

В. В. МОРОЗОВ, О. В. КАЛЬНИЧЕНКО

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ВЗАЄМОДІЇ ПРОЦЕСІВ В ІТ-ПРОЕКТАХ НА ОСНОВІ ПРОАКТИВНОГО ПІДХОДУ

Авторами статті окреслені основні проблемні аспекти, характерні для реалізації ІТ-проектів, які визначаються сучасними тенденціями середовища, в якому виконуються проекти. Зазначена актуальність пошуку дієвих механізмів реагування на неконтрольовані позитивні/негативні впливи з боку зовнішнього середовища. В якості вирішення значного спектру проблем, в статті пропонується використання комплексного проактивного підходу до управління ІТ-проектами в існуючому турбулентному оточенні, яке характеризується надскладними впливами різного роду факторів зовнішнього середовища. В основу даного підходу покладено цілісне сприйняття процесів взаємодії системи «продукт-проект-організація», яке утворюється під час реалізації проекту та є тимчасовим фактором взаємодії із зовнішнім оточенням. Така взаємодія показана через інформаційні впливи, які реалізуються завдяки чотирьом категоріям процесів: процесам управління проектами, процесам управління створенням продукту, процесам управління зацікавленими сторонами та процесам управління взаємодією з зовнішнім середовищем. При цьому запропонований підхід акцентує увагу на можливостях формування бажаних дій щодо управління змінами завдяки проактивним заходам. Запропонована багатшарова модель зовнішнього середовища, яка є основним джерелом інформаційних впливів в системі «продукт-проект-організація». Така модель побудована на основі розгляду зовнішнього середовища організації та окремого проекту через процеси обміну інформацією. Визначені «точки входу» системи «продукт-проект-організація», через які впливи зовнішнього середовища, у вигляді інформації, потрапляють до системи та змінюють її параметри та поведінку. На підставі проведених досліджень запропоновані базові аспекти концепції проактивного управління, які дозволили визначити та дослідити процеси проактивного управління.

Ключові слова: проактивне управління, ІТ-проект, турбулентність, зовнішнє середовище, зацікавлені сторони, процеси управління, впливи.

В. В. МОРОЗОВ, Е. В. КАЛЬНИЧЕНКО

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОЦЕССОВ В ИТ-ПРОЕКТАХ НА ОСНОВЕ ПРОАКТИВНОГО ПОДХОДА

Авторами статьи очерчены основные проблемные аспекты, характерные для реализации ИТ-проектов, которые определяются современными тенденциями среды, в которой выполняются проекты. Сформулирована актуальность поиска эффективных механизмов реагирования на неконтролируемые положительные/отрицательные воздействия со стороны внешней среды. В качестве решения значительного спектра проблем, в статье предлагается использование комплексного проактивного подхода к управлению ИТ-проектами в существующем турбулентном окружении, которое характеризуется сложнейшими воздействиями различного рода факторов внешней среды. В основу данного подхода положено целостное восприятие процессов взаимодействия системы «продукт-проект-организация», которое образуется при реализации проекта и является временным фактором взаимодействия с внешним окружением. Такое взаимодействие показано через информационные воздействия, реализуемые благодаря четырем категориям процессов: процессы управления проектами, процессы управления созданием продукта, процессы управления заинтересованными сторонами и процессы управления взаимодействием с внешней средой. При этом предложенный подход акцентирует внимание на возможностях формирования желаемых действий по управлению изменениями благодаря проактивным мероприятиям. Предложенная многослойная модель внешней среды, которая является основным источником информационных воздействий в системе «продукт-проект-организация». Такая модель построена на основе рассмотрения внешней среды организации и отдельного проекта через процессы обмена информацией. Определены «точки входа» системы «продукт-проект-организация», через которые воздействия внешней среды, в виде информации, попадают в систему и изменяют ее параметры и поведение. На основании проведенных исследований предложены базовые аспекты концепции проактивного управления, которые позволили определить и исследовать процессы проактивного управления.

Ключевые слова: проактивное управление, ИТ-проект, турбулентность, внешняя среда, заинтересованные стороны, процессы управления, влияния.

V. V. MOROZOV, E. V. KALNICHENKO

THE STUDY OF PROCESSES INTERACTION MODELS IN IT PROJECTS BASED ON PROACTIVE APPROACH

The authors of the article outlined the main problematic aspects characteristic of the implementation of IT projects, which are determined by current trends in the environment in which projects are executed. The above relevance of the search for effective mechanisms to respond to uncontrolled positive / negative impacts from the external environment. As a solution to a significant range of problems, the article proposes the use of an integrated proactive approach to managing IT projects in the existing turbulent environment, which is characterized by the complex effects of various environmental factors. The basis of this approach is a holistic perception of the processes of interaction of the “product-project-organization” system, which is formed during the project implementation and is a temporary factor of interaction with the external environment. Such interaction is shown through informational impacts implemented through four categories of processes: project management processes, product creation management processes, stakeholder management processes, and external environment management processes. At the same time, the proposed approach focuses on the possibilities for shaping the desired change management actions through proactive measures. The proposed multi-layered model of the external environment, which is the main source of information impacts in the product-project-organization system. This model is based on the consideration of the external environment of the organization and a separate project through information exchange processes. The “entry points” of the “product-project-organization” system are defined, through which environmental influences, in the form of information, enter the system and change its parameters and behavior. On the basis of the conducted research, the basic aspects of the proactive management concept were proposed, which allowed defining and investigating the proactive management processes.

