

Т. О. ПРОКОПЕНКО, Б. П. ОБОДОВСЬКИЙ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЧЛЕНІВ ПРОЄКТНОЇ КОМАНДИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЄКТУ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Пропонується дослідження та обґрунтування впливу компетентностей членів проектною команди на ефективність ІТ проєкту, що забезпечить підтримку та прийняття ефективних управлінських рішень при відборі претендентів в команду ІТ проєкту. Представлено дослідження взаємозв'язку між ефективністю ІТ проєкту та компетентностями членів проектною команди з точки зору виконання всіх процесів в проєкті, що залежать від компетентностей, а також визначення ризику невиконання процесу в проєкті. Ефективне управління ІТ проєктом залежить від організації та формування проектною команди, де компетентнісний підхід забезпечить можливості високої продуктивності менеджменту. Розглянута узагальнена функція бажаності Харрінгтона забезпечує можливості порівняння результатів виконання проєкту, які безпосередньо залежать від сукупної оцінки компетентностей членів проектною команди та впливають на ефективність проєкту. Зроблено висновки про можливість застосування проведених досліджень при розробці інтелектуальної інформаційної системи оцінювання компетентностей членів проектною команди, що надасть можливості більш ретельного відбору претендентів в команду ІТ проєкту та підвищення продуктивності менеджменту.

Ключові слова: ІТ проєкт, компетентність, ефективність, ризик, прийняття рішень.

Т. А. ПРОКОПЕНКО, Б. П. ОБОДОВСКИЙ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ЧЛЕНОВ ПРОЕКТНОЙ КОМАНДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Предлагается исследование и обоснование влияния компетенций членов проектной команды на эффективность ИТ проекта. Это обеспечит поддержку и принятие эффективных управленческих решений при отборе претендентов в команду ИТ проекта. Представлено исследование взаимосвязи между эффективностью ИТ проекта и компетенциями членов проектной команды с точки зрения выполнения всех процессов в проекте, которые зависят от компетенций, а также определения риска невыполнения процесса в проекте. Эффективное управление ИТ проектом зависит от организации и формирования проектной команды, где компетентностный подход обеспечит возможности высокой производительности менеджмента. Представленная обобщенная функция желательности Харрингтона обеспечивает возможности сравнения результатов выполнения проекта, которые напрямую зависят от совокупной оценки компетенций членов проектной команды и влияют на эффективность проекта. Сделаны выводы о возможности применения проведенных исследований при разработке интеллектуальной информационной системы оценки компетенций членов проектных команд, с помощью которой возможно более тщательный отбор претендентов в команду ИТ проекта и повышение производительности менеджмента.

Ключевые слова: ИТ проект, компетенция, эффективность, риск, принятие решений.

Т. А. PROKOPENKO, B. P. OBODOVSKYI

STUDY OF THE INFLUENCE OF PROJECT TEAM MEMBERS COMPETENCE ON PROJECT EFFICIENCY IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Research and justification of the impact of project team members' competences on the effectiveness of the IT project is proposed. In the modern world, information technology (IT) is becoming an integral part of the functioning of any enterprise, institution, organization, etc., as well as the privacy of each person. In the conditions of doing business and strong competition in the market of information services, the problem of obtaining a quality product, improving productivity, improving management, improving competitiveness becomes especially acute. Effective management of an IT project depends on the organization and formation of the project team. IT companies are constantly in need of new employees. Modern approaches to the formation of IT project management teams are based on the concept of competence work. The concept of managing a project team involves assessing the competence of employees based on their key qualities to perform their job responsibilities. A competent approach will ensure high management performance. The study examines the relationship between the effectiveness of the project's IT and the competencies of the project team members in terms of the execution of all processes in the project, which depend on the competencies, as well as the identification of the risk of failure of the process in the project. Harrington's generalized desirability feature provides a way of comparing project performance. These results depend directly on the overall assessment of the competencies of the project team members and affect the effectiveness of the project. The conclusions about the possibility of applying the conducted research in the development of an intelligent information system for assessing the competencies of the project team members were made. This will allow for a more thorough selection of applicants to the IT project team and improve management productivity.

Keywords: IT project, competence, efficiency, risk, decision making.

Вступ. В сучасному світі інформаційні технології (ІТ) стають невід'ємною частиною як функціонування будь-якого підприємства, установи, організації тощо, так і приватного життя кожної людини. В умовах ведення бізнесу та сильної конкуренції на ринку інформаційних послуг проблема отримання якісного продукту, підвищення продуктивності, покращення управління, підвищення конкурентоспроможності набуває особливо гострого значення. Тому в процесах управління ІТ компанією та управління ІТ проєктами,

ефективність яких визначається організаційною складовою, актуальним є дослідження формування індивідуальних і колективних компетентностей, що забезпечить підвищення ефективності ІТ проєкту.

Аналіз основних досягнень і літератури. Особливістю діяльності сучасної ІТ компанії є забезпечення гнучкості, мобільності, універсалізації при забезпеченні високої продуктивності менеджменту, застосування проектного підходу в

управлінні, швидкості і адекватності прийняття стратегічних та оперативних рішень, що відповідали б стратегіям зовнішнього оточення та внутрішньої динаміки [1]. На сьогоднішній день проектний підхід застосовується переважно в більшості ІТ компаній, що забезпечує можливості контролю продуктивності та якості ІТ проекту. В зв'язку з цим практичне застосування розроблених Міжнародних [2] і Національних [3] вимог до компетентності проектних менеджерів ІТ компаній викликає необхідність перегляду як переліку цих компетентностей, їх змісту, так і корекції самої парадигми формування вимог до компетентності.

ІТ компанії постійно потребують нових працівників, але далеко не кожна хоче інвестувати в навчання кандидатів та нових працівників. Одразу потрібен кандидат з великим досвідом та широким спектром знань. Відбір кандидатів відбувається в декілька етапів, серед яких можуть бути: співбесіда, перевірка технічних знань, тестове завдання, алгоритмічне завдання, логічні задачі і тому подібне. З одного боку така перевірка допоможе обрати потрібного працівника серед багатьох кандидатів, але часто відбувається так, що дуже талановиті люди з певних причин не можуть пройти цей етап відбору. Також співбесіда ніколи не може повністю розкрити психологічний портрет кандидата. Окрім підбору нових працівників, компанії часто потребують оцінки компетентності та якісної зміни цієї компетентності. Для цього потрібно виробити ефективні методи оцінки.

Сучасні підходи до формування команд управління ІТ проектами ґрунтуються на концепції «competence work», яка визначає базові якості фахівців [2-8]. Впровадження компетентнісного підходу в управлінні ІТ проектами при формуванні команди проекту та подальшому її розвитку є важливим кроком в процесах вдосконалення менеджменту. Сьогодні визначальним є сукупність відносин, цінностей, технічних засобів, поведінки та ставлення претендентів до участі в команді проекту, пошук важливих характеристик особистості, які б задовольняли потреби динамічного зовнішнього і внутрішнього середовищ проекту, а також прийняття оптимальних управлінських рішень [4]. У 2006 р було розроблено основи професійних знань і систему оцінки компетентності проектних менеджерів (NCB UA Version 3.0) [3], що засновані на ICB v.3.0 [5]. В основу цих версій покладена модель «Око», яка символізує синтез проекту командою менеджерів на основі трьох основних складових (базових компетенцій): технічної компетенції – 20 елементів, поведінкової компетенції – 15 елементів, контекстуальної компетенції – 11 елементів. У національних стандартах відображено четвертий напрям – додаткові компетенції, що включають 6 елементів [5].

Для оцінки кожного елемента компетенції використовується шкала від 1 до 10 балів. Кожен елемент може оцінюватися з позицій знань і досвіду [2, 4]. Однак до теперішнього часу залишаються відкритими питання врахування синергетичного ефекту з позицій різних рівнів компетентності двох і

більше членів команди проекту при спільній їх роботі, а також зміна ймовірності ефективності проекту в залежності від рівня компетентностей членів проектною команди [2, 4].

Компетентнісний підхід досліджено в роботах вітчизняних та закордонних вчених. Одним з розробників теорії про ключові компетентності є С.Д. Бушуєв. В своїх роботах автор підкреслює, що «конвергентний підхід є найбільш ефективним з точки зору розкриття резервних можливостей потенціалу управління проектами, мінімізації кроссфункціональних ризиків і попередження проблем управління» [6].

В роботі [7] автором досліджена референтна модель організаційної компетентності, яка визначає структури декомпозиції компетенцій з управління проектами, програмами і портфелями проектів, що забезпечують реалізацію ключових принципів і концепцій розвитку організації.

Відповідно до закону ініціації проектів Бушуєва С.Д, що стверджує: "Команда проекту і його турбулентне оточення складають систему, в якій існуючі взаємозв'язки визначають результат проекту", в роботі [8] розглянуто синергетичний ефект командної роботи на основі добровільності і загальної згоди, неформального розподілу різних ролевих функцій, пов'язаних з рівнем спеціалізації і компетентності, необхідних для реалізації проекту.

В роботі [9] автори визначають, що синергетичний ефект може бути отриманий за рахунок організаційної ролі лідера команди проекту, реалізації концепції Комплексного командного менеджменту та організації єдиного ментального і інтелектуального простору.

В роботі [10] автор розглядає функціональну синергію, яка спостерігається в командах з добре налагодженою взаємодією в сфері професійної діяльності. При цьому необхідно враховувати, що поряд з позитивними випадками прояву синергетичного ефекту можливі і негативні (за умови низької організованості системи). В проектній команді однією з причин цього можуть бути ситуації, коли для вирішення управлінських завдань залучаються члени команди, що мають значно інші рівні компетентності, а це призводить до нерозуміння і неузгодженості в їх діях [10].

В роботі [11] запропоновано систему визначення граничних значень кількісних оцінок елементів компетенції, яка дозволила застосувати теорію нечітких множин шляхом побудови функцій належності. Це дало можливість застосувати лінгвістичні змінні типу «дуже висока компетентність», «висока компетентність», «середня компетентність» і т.д. не залежно від рівня сертифікації.

Згідно Стандарту компетентності проектних менеджерів [12], що орієнтовані на оцінку діяльності, можна логічно вивести двома способами: атрибутивним (за характеристиками) – виходячи з навичок, знань і підходів, і способом, орієнтованим на

виконання – виходячи з результатів роботи, продемонстрованих під час реалізації проекту [12].

Однак, для ІТ проектів в процесі управління необхідно врахувати фактори швидкої зміни зовнішніх обставин та вимог замовника, розібратися в різних внутрішніх ситуаціях та конфліктах, втрутитись в хід реалізації технології проекту. Розглянуті методи та підходи не забезпечують такої можливості. Тому, концепція управління проектною командою, в основі якої є компетентнісний підхід, має включати методи оцінювання компетентностей проектних менеджерів не тільки на етапі відбору кандидатів, але й в процесі реалізації проекту, враховуючи фактор реального часу.

Мета дослідження, постановка задачі. Метою даної статті є обґрунтування та дослідження впливу компетентностей членів проектної команди на ефективність проекту, що забезпечить можливість визначення подальших перспектив формування проектної команди та підвищення ефективності ІТ проекту.

Матеріали досліджень. Основним ресурсом будь-якого ІТ проекту є трудові ресурси. Якою б перспективною та цікавою не була б ідея проекту, кінцевий результат завжди буде залежати від її реалізації, а отже і ефективність ІТ проекту в цілому. Концепція управління проектною командою передбачає оцінювання компетентності працівників на основі їх ключових якостей для виконання посадових обов'язків. Така оцінка будується на використанні критеріїв оцінювання якості персоналу за певними шкалами, з пріоритетами і ваговими коефіцієнтами [10]. Прикладом компетентності можуть бути: відповідальність, працездатність, ініціативність, комунікабельність, презентабельний зовнішній вигляд. Оцінювання може реалізовуватись за двобальною, трибальною та ін. шкалою. Що вище пріоритет оцінки, то вище сама оцінка. Уведення вагових коефіцієнтів оцінок здійснюється за умови, що їхня сума дорівнює 100. Зроблені таким чином припущення дозволять проконтролювати адекватність оцінюваних процедур. Оцінка за компетентностями – достатньо новий інструмент у практиці кадрового менеджменту. Тому розробка критеріїв оцінювання компетентностей можлива на основі застосування глосарію компетентностей [3]. За результатами отриманих критеріїв компетентності, для кожної посади формується набір посадових компетентностей, за якими можна здійснювати оцінювання кандидата до проектної команди. Атестація виконавця представляє заходи з визначення ступеня його компетентності, тобто здібності виконувати посадові обов'язки. Згідно [3], атестація кандидата реалізується шляхом порівняння отриманих оцінок з їх граничними значеннями, досягнення яких вважатиметься досягнутою компетентністю. Результати атестації проектної команди можна групувати у розрізах виконавців, підрозділів, посад і компетентностей.

