, Jorge, Rosas-Sumano Juan & Morales-Ignacio, Luis. (2017). Selection of Best Software Engineering Practices: A Multi-Criteria Decision Making Approach. *Research in Computing Science*, 136(136), 47-60. <https://doi.org/10.13053/rcs-136-1-4>
16. Seniv, M. M. (2021). Tool for choosing method of development of soft using metrics of the project. *Naukovy visnyk NLTU Ukrainy*, 31(3), 120-125. <https://doi.org/10.36930/40310318>
17. Victor, M. & Upadhyay, N. (2011). Selection of Software Testing Technique: A Multi Criteria Decision Making Approach. In: Nagamalai, D., Renault, E., & Dhanuskodi, M. (Eds.). *Trends in Computer Science, Engineering and Information Technology. CCSEIT 2011. Communications in Computer and Information Science*, 204, 453-462. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24043-0_46
18. Kononenko, I. V. & Lutsenko, S. Yu. (2017). Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management*, 2(1224), 8-17. <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2017.1224.2>
19. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). (2017). Sixth Edition, Project Management Institute.
20. Min, Li. (2019). Use of agile methodology for participating joint international scientific projects. Management of development of complex systems, 38, 103–110. [dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.9788555](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9788555).
21. Snowden, D. J., Boone, M. E. (2007) A Leader's Framework of Decision Making. *Harvard Business Review*, 69–76.
22. Williams, B., Hummelbrunner, R. (2011) *Systems Concepts in Action: A Practitioner's Toolkit*. Stanford, Stanford University Press.

Посилання на публікацію

- APA Min, Lee. (2022). The method of selecting a project approach based on the "Cynefin" model. *Management of Development of Complex Systems*, 50, 22–38, [dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.50.22-38](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.50.22-38).
- ДСТУ Лі Мін. Метод вибору проектного підходу на основі моделі «Cynefin». *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 50. С. 22 – 38, [dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.50.22-38](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.50.22-38).