Keywords: proactive management, IT project, turbulence, external environment, stakeholders, management processes, influence.

© В. В. Морозов, О. В. Кальніченко, 2019

Вступ. Актуальність питань прогнозування впливів зовнішнього середовища на бізнес в цілому та на окремі проекти, в тому числі на проекти розвитку бізнесу, продовжує зростати під впливом процесів глобалізації, інтеграції та науково-технічного розвитку. Наявність слабо прогнозованих та складних процесів в зовнішньому середовищі проектів, їх зростаюча швидкість та взаємопов'язаність призводять до потреби пошуку шляхів запобігання можливим загрозам та неконтрольованим наслідкам як для організації так і для проектів. Це стосується всіх напрямків діяльності людини, в тому числі ІТ-сфери, яка стрімко розвивається та формує тренди в різних галузях. При цьому ІТ-проекти, в умовах сучасних тенденцій розвитку та під впливами турбулентного середовища, набувають нових ознак – складність, масштабність, розподіленість, швидкість, ризикованість, невизначеність тощо. Для управління такими проектами необхідно розробляти та використовувати нові методи та підходи, один з яких базується на використанні проактивних методів управління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання проактивного підходу в управлінні проектами та розвитком організацій розглядалося в роботах [1–8]. Підтримка особливостей координації високотехнологічними та ІТ-проектами була вивчена в публікаціях українських та зарубіжних вчених, таких як: Бушуєва Н.С. [1], Кононенко І.В.[2], Тесля Ю.Н. [3–4], Білощицький А.О. [5], Вайно А.Э., Кобяков А.А., Сараєв В.Н. [6–7], Ітченко Д.М. [9], Талєб Н.Н. [10], Ervin Laszlo [11], Warrilow S. [12] та інших. Зокрема, було глибоко вивчено область управління проектами змін. Але проблема вибору оптимального набору контрольованих елементів проекту в умовах бурхливого середовища не була глибоко досліджена, щоб запропонувати їй практичні рішення, включаючи також проекти зі створення та впровадження складних ІТ-продуктів.

Питання взаємодії з турбулентним зовнішнім оточенням організацій та проектів, показали на динамічний характер такого оточення та його складний вплив на параметри проектів. Реакція такого впливу призводить о частих змін, якими треба управляти, що досліджувалось в роботах [11–18].

При цьому аналіз зазначених праць показує спектр невирішених задач в рамках проактивного управління проектами та перспективу подальшого вивчення даної предметної області.

Метою статті є проведення дослідження взаємодії чотирьох категорій процесів: процесів управління проектами, процесів управління створенням ІТ-продукту, процесів управління зацікавленими сторонами та процесів управління взаємодіями з зовнішнім середовищем. А також дослідження значення проактивного управління впливами на проект та організацію, як механізму, здатного попередити можливі проблеми чи дозволити використати сприятливі можливості.

Виклад основного матеріалу. Припустимо, що процеси та суб'єкти, які приймають участь у реалізації проекту, є інтегрованою системою «продукт-проект-організація» (Project-Product-Organization – P2O). Тоді однією з можливих моделей системи «продукт-проект-організація» (P2O) є модель, яка складається з [19]:

- підсистеми, яка включає елементи та процеси, пов'язані зі створенням продукту;
- підсистеми, яка охоплює елементи та процеси управління проектом;
- підсистеми, яка надає опис елементів та процесів організації, що реалізує проект.

При цьому зазначена система знаходиться під постійними впливами зовнішнього середовища. Прийнято вважати [14, 18], що будь-яка система може знаходитись в стані спокою (стан нормального функціонування системи) доти, доки на неї не буде здійснений вплив ззовні, тобто система не отримує будь-яку інформацію.

В цьому випадку система змінює свої властивості та поведінку, а також виробляє реакції на такі впливи.

Для розуміння ситуації, яка відбувається під час реалізації проекту та взаємодією з зовнішнім оточенням, розділимо всі процеси на чотири категорії:

- Процеси управління взаємодіями з зовнішнім середовищем (ПУВЗС) організації та проектів;
- Процеси управління зацікавленими сторонами (ПУЗСт);
- Процеси управління проектами, до складу яких відносяться [20] п'ять груп процесів: ініціація, планування, реалізація, моніторинг та контроль, закриття (ПУПр);
- Процеси управління створенням ІТ-продукту, які складаються [21] з п'яти груп процесів: управління стратегією сервісів, проектування сервісів, розвиток сервісів, експлуатація сервісів, безперервне покращення сервісів (ПУСП).

Така категоризація вважається доцільною на підставі розуміння взаємодії в організації та в проекті, а також для врахування впливів зовнішнього середовища та реакцій організації та проекту на ці впливи.