Це дає можливість зіставити їх з рівнями компетентності, необхідними за елементами і групами з позиції контекстних умов реалізації ІТ проекту. Для

того щоб визначити перелік компетентностей, необхідно застосувати систему оцінювання професійної компетентності проектних менеджерів. Згідно NCB UA v.3.0 кількість елементів компетентностей, за якими ведеться оцінювання проектних менеджерів, дорівнює 52. Але, використовуючи взаємозв'язок між елементами компетентностей, можна їх інтегрувати і звести при необхідності до 11–15 ключових, що спрощує роботу з ними.

Для автоматизації основних робіт над атестаціями існує спеціальний інструмент атестації працівників, який дозволяє вести контроль оцінок, отриманих працівниками, призначення атестації працівникові, контроль факту проведення атестації, аналіз розподілу оцінок для контролю адекватності оціночних заходів. Однак, існуючі інформаційні системи не враховують впливу компетентностей на ризикованість або ефективність ІТ проекту.

Оскільки основним ресурсом ІТ проекту є людський ресурс, що визначається компетентнісним потенціалом кожного члена проектної команди, тому постає необхідність дослідження як саме компетентність (k) впливає на ефективність ІТ проекту.

Опишемо вплив компетентностей членів проектної команди на ефективність ІТ проекту на основі дослідження ефективності та ризику, оскільки ефективність $E(k)$ та ризик $Risk(k)$ є взаємовиключними характеристиками ІТ проекту. Враховуючи, що ризик розглядається як характеристика стану ІТ проекту, що описується сукупністю подій, ймовірності цієї події і функції втрат, то ефективність ІТ проекту визначається як результат, що описується основними показниками, які характеризуються областю визначення процесів функціонування.

Задачу синтезу впливів компетентностей членів проектної команди можна сформулювати або як задачу синтезу впливів компетентностей, що має максимальну ефективність при заданому рівні ризику:

$$\begin{cases} E(k) \rightarrow \max_{k \in X} \\ Risk(k) \leq Risk_0 \end{cases}, \quad (1)$$

або як задачу синтезу впливів компетентностей, що мінімізує ризик при заданому рівні E_0 ефективності:

$$\begin{cases} Risk(k) \rightarrow \min_{k \in K} \\ E(k) \geq E_0 \end{cases}. \quad (2)$$

Для проектної команди з m членів ІТ проекту введемо такі позначення:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ – множина членів проектної команди ІТ проекту;

$K = \{k_1, k_2, \dots, k_n\}$ – множина професійних компетентностей, що оцінюються в інтервалі від 0 до 1 та якими має володіти кожен член x_j проектної команди ІТ проекту,

$Risk(k) = \{risk(k)_1, risk(k)_2, \dots, risk(k)_n\}$ – множина ризиків, як ймовірностей відсутності відповідної компетентності та відповідно, як наслідок, невиконання процесу в проєкті;

$E(k)$ – ефективність ІТ проєкту.

Ефективність проєкту залежить від впливу компетентностей на реалізацію того чи іншого процесу ІТ проєкту. Для того щоб дослідити як саме здійснюється вплив компетентностей та як від компетентностей членів ІТ проєкту залежить ефективність проєкту застосуємо метод аналізу впливів [13], що базується на наступних припущеннях:

1. Для однієї і тієї компетентності k_i допускається співіснування позитивних і негативних впливів, що мають різні ступені впливу на ефективність $E(k)$ ІТ проєкту.

2. Ступінь впливу компетентності k_i на ефективність $E(k)$ ІТ проєкту залежить від значення її оцінки.

3. Відсутність компетентності, або її низька оцінка, характеризується негативним впливом на ефективність ІТ проєкту.

Нехай $E_{x_j}^{k_i}$ і $I_{x_j}^{k_i}$ – позитивні і негативні впливи компетентностей k_i кожного члена проєктної команди x_j на ефективність ІТ проєкту. Тоді сумарні позитивні і негативні впливи на ефективність ІТ проєкту визначаються таким чином [13]:

$$poz = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n f(k_i) E_{x_j}^{k_i} \text{ – позитивний вплив,}$$

$$neg = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n f(k_i) I_{x_j}^{k_i} \text{ – негативний вплив,}$$

де $f(k_i)$ – монотонна неспадна функція від компетенції k_i , яка визначає ступінь ослаблення впливу на ефективність ІТ проєкту. Як $f(k_i)$ вибирається монотонно спадаюча і диференційована функція:

$$f(k_i) = k_i^s \quad (0 < s < 1), \quad (3)$$

де S – коефіцієнт, що визначає ступінь ослаблення впливу компетенції на ефективність ІТ проєкту.

Застосування даного методу обчислення впливів компетентностей дасть можливість аналізу ефективності ІТ проєкту з точки зору виконання всіх процесів в проєкті, що залежать від компетентностей, а також визначення ризику невиконання процесу в проєкті. Тоді, сумарний вплив компетентностей на ІТ проєкт розглядається як функція $F(h, q)$, де:

$$h = poz + neg,$$

$$q = (poz - neg) / (poz + neg). \quad (4)$$

Якщо значення $0 < F(h, q) < 1$ існує ймовірність виникнення ризику $risk(k)_i$, що буде впливати на ефективність проєкту. Функція $F(h, q)$ є оціночною

функцією, що визначається як $F(h, q) = F(h)F(q)$, де $F(h), F(q)$ є оціночними функціями, що залежать від (4). Оскільки виконання процесу (позитивний вплив компетентності) і ризик (невиконання процесу як негативний вплив компетентності) – це дві несумісних події, то ймовірність ризику з врахуванням (1) та (2) визначимо за формулою:

$$risk(k)_i = 1 - F(h, q).$$

Склад команди управління ІТ проєктом визначається числом m , який залежить від масштабу та структури проєкту. Значить ймовірність ризику невиконання процесу кожним членом команди внаслідок відсутності тих чи інших компетентностей – це спільні події, тому загальний ризик визначається як добуток ризиків невиконання процесів кожним членом команди:

$$Risk(k) = \prod_{i=1}^m risk(k)_i. \quad (5)$$

Враховуючи (1) та (2) ефективність проєкту буде визначатися за формулою:

$$E(k) = 1 - Risk(k). \quad (6)$$

В процесі дослідження застосований універсальний академічний приклад ІТ проєкту з відповідною проєктною командою, члени якої володіють необхідним набором компетентностей. Відобразимо ефективність проєкту на шкалі Харрінгтона. Ось X – це шкала показника ефективності проєкту від 0 до 1, які переведені в значення від -2 до +3, згідно методики [14]. При цьому, якщо «найкращому» з усіх значень ефективності проєкту присвоюється оцінка «+3», а «найгіршому» – «-2», то всі інші оцінки розташуються між ними, утворюючи масштабовану послідовність значень. В ході проведених обчислень та досліджених впливів отриманому значенню показника ефективності відповідає оціночний показник бажаності значення компетентності k_i , які відображені на осі Y – шкалою бажаності (рис. 1).

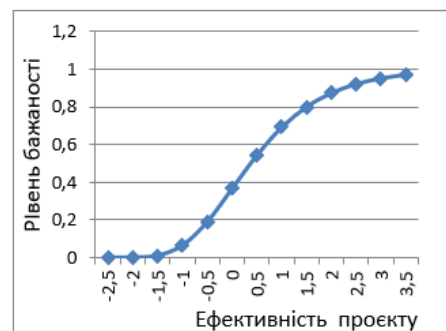


Рис. 1. Узагальнена функція бажаності ефективності проєкту

Таким чином, побудована узагальнена функція бажаності Харрінгтона забезпечує можливість визначення рівня ефективності проєкту в залежності від компетентностей кожного члена проєктної команди

з врахуванням встановленого зв'язку між компетентностями членів проектної команди та ефективністю проекту. Однак отримана інформація залежить від ймовірнісних факторів, що є обмеженням даного методу. При цьому достовірність дослідження впливу компетентностей членів проектної команди на ефективність ІТ проекту обґрунтовується кількістю розглянутих компетентностей, що дозволяє не виходити за психологічні можливості членів проектної команди.

Висновки. Отримані результати показують, що існує прямий зв'язок між ефективністю ІТ проекту та компетентностями членів проектної команди, що доводить вплив компетентностей членів проектної команди на ефективність проекту з точки зору виконання всіх процесів в проекті, а також визначення ризику невиконання процесу в проекті. За допомогою узагальненої функції бажаності Харрінгтона можна порівняти результати виконання проекту, які безпосередньо залежать від сукупної оцінки компетентностей членів проектної команди та впливають на ефективність проекту. Тому, проведені дослідження вказують на те, що постає необхідність в більш ретельному відборі претендентів в команду ІТ проекту, шляхом підвищення продуктивності менеджменту при проведенні відповідних процедур. Для цього необхідно розробити інтелектуальну інформаційну систему оцінювання компетентностей членів проектної команди, що забезпечить прийняття оптимального рішення при розгляді кандидатур потенційних членів проектної команди.

Список літератури

1. Прокопенко Т. О., Ладанюк А. П. *Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами: монографія*. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С. Г., 2015. 224 с.
2. *International Competence Baseline IPMA ICB - IPMA Competence Baseline. Version 4.0*. IPMA Editorial Committee. IPMA, 2016. 432 p.
3. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. *Управление проектами: Основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.0)*. Киев: ІРІДУМ, 2006. 208 с.
4. Р2М. *Руководство по управлению инновационными проектами и программами предприятий: т.1, версия 1.2 / пер. на рус. язык под. ред. С. Д. Бушуева*. Киев: Наук.світ, 2009. 173 с.
5. Caupin G., Knoepfel H., Koch G. *ICB IPMA Competence Baseline Version 3.0*. International Project Management Association: 2006. 200 p.
6. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С., Неизвестный С. И. Механизмы конвергенции методологий управления проектами. *Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр.* Киев : КНУБА, 2013. № 12. С.5-17.
7. Клімушин П. С., Серенюк А. О. *Електронне урядування в інформаційному суспільстві*. Харків : Вид-во ХарРІНАДУ "Магістр", 2010. 312 с.
8. Вайсман В. А., Гогунський В. Д., Руденко С. В. Теория проектно-ориентированого управления: обоснование закона Бушуева С. Д. *Наук. записки Міжнар. гуманітарного ун-ту: зб.* Одеса : Міжнар. ун-т, 2009. Вип. 16. С. 9 – 13.
9. Вайсман В. А., Величко С. А. Положительная синергия и увеличение потенциала команды управления проектами. *Управління розвитком складних систем : зб.* Київ : КНУБА, 2013. №11. С. 14-17.

10. Лукьянов Д. В., Гогунський В. Д., Власенко О. В. Визначення ядер знань на графі компетенцій проектних менеджерів. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2012. № 1 (10/55). С. 26–28.
11. Рач В. А., Бирюков О. В. Контекстно-личностное оценивание компетентности проектных менеджеров с использованием теории нечетких множеств. *Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр.* Луганськ : СЛУ ім. В. Даля. 2009. № 1 (29). С. 151–169.
12. *A Performance Based Competency Standard for Project Managers*. URL: http://pmi.ru/articles/files/pbse_21.pdf.
13. Кульба В. В., Кононов Д. А., Ковалевский С. С., Косыченко С. А., Нижегородцев Р. М., Чернов И. В. *Сценарный анализ динамики поведения социально-экономических систем*. Москва, Институт управления им. В. А. Трапезникова РАН 2002. 220 с.
14. Гогунский В. Д., Руденко С. В., Тесленко П. А. Обоснование закона о конкурентных свойствах проектов. *Управління розвитком складних систем*. Київ : КНУБА, 2012. № 8. С. 14–16.

References (transliterated)

1. Prokopenko T. O., Ladanuk A. P. *Informaciyni tehnologii upravlinnya organizaciynno-technologichnimi sistemami* [Information technology management organizational and technological systems]. Cherkassi, Vertikal, Kandich S.G., 2015. 224 p.
2. *International Competition Baseline IPMA ICB - IPMA Competence Baseline. Version 4.0*. IPMA Editorial Committee. IPMA, 2016. 432 p.
3. Bouhnev S. D., Bouhueva N. S. *Upravleniye projektami: Osnovi profesionalnih znaniy I sistema ocenki kompetentnosti projektih menedzherov* [Project Management: Fundamentals of Professional Knowledge and the Competence Assessment System for Project Managers (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.0)]. Kyiv, IRIDIUM, 2006. 208 p.
4. Bushev S.D. (ed.). *Rukovodstvo po upravleniyu innivacionimi projektami I programami predpriyatii* [Guide for the management of innovative projects and programs of enterprises: vol. 1, version 1.2]. Kyiv, Nauk.Svit, 2009. 173 p.
5. Caupin G., Knoepfel H., Koch G. *ICB IPMA Competence Baseline Version 3.0*. International Project Management Association, 2006. 200 p.
6. Boushnev S. D., Bouhueva N. S., Neizvestnii S. I. *Mehanizmi konvergencii metodologii upravleniya projektami* [Mechanisms of convergence of project management methodologies]. *Management of complex systems development: Coll. Sciences. papers*. Kyiv, KNUBA, 2013, no. 12, pp. 5-17.
7. Klimushin P. S., Serenok A. A. *Elektronne uryadyvannya v informaciiynomy suspilstvi* [Electronic Governance in the Information Society]. Kharkiv, Master's view of KharRINAD, 2010. 312 p.
8. Weisman V. A., Gogunsky V. D., Rudenko S. V. *Teoriya projektno-orientirovanogo upravleniya: obosnovanie zakona Bushyeva S.D.* [The theory of project-oriented management: substantiation of the law of S. Boushnev]. *Science. notes International. humanitarian university: Coll.* Odessa: Int. Univ., 2009, vol. 16, pp. 9-13.
9. Weisman V. A., Velichko S. A. *Polpditelnaya sinergiya I uvelichenie potenciala komandi upravleniya projektami* [Positive synergy and increasing the capacity of the project management team]. *Management of complex systems development: Coll.* Kyiv, KNUBA, 2013, no. 11, pp. 14-17.
10. Luk'yanov D. V., Gogunsky V. D., Vlasenko O. V. *Viznachennya yader znan na grafi kompetencii projektih menedzheriv* [Determination of knowledge nuclei on the graph of competencies of project managers]. *Eastern European Journal of Advanced Technologies*. 2012, no. 1 (10/55), pp. 26-28.
11. Rach V. A., Biryukov O. V. *Kontekstno-lichnostnoe ocenivanie kompetentnosti projektih menedzherov s ispolzovaniem teorii nechetkih mnozestv* [Context-personal assessment of the competence of project managers using the theory of fuzzy sets] *Project management and production development: Coll. Sc. papers*. Lugansk, SNU them. V. Dalia, 2009, no. 1 (29), pp. 151-169.
12. *A Performance Based Competency Standard for Project Managers*. URL: http://pmi.ru/articles/files/pbse_21.pdf.
13. Kulba V. V., Kononov D. A., Kovalevsky S. S., Kosyachenko S. A., Nizhegorodtsev R. M., Chernov I. V. *Scenarnii analiz dinamiki povedeniya socialno-ekonomicheskikh sistem* [Scenario analysis of the

dynamics of the behavior of socio-economic systems]. Moscow, Institute of Management. V.A. Dining room RAS, 2002. 220 p.
14. Gogunsky V. D., Rudenko S. V., Teslenko P. A. Obosnovanie zakona o konkurentnih svoistvah projektov [Justification of the law on

competitive properties of projectst]. *Management of the development of complex systems*. 2012, no. 8, pp. 14-16.

Надійшла (received) 27.11.2019

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Author

Прокопенко Тетяна Олександрівна (Прокопенко Татьяна Александровна, Prokopenko Tatiana Alexandrovna) – доктор технічних наук, доцент, Черкаський державний технологічний університет, завідувач кафедри інформаційних технологій проектування; тел.: (097) 299-99-79; e-mail: t.prokopenko@chdtu.edu.ua; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6204-0708>.

Ободовський Богдан Петрович (Ободовский Богдан Петрович, Obodovskiy Bogdan Petrovich) – аспірант, Черкаський державний технологічний університет; тел.: (093) 648-57-41; e-mail: lsdovscky@gmail.com.