

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет міського господарства
ім. О. М. Бекетова

ХАРАЗІЙ АННА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 65.01.005

**МОДЕЛІ І МЕТОДИ ВИБОРУ МЕТОДОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ
ПРИ РІЗНІЙ ІНФОРМОВАНOSTІ КОМАНДИ**

05.13.22 – управління проектами і програмами

Автореферат
дисертації на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук

Харків – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі стратегічного управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор
Кононенко Ігор Володимирович,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
завідувач кафедри стратегічного
управління, (м. Харків).

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор кафедри
основ інформатики
Білощицький Андрій Олександрович,
Київський національний університет
будівництва і архітектури (КНУБА),
завідувач кафедри інформаційних
технологій, (м. Київ);

кандидат технічних наук, доцент
Пан Микола Павлович,
Харківський національний університет
міського господарства імені
О. М. Бекетова,
доцент кафедри економіки підприємств,
бізнес-адміністрування та регіонального
розвитку, (м. Харків).

Захист відбудеться “___” _____ 2016 р. о _____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.089.04 у Харківському національному університеті міського господарства ім. О. М. Бекетова Міністерства освіти і науки України: 61002, м. Харків, вул. Революції, 12, конференц-зала №1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова за адресою: 61002, м. Харків, вул. Революції, 12.

Автореферат розісланий “___” _____ 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Ю.Ю. Гусєва

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Управління проектами все частіше стає стандартним засобом ведення бізнесу. У багатьох компаніях значна частка робіт виконується через проекти. Велика кількість галузей, в яких виконуються проекти, безліч вимог до проектів призводять до збільшення кількості методологій, стандартів, керівництв та принципів управління ними. У теперішній час існує ряд універсальних методологій управління проектами, які отримали широке використання. Насамперед до них належать PMBOK, PRINCE2, P2M. Поряд з ними розроблено ряд спеціальних методологій для використання у конкретних галузях. Особливо слід відзначити великий вибір методологій управління проектами у галузі інформаційних технологій (ІТ), з яких до найбільш відомих та широко використовуваних відносяться гнучкі методології розробки (Agile software development).

Велика кількість методологій та їх різновидів, а також неоднозначність обсягу, в якому та чи інша методологія може використовуватися у проекті, ставлять перед проектним менеджером складне завдання вибору методології чи її підмножини для використання в конкретному проекті.

На сьогодні в літературі підходи до вибору методологій управління проектом носять рекомендаційний характер й зводяться до зіставлення двох класів методологій: жорстких (plan-driven) та гнучких. Команди проектів можуть мати різний рівень інформованості про існуючі методології. Методи вибору методології повинні бути такими, щоб їх можна було застосувати і в ситуаціях, коли команда проекту знає лише одну-дві методології, і коли вона володіє знанням достатньо великої кількості методологій, а також має можливість оцінювати трудомісткість використання методології, витрати на її використання та пов'язані з нею ризики.

Зазначені особливості теперішньої ситуації свідчать про **актуальність** науково-прикладної задачі розробки моделі та методів вибору методології управління проектом при різному рівні інформованості команди проекту про існуючі методології.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана на кафедрі стратегічного управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» в рамках держбюджетної науково-дослідної роботи за темою «Розробка інформаційної технології формування портфелів проектів національного рівня на основі імітаційної моделі науково-технологічного розвитку України» з розділу «Розробка методу вибору методології управління проектом» (номер держ. реєстрації 0115U000543). Внесок автора полягає у розробці моделі та методів вибору методології при різному рівні інформованості особи, що приймає рішення, та команди проекту.

Мета та задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є підвищення якості управління проектами шляхом вибору раціональної методології управління.

Для досягнення зазначеної мети необхідно вирішити такі наукові та практичні задачі:

- розробити метод вибору методології управління проектом, оснований на опитуванні менеджерів та команди проекту, який би враховував найбільш значущі характеристики проекту та його оточення;
- розробити метод, що дозволяє обирати методологію, виходячи з критеріїв трудомісткості, вартості та ризиків використання тієї чи іншої методології;
- розробити метод вибору методології, оснований на методі оптимізації змісту проекту при використанні різних методологій та виборі оптимальної;
- створити програмне забезпечення для автоматизації розрахунків, що виконуються за допомогою методу вибору методології на основі багатокритеріальної оптимізації змісту проекту;
- розв’язати задачу вибору методології управління для проекту в галузі ІТ;
- оцінити стійкість отриманих результатів до зміни вихідних даних;
- впровадити результати роботи в практику управління реальними проектами.

Об’єкт дослідження – процеси управління проектами.

Предмет дослідження – моделі та методи вибору методології управління проектами.

Методи дослідження. При розробці методу вибору методології на основі анкетування використовувався системний підхід. Крім того, при формуванні анкети для методу вибору методології на підставі існуючих рекомендацій експертів враховувалися особливості застосування різних методологій управління проектами.

При розробці методу вибору методології з точки зору трудовитрат, вартості управління та супутніх ризиків використовувалися методи економетрики, а також методи оцінювання ризиків.

При удосконаленні моделі багатокритеріальної оптимізації змісту проектів використовувалися методи економетрики, математичного програмування, оптимізаційно-імітаційний підхід.

При розробці методу багатокритеріальної оптимізації змісту проектів використовувалися методи мережевого планування, метод послідовних поступок, метод експертних оцінок та системний підхід. Для розв’язання однокритеріальних оптимізаційних задач застосовувався метод неявного перебору. Для аналізу стійкості отриманих результатів використовувався метод Монте-Карло.

Наукова новизна одержаних результатів. Основний науковий результат дисертації полягає у створенні моделей та методів вибору методології управління проектами, використання яких залежить від доступних вихідних даних і враховує не тільки особливості проекту, але й знання командою проекту існуючих методологій.

Під терміном «команда проекту» для скорочення ми будемо мати на увазі спонсора проекту, замовника проекту, менеджера проекту та інших членів команди.

Уперше:

- розроблено метод вибору методології управління проектами на основі розв’язання трикритеріальної задачі оптимізації за критеріями: трудовитрати, вартість управління та супутні ризики, що дозволяє кількісно оцінити переваги і недоліки методології, яка обирається, та підвищити якість управління проектами;
- розроблено метод вибору методології управління проектом на основі оптимізації змісту проекту за критеріями: економічний ефект (прибуток), терміни, вартість, якість, ризики, технологічні, екологічні та соціально-політичні ефекти, що

дозволяє враховувати особливості використання методологій при альтернативних варіантах виконання операцій.

Удосконалені:

– метод вибору методології управління проектом на підставі існуючих рекомендацій експертів, який відрізняється від відомих повнотою урахування факторів, які впливають на вибір методології, що дозволяє зробити більш обґрунтований вибір;

– математична модель розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації змісту проекту шляхом доповнення моделі цільовими функціями технологічних, соціально-політичних та екологічних ефектів, що дозволяє більш повно характеризувати цінність проекту.

Практичне значення одержаних результатів. Математичні моделі та методи, які запропоновані в роботі, дозволяють вирішувати задачі вибору методології управління проектами залежно від наявності й повноти вихідних даних, а також залежно від того, наскільки менеджер та команда проекту поінформовані про існуючі методології. Створене на основі розроблених методів програмне забезпечення ScorePro може бути використано для оптимізації змісту проектів та вибору методології на підприємствах і в організаціях будь-яких галузей економіки.