Якщо досліджувати поняття «зовнішнє середовище» та його вплив на характеристики проекту, то воно складається з ближнього (середовище організації, яка реалізує проект) та дальнього оточення проекту (оточення цієї організації – політико-правові, економічні, технологічні, соціокультурні, міжнародні, природні та екологічні, інфраструктурні фактори).

Якщо розглядати поняття «зовнішнє оточення» з позиції організації, то зовнішнє середовище складається з двох рівнів: рівень прямого впливу на організацію та рівень непрямого впливу. До рівня прямого впливу відносяться фактори, які ще називають «діловим оточенням» – постачальники, споживачі, конкуренти, інвестори, замовники, посередники, акціонери. Це оточення в подальшому буде складати основу поняття «зацікавлені сторони» (ЗС) проекту. До рівня непрямого впливу, так зване

«фонове оточення», відносяться політико-правові, економічні, технологічні, соціокультурні, міжнародні, природні та екологічні, інфраструктурні фактори. Фактично це далеке оточення проекту.

Виходячи з вище сказаного, поняття «зовнішнє середовище» можна представити як багатопланову модель (рис. 1), процеси якої мають наступні характеристики:

- складність (кількість факторів, з яких складається ця модель);
- невизначеність (питання кількості та якості інформації);
- рухливість (швидкість змін, що відбуваються в цьому середовищі);
- взаємопов'язаність (рівень впливу складових середовища один на одного).

Іншими словами:

- зовнішнє середовище організації – кластер 1, 2, які також представляють собою далеке оточення проекту;
- зовнішнє середовище проекту – кластера 1, 2, 3;
- близьке оточення проекту – кластер 3;
- внутрішнє середовище проекту – кластер 4.

Аналізуючи можливі впливи від зовнішнього середовища можна позначити першу фокусну групу впливів 1 (у кружечку). Далі, впливи що сприймаються системою формують групи кластерів. Це група впливів 2 (у кружечку). Третя ж група впливів пов'язана із кластерами впливів на сам проект.

При цьому зацікавлені сторони (ЗС) належать до факторів прямого впливу зовнішнього середовища та мають дуже вагомий вплив на проект. Тому варто виділити їх в окрему категорію та розглядати специфіку взаємодії з зацікавленими сторонами та можливі проактивні дії більш ретельно.



Рис. 1. Модель кластеризації впливів зовнішнього середовища

Спираючись на стандарт РМВОК [20], можна зазначити що внутрішні зацікавлені сторони проекту знаходяться в кластерах 3 та 4, а зовнішні зацікавлені сторони проекту в кластері 2. Відповідно процеси,

пов'язані з діяльністю зацікавлених сторін, їх впливами та реагування на ці впливи будуть мати ті ж самі характеристики, що й зовнішнє середовище, до якого вони належать (складність, невизначеність, рухливість, взаємопов'язаність).

На рис. 2 показана область «продукт-проект-організація», яка представлена взаємодією трьох категорій процесів ПУПр, ПУСП та ПУЗСт. Ці процеси описують певну систему та реалізують її функції на основі властивостей та принципів поведінки її підсистем та елементів. Фактично це система реалізації проекту – Р2О.

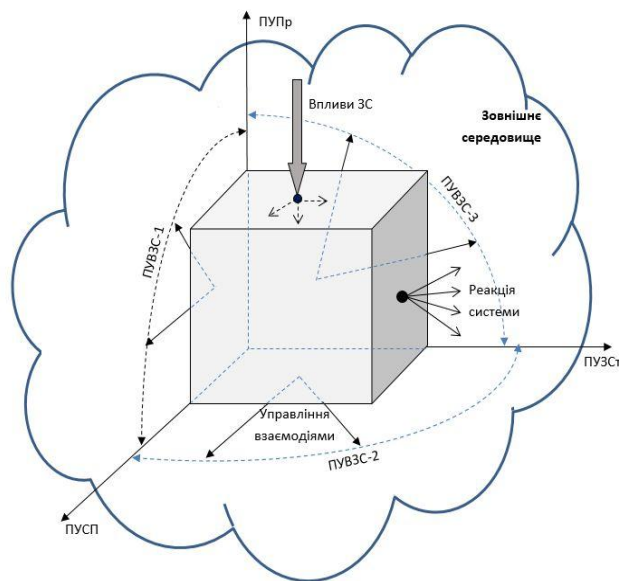


Рис. 2. Куб процесів взаємодії та впливи зовнішнього середовища

Зовнішнє середовище здійснює впливи на вказану систему через певні «точки входу», які здатні сприймати такі впливи, інтерпретувати їх, передавати по каналам інформаційного зв'язку, а також «проявляти» реакцію системи в зовнішнє середовище.

Цікавим є питання, що собою уявляють «точки входу». На думку авторів статті, це зацікавлені внутрішні сторони, які сприймають інформацію з зовнішнього середовища, змінюють своє уявлення/бачення ситуації та здійснюють на підставі цього впливи на проект з метою корегування його показників чи параметрів продукту. Таким чином, впливи реалізуються через взаємодію зовнішніх та внутрішніх зацікавлених сторін за допомогою передачі інформації, її обробки, сприйняття та вироблення «реакції» (управлінських дій), яка в свою чергу є також інформацією, що породжує нове сприйняття та нові реакції.

