

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

National Technical University
"Kharkiv Polytechnic Institute"

**Вісник Національного
технічного університету
«ХПІ». Серія: Стратегічне
управління, управління
портфелями, програмами та
проектами**

№ 1 (1277)

Збірник наукових праць

Видання засноване у 1961 р.

**Bulletin of the National
Technical University
"KhPI". Series: Strategic
management, portfolio,
program and project
management**

No. 1 (1277)

Collection of Scientific papers

The edition was founded in 1961

Харків
НТУ «ХПІ», 2018

Kharkiv
NTU "KhPI", 2018

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : НТУ «ХПІ», 2018. № 1 (1277). 88 с. ISSN 2311-4738.

Журнал присвячений проблемам управління розвитком компаній, територій і країн. Головна увага приділяється освітленню досягнень стратегічного управління, управління портфелями, програмами, проектами і взаємозв'язкам між цими науками. Розглядаються питання створення та використання методологій управління розвитком об'єктів, методів дослідження операцій, математичної статистики, інформаційних технологій.

Для науковців, викладачів вищої школи, аспірантів, студентів і фахівців в галузі управління розвитком складних систем.

The journal is devoted to the problems of managing the development of companies, territories, and states. The main attention is paid to coverage of the achievements of strategic management, portfolio, program, project management and interrelations between these sciences. The issues of creation and application of methodologies for managing the development of objects, methods of operations research, mathematical statistics, and information technologies are considered.

For scientists, high school lecturers, students, and specialists in the field of development of complex systems.

Державне видання:

Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України КВ № 5256 від 2 липня 2001 року.

Мова статей – українська, російська, англійська.

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами внесено до «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук», затвердженого Наказом МОН України № 1328 від 21.12.2015 р. «Про затвердження рішень Атестаційної колегії Міністерства щодо діяльності спеціалізованих вчених рад від 15 грудня 2015 року»

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами», індексується в міжнародних наукометричних базах, репозитаріях та пошукових системах: *Index Copernicus (Польща), WorldCat (США), ResearchBib (Японія), Directory of Research Journals Indexing, Directory of Open Access Journals (США), Universal Impact Factor, Scientific Indexing Services, Google Scholar* і включений у світовий довідник періодичних видань бази даних *Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA)*.

Офіційний сайт видання <http://pm.khpi.edu.ua/>

Засновник

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Founder

National Technical University
"Kharkiv Polytechnic Institute"

Головний редактор

Сокол Є. І., д-р техн. наук,
чл.-кор. НАН України, НТУ «ХПІ», Україна

Заст. головного редактора

Марченко А. П., д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Україна

Секретар

Горбунов К. О., доц., НТУ «ХПІ», Україна

Редакційна колегія серії

Відповідальний редактор:

Кононенко І. В., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Відповідальний секретар:

Лобач О. В., доц., НТУ «ХПІ», Україна

Члени редколегії:

Гамаюн І. П., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Міщенко В. А., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Перерва П. Г., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Райко Д. В., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Раскін Л. Г., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Северин В. П., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Яковлев А. І., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Бабаєв Ігбал, проф. (Азербайджан)

Бурков В. М., проф. (Росія)

Бушуєв С. Д., проф., Україна

Гогунський В. Д., проф., Україна

Джафарі Алі, проф. (Австралія)

Саченко А. О., проф., Україна

Танака Хіроші, проф. (Японія)

Тодоров Кирил, проф. (Болгарія)

Чумаченко І. В., проф., Україна

Чухрай Н. І., проф., Україна

Editor-in-chief

Sokol E. I., dr. tech. sc., member-cor. of National Academy of Sciences of Ukraine, NTU "KhPI", Ukraine

Deputy editor-in-chief

Marchenko A. P., dr. tech. sc., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Secretary

Gorbunov K. O., docent, NTU "KhPI", Ukraine

Editorial staff

Associate editor:

Kononenko I. V., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Executive secretary:

Lobach O. V., docent., NTU "KhPI", Ukraine

Editorial staff members:

Gamayun I. P., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Mischenko V. A., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Pererva P. G., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Raiko D. V., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Raskin L. G., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Severin V. P., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Yakovlev A. I., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Babaev I., prof., Azerbaijan

Burkov V. M., prof., Russia

Bushuyev S. D., prof., Ukraine

Gogunsky V. D., prof., Ukraine

Jaafari Ali, prof., Australia

Sachenko A. A., prof., Ukraine

Tanaka Hiroshi, prof., Japan

Todorov K., prof., Bulgaria

Chumachenko I. V., prof., Ukraine

Chukhray N. I., prof., Ukraine

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ». Протокол № 1 від 26 січня 2018 р.