Розроблені методи вибору методології управління було застосовано до проекту створення комп'ютерної програми ForPlan в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут». За допомогою методу вибору методології на підставі анкетування для подальшого аналізу було відібрано три методології – SCRUM, Crystal Clear та P2M. Аналогічний результат було отримано за допомогою методу, який оснований на оцінюванні трудовитрат, вартості управління та ризиків. Остаточні рекомендації були зроблені на основі п'ятикритеріальної оптимізації змісту проекту та аналізу його стійкості до зміни вихідних даних. В якості кращої запропоновано використовувати гнучку методологію Crystal Clear. Результати дисертаційної роботи автора впроваджені на підприємствах: ТОВ «Пайп-Ікс», м. Харків (акт впровадження від 31.03.2015 р.); ТОВ «НВК Автоматизовані системи», м. Харків (акт впровадження від 10.04.2015 р.); ТОВ «АЙН УКРАЇНА» (акт впровадження від 26.05.2015 р.); Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (акт впровадження від 05.06.2015 р.).

Особистий внесок здобувача. Всі положення, які виносяться на захист, отримано автором особисто. У роботах, які опубліковані у співавторстві, здобувачу особисто належать такі положення: постановка проблеми вибору методології управління проектом [6], розробка методу вибору методології на підставі існуючих рекомендацій експертів [1, 7], розробка методу вибору методології управління проектом з точки зору трудовитрат, вартості управління та супутніх ризиків [7], використання методу послідовних поступок для розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації змісту проектів [2, 8], розробка методу вибору методології управління проектом на основі оптимізації його змісту [3, 10], удосконалення математичної моделі розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації змісту проекту шляхом доповнення моделі новими цільовими функціями [11], опис розробленого програмного забезпечення для оптимізації змісту проектів

ScorePro [4], викладення результатів, отриманих при застосуванні методів, які були розроблені [3, 5, 9].

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційної роботи, висновки й пропозиції доповідалися та обговорювалися на таких науково-практичних конференціях:

IX Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні інформаційні технології в економіці та управлінні підприємствами, програмами та проектами» (м. Алушта, 12–18 вересня 2011р.); III Міжнародна науково-практична конференція «Інтегроване стратегічне управління, управління проектами і програмами розвитку підприємств і територій» (сmt. Славське Львівської області 7–10 лютого 2012 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні інформаційні технології в економіці і управлінні підприємствами, програмами і проектами» (м. Алушта, 10–16 вересня 2012 р.); IV Міжнародна науково-практична конференція «Інтегроване стратегічне управління, управління проектами і програмами розвитку підприємств і територій» (м. Яремче Івано-Франківської області, 12–15 лютого 2013 р.); X Міжнародна конференція «Управління проектами у розвитку суспільства» (м. Київ, 17–18 травня 2013 р.); The 7th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS'2013) (Berlin, Germany, September 12–14, 2013); Международная научно-практическая конференция «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении инновационными проектами» (ММП-2014), (м. Алушта 15–21 вересня 2014 р.); VI Міжнародна науково-практична конференція «Інтегроване стратегічне управління, управління проектами і програмами розвитку підприємств і територій» (Буковель, 10–13 лютого 2015 р.); XIII Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами» (Харків–Одеса, 2015 р.)

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи викладені в 11 роботах. З них 3 статті в наукових журналах, один з журналів є міжнародним, 2 статті в збірниках наукових праць, які входять до переліку фахових, 6 матеріалів і тез конференцій, одні з яких входять до наукометричної бази Scopus.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації становить 203 сторінки. Основний зміст викладено на 153 сторінках, в яких міститься 45 аналітичних таблиць, 34 рисунки, формули та графіки. Робота має 6 додатків. Список використаних джерел налічує 176 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі розглянуто актуальність, наукову новизну, практичну значущість отриманих результатів, наведено основні характеристики роботи.

У першому розділі проведено аналіз існуючих підходів, моделей та методів вибору методології для управління проектами.

Проаналізовано основні критерії, за якими відбувається класифікація існуючих методологій управління проектами, визначено перелік методологій, які найчастіше

використовуються, до якого увійшли PMBoK, PRINCE2, SWEBOK, P2M, SCRUM, Crystal Clear. Проведено їх огляд та виділено основні переваги та недоліки.

Аналіз існуючих підходів та методів вибору методології дозволив стверджувати, що більшість з них базується на опитуванні, має рекомендаційний характер й суттєво залежить від інформованості менеджера та команди проекту про існуючі методології. Розрахункові ж методи в прямому вигляді для пошуку оптимальної методології не використовуються, хоча і виявлено ряд достатньо ефективних підходів для пошуку компромісу між найбільш значущими для вибору методології показниками проекту.

Показано, що одним з найважливіших факторів, що впливає на якість управління, є зміст проекту, який суттєво залежить від обраної методології. Тому одним з найбільш обґрунтованих методів вибору визначено метод, який спирається на оптимізацію змісту проекту. Під якістю управління проектом у дисертаційній роботі мається на увазі ступінь, у якому сукупність характеристик управління відповідає висунутим вимогам. Як такі характеристики можуть розглядатися трудомісткість управління проектом, витрати на управління, ризики, пов'язані із застосуванням певної методології управління.

Зроблено висновок про необхідність розробки методів пошуку раціональної, методології, які можна було б використовувати при різному рівні інформованості менеджера та команди проекту про існуючі методології. Методи повинні базуватися як на анкетах, так і на розрахункових методах оптимізації за такими критеріями, як трудовитрати, вартість управління, сукупні ризики тощо. Результати розрахункових методів необхідно досліджувати на предмет стійкості до зміни вихідних даних.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях автора: [1, 3, 5, 9].

У другому розділі запропоновано методи вибору методології для управління проектами в сфері створення ІТ. Перший метод призначений для використання в ситуаціях, коли менеджер й команда проекту не достатньо глибоко знають існуючі методології та стандарти управління проектами. Зазвичай вони добре володіють однією чи двома методологіями, а про інші мають поверхневі знання. Якщо у команди немає часу та коштів для глибокого вивчення існуючих методологій, то доцільно скористатися наявними рекомендаціями експертів з їх застосування в конкретних практичних умовах.

Метод передбачає заповнення розробленої анкети замовником, менеджером й командою проекту. За основу були взяті судження ряду експертів в галузі управління проектами, які вважають, що при виборі методології слід опиратися на такі характеристики:

- життєвий цикл проекту, який може відповідати або каскадній моделі, або ітеративній;
- вартість проекту;
- кількість людей, що задіяні в проекті, та види комунікацій між учасниками команди проекту;
- критичність проекту по відношенню до наслідків від виробництва неякісного чи дефектного продукту, а також підходи до попередження ризиків та реакції на них;
- критичність проекту до затримок часу й перевищення вартості.

Однак в методі, який було розроблено, перелік сфер та самих запитань значно розширений. Розроблена анкета складається з двох частин. Перша дозволяє відобразити загальне резюме проекту. Друга частина містить запитання у закритій формі, які згруповані у відповідні блоки. Ці блоки містять запитання, що стосуються сфер, які впливають на якість управління. Вони висвітлюють:

- досвід роботи замовника з командою проекту;
- компетентність команди проекту в реалізації конкретного проекту;
- найбільш прийнятні засоби комунікації для даного проекту, частоту звітів та знання про операції проекту;
- критичність проекту та відповідно відповідальність менеджера, вимоги до вартості, якості і термінів проекту;
- можливі ризики проекту та ймовірності їх виникнення.

Відповіді на запитання відповідають балам за шкалою від 1 до 4 залежно від необхідного ступеня деталізації робіт при управлінні проектом, в тому числі від необхідної частоти й глибини контролю процесу виконання проекту. Чим нижче кінцевий бал за анкетною чи тематичним блоком, тим більшу кількість елементів управління повинна містити методологія. Набраному балу відповідають рекомендовані методології, які найбільше підходять для здійснення даного проекту.

Після відповіді на всі запитання на підставі отриманих рекомендацій менеджер проекту може здійснити вибір найбільш доцільної методології. Метод дозволяє обрати методологію не тільки для одного, але й для ряду типових проектів.

Другий метод призначений для використання, коли команда проекту в достатній мірі володіє існуючими методологіями й стандартами з управління проектами, має кошти та час для оцінювання витрат, трудовитрат, ризиків, пов'язаних зі здійсненням проекту за допомогою конкретної методології. Він передбачає розв'язання трикритеріальної задачі оптимізації вибору методології з урахуванням обмежень. Критеріями оптимізації є: трудомісткість управління проектом за допомогою методології, яка оцінюється; вартість управління; ступінь впливу ризиків, пов'язаних з управлінням даним проектом за допомогою методології, що оцінюється. Розроблений метод складається з таких етапів.

1. Проаналізувати методологію управління проектом, а саме визначити, як відбувається управління проектом, які процеси необхідно виконати, в якій мірі члени команди проекту залучаються до процесів управління.

2. Скласти перелік завдань менеджера проекту за даною методологією. На цьому етапі необхідно врахувати всі процеси, до яких може бути залучено менеджера проекту як на стадії підготовки, так і на стадії виконання проекту.

3. Розрахувати трудовитрати менеджера проекту в процесі управління проектом.

4. Визначити, до яких процесів управління проектом та в якій мірі необхідно залучати інших членів команди проекту.

5. Розрахувати трудовитрати кожного з членів команди проекту на управління проектом.

6. Визначити загальні трудовитрати на управління проектом T .

7. Розрахувати вартість управління проектом за такою формулою:

$$L = M \cdot P + \sum_{i=1}^m H_i \cdot W_i + \sum_{j=1}^n C_j \cdot K_j; \quad (1)$$

де M – погодинна ставка менеджера проекту;

P – трудовитрати менеджера проекту;

H_i – погодинна ставка i -го асистента менеджера проекту;

W_i – трудовитрати i -го асистента менеджера проекту. Асистентами можуть бути члени команди управління проектом;

m – кількість асистентів менеджера проекту;

C_j – погодинна ставка j -го члена команди;

K_j – трудовитрати j -го члена команди. У даному випадку маються на увазі члени команди проекту, що не входять до команди управління;

n – кількість членів команди проекту.

8. Оцінити ризики, пов'язані з управлінням проектом за допомогою методології, що розглядаються.

Для цього необхідно виявити можливі ризики, властиві конкретній методології. Для кожного i -го ризику оцінюються ймовірність його настання p_i та рівень наслідків від нього y_i , $i = \overline{(1, r)}$, де r – кількість виявлених ризиків.

Для визначення ймовірності настання ризику та рівня наслідків від його здійснення в роботі наведені градації, якими можна скористатися. Далі розраховується загальний коефіцієнт ризику

$$R = \sum_{i=1}^r p_i \cdot y_i. \quad (2)$$

9. Слідом за цим необхідно проранжувати методології, що розглядаються, з точки зору трьох критеріїв T , L , R та обрати кращу.

У процесі оптимізації можуть бути враховані обмеження на вартість процесів управління та на їх трудомісткість.

В основі третього методу вибору методології лежить задача оптимізації змісту проекту, тому що методологія, яка використовується для управління, істотно впливає на його зміст, тобто на перелік операцій, які виконують менеджер та вся команда проекту. Зміст проекту визначає основні цінності проекту, а саме економічний ефект, час, вартість, якість продукту проекту, ризики, які пов'язані з його здійсненням, технологічні, соціально-політичні, екологічні ефекти, а в деяких випадках – військовий ефект. Таким чином, щоб обґрунтовано обрати методологію управління, запропоновано порівняти цінності, які будуть отримані в результаті реалізації проекту при використанні альтернативних методологій. В роботі розроблено метод вибору методології управління проектом на основі оптимізації змісту за критеріями: економічний ефект (в даному випадку – це прибуток від реалізації проекту), час, вартість, якість продукту проекту, ризики, технологічні, екологічні та соціально-політичні ефекти. Для розв'язання задачі було використано метод послідовних поступок.

Передбачено, що зміст проекту задано у вигляді мережевої моделі. Процес виконання проекту розбитий на H етапів, на кожному з яких можливі альтернативні

варіанти виконання окремих операцій чи їх комплексів. Кількість таких варіантів M_h залежить від номера етапу, тобто від h , $h = \overline{1, H}$.

Також передбачається, що проект присвячено створенню програмних продуктів L видів, вартість l -го виду продукції в t -му році – $C_t^{(l)}$ одиниць вартості, $t = \overline{1, T}$. Тривалість фази виробництва, реалізації та підтримки продукції – T років. Обсяг продажів l -ї продукції в t -му році – $D_t^{(l)}$ одиниць, $l = \overline{1, L}$, $t = \overline{1, T}$. Обсяг продажів $D_t^{(l)}$ залежить від попиту $B_t^{(l)}$ в році t та від виробничої потужності $A_t^{(l)}$ в році t за l -м видом продукції.

У моделі використовується булева змінна x_{hj} , $x_{hj} \in \{0, 1\}$, $h = \overline{1, H}$, $j = \overline{1, M_h}$, яка дорівнює одиниці у випадку, якщо на h -му етапі виконується j -й альтернативний варіант, й дорівнює нулю у зворотному випадку.

Розглянемо компоненти математичної моделі задачі оптимізації змісту проекту. Перша цільова функція – прибуток підприємства до оподаткування за всі роки життєвого циклу продукту. Ця функція підлягає максимізації. Вона є алгоритмічною, бо обсяг продажів $D_t^{(l)}$ розглядається як алгоритмічна залежність від виробничої потужності та попиту.

Друга цільова функція – це значення часу виконання інвестиційної фази проекту. Значення часу T_{pr} залежить від прийнятих варіантів виконання операцій і, таким чином, від x_{hj} . Значення T_{pr} оцінюється за допомогою методу критичного шляху або іншого методу аналогічного призначення, тобто друга цільова функція теж є алгоритмічною і підлягає мінімізації.

Третя цільова функція – одноразові витрати, які необхідні для здійснення проекту на інвестиційній фазі. Ця функція є аналітичною і теж підлягає мінімізації.

Четверта цільова функція – це значення узагальненого показника якості продукту проекту. Вона розраховується, як сума зважених нормованих значень показників якості продукту h -го етапу проекту в результаті виконання j -го альтернативного варіанта. Сума береться за показниками якості, варіантами й етапами. Нормування здійснюється для того, щоб отримати значення показників якості на відрізку $[0, 1]$, причому кращому значенню показника повинно відповідати менше нормоване значення. У моделі прийнято, що чим менше значення узагальненого показника якості продукту проекту, тим вища якість продукту.

П'ята цільова функція – узагальнена оцінка ризиків проекту, яка розраховується як сума добутоків вірогідності появи i -ї ризикової події на h -му етапі проекту при реалізації j -го альтернативного варіанта, на оцінку негативних наслідків від настання такої ризикової події, $i = \overline{1, I}$. Сума береться за ризиковими подіями, варіантами й етапами. Функція підлягає мінімізації.

Перші п'ять цільових функцій моделі були запропоновані в роботах І.В. Кононенка та М.Е. Колісник.

Шоста цільова функція – це технологічні ефекти від здійснення проекту

$$\sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{M_h} \sum_{r=1}^{R_h} b_r^{(\gamma)} \gamma_{hjr}^{norm} x_{hj} = TE \rightarrow \min_{x_{hj}} \quad (3)$$

де $b_r^{(\gamma)}$ – ваговий коефіцієнт для r -го технологічного ефекту, $0 \leq b_r^{(\gamma)} \leq 1$, $\sum_{r=1}^{R_h} b_r^{(\gamma)} = 1$.

Значення $b_r^{(\gamma)}$ – медіана оцінок експертів;

γ_{hjr}^{norm} – нормована оцінка r -го технологічного ефекту від здійснення на h -му етапі j -го варіанта виконання робіт, $r = \overline{1, R_h}$.