Якщо фактично впливи є передачею інформації та здійснюються через сприйняття суб'єктом певної інформації з подальшим інтерпретуванням, то ми можемо казати, що взаємодія зовнішніх та внутрішніх ЗС (на основі формування реакції на інформацію) визначає подальші зміни та трансформує проект, продукт, організацію і зовнішнє середовище. Це

здійснюється завдяки новим даним (інформації), які впливають на процеси системи.

Оскільки до елементів системи відносяться процеси, доцільно розглядати всі зазначені категорії процесів в сукупності та їх взаємозв'язки. В такому контексті можна аналізувати стійкість окремих елементів чи системи в цілому, чуттєвість до впливів, здатність відновлюватись, швидкість реагування на впливи, тощо.

Враховуючи вищесказане, можна зробити висновок, що управління змінами та вирішення безлічі проблем, які є наслідком складних пересічних впливів, є вкрай непростим та дорогим процесом. Дієвим інструментом забезпечення відповідності проекту заданим цілям та критеріям може стати концепція проактивного управління, яка полягає у розумінні наступних принципів:

- кількість факторів зовнішнього середовища, як джерела впливів, їх взаємопов'язаність та швидкість їх зміни буде лише збільшуватись;
- сила впливів та напруження на систему зростатимуть;
- отримання повної інформації про всі фактори, їх потенційні зміни та ймовірність певного розвитку подій майже неможливо;
- складність інтерпретації інформації зростатиме;
- підвищення інтернальності (рівня суб'єктивного контролю – свідоме прийняття відповідальності за всі процеси, події та результати) це шлях до ефективного управління в умовах турбулентного оточення.

Таким чином, концепція проактивного управління має містити наступні процеси:

- аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища (в тому числі управління подіями);
- управління очікуваннями (формування бажаного бачення у зацікавлених сторін);
- управління можливостями (створення можливостей);
- управління стійкістю (створення умов для підвищення здатності елементів системи протистояти зовнішнім впливам);
- управління адаптивністю (управління властивостями пристосування до змін умов існування, саморозвитку, самоорганізації);
- управління інформацією (вхідною, вихідною та внутрішньою);
- управління взаємовідносинами;
- управління впливами (управління взаємозв'язками, сприйняттям та інтерпретацією інформації суб'єктами для формування їх реакції та поведінки).

Матрична модель концепції проактивного управління, що пропонується, наведена на рис. 3.

На відміну від прийнятого розуміння проактивного підходу, яке полягає у моніторингу середовища, виявлення слабких сигналів, їх аналізу та розробки сценаріїв розвитку майбутніх подій, запропонована концепція значно розширює можливості проактивного управління. Зазначені принципи і процеси розкривають глибину суті задач

проактивного управління та показують спектр його можливостей.

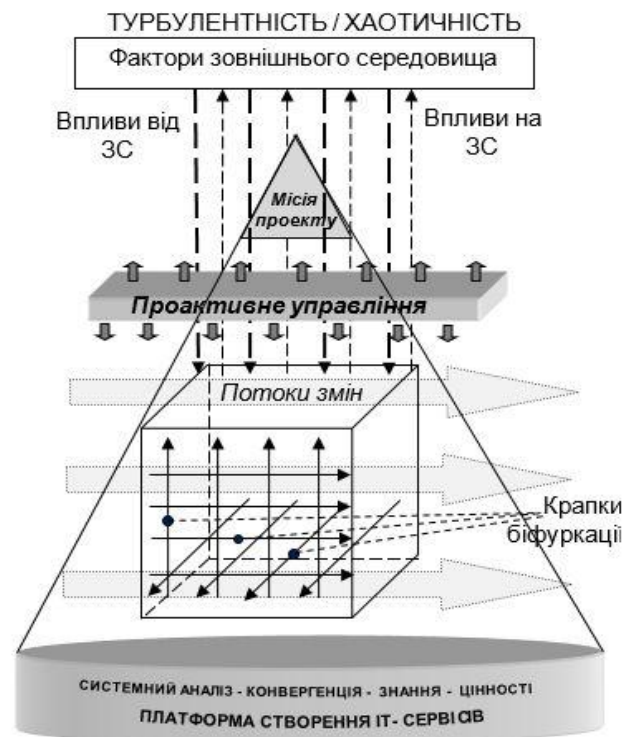


Рис. 3. Матрична модель концепції проактивного управління

Концепція проактивного управління може стати невід'ємним елементом системи P2O. Доцільно запровадити проактивні процеси на рівні організації, яка ніби є посередником між проектом та зовнішнім середовищем та на відміну від проекту не є тимчасовим явищем. Для розуміння ключових особливостей запропонованої концепції слід визначити основні процеси, які суттєво впливають на створення продукту, взаємодію з зацікавленими сторонами та на управління змінами. Запропонована в [19] модель «парашут» інформаційної взаємодії компонентів проактивного управління в проектах створення розподілених інформаційних систем показує взаємозв'язок таких процесів та складових проактивного управління. В центрі уваги даної моделі розглядався процес управління проблемами для виявлення причин появи інцидентів. Цей процес подає інформацію на вхід процесу управління змінами, якщо в цьому є потреба, та отримує зворотній зв'язок у вигляді внесених коректив. При цьому проактивна складова процесу управління проблемами може бути реалізована для основних процесів створення та впровадження IT-проекту (рис.4).

Враховуючи зазначені принципи, на яких базується запропонована концепція, фокус уваги зміщується з процесу управління проблемами на процеси, які окреслені в рамках концепції (рис. 4). Це значно розширює розуміння можливостей проактивного підходу для управління впливами під час реалізації проектів.

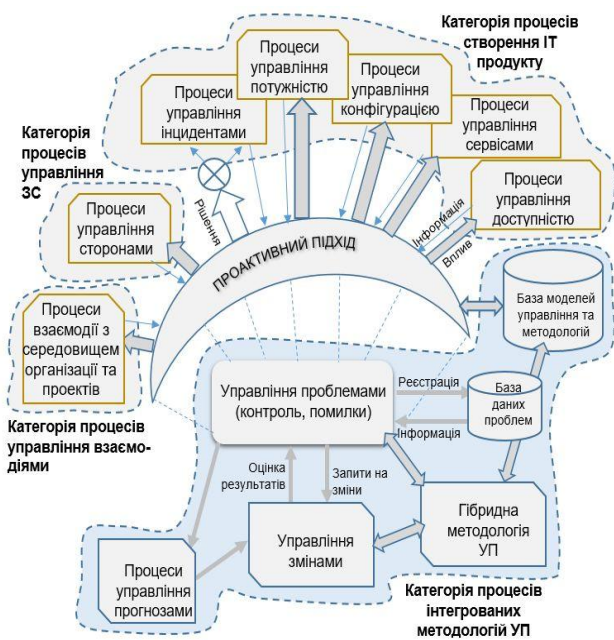


Рис. 4. Модель інтегрованих процесів управління «парашут» на основі концепції проактивного підходу

Запропонована концепція може бути представлена у вигляді розподіленої системи. Тоді розподілена підсистема створення продукту проекту складається з кінцевої множини n незалежних процесів $\{P_1^S, P_2^S, \dots, P_n^S\}$. Розподілений проект складається з кінцевої множини m процесів $\{P_1^P, P_2^P, \dots, P_m^P\}$. Розподілене середовище може бути представлено кінцевими множинами k незалежних процесів організації $\{P_1^O, P_2^O, \dots, P_k^O\}$ та f незалежних процесів взаємодії з зовнішнім середовищем $\{P_1^E, P_2^E, \dots, P_f^E\}$. При цьому послідовність подій $e_i^0, e_i^1, \dots, e_i^x, e_i^{x+1}$ є виконанням процесу P_i системи P2O.

Події, що відбуваються в системі та події, що впливають на систему ззовні, визначають її глобальний стан в кожний момент часу. Цільовою функцією є збереження оптимального стану системи протягом реалізації проекту. Оптимальним станом системи будемо називати стан, при якому спостерігається мінімізація дисбалансу елементів системи, максимізація показника значущості цінностей проекту, як критерію досягнення поставлених цілей, і мінімізація шкоди від впливів зовнішнього оточення.

Оптимальний стан системи може бути досягнуто за рахунок активізації процесів проактивного управління. Це дозволить перейти від реагування на події до формування середовища максимально придатного для функціонування системи P2O.

Переходячи до формалізації і побудови критеріїв оптимізації вищезгаданих процесів, введемо наступні характеристики проектів [9].

При цьому вхідні параметри моделі проекту можна також представити у вигляді

$X = \{x_i | i_1 = 1, 2, \dots, N_1\}$, де N_1 – кількість областей знань моделі. Тоді запланована вартість проекту буде мати вигляд:

$$C_p = \sum_{i_1=1}^{N_1} \sum_{j_1=1}^{T_p} \sum_{i_2=1}^{\epsilon} (C_1(x_{i_1}, t_{j_1}) + C_2(h_{i_2})), \quad (1)$$

при $\forall (x_{i_1} \in X) \cup (q_{i_2} \in Q) \exists t_{j_1} \in T_p, T_p \geq 0$ и $C_p \leq C_b, C_b \geq 0$, де C_1 – функція вартості елементів з $\{X\}$ на момент часу $t_{j_1} \in T_p, C_2$ – функція вартості каналів зв'язку між елементами моделі з $\{X\}, C_b$ – бюджетна вартість проекту.

З огляду на вплив зовнішнього оточення і зацікавлених сторін проекту, які призводять до змін і відхилень від заданих параметрів проекту можна визначити фактичну вартість проекту по його завершенні (C_f) та фактичний час завершення проекту (T_f):

$$T_f = T_p \pm (f_1(I) + f_2(U) + f_3(V)), \quad (2)$$

$$C_f = C_p \pm (C_3(I) + C_4(U) + C_5(V)), \quad (3)$$

де C_3, C_4, C_5 – фактичні вартості внесення змін через безліч впливів на проект, моніторингу безлічі станів ІТ-проекту і безлічі виконуваних дій, що управляють відповідно; f_1, f_2, f_3 – функції вимірювання часових інтервалів дії безлічі впливів на проект, моніторингу безлічі станів ІТ-проекту і безлічі виконуваних дій, що управляють відповідно.

При цьому цільові функції моделі управління ІТ-проектом можуть бути представлені таким чином:

$$C_f - C_p = \pm \Delta C \rightarrow \min, \quad (4)$$

$$T_f - T_p = \pm \Delta T \rightarrow \min. \quad (5)$$

Вказані залежності на перший погляд мають певне протиріччя та можуть протидіяти одне одному, що може призводити до конфліктів в процесі управління проектами. Однак, при проведенні дослідження (4–5) можна скористатися відомим методом освоєних обсягів (Earned Value) [20], де параметри ΔT та ΔC співдіють в межах даного методу.

Так, на рис. 5а суцільною кривою синього кольору показано традиційну залежність даних параметрів – графік вартості проекту в часі. Так створюється базова крива вартості проекту. При цьому прогнози стани проекту по вартості, наприклад з 5-го проміжку часу, визначають простим перенесенням базової кривої в крапку поточного виконання. Маємо прогноз по вартості до завершення проекту – пунктирна крива (рис. 5а). Рис. 5б побудовано аналогічно, але на ньому детальніше видно як утворюються відхилення по ΔT та ΔC . Це все розраховується стандартним програмним забезпеченням, наприклад Microsoft Project.

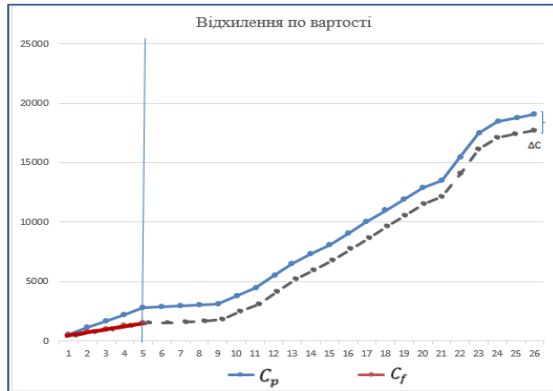
На рис. 6 показані результати цифрових експериментів дослідження виразів (4–5). При цьому червона крива відповідає фактичним параметрам під

час виконання проекту з врахуванням впливів зовнішнього оточення (рис. 6а), а також розрахунок прогнозної функції (зелений пунктир на рис. 6б) від поточного стану виконання проекту.

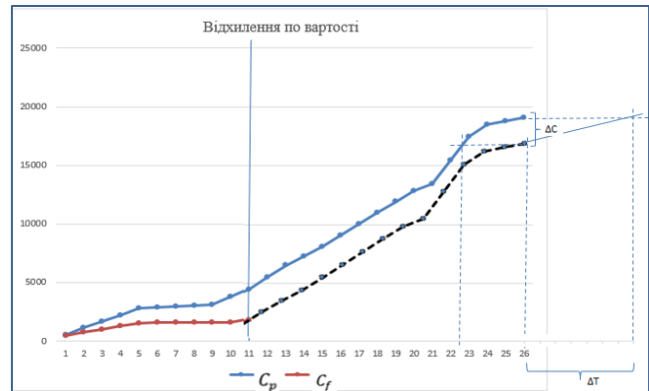
Наведені результати показують, що при врахуванні чисельних впливів зовнішнього оточення на основні параметри проекту отримуємо зубчастий графік виконання по вартості (рис. 6а, червона крива). Прогнозування традиційними методами (за умови, що впливів більше не буде) показників вартості від

крапки поточного виконання обсягів робіт стикається з труднощами, утворюється певний статичний коридор. Проте, як використання прогнозних функцій дає можливість це зробити (рис. 6б), навіть з врахуванням майбутніх турбулентних впливів.

Такі функції реалізуються при взаємодії процесів управління проблемами, управління прогнозами та управління змінами (рис. 4).



(a)



(б)

Рис. 5. Управління відхиленнями по вартості традиційними методами



(a)



(б)

Рис. 6. Управління відхиленнями по вартості проактивно

Висновки. Проведений аналіз процесів системи «продукт-проект-організація» та її взаємодії з турбулентним зовнішнім середовищем дозволив сформулювати принципи, в рамках яких відбувається функціонування системи. Виходячи з цих принципів зроблено припущення про необхідність розширення стандартного підходу до проактивного управління за допомогою відокремлення певних процесів, здатних суттєво вплинути на здатність системи протистояти динамічним та складним впливам. В рамках дослідження була сформульована концепція проактивного управління та визначені процеси проактивного управління

Список літератури

1. Бушуева Н. *Модели и методы проактивного управления программными организационного развития* : монографія. К.: Наук. світ, 2007. 199с.

- Kononenko I.V., Aghaee A. Model and Method for Synthesis of Project Management Methodology With Fuzzy Input Data. *Bulletin of NTU "KhPI". Ser. : Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*. 2016, no. 1 (1173), pp. 9–13. doi : 10.20998/2413-3000.2016.1173.2.
- Тесля Ю. Н., Концевич В. В. Применение теории несилового взаимодействия в проактивном управлении качеством проекта. *Управління розвитком складних систем*. 2013. Вип. 13. С. 58–61.
- Teslia Yu., Khlevnyi A., Khlevna I. Control of informational impacts on project management. *Proceedings of the 1th IEEE International Conference on Data Stream Mining & Processing, 23-27 August, 2016, Lviv, Ukraine*. 2016. P. 387-391.
- Biloshchytskyi A., Kuchansky A., Andrashko Yu., Biloshchytska S., Kuzka O., Shabala Ye., Lyashchenko T. A method for the identification of scientists' research areas based on a cluster analysis of scientific publications. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. No.5. Vol. 2. Issue 89. P. 4–10. doi:10.15587/1729-4061.2017.112323
- Vajno A., Kobiakov A., Saraev V. *Anticipatory management*. Electronic data. URL: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:>

- https://istina.msu.ru/media/Publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSchEE_UPRAVLENI_E_-5_pravka.doc&gws_rd=cr&ei=BpxKWdupN_Pb6QSF2qn4Dg.
7. Вайно А. Э., Кобыяков А. А., Сараев В. Н. Упреждающее управление сложными системами. *Вестн. экон. интеграции*. 2011. № 11. С. 7–21.
 8. *Proactive Project Management*. URL: <http://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/200810062247/>.
 9. Ітченко Д.М. Аналіз підходів до проактивного управління в контексті їх застосування при реалізації проєктів і програм АПК. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків: ХПІ, 2015. №2 (1111). С. 141 – 148.
 10. Талеб Н.Н. *Чорний лебедь. Под знаком непредсказуемости*. изд. 2-е, доп. Москва, 2017. 735с.
 11. Ervin Laszlo. *The Age of Bifurcation. Understanding the Changing World*. © 1991, OPA (Amsterdam) B.V.
 12. Warrilow S. Change management: the horror of it all. *Project Smart*. 19 May, 2010. URL: <https://www.projectsart.co.uk/change-management-the-horror-of-it-all.php>.
 13. Пригожин И., Стенгерс И. *Время, хаос, квант*. Пер. с англ. М.: Издательская группа «Прогресс». 1999. 268 с.
 14. Николис Г., Пригожин И. *Познание сложного. Введение*. Пер. с англ. М.: Ленар. 2017. 360 с.
 15. Черняк О. І., Захарченко П.В., Клебанова Т.С. *Теорія хаосу в економіці: підруч.* Бердянск: Видавець Ткачук О.В., 2014. 288 с.
 16. Danchenko O. B., Mykhailuta S. L. Modern methodology of change project management. *Courier ChDTU*. Cherkassy: ChDTU. 2008. №.3. P. 130-132.
 17. Тесля Ю.Н. *Введение в информатику природы: Монография*. К.: Маклаут, 2010. 255 с.
 18. Гараядаги Д. *Системное мышление. Как управлять хаосом и сложными процессами. Платформа для моделирования архитектуры бизнеса*. Гревцов Букс (Гревцов Паблшер). 2011. 480 с.
 19. Кальніченко О. В., Морозов В. В., Хрутьба А. С. Використання антисипативного управління проєктами при створенні розподілених інформаційних систем. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків: НТУ "ХПІ", 2018. №2 (1278). С. 15-21. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.3.
 20. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®)*. Sixth edition. Delaware, Pennsylvania, Newton Square 19073-3299, USA: Project Management Institute Four Campus Boulevard, 2017. 762 p.
 21. *Free ITIL*, v. 3 URL: http://www.wikiitil.ru/books/2015_Free_ITIL.pdf
 22. Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu.. Anticipative Approach to Project Management for the Creation of Distributed Information Systems. *Proceedings of the 2018 IEEE XIII-th International Scientific and Technical Conference on COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGIES (CSIT)*, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, September 11-14. V.2. 2018.
- References (transliterated)**
1. Bushuyeva N. *Modeli i metody proaktivnogo upravleniya programami organizatsionnogo razvitiya: monografiya* [Models and methods of proactive management of organizational development programs: monograph]. K.: Nauk. svit. 2007. 199 p.
 2. Kononenko I.V., Aghaee A. Model and Method for Synthesis of Project Management Methodology With Fuzzy Input Data. *Bulletin of NTU "KhPI". Ser. : Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*. Kharkiv: NTU KhPI, 2016, no. 1 (1173), pp. 9–13. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.2.
 3. Teslya Yu. N., Kontsevich V. V. Primeneniye teorii nesilovogo vzaimodeystviya v proaktivnom upravlenii kachestvom proyekta [Application of non-force interaction theory in proactive project quality management]. *Upravlinnya rozvitkom skladnikh sistem* [Managing the development of complex systems]. 2013, vip. 13, pp. 58–61.
 4. Teslia Yu., Khlevnyi A., Khlevna I. Control of informational Impacts on project management. *Proceedings of the 1th IEEE International Conference on Data Stream Mining & Processing*, 23-27 August, 2016, Lviv, Ukraine. 2016, pp. 387–391.
 5. Biloshchytskyi A., Kuchansky A., Andrashko Yu., Biloshchytska S., Kuzko O., Shabala Ye., Lyashchenko T. A method for the identification of scientists' research areas based on a cluster analysis of scientific publications. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017, no.5, vol. 2, issue 89, pp. 4–10. doi:10.15587/1729-4061.2017.112323
 6. Vajno A., Kobiakov A., Saraev V. *Anticipatory management*. Electronic data. Available at: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:https://istina.msu.ru/media/Publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSchEE_UPRAVLENI_E_-5_pravka.doc&gws_rd=cr&ei=BpxKWdupN_Pb6QSF2qn4Dg.
 7. Vayno A. E. Kobyakov A. A., Sarayev V. N. Uprezhdayushcheye upravleniye slozhnyimi sistemami [Proactively manage complex systems]. *Vestn. ekon. Integratsii* [Economic Integration Herald]. 2011, no. 11, pp. 7–21.
 8. *Proactive Project Management*. Available at: <http://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/200810062247/>.
 9. Itchenko D.M. Analiz pidkhodiv do proaktyvnogo upravlinnya v konteksti yix zastosovannya pry realizaciyi proektyv i program APK [Analysis of approaches to proactive management in the context of their application in the implementation of agro-industrial complex projects and programs]. *Visnyk Nacional'nogho tekhnichnogho universytetu «KhPI». Zbirnyk naukovykh pracj. Serija: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfelyami, programamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkiv: NTU KhPI, 2015, no. 2 (1111), pp. 141 – 148.
 10. Taleb N. N. *Chorny lebed. Pod znakom nepredskazyemosti* [Black swan. Under the sign of unpredictability]. Moscow, 2017. 735 p.
 11. Ervin Laszlo. *The Age of Bifurcation. Understanding the Changing World*. © 1991, OPA (Amsterdam) B. V.
 12. Warrilow S. Change management: the horror of it all, *Project Smart*. 19 May 2010. <https://www.projectsart.co.uk/change-management-the-horror-of-it-all.php>.
 13. Prigozhin I., Stengers I. *Vremya. khaos. Kvant* [Time, chaos, quantum]. Moscow: Izdatelskaya grupa «Progress». 1999. 268 p.
 14. Nikolis G., Prigozhin I. *Poznaniye slozhnogo. Vvedeniye* [Knowledge of the complex. Introduction]. Moscow: Lenar. 2017. 360 p.
 15. Chernyak O. I., Zaxarchenko P. V., Klebanova T. S. *Teoriya xaosu v ekonomici: pidruch* [The theory of chaos in the economy: a textbook]. Berdyansk: Vy'davec'z Tkachuk O.V., 2014. 288 p.
 16. Danchenko O. B., Mykhailuta S. L. Modern methodology of change project management. *Courier ChDTU*. Cherkassy: ChDTU. 2008, no. 3, pp. 130–132.
 17. Teslya Yu.N. *Vvedeniye v informatiku prirody: Monografiya* [Introduction to Nature Informatics: Monograph]. Kiev.: Maklout. 2010. 255 p.
 18. Garayedagi D. *Sistemnoye myshleniye. Kak upravlyat khaosom i slozhnyimi protsessami. Platforma dlya modelirovaniya arkhitektury biznesa* [System thinking. How to manage chaos and complex processes. Business Architecture Modeling Platform]. Grevtsov Bucs (Grevtsov Publisher). 2011. 480 p.
 19. Kalnchenko O. V., Morozov V. V., Khruty A. S.. Vykorystannja antysypatyvnogho upravlinnja proektamy pry stvorenni rozpodilenykh informacijnykh system [Use of antisipative project management in creating distributed information systems]. *Visnyk Nacional'nogho tekhnichnogho universytetu «KhPI». Zbirnyk naukovykh pracj. Serija: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfelyami, programamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management] Kharkiv: NTU "KhPI", 2018, no. 2 (1278), pp. 15–21. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.3
 20. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®)*. Sixth edition. Delaware, Pennsylvania, Newton Square 19073-3299, USA: Project Management Institute Four Campus Boulevard, 2017. 762 p.
 21. *Free ITIL*, v. 3 Available at: http://www.wikiitil.ru/books/2015_Free_ITIL.pdf
 22. Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu.. Anticipative Approach to Project Management for the Creation of Distributed Information Systems. *Proceedings of the 2018 IEEE XIII-th International Scientific and Technical Conference on COMPUTER SCIENCE*

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Кальніченко Олена Володимирівна (Кальниченко Елена Владимировна, Kalnichenko Elena Volodimirovna) – кандидат технічних наук, доцент, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, доцент кафедри технологій управління; м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8003-6980>; e-mail: kv_vl@ukr.net.

Морозов Віктор Володимирович (Морозов Виктор Владимирович, Morozov Victor Volodimirovich) – кандидат технічних наук, професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, завідувач кафедри технологій управління; м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7946-0832>; e-mail: knumvv@gmail.com.