С. Д. БУШУЄВ, Д. А. БУШУЄВ, Р. Ф. ЯРОШЕНКО

ПРОРИВНІ КОМПЕТЕНЦІЇ В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ

Розглядається структура та функції механізмів формування проривних компетенцій у програмах інноваційного розвитку організацій. Розглянуто концентрична модель проривних компетенцій в інноваційних програмах організаційного розвитку. Проведено аналіз публікацій в галузі управління розвитком компетенцій в проектах і програмах. Досліджено структури компетенцій в контексті відомих методологій управління інноваційними проектами та програмами. Сформована модель проривних компетенцій в управлінні інноваційними проектами, яка базується на трьохрівневому поданні - стратегічний, тактичний і операційний рівні. Розглянуто специфіку застосування компетентнісного підходу в управлінні проектами на основі формули успіху щодо інновацій, які формують технічні, технологічні та організаційні прориви. Це забезпечує лідерські позиції організацій щодо інноваційного розвитку. Визначено властивості компліментарних цінностей і їх міграції при реалізації інноваційних програм в середовищі зацікавлених сторін.

Ключові слова: успіх проекту, модель, підприємництво, контекст, розвиток організації, проривна компетенція, інноваційні проекти.

С. Д. БУШУЄВ, Д. А. БУШУЄВ, Р. Ф. ЯРОШЕНКО

ПРОРЫВНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ И ПРОГРАММАМИ

Рассматривается структура и функции механизмов формирования прорывных компетенций в программах инновационного развития организаций. Рассмотрены концентрическая модель прорывных компетенций в инновационных программах организационного развития. Проведен анализ публикаций в области управления развитием компетенций в проектах и программах. Исследована структуры компетенций в контексте известных методологий управления инновационными проектами и программами. Сложившаяся модель прорывных компетенций в управлении инновационными проектами, основанная на трехуровневом представлении - стратегический, тактический и операционный уровень. Рассмотрена специфика применения компетентностного подхода в управлении проектами на основе формулы успеха по инноваций, которые формируют технические, технологические и организационные прорывы. Это обеспечивает лидирующие позиции организаций по инновационного развития. Определены свойства комплиментарных ценностей и их миграции при реализации инновационных программ в среде заинтересованных сторон.

Ключевые слова: успех проекта, модель, предпринимательство, контекст, развитие организации, прорывная компетенция, инновационные проекты.

S. D. BUSHUYEV, D. A. BUSHUEV, R. F. JAROSHENKO

BREAKTHROUGH COMPETENCIES IN THE MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROJECTS AND PROGRAMS

The success of breakthrough projects and programs depends on two groups of factors: (i) the competence of organizations in managing of this projects and programs; (ii) "Entrepreneurial spirit (energy)" that is formed by the leadership of the organization successful completion of the breakthrough projects. The success of the breakthrough project, as a management category, has contradictions which are formed as a result of different views of the interested parties. Thus, each of the key interested party has its level of competence in project management and may have opposing views on the success of the projects and their products and a new benchmark. The entrepreneurial energy of various interested parties promoting the breakthrough project contains contradictions which are to be accounted for by the organization's leadership and emotion intelligence in project management processes. Entrepreneurial energy depends on "entrepreneurial capability" available in the organization and the key interested parties. It is a set of orientations for success, individual and collective responsibility, cognitive capability, Emotion intelligence, freedom of expression and creativity. Entrepreneurial capabilities are a socio-determined set of features for organizing and operating a business, which entrepreneurs could possess. The business often breakthrough capabilities are characterized by such properties as efforts to promote innovations, forms of implementation of the role function, the final product of economic creativity, ability to take risks, creativity, leadership ability as an entrepreneur, and individual psychological characteristics of the entrepreneur as management skills, independence in the selection and decision-making ability to respond to changes in the economic and social situation. Summing up all these definitions in the category of breakthrough concepts and tools for project management, we should note that the entrepreneurial capabilities determine the maturity or organizational competence in the management of projects, programs and portfolios of projects.

Keywords: project success, model, entrepreneurship, context, organization development, breakthrough competence, innovative projects.

Вступ. Розвиток інноваційних моделей, є ключовим трендом глобалізації та вимагає проведення досліджень, пов'язаних з формалізацією знань про управління проектами, портфелями і програмами на основі проривних компетенцій. Зі збільшенням складності та обсягу знань про продукти і послуги, що створюються у інноваційних проектах і програмах, зростає не тільки цінність знань і досвіду, але також значимість компетентнісного підходу в проривній діяльності менеджерів проектів і програм. У зв'язку з

цим зростає затребуваність компетентнісного підходу у всіх областях знань. Сьогодні ринок праці поступово перетворюється в ринок компетентності, при цьому управління компетенціями розвитку організацій на основі проектів і програм буде грати все більш важливу роль в управлінні сталим розвитком.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Управління формуванням проривних компетенцій це систематичні процеси, створення,

© С. Д. Бушуєв, Д. А. Бушуєв, Р. Ф. Ярошенко, 2018

збереження, розподілу, які застосовуються як елементи інтелектуального капіталу, необхідні для успіху організації в конкурентній боротьбі. При цьому особливе значення надається стратегії ефективного використання інтелектуальних активів для підвищення продуктивності, ефективності та створення нових цінностей. В якості базової моделі компетенцій, автори пропонують використовувати стандарти P2M, IPMA OCB і IPMA ICB 4.0 [1,2,7].