Для отримання γ_{hjr}^{norm} кожний із перелічених ефектів оцінюється в натуральних показниках чи за допомогою бальних оцінок. У результаті отримуємо γ_{hjr} . Далі здійснюється нормування за формулою:

$$\gamma_{hjr}^{norm} = \frac{\gamma_{\max,r} - \gamma_{hjr}}{\gamma_{\max,r} - \gamma_{\min,r}} \quad \forall r \in I_{h_1}^{(\gamma)}, \quad (4)$$

$$\gamma_{hjr}^{norm} = \frac{\gamma_{hjr} - \gamma_{\min,r}}{\gamma_{\max,r} - \gamma_{\min,r}} \quad \forall r \in I_{h_2}^{(\gamma)},$$

де $\gamma_{\min,r}$ – мінімальне значення r -го технологічного ефекту,

$\gamma_{\max,r}$ – максимальне значення r -го технологічного ефекту;

$I_{h_1}^{(\gamma)}$ – множина індексів технологічних ефектів h -го етапу проекту для показників, які необхідно максимізувати;

$I_{h_2}^{(\gamma)}$ – множина індексів технологічних ефектів h -го етапу проекту для показників, які необхідно мінімізувати.

Сьома цільова функція – екологічні ефекти від реалізації проекту. Серед екологічних ефектів враховуються всі види впливу на зовнішнє середовище як на інвестиційній, так і на експлуатаційній фазах проекту

$$\sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{M_h} \sum_{r=1}^{R_h} b_r^{(\mu)} \mu_{hjr}^{norm} x_{hj} = EE \rightarrow \min_{x_{hj}}, \quad (5)$$

де $b_r^{(\mu)}$ – ваговий коефіцієнт для r -го екологічного ефекту, $0 \leq b_r^{(\mu)} \leq 1$, $\sum_{r=1}^{R_h} b_r^{(\mu)} = 1$.

Значення $b_r^{(\mu)}$ – медіана оцінок експертів;

μ_{hjr}^{norm} – нормована оцінка r -го екологічного ефекту від здійснення на h -му етапі j -го варіанта виконання робіт, $r = \overline{1, R_h}$.

Для отримання μ_{hjr}^{norm} кожний з перелічених ефектів оцінюється в натуральних показниках чи за допомогою бальних оцінок та нормується аналогічно показнику γ_{hjr}^{norm} .

Восьма цільова функція – соціально-політичні ефекти, отримані при реалізації проекту. До цих ефектів віднесені: кількість робочих місць в проекті, кількість робочих місць на стадії експлуатації продукту проекту, середня заробітна плата команди проекту тощо. До політичної складової соціально-політичних ефектів віднесемо рейтинг конкретної політичної сили чи частку її прихильників у загальній кількості виборців

$$\sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{M_h} \sum_{r=1}^{R_h} b_r^{(o)} o_{hjr}^{norm} x_{hj} = SPE \rightarrow \min_{x_{hj}}, \quad (6)$$

де $b_r^{(o)}$ – ваговий коефіцієнт для r -го соціально-політичного ефекту, $0 \leq b_r^{(o)} \leq 1$,

$\sum_{r=1}^{R_h} b_r^{(o)} = 1$. Значення $b_r^{(o)}$ – медіана оцінок експертів;

o_{hjr}^{norm} – нормована оцінка r -го соціально-політичного ефекту від здійснення на h -му етапі j -го варіанта виконання робіт, $r = \overline{1, R_h}$.

Для отримання o_{hjr}^{norm} кожний з перелічених ефектів оцінюється в натуральних показниках чи за допомогою бальних оцінок і нормується за аналогією з γ_{hjr}^{norm} .

У моделі передбачається, що після завершення окремих етапів виконання проекту не повинно бути фінансових заборгованостей. Крім того, передбачено обмеження максимального терміну виконання проекту, а також задано обмеження на якість продукту проекту. При цьому передбачається, що на кожному етапі проекту може здійснюватися не більше одного із альтернативних варіантів виконання робіт.

Модель задачі має вісім цільових функцій, є динамічною, містить алгоритмічні та аналітичні цільові функції та обмеження, булеві змінні. Для розв'язання цієї задачі використано метод послідовних поступок. Наведемо його у спрощеному вигляді. При цьому зведемо задачу до варіанта, коли всі цільові функції максимізуються.

Перший крок: всі критерії розташовуються в порядку їх відносної значущості для особи, що приймає рішення.

Другий крок: здійснюється максимізація першого за значущістю критерію.

Третій крок: призначається поступка, що являє собою величину, на яку можливо допустити зменшення значення критерію, яке було отримано на другому кроці.

Четвертий крок: здійснюється оптимізація другого за важливістю критерію за умови, що значення першого критерію не буде відрізнятися від максимального значення більше, ніж на встановлену поступку.

П'ятий крок: призначається поступка для другого критерію, максимальне значення якого отримано на четвертому кроці.

Шостий крок: здійснюється максимізація третього за важливістю критерію, за умови, що значення першого та другого критеріїв не відрізняються від раніше отриманих максимальних значень, більше ніж на призначені поступки.

Далі аналогічно здійснюється почергова оптимізація всіх сформованих критеріїв. Оптимальним вважається рішення, яке отримано при знаходженні умовного максимуму останнього за важливістю критерію.

Вирішуючи таким чином задачу оптимізації змісту проекту для альтернативних методологій, можна зробити більш обґрунтований її вибір, ніж при виборі методології у відриві від оптимізації змісту проекту.

У роботі зазначено, що для зниження складності дослідження доцільно зробити попередній вибір невеликої кількості методологій, наприклад двох, за допомогою першого чи другого методу, а вже після цього можна здійснити оптимізацію змісту проекту за умови застосування кожної з методологій, які були залишені.

Запропоновані методи можуть бути застосовані для вибору методології управління проектами в різних галузях. Винятком є метод, оснований на анкетуванні замовника, менеджера і команди проекту, оскільки анкета містить методології, специфічні для галузі ІТ. При використанні його в інших галузях необхідно в анкету вписати перелік методологій, які можуть бути використані саме в розглянутій галузі.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях автора: [1, 2, 6, 7, 8].

У третьому розділі вибрано методології управління за допомогою запропонованих методів. Проект, для управління яким обирали методологію, це проект створення комп'ютерної програми ForPlan. Вона призначена для розв'язання задач, які виникають у процесі маркетингового аналізу та стратегічного управління на рівні окремого підприємства, корпорації, галузі. Програмне забезпечення містить такі методи :

- методи прогнозування нестационарних випадкових процесів з використанням Н-критерію та boot-strap оцінювання;
- метод оптимізації типу перспективної продукції;
- метод експрес-аналізу рівня конкурентоспроможності продукції;
- метод оптимізації планів розвитку підприємства.

Програмний пакет буде надавати широкий інтерфейс користувачеві.

Роботу над розробкою цього програмного забезпечення було розділено на три основні блоки:

- створення графічного інтерфейсу;
- програмна реалізація математичних методів;
- розробка модуля взаємодії з операційною системою та апаратним забезпеченням.

Вся сукупність операцій розподілена на п'ять етапів. На першому етапі закладається алгоритмічне ядро продукту, що розробляється. На другому – проектується інтерфейс для редагування введених даних й конфігурування виконання методів. На третьому та четвертому етапах проектується інтерфейс для виведення результатів виконання методів, що запрограмовані. На п'ятому – формується документація по проекту та реалізуються засоби для роботи із зовнішніми джерелами вхідних даних.

Трудовитрати учасників команди на розробку програмного продукту склали 1168 робочих годин.

Використавши метод вибору методології, оснований на існуючих рекомендаціях, було побудовано діаграму, яка відображає кількість рекомендацій для конкретних методологій, що зустрічаються у відповідях анкети, порівняно із загальною кількістю відповідей.

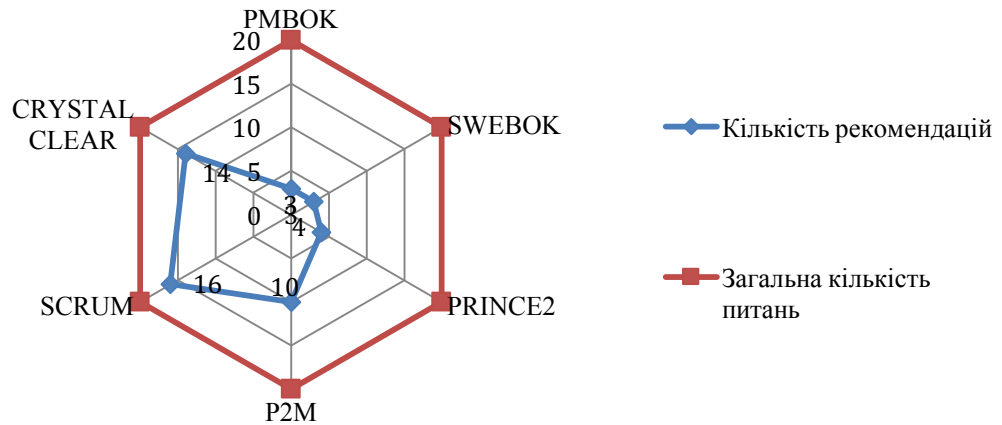


Рисунок 1 – Кількість рекомендацій для методологій

Джерело: Складено автором самостійно.

Було зроблено висновок, що для управління проектом з розробки програмного забезпечення ForPlan найкращим чином підійдуть три методології – SCRUM, Crystal Clear й P2M.

Для розв’язання задачі вибору методології в умовах, коли особи, що приймають рішення, в достатній мірі володіють існуючими методологіями, використано метод вибору з точки зору трудовитрат, вартості управління та супутніх ризиків.

Для цього було оцінено трудовитрати та вартість управління при використанні методологій PMBOK, PRINCE2, SWEBOOK, P2M, SCRUM, Crystal Clear, а також ризики від їх використання для проекту з розробки програмного забезпечення ForPlan. Отримані результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати застосування методу вибору методології управління проектом з точки зору трудовитрат, вартості управління та ризиків

Методологія	Характеристики проекту		
	трудоуитрати, людино-годин	вартість, грн	ризики
SWEBOOK	2435,2	353 544,00	9,5
PMBoK	2256,9	340 013	9,5
PRINCE2	2146	307 560	9,5
P2M	1384	209 080	9,5
SCRUM	539	83 080	12
Crystal Clear	434	67 660	20

Джерело: Складено автором самостійно.

Як бачимо, розв’язання трикритеріальної задачі оптимізації для вибору методології управління проектом дало три ефективні рішення, які відповідають використанню методологій P2M, SCRUM й Crystal Clear, тобто рекомендації обох методів співпали.

Остаточний вибір методології для управління цим проектом повинна робити особа, що приймає рішення, виходячи з власного розуміння ситуації та пріоритетів. У даному випадку експерти віддали перевагу гнучким методологіям SCRUM та Crystal Clear. Наведено порівняння цих відібраних методологій з методологією SWEBOOK, яка є керівництвом до зводу знань з програмної інженерії міжнародного

товариства IEEE Computer Society. Використання методології SCRUM дає можливість скоротити трудовитрати на управління порівняно з методологією SWEBOOK на 77,9 %, зменшити вартість управління на 76,5 %, але збільшити ризики на 26,3 %. Використання методології Crystal Clear дозволяє зменшити трудовитрати на управління порівняно з методологією SWEBOOK на 82,2 %, вартість управління буде зменшена на 80,9 %, однак ці досягнення будуть супроводжуватися збільшенням ризиків на 110,5 %. Методологія P2M була відкинута, оскільки істотно поступилася обраним за вартістю та трудовитратами.

Основні результати розділу опубліковані в роботах [3, 9, 10].

У четвертому розділі розглянуто створене програмне забезпечення ScorePro, яке розроблено відповідно до методу багатокритеріальної оптимізації змісту проекту. Вирішена задача оптимізації змісту проекту ForPlan з метою обрання методології. Розрахунки проводились за допомогою програмного забезпечення ScorePro. Було проаналізовано отримані результати та проведено аналіз стійкості рішень до зміни вихідних даних.

Програмний додаток ScorePro являє собою кросплатформне рішення з дворівневою архітектурою, яке складається з графічного клієнта й бази даних. Графічний клієнт реалізовано в середовищі розробки Eclipse з використанням мови програмування Java та має тришарову архітектуру, де кожен шар поданий відповідним модулем: модуль доступу до даних, модуль розрахунку математичної моделі, модуль подання.

Програма має дружній інтерфейс і дозволяє просто та зрозуміло вносити й змінювати вихідні дані, здійснювати розв'язання задачі та отримувати результат і статистику розрахунків.

Програму ScorePro було застосовано для вибору методології управління ІТ проектом ForPlan. Раніше, при використанні двох розроблених методів, як найбільш доцільні було обрано методології Crystal Clear, SCRUM та P2M. Однак P2M істотно поступається двом іншим за трудомісткістю та вартістю використання. І тому її було відкинута. Таким чином, для розв'язання задачі оптимізації змісту проекту було обрано дві методології – SCRUM та Crystal Clear. Для вибору методології управління проектом ForPlan на основі оптимізації змісту проекту було застосовано математичну модель, яка містить п'ять критеріїв: прибуток, терміни, вартість, якість та ризики.

На підставі даних про проект ForPlan, який має п'ять етапів, на кожному з яких запропоновано три альтернативних варіанти здійснення операцій, було сформовано вихідні дані для розв'язання задачі. До них належить інформація про фінансові кошти, які виділяються на кожний етап K_h , про кількість альтернативних варіантів виконання робіт на кожному етапі M_h , про терміни t_{hj} , які необхідні для реалізації кожного варіанта на кожному етапі. Для розрахунку часу, який необхідний для реалізації деякого варіанта на певному етапі, використовувалася система управління проектами MSProject 2007. Складено діаграми Гантта. Крім того, як вихідні дані використовувалися вартість виконання операцій кожного варіанта на кожному етапі, значення показників якості продукту, ризиків, прогноз попиту, ціна на комп'ютерну програму, а також виробничі потужності.

Для розв'язання задачі критерії було проранжовано у такому порядку: прибуток, вартість, ризики, якість та час. Було проведено ряд розрахунків для двох наборів

значень поступок з обмеженням на термін виконання проекту 120 днів. Поступки задавалися за допомогою вектора $C^* = (c_1^*, c_2^*, c_3^*, c_4^*)$, де c_i^* – значення поступки у відсотках, c_1^* – поступка за прибутком, c_2^* – поступка за вартістю, c_3^* – поступка за ризиками, c_4^* – поступка за якістю.

Перший набір поступок містить тільки нулі. Це означає, що при оптимізації змісту проекту за вартістю надається обмеження, яке потребує, щоб прибуток був не гірше, ніж в результаті оптимізації за прибутком. При оптимізації за ризиками зберігається теж саме обмеження за прибутком та надається обмеження, яке потребує, щоб вартість проекту була не більше, ніж при оптимізації за вартістю. При подальшій оптимізації за іншими критеріями обмеження формуються аналогічно.

Другий розрахунок зроблено для вектора поступок $C^* = (1, 1, 1, 1)$. Послідовність розв'язання задач оптимізації залишено тією ж.

Результат розв'язання задачі оптимізації змісту проекту, для управління яким застосовується методологія Scrum, наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати розв'язання задачі для різних векторів поступок при використанні методології Scrum

Цільові функції	Вектор поступок	
	$C^* = (0, 0, 0, 0)$	$C^* = (1, 1, 1, 1)$
Прибуток, тис. грн	438,0	437,5
Витрати, тис. грн	243,0	243,5
Ризики, бали	0,67	0,68
Якість, бали	1,83	1,702
Тривалість всього проекту, днів	119	116

Джерело: Складено автором самостійно.

Як бачимо з таблиці, рішення, поступки для якого були більшими, відрізняється кращою якістю (значення показника менше) та меншою тривалістю, однак незначно програє за рештою показників.

При розв'язанні задачі оптимізації змісту проекту, для управління яким використовується методологія Crystal Clear, результати розрахунків для двох векторів поступок співпали. Підсумкові дані наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Результати розв'язання задачі при використанні методології Crystal Clear

Цільові функції	Значення показників
Прибуток, тис. грн	474,75
Витрати, тис. грн	206,25
Ризики, бали	0,83
Якість, бали	2,32
Тривалість всього проекту, днів	116

Джерело: Складено автором самостійно.

Як бачимо, при значенні вектора поступок $C^* = (0, 0, 0, 0)$ використання методології Crystal Clear у відношенні до методології Scrum дозволяє збільшити прибуток на 8,39 %, скоротити витрати на проект на 15,12 %, скоротити тривалість на 2,52 %. Однак при цьому буде отримана гірша якість продукту (на 26,78 %) та проект буде пов'язаний з більшими ризиками (на 23,88 %). При значенні вектора поступок $C^* = (1, 1, 1, 1)$ прибуток збільшиться на 8,51 %, витрати зменшаться на 15,29 %, якість погіршиться на 36,31 % й ризик збільшиться на 22,06 %. Термін виконання проекту в цьому випадку не буде залежати від методології, що використовується.

Ґрунтуючись на отриманій інформації, побудовано графік середніх значень за двома векторами поступок для методологій Scrum і Crystal Clear (рисунок 3).

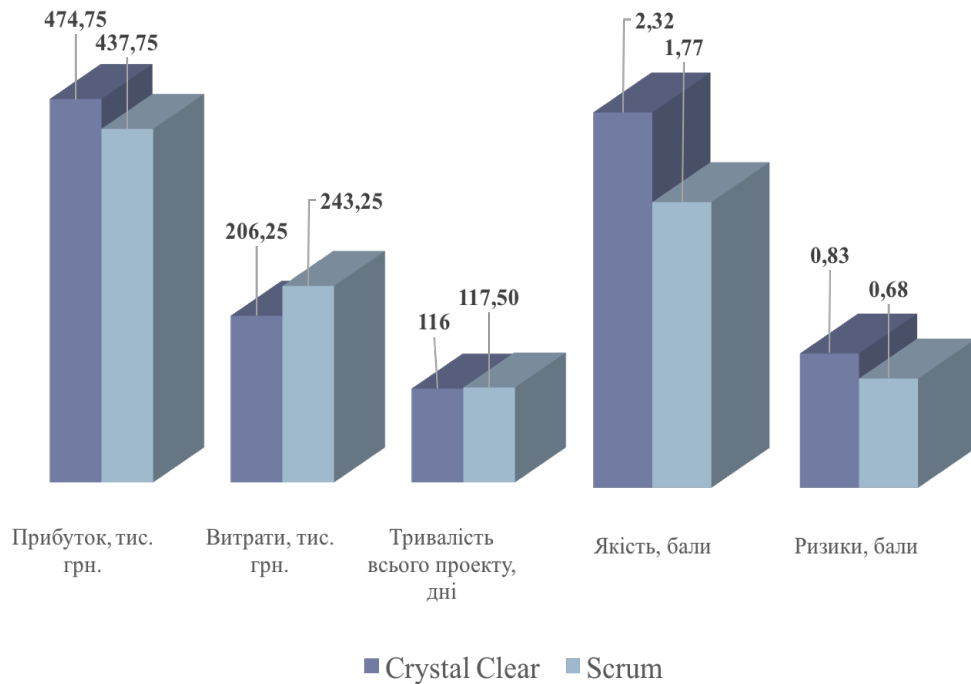


Рисунок 3 – Результати застосування методу вибору методології управління проектом на основі оптимізації змісту проекту

Джерело: Складено автором самостійно.

З діаграми видно, що методологія Crystal Clear дозволяє при майже однаковій тривалості виконання проекту збільшити прибуток на 8,45 % та скоротити витрати на 15,21 %, Однак використання цієї методології погіршить якість продукту проекту на 30,05 % та збільшить ризики на 22,97 %.

Далі було проведено аналіз стійкості отриманих результатів до зміни вихідних даних. Аналіз стійкості рішень проводився з використанням методу Монте-Карло.

Аналіз складався з таких кроків:

1. Для всіх вихідних даних, які можуть змінюватися, генерувалися випадкові значення. Для цього обрані дані брали в якості математичного очікування випадкового числа, розподіленого за нормальним законом. Середньоквадратичне відхилення σ приймали рівним 0,15 від значення математичного очікування.

2. Було проведено 100 експериментів для кожної з двох методологій і результати експериментів накопичували для подальшого аналізу. Кожен експеримент – це розв'язання задачі оптимізації змісту проекту для випадкових вихідних даних при векторі поступок $C^* = (1, 1, 1, 1)$ та обмеженні тривалості у 120 днів.

3. Для кожного критерію визначався діапазон зміни, який надалі розбивався на 6 піддіапазонів.

4. Підраховувалась кількість рішень, що потрапили в піддіапазон.

На рис. 4 як приклад зображено гістограму за критерієм вартості при використанні методології Scrum.

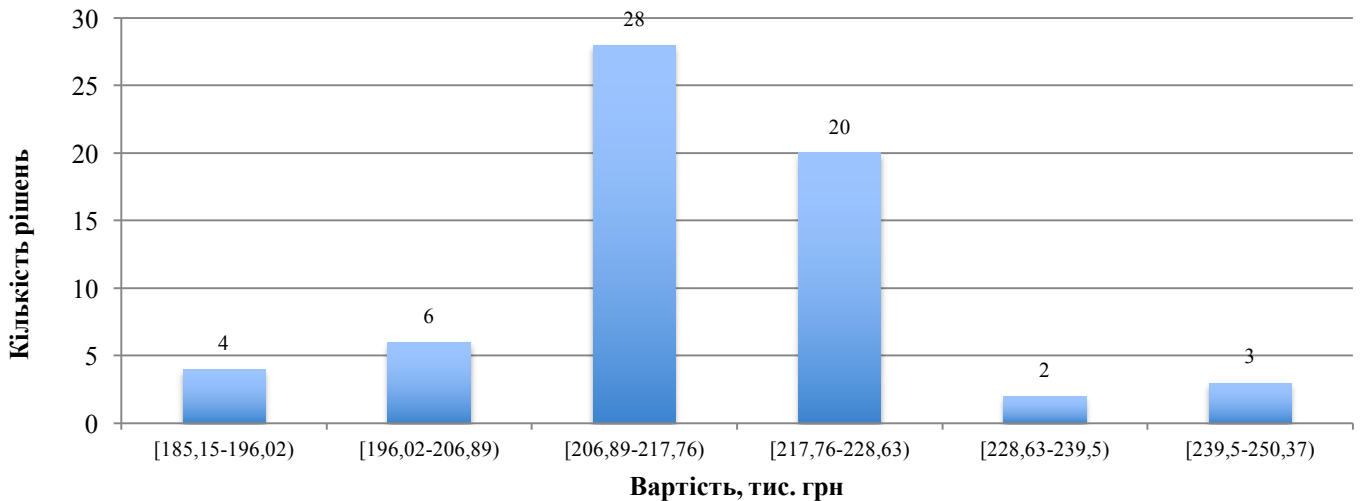


Рисунок 4 – Гістограма розподілу вартості проекту при використанні методології Scrum

Джерело: Складено автором самостійно.

Грунтуючись на отриманій інформації, побудовані таблиці середніх значень критеріїв оптимізації (таблиці 4 і 5). Для наочності в таблицю були додані значення детермінованих рішень, отриманих для вихідних даних, і відхилення детермінованих рішень у відсотках. Також розраховувалися довірчі інтервали для середніх значень, які отримані при рівні значущості 95 %.

Таблиця 4 – Порівняння результатів оптимізації змісту проекту, отриманих для детермінованих та стохастичних вихідних даних при використанні методології Scrum

Назва показника	Критерії оптимізації				
	прибуток	вартість	ризика	якість	час
Середні значення	360,4	215,4	0,55	2,3	116,8
Детерміноване рішення	437,5	243,5	0,7	1,702	116
Відхилення від середнього значення, %	21	13	28	-26	-1
Довірчий інтервал для середнього значення цільових функцій	360,4±51,62	215,4±3,10	0,55±0,03	2,3±0,18	116,8±0,87

Джерело: Складено автором самостійно.

Як видно з табл. 4, зміни вихідних даних дають рішення, які в середньому вимагають менших витрат, супроводжуються меншими ризиками, але в той же час приносять менше прибутку і забезпечують гіршу якість. Час проекту практично не

схильний до змін. Як впливає з табл. 4, найбільш мінливий прибуток ($\pm 14,32$ %). Далі за рівнем мінливості слід зазначити якість ($\pm 7,8$ %), ризики ($\pm 5,46$ %), вартість ($\pm 14,4$ %). Найбільш стійким до зміни вихідних даних виявився час ($\pm 0,74$ %).

Таблиця 5 – Порівняння результатів оптимізації змісту проекту, отриманих для детермінованих та стохастичних вихідних даних при використанні методології Crystal Clear

Назва показника	Критерії оптимізації				
	прибуток	вартість	ризики	якість	час
Середні значення	392,2	183,7	0,68	2,75	113,6
Детерміноване рішення	474,75	206,25	0,83	2,32	116
Відхилення від середнього значення, %	21	12	22	-15	2
Довірчий інтервал для середнього значення цільових функцій	$392,2 \pm 45,16$	$183,7 \pm 2,51$	$0,68 \pm 0,04$	$2,75 \pm 0,10$	$113,6 \pm 1,24$

Джерело: Складено автором самостійно.

Як видно з табл. 5, зміни вихідних даних дають рішення, які в середньому вимагають менших витрат, супроводжуються меншими ризиками, вимагають менше часу, але в той же час приносять менше прибутку і забезпечують гіршу якість. При зміні вихідних даних найбільш мінливий прибуток ($\pm 11,52$ %), далі йдуть ризики ($\pm 5,88$ %), якість ($\pm 3,64$ %), вартість ($\pm 1,37$ %). Найменша мінливість спостерігається для показника час ($\pm 1,09$ %).

У результаті аналізу стійкості рішення задачі до зміни вихідних даних при використанні методології Crystal Clear порівняно зі Scrum було отримано більший прибуток від реалізації проекту, меншу його вартість та менший час. Однак були гірші якість продукту та більші ризики, супутні даному проекту. Остаточний вибір методології для управління проектом повинна робити особа, що приймає рішення. Стосовно проекту, що розглядався, перевагу було надано методології Crystal Clear.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях автора: [2, 4, 5, 8, 11].

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі з розробки моделі та методів вибору методології управління проектом при різному рівні інформованості команди проекту про методології, які існують. Результати роботи мають суттєве значення для організації управління проектами в галузі ІТ та дозволяють підвищити якість управління проектами шляхом вибору раціональної методології управління.

Достовірність результатів дослідження підтверджена розв'язанням прикладної задачі й застосуванням у проектній діяльності ТОВ «Пайп-Ікс», ТОВ «Науково-виробнича компанія Автоматизовані системи», ТОВ «АЙН УКРАЇНА», а також у навчальному процесі в Національному технічному університеті «Харківський

політехнічний інститут». Основні положення й результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію на дев'яти міжнародних науково-практичних конференціях.

У ході виконання роботи було отримано такі результати.

1. Аналіз існуючих підходів до вибору методології для управління конкретним проектом показав, що в більшості випадків вони ґрунтуються на аналізі статистичних даних та неструктурованих опитуваннях.

2. Відомі розрахункові моделі та методи дозволяють достатньо ефективно знаходити компроміс між різними показниками проекту, однак їх не застосовували для вибору певної методології управління.

3. Удосконалено метод вибору методології управління проектами на підставі рекомендацій експертів, який ґрунтовано на анкетуванні замовника, менеджера й команди проекту та обробки результатів. Запитання анкети торкаються основних аспектів управління проектом незалежно від методології, яка використовується в організації. Відповіді на ці запитання дозволяють отримати рекомендації з використання методологій, які є найбільш раціональними в умовах проекту, що розглядається, та його оточення.

4. Вперше запропоновано метод вибору методології управління проектом на основі розв'язання задачі оптимізації за критеріями: трудомісткість управління проектом за допомогою методології, яка оцінюється, вартість управління та ризику, що пов'язані із застосуванням конкретної методології. Використання цього методу дозволяє оцінити кількісно переваги та недоліки методології, що обирається, та підвищити якість управління проектами.

5. Вперше запропоновано метод вибору методології управління проектом на основі оптимізації змісту проекту за критеріями: економічний ефект (прибуток), терміни, вартість, якість, ризику, технологічний, екологічний та соціально-політичний ефекти, що дозволяє враховувати особливості використання методологій при альтернативних варіантах виконання операцій.

6. Удосконалено математичну модель задачі багатокритеріальної оптимізації змісту проекту, яка враховує не тільки прибуток, час, вартість, якість та ризику, але й технологічний, соціально-політичний та екологічний ефекти від проекту. Математична модель задачі доповнена цільовими функціями, які відображають ці ефекти, що дозволяє більш повно характеризувати цінності проекту.

7. Розроблено програмне забезпечення ScorePro, в якому реалізовано метод вибору методології управління на основі оптимізації змісту проекту. Програму створено в середовищі Eclipse з використанням мови програмування Java.

8. Розв'язано практичну задачу вибору методології для управління проектом розробки комп'ютерної програми For Plan з використанням трьох розроблених методів. Проведено аналіз стійкості отриманих результатів до зміни вихідних даних за методом Монте-Карло.

9. Результатом застосування методу, ґрунтованого на анкетуванні команди проекту, став перелік рекомендацій з використання методологій, до якого увійшли Crystal Clear, Scrum та P2M.

10. У результаті застосування методу вибору методології управління проектом на основі розв'язання задачі оптимізації за критеріями трудомісткість, вартість

управління та ризики вдалося скоротити трудовитрати на управління за допомогою методології SCRUM у відношенні до методології SWEBOOK на 77,9 %, зменшити вартість управління на 76,5 %, але при цьому збільшити ризики на 26,3 %. Застосування методології Crystal Clear дозволить зменшити трудовитрати на управління у відношенні до методології SWEBOOK на 82,2 %, вартість управління буде знижено на 80,9 %, однак ці досягнення будуть супроводжуватися збільшенням ризиків на 110,5 %.

11. Метод вибору методології управління проектом на основі оптимізації змісту проекту застосовано для методологій Crystal Clear та Scrum. Методологія Crystal Clear дозволяє, при практично однаковій тривалості виконання проекту, в середньому за двома векторами поступок, які розглядалися, збільшити прибуток на 8,45 % та скоротити витрати на 15,21 %. Однак використання цієї методології збільшує ризики на 22,97 % та погіршує якість продукту проекту на 30,05 %.

12. Досягнуто мету дослідження – підвищено якість управління проектом шляхом вибору найбільш раціональних методологій.

13. Модель, методи та програмне забезпечення ScopePro, які були розроблені в ході дисертаційного дослідження, знайшли практичне використання в організаціях, які належать до різних сфер діяльності, та дозволили знайти раціональні методології для управління конкретними проектами.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Кононенко, И. Разработка метода анализа информации для выбора оптимальной методологии управления проектом [Текст] / И. Кононенко, А. Харазий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – Т. 1. – № 13 (55). – С. 4–7. doi:10.15587/1729-4061.2012.3634.
2. Кононенко, И. В. Многокритериальная оптимизация содержания проекта при заданных приоритетах для критериев [Текст] / И. В. Кононенко, Е. В. Лобач, А. В. Харазий // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии : сб. науч. тр. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2013. – Вып. 59 – С. 6–13.
3. Kononenko, I. The methods of selection of the project management methodology [Text] / I. Kononenko, A. Kharazii // International Journal of Computing. – 2014. – Vol. 13. – № 4. – P. 240–247.
4. Кононенко, И. В. Разработка программного обеспечения для многокритериальной оптимизации содержания проекта с помощью метода уступок [Текст] / И. В. Кононенко, А. В. Харазий // Вісник Національно технічного університету «ХПІ». Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами : зб. наук. праць. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2015. – № 1 (1110). – С. 11–24.
5. Кононенко, И. В. Решение задачи выбора методологии управления проектом на основе оптимизации содержания проекта [Текст] / И. В. Кононенко, А. В. Харазий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – Т. 4. – № 3 (76). – С. 43–52. doi:10.15587/1729-4061.2015.47406
6. Кононенко, И. В. Метод выбора оптимальной методологии управления проектами [Текст] / И. В. Кононенко, А. В. Харазий // IX Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами». – Алушта, 12–18 сентября 2011 г. Тезисы докладов – Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», 2011 г. – С. 182–183.
7. Кононенко, И. В. Метод выбора методологии управления проектом [Текст] / И. В. Кононенко, А. В. Харазий // X Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами». – Алушта, 10–16 сентября 2012 г. Тезисы докладов – Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», 2012 г. – С. 153–184.
8. Кононенко, И. В. Многокритериальная оптимизация содержания проекта с применением метода уступок [Текст] / И. В. Кононенко, Е. В. Лобач, А. В. Харазий // Управління проектами у розвитку суспільства. Тема «Управління програмами та проектами в умовах глобалізації світової економіки» : тези доповідей IX міжнародної конференції. – Київ, 17–18 травня 2013 р. Тези доповідей – К.: КНУБА, 2013р. – С. 121–123.
9. Kononenko, I. Selection method of the project management methodology and its application [Text] / I. Kononenko, A. Kharazii, N. Iranik // Proceedings of the 2013 IEEE 7

Internationalth Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS). – 12–14 September 2013, Berlin, Germany. – P. 578–582.

10. Кононенко, И. В. Трехэтапный метод выбора оптимальной методологии управления проектом [Текст] / И. В. Кононенко, А. В. Харазий // Международная научно-практическая конференция «Математическое моделирование процессов в экономике и управлении инновационными проектами (ММП–2014)». – Коблево, 16–21 сентября 2014 г. Труды – Харьков : ХНУРЭ, 2014. – С. 103–105.

11. Кононенко, И. В. Оптимизация содержания проекта с учетом технологических, экологических и социально-политических эффектов [Текст] / И. В. Кононенко, А. В. Харазий // XIII Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами». – Одесса, 14–18 сентября 2015 г. Тезисы докладов – Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», 2015 г. – С. 100–101.

АНОТАЦІЯ

Харазій А.В. – Моделі і методи вибору методології управління проектом при різній інформованості команди. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами і програмами. – Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Харків, 2016.

У роботі запропоновано моделі і методи вибору методології для управління проектом при різному рівні інформованості команди проекту про існуючі методології.

Перший метод передбачає заповнення розробленої анкети, яка відображає різні сфери проекту та його оточення, особливо, що приймає рішення.

Другий метод базується на розв'язанні трикритеріальної задачі оптимізації за критеріями: трудомісткість управління проектом вартість управління та ризику, пов'язані з використанням конкретної методології.

В основі третього методу вибору методології лежить задача оптимізації змісту проекту, яка має вісім цільових функцій Для розв'язання цієї задачі запропоновано варіант методу послідовних поступок.

Розв'язано практичну задачу вибору методології для управління проектом розробки комп'ютерної програми Fog Plan з використанням трьох запропонованих методів.

Ключові слова: управління проектом, методологія, вибір, моделі, методи, оптимізація змісту, аналіз стійкості.

АННОТАЦИЯ

Харазий А.В. – Модели и методы выбора методологии управления проектом при различной информированности команды. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.22 – управление проектами и программами. – Харьковский

национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова, Харьков, 2016.

В работе предложены модели и методы выбора методологии для управления проектом при разной степени осведомленности команды проекта о существующих методологиях.

Первый метод предназначен для использования в ситуациях, когда команда проекта не достаточно глубоко знает альтернативные методологии и стандарты управления проектами и предполагает заполнение разработанной анкеты. Она охватывает сферу формирования команды проекта, уровень ее компетентности, выбор средств коммуникации и форм отчетности, а также уровень ответственности менеджера проекта, перечень возможных рисков и последствий при неудовлетворительном завершении проекта. Набранному баллу соответствуют рекомендуемые методологии, наиболее подходящие для осуществления данного проекта.

Второй метод предназначен для случаев, когда команда проекта в достаточной степени владеет существующими методологиями и стандартами по управлению проектами. Метод основан на решении трехкритериальной задачи оптимизации по критериям: трудоемкость управления проектом, стоимость управления и риски, связанные с применением конкретной методологии.

В основе третьего метода выбора методологии лежит задача оптимизации содержания проекта, имеющая восемь целевых функций. Предложено рассматривать широкую гамму ценностей проекта, которые характеризуются не только экономическим эффектом (прибылью), временем, стоимостью, качеством, рисками, но также технологическими, социально-политическими и экологическими эффектами. Решая задачу оптимизации содержания проекта для рассматриваемых методологий, можно сделать более обоснованный выбор, нежели при выборе методологии в отрыве от оптимизации содержания проекта. Для решения данной задачи предложен вариант метода последовательных уступок. Разработано программное обеспечение Score Pro, реализующее данный метод.

Решена практическая задача выбора методологии для управления проектом разработки компьютерной программы For Plan с использованием трех разработанных методов. Проведен анализ устойчивости полученных результатов при применении третьего метода к изменению исходных данных методом Монте-Карло.

Применение разработанных методов позволило обоснованно сделать выбор методологии для управления проектом по разработке программного обеспечения. Анализ полученных результатов позволил выбрать для управления проектом методологию Crystal Clear.

Ключевые слова: управление проектами, методология, выбор, модели, методы, оптимизация содержания, анализ устойчивости.

ABSTRACT

Kharazii A.V. – Models and methods of selection of project management methodologies with different team awareness. – Manuscript.

The thesis for the Candidate Degree of Technical Sciences, Specialty 05.13.22 – Project and Programs Management. – O.M. Beketov Kharkiv National University of Urban

Economy, Kharkiv, 2016.

The paper presents models and methods of choice of project management methodology, depending on the degree of awareness of the project team. The first method involves filling out a questionnaire by the person who makes the decision. The questionnaire reflects different areas of the project and its surroundings. The second method is based on solving the optimization problem by criteria: the laboriousness of the project management, management cost and the risks, associated with the use of a particular methodology. The third method of choosing of methodology is based on the task of optimizing the scope of the project, which includes eight objective functions. The method of successive concessions was proposed for the solution of this problem.

The practical problem of selecting the project management methodology for the development of a computer program For Plan using three methods was solved.

Keywords: project management, methodology, selection, models, methods, optimization of the scope, analysis of stability.

Відповідальний за випуск Ю.Ю. Гусєва

Підп. до друку 03.02.2016
Умов. друк. арк. 0,9.
Ціна договірна.

Формат 60x84/16
Тираж 100 прим.

Спосіб друку – ризографія.
Зам. № 56

Цифрова друкарня ТОВ «Смугаста типографія»
Ідент. Код юридичної особи: 38093808
Україна, 61002, м. Харків, вул. Чернишевська, 28 А. Тел. (057) 754-49-42