Компетентнісний підхід базується на двох поняттях [2]:

- компетенція – область діяльності або функція, яка здійснюється співробітником;

- компетентність-характеристика потенційної можливості співробітника здійснювати успішну діяльність в рамках певних компетенцій.

Перед сучасними організаціями стоїть актуальне завдання: розкрити компетентнісний потенціал

фахівців в повному обсязі, що є вкрай важливим для прийняття правильних управлінських рішень, які забезпечують сталий розвиток. Ключовим фактором успіху є проведення достовірної оцінки в ході реалізації проекту на основі знань методології яка застосовується, кращої практики і уроків впровадження проектів та програм. Однак необхідно пам'ятати, що для кожного співробітника, що розвиває свою кар'єру в організації, такий розвиток є, з одного боку, мотивуючим фактором, з іншого – загрозою [6]. При цьому від кожного співробітника очікується, що він навчиться керувати своїми власними компетенціями і розвивати їх. В рамках даної моделі виділено компетенції зацікавлених сторін проекту у вигляді трьох областей (рис. 1):

- компетенції з управління проектами;
- компетенції предметної області проекту;
- компетенції загальних менеджменту організації.



Рис. 1 – Структура компетенцій проектів розвитку організації

Компетенції з управління проектами та програмами визначаються використовуваною методологією [3,8].

Основними характеристиками сучасних процесів розвитку на основі проектів і програм є:

- 1) посилення фактора динамізму і невизначеності;
- 2) зміна стилів життя на всіх рівнях: глобальному, соціальному, організаційному, індивідуальному;
- 3) впровадження компетентнісних стандартів в навчанні;
- 4) зростання ролі горизонтальної мобільності працівників протягом трудового життя;
- 5) трансформація багатьох професій, їх глобалізація і прискорена демаркація;
- 6) посилення ролі і ускладнення завдань особистісного розвитку («вміння на все життя»);
- 7) децентралізація відповідальності за якість роботи.

Трансформуючи дані фактори на специфіку формування проривних компетенцій у виробництві, автори, пропонують доповнити цю класифікацію наступними факторами:

- потреба в усвідомленні працівником високої «цінності» рішення на окремому робочому місці [11];
- необхідність коректної оцінки індивідуального вкладу конкретного робочого в унікальний виробничий результат, це пов'язано зі специфікою одиничного або дрібносерійного виробництва на підприємстві;
- включення в оцінку праці робітника його особистісних якостей, що забезпечують мотивацію до зростання продуктивності праці;
- висока адаптивність моделі компетенцій при підборі, мотивації, оцінці та розвитку робочих кадрів.

У дослідженнях вітчизняних і зарубіжних авторів наводиться безліч різноманітних типологій компетенцій [12, 13]. В структурі компетентності виділяють три рівні:

- інтеграційна компетентність - це здатність до інтеграції знань і навичок і їх використання в практичній життєдіяльності;

- психологічна компетентність, що представляє розвинену систему емоцій, здатну забезпечити адекватне сприйняття навколишнього світу і практичну поведінку людей;

- компетентність у конкретних сферах діяльності, що виражається в умінні працювати з людьми, долати невизначеність, реалізовувати намічені плани і т. п.

В межах типології компетенцій управління проривними інноваційними проектами та програмами виділяються наступні критерії успіху.

1. *Критерії цілісного мислення*: націленість на цілісну місію. Здібності до ідентифікації проблем, їх джерел і розробці рішень щодо їх подолання.

2. *Критерії стратегічного мислення*: стратегічне сприйняття. Здатності до сприйняття стратегічних елементів програми / проекту і розстановці їх відповідно до пріоритетів для належного застосування.

3. *Критерії інтегрального мислення*: безперервне прагнення досягти результатів проекту / програми. Здібності до попередження, оцінки і роботи зі змінами в оточенні проекту для досягнення його результатів.

4. *Критерії лідерства*: лідерство для збільшення доданої вартості і впровадження інновацій. Здібності до фокусування зусиль команди на інноваціях і прориві.

5. *Критерії здібностей до планування*: планування успішної концепції проекту / програми,

структурування завдань та моніторинг виконання. Здатність до планування проектних цілей і завдань, організації ресурсів, управління виконанням.

6. *Критерії здібностей до реалізації проекту*: виконання проектів / програм згідно з планом. Здібності до використання системного підходу, побудови команди, контролю проекту і вирішення проблем.

7. *Критерії здібностей до координації*: гармонізація різноманітних дій для повної оптимізації проекту / програми. Здібності до балансування між різними робочими групами та зацікавленими сторонами, позбавлення від напруженості, конкуренції.

8. *Критерії навичок взаємин*: соціальні компетенції і психологічні навички. Здатність до підтримки вискоєфективної роботи команди шляхом мотивації і можливостей самореалізації.

9. *Критерії націленості на досягнення результату*: ініціативність і обов'язковість. Здатність до ініціативи, підтримки ентузіазму для досягнення результату шляхом командної роботи, впровадження рольової моделі.

10. *Критерії самореалізації*: самодисципліна, самоорганізація, самореалізація. Здатності до самоорганізації і самодисципліни, високі норми етики, прийняття на себе відповідальності, далекоглядність.

Тоді паттерн поведінки успішного менеджера інноваційного проривного проекту [5, 9] може бути відображений наступним чином (рис. 2).

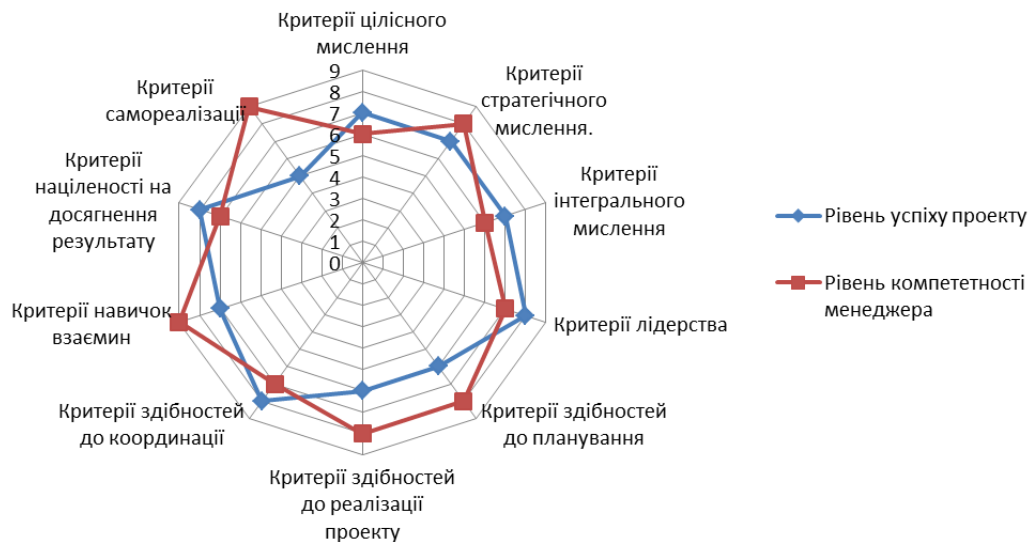


Рис. 2 – Паттерн компетенцій успішного менеджера проривних інноваційних проектів

Наведений приклад показує недостатність компетентності проектного менеджера з критеріїв – стратегічного мислення, здібностей до планування та реалізації проривних інноваційних проектів, навичок взаємин та самореалізації.

Узагальнюючи критерії паттерну успіху проривного проекту визначимо такі рівні:

- компетентність як здатність до інтеграції знань і навичок і їх використання в умовах швидкозмінних

вимог зовнішнього середовища та складності завдань щодо проривних технологій;

- концептуальна компетентність яка базується на креативному потенціалі та підприємницькій енергії;

- компетентність в емоційній сфері задля підсилення креативного потенціалу;

- компетентність в сфері предметної галузі та діяльності щодо створення проривних продуктів чи послуг.

Системний підхід до розробки моделі компетенцій менеджера інноваційного проекту, здатного бути ефективним підприємцем, вимагає виконання кількох правил:

- узгодження ключових понять, що застосовуються при вирішенні завдання;
- розуміння історичних реалій, трендів розвитку підприємництва у світі;
- виявлення кращих практик проектів розвитку на основі бенчмаркінгу;
- визначення рушійних сил, які ведуть стейкхолдерів до розвитку знань щодо проривних технологій;
- забезпечення формування компетенцій з урахуванням виявлених трендів і перспектив розвитку.

Існують різні підходи до розвитку проривних компетенцій, які формують креативний потенціал менеджерів команд і організацій. Як правило, це залежить від уподобань конкретної людини або організації, ситуації і наявності найбільш підходящих ресурсів [10].

Саморозвиток, наприклад, читання книг і стандартів, аналіз тематичних досліджень і статей допомагає отримати знання, які використовуються в практичних ситуаціях, а також вивчати впливають з цього уроки. Інші способи саморозвитку, отримуючи, вивчаючи, експериментуючи і пробуєчи то чи інше навчання на практиці. Останні допомагають набратися досвіду в певному контексті або розвинути певні навички.

Розвиток в середовищі партнерів. Прикладом такого розвитку може бути обговорення з колегами результатів спільної діяльності. При цьому може запитуватися інформація щодо ефективності власної діяльності і шляхів підвищення її ефективності. Навчання партнерів з різних сфер діяльності могло б допомогти побачити ситуацію під іншим кутом і стати важелем взаємовигідного розвитку обох партнерів. Наприклад, за допомогою питань до партнерів через взаєморозуміння існуючих умов.

Освіта та навчання. Прикладом можуть служити відвідування семінарів, лекцій та тренінгів, де тренер викладає специфічні ноу-хау. Це може бути зроблено за допомогою презентації, взаємодії між учасниками і тренером, а також за допомогою кейсів, групових вправ, імітаційних ігор і т. п. Розвиток індивідуальних компетенцій може залежати від числа учасників, поєднання використовуваних методів або тривалості сесій.

Коучинг і наставництво. Полягає в отриманні зворотного зв'язку, консультаціях та підтримки тренера, керівника або наставника при виконанні певної діяльності або прагненні розвивати специфічні компетенції. Як правило, тренер, керівник або наставник це досвідчена людина, яка не дає прямих відповідей, але стимулює особистість до розвитку за допомогою постановки питань, які привертають увагу до певних аспектів і вимагають пошуку адекватної відповіді.

Моделювання та ігри. Сприяє розвитку компетенцій через ситуаційні імітаційні ігри (настільні або комп'ютерні ігри), що дають інформацію про взаємодію і поведінці людей, зображених в конкретній обстановці. Часто імітаційні ігри та інші форми ігрового навчання представляють собою поєднання підходів, що стимулюють наприклад, саморозвиток в поєднанні з розвитком в середовищі партнерів, коучинг в освітньому середовищі. Це також може бути корисно при об'єднанні підходів, заснованих на попередньому досвіді стадії розвитку індивідів, які знаходяться в організації в певних обставинах.

Інтуїтивна творчість є логічним наслідком значної підготовчої роботи розуму, напруженого обґрунтування проблеми, ідеї, задуму. Цей тип творчості характеризується інтегративністю, цілісністю, закінченістю її результатів, солідним і реалістичним рівнем прогнозів, що надає інтуїтивній творчості природного характеру.

В основі інноваційної діяльності людини лежить творча, інноваційна поведінка, основними характеристиками якої є – інтуїція (I – intuition), фантазія (F – fantasy), уява (V – vision), новизна (N – novelty), оригінальність (O – originality), гра понять та причин (R – reason), захоплення (E – enthusiasm), здивування (S – surprise), гармонія якості (Q – quality), віра в неймовірне (B – belief). Всі ці елементи є складовими рушійної сили P формування проривних компетенцій та успіху інноваційного проекту [3,4].

Визначимо рушійну силу як:

$$P = \langle I, F, V, N, O, R, E, S, Q, B \rangle.$$

Дія P призводить до зміщення елементів систем C_1 і C_2 , (S – структури, F – функції, A – цілі) у бік розвитку креативного потенціалу та підприємницької енергії задля прориву у певній галузі діяльності.

При цьому:

$$C_1 = \langle S^{C_1}, F^{C_1}, A^{C_1} \rangle;$$

$$C_2 = \langle S^{C_2}, F^{C_2}, A^{C_2} \rangle,$$

де:

$$S = \langle s_i | s_i \in S, \quad i = \overline{1, n} \rangle,$$

$$F = \langle f_j | f_j \in F, \quad j = \overline{1, m} \rangle,$$

$$A = \langle a_k | a_k \in A, \quad k = \overline{1, l} \rangle,$$

для C_1 :

$$S^{C_1} = \langle s_1^{C_1}, s_2^{C_1}, s_3^{C_1}, \dots, s_n^{C_1} \rangle;$$

$$F^{C_1} = \langle f_1^{C_1}, f_2^{C_1}, f_3^{C_1}, \dots, f_j^{C_1} \rangle;$$

$$A^{C_1} = \langle a_1^{C_1}, a_2^{C_1}, a_3^{C_1}, \dots, a_k^{C_1} \rangle.$$

для C_2 :

$$S^{C_2} = \langle s_1^{C_2}, s_2^{C_2}, s_3^{C_2}, \dots, s_n^{C_2} \rangle;$$

$$F^{C_2} = \langle f_1^{C_2}, f_2^{C_2}, f_3^{C_2}, \dots, f_m^{C_2} \rangle;$$

$$A^{C_2} = \langle a_1^{C_2}, a_2^{C_2}, a_3^{C_2}, \dots, a_l^{C_2} \rangle.$$

На наступному етапі, відбувається визначення рівня компетентності в межах цих параметрів, які

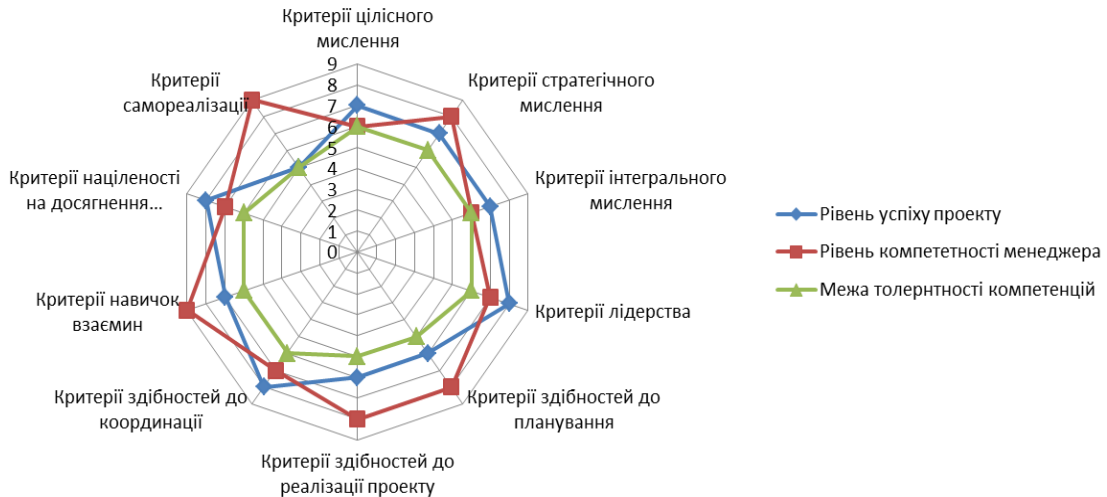


Рис. 3 – Межа толерантності компетенцій проектного менеджера щодо успішності проривного проекту

Дані межі утворюють простір толерантності, в якому, за допомогою стратифікації, за трьома основними характеристиками формуються нові множини:

$$(\exists s_i \in (S^{C_1} \vee S^{C_2})) \in S' ;$$

$$(\exists f_j \in (F^{C_1} \vee F^{C_2})) \in F' ;$$

$$(\exists a_k \in (A^{C_1} \vee A^{C_2})) \in A' ,$$

де: $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$, $k = \overline{1, l}$;

S', F', A' – множини, утворені з елементів, в яких виявлено розвиток компетенцій, що формують нову систему на наступному рівні.

Елементи цих множин на наступному рівні інтегруються та гармонізується для створення нової системи, до якої можна застосовувати метод аналогії при формуванні нових методологій.

$$\overline{C} = \langle S', F', A' \rangle.$$

Дані межі можна визначати за методами системного та морфологічного аналізу, за допомогою експертних оцінок, або статистичного аналізу. Окремим напрямком можна розглядати інформаційні підходи до порівняння систем.

показують міру зближення паттернів поведінки менеджера інноваційного проекту (R). Чим ближче розташовані елементи компетенцій, тим реальнішим і достовірнішим буде використання методів управління проривними проектами.

На рис. 3 позначені дві межі толерантності. Нижня межа толерантності компетенцій та верхня межа яка визначає успіх проривного інноваційного проекту. Рівень компетенцій проектного менеджера повинен бути у межах толерантності або перевищувати їх.

Розглянемо базову формулу проривних компетенцій проектів і програм.

Якщо рівень підприємницької енергії плюс рівень емоційного інтелекту в контексті привабливості образу майбутнього (бачення) з урахуванням визначеності першого кроку перевищує загальний опір в рамках траєкторії інноваційного прориву, то прорив може здійснитися успішно

Ця формула застосовується задля забезпечення успіху проривних проектів та програм. Формула визначає що:

Рівень підприємницької енергії може бути і занадто високий, і низький, оскільки персонал може влаштувати траєкторія бенчмаркінгу та наближення до проривних стратегій. Облік контексту конкретної організації і програми, виду бізнесу, розміру компанії, культури управління, рівня технологічної зрілості, допоможе дати відповідь на питання про «сумарний рівень тривоги».

Емоційний інтелект розглядається як підсилювач підприємницької енергії щодо успіху проривних проектів.

Привабливий образ майбутнього (бачення). На стадії зрілості часто спостерігається ситуація, коли власник бізнесу, заряджав енергією персонал компанії на ранніх етапах розвитку організації, дистанціюється

від ведення справ в компанії. Створити привабливий образ майбутнього – завдання топ-менеджменту і власників бізнесу. Чи є в компанії менеджер-візіонер, що володіє достатньою часткою енергетичного потенціалу, який користується довірою і володіє всією повнотою влади? Інакше кажучи, чи створений в компанії механізм відтворення підприємницької енергії (бажано на різних рівнях управління)? Чи сформульовано чітко бачення компанії, здатне бути «баченням всіх зацікавлених сторін» організації? Чи формалізована стратегія розвитку компанії на основі інновацій та проривних проєктів у майбутній перспективі? Відповідь на ці питання може дати можливість визначити готовність компанії до змін і завданням, які необхідно вирішити організації, щоб провести необхідні зміни в житті.

Визначеність першого кроку. Чи існують в компанії плани реалізації стратегії? Ясна чи роль

кожного члена організації в досягненні генеральної мети? Погоджено чи план дій індивідуума зі стратегічним розвитком компанії. Перший крок цього плану зрозумілий виконавцю? Якщо щось піде не так, чи зможе він повернутися на вихідні позиції? Чи має вона право на помилку?

Загальний опір (перепони) системи. Які фактори будуть свідчити про наявність і інтенсивності групового опору? Задіяний чи весь наявний в команді потенціал для змін? Чи використовує компанія інструменти аналізу і зниження опору змінам?

Модель дозволяє визначити формулу успіху проєкту на основі проривних компетенцій (рис. 4).

Наведена модель формування проривних компетенцій у покроковому розвитку дозволяє організації та проєктним менеджерам формувати необхідний набір компетенцій та власну компетентність.

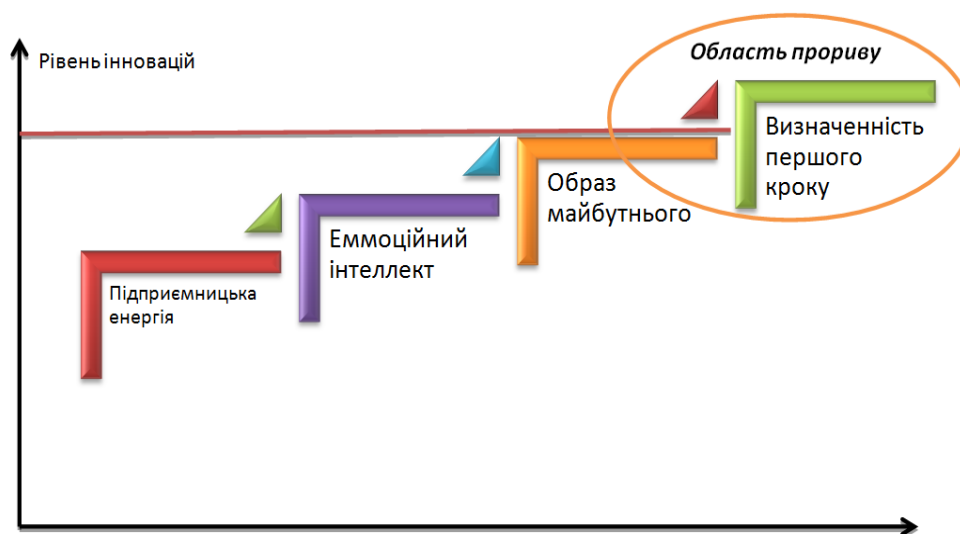


Рис. 4 – Концептуальна схема та кроки інноваційного прориву

Висновки.

1. Наведена модель формування компетенцій проєктного менеджера дозволяє визначити структуру та потрібний рівень компетентності щодо успішного управління інноваційними проривними проєктами.

2. Паттерни проривних компетенцій проєктного менеджера та необхідні рівні їх наявності у реалізації проривних проєктів дозволяють сформулювати програми розвитку компетенцій та оцінити можливість їх успіху.

3. Покрокова модель визначення процесу формування та впровадження проривних компетенцій у ході реалізації інноваційних проєктів дозволяє поєднати техніки бенчмаркінгу та прориву у єдиній моделі розвитку компетентності проєктних менеджерів організації.

Список літератури

1. P2M: A guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation. 3rd edition. Japan : Project Management Association of Japan, 2015. 366 p.
2. Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management. 4th edition. International Project Management Association, 2015. 415 p.
3. Neizvesny S., Haritonov D. A., Rogozina V. B. A Igebra Project Management methodologies based on genomic model // Управління розвитком складних систем. 2013, № 15. С. 46–48.
4. Bushuyev S. D., Kharitonov D. A., Rogozina V. B. Organizational Project Management pathology // Управління розвитком складних систем. 2012, № 10. С. 5–8.
5. Creative project management technologies and programs : monograph / S. D. Bushuev, N. S. Bushueva, I. A. Babayev [et al.]. K. : "Саммит книга", 2010. 768 с.
6. Bushuyev S. D., Wagner R. F. IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB): New approaches in the field of project management maturity // International Journal of Managing Projects in Business. 2014. Vol. 7, iss. 2. P. 302–310. doi.org/10.1108/ijmpb-10-2013-0049
7. IPMA Organisational Competence Baseline (IPMA OCB). IPMA, 2013. 67 p. doi.org/10.1108/ijmpb-10-2013-0049
8. Global alliance for project performance standards. URL : <http://www.globalpmstandards.org/>. doi : 10.1524/9783486851144.339
9. Bushuyev S. D., Bushuev D. A., Jaroshenko R. F. Organization Development Projects Management Driving by Entrepreneurship Energy // Serbian Project Management Journal. 2016. Vol. 6, iss. 2. P. 12–16.
10. Forsberg K., Mooz H., Cotterman H. Visualizing Project Management. 3rd edition. New York : John Wiley and Sons, 2005. P 108–116, 242–248, 341–360.
11. Slivitsky A. Value migration. Mann, Ivanov & Ferber, 2006. 432 p. doi : 10.4135/9781452229805.n683 .

12. Bushuyev S., Bushuiev D. Emotional Intelligence – The Driver of Development of Breakthrough Competences of the Project // Proceedings 30th IPMA World Congress “Breakthrough competences for managing change” Astana, Kazakhstan, 2017. P. 8-14.
13. Develop Breakthrough Competence of Project Managers Based on Entrepreneurship Energy / S. Bushuyev, A. Murzabekova, S. Murzabekova, M. Khusainova // Proceedings 30th IPMA World Congress “Breakthrough competences for managing change” Astana, Kazakhstan, 2017. P. 21-28.

References (transliterated)

1. *P2M: A guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation*. 3rd ed. Japan, Project Management Association of Japan, 2015. 366 p.
2. *Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management*. 4th ed. International Project Management Association, 2015. 415 p.
3. Neizvesny S., Haritonov D. A., Rogozina V. B. Algebra Project Management methodologies based on genomic model. *Managing the development of folding systems*. 2013, no. 15, pp. 46–48.
4. Bushuyev S. D., Kharitonov D. A., Rogozina V. B. Organizational Project Management pathology. *Managing the development of folding systems*. 2012, no 10, pp. 5–8.
5. Bushuyev S. D., Bushueva N. S., Babayev I. A., Yakovenko V. B., Grisha E. V., Dzyuba S. V., Voitenko A. S. *Creative project management technologies and programs: monograph*. Kyiv, Summit book, 2010. 768 p.
6. Bushuyev S. D., Wagner R. F. IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB): New approaches in the field of project management maturity. *International Journal of Managing Projects in Business*. 2014, vol. 7, iss. 2, pp. 302–310. doi : 10.1108/ijmpb-10-2013-0049
7. *IPMA Organisational Competence Baseline (IPMA OCB)*. IPMA, 2013. 67 p. doi : /10.1108/ijmpb-10-2013-0049
8. *Global alliance for project performance standards*. Available at: <http://www.globalpmstandards.org/doi.org/10.1524/9783486851144.339>
9. Bushuyev S. D., Bushuev D. A., Jaroshenko R. F. Organization Development Projects Management Driving by Entrepreneurship Energy. *Serbian Project Management Journal*. 2016, vol. 6, iss. 2, pp. 12-16.
10. Forsberg K., Mooz H., Cotterman H. *Visualizing Project Management*. 3rd ed. New York, John Wiley and Sons, 2005, pp. 108–116, 242–248, 341–360.
11. Slivitsky A. *Value migration*. Mann,Ivanov& Ferber, 2006. 432 p. doi : 10.4135/9781452229805.n683.
12. Bushuyev S., Bushuiev D. Emotional Intelligence – The Driver of Development of Breakthrough Competences of the Project. *Proceedings 30th IPMA World Congress “Breakthrough competences for managing change”*. Astana, Kazakhstan, 2017, pp. 8-14.
13. Bushuyev S., Murzabekova A., Murzabekova S., Khusainova M. Develop Breakthrough Competence of Project Managers Based on Entrepreneurship Energy. *Proceedings 30th IPMA World Congress “Breakthrough competences for managing change”*. Astana, Kazakhstan, 2017, pp. 21-28.

Надійшла (received) 05.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Бушуйєв Сергій Дмитрович (Бушуйєв Сергей Дмитриевич, Bushuyev Sergey Dmitrievich) – доктор технічних наук, професор, Київський національний університет будівництва і архітектури, завідувач кафедри управління проектами; тел. (050) 469–38–39; e-mail: Sbushuyev@ukr.net. ORCID: 0000-0002-7815-8129.

Бушуйєв Денис Антонович (Бушуйєв Денис Антонович, Bushuyev Dennis Antonovich) – кандидат технічних наук, Київський національний університет будівництва і архітектури, докторант кафедри інформаційних технологій; тел. (092) 775–22–23; e-mail: bushuyevd@gmail.com; ORCID: 0000-0001-5340-5165.

Ярошенко Руслан Федорович (Ярошенко Руслан Федорович, Yaroshenko Ruslan Fedorovich) – кандидат технічних наук, Київський національний університет будівництва і архітектури, докторант кафедри управління проектами; ORCID: 0000-0003-1345-2682.

I. V. KONONENKO, S. YU. LUTSENKO

EVOLUTION OF THE GENERALIZED BODY OF KNOWLEDGE ON PROJECT MANAGEMENT

An analysis of the literature on the creation and application of hybrid project management methodologies on the basis of fully plan-driven and Agile methodologies is made. It is shown that every year the volume of application of methodologies, which combines the advantages of fully plan-driven and Agile approaches is growing. To create a special methodology for a particular project, a generalized body of knowledge on project management can be used. The task is to complement the generalized body of knowledge on project management components of popular Agile methodologies DSDM and FDD. Currently, the generalized body of knowledge includes the components of PMBOK Guide, the ISO21500 standard, the PRINCE2 methodology, the SWEBOK Guide, agile methodologies Scrum, XP, and Kanban. The structure of the generalized body of knowledge on project management is given. DSDM principles and FDD values are added to it. The DSDM principles fall into three groups: values and principles relating to the interaction of team members, values and principles relating to the product of the project, and values and principles relating to the project team working technology. The values of FDD are only in the last group. The life cycles, roles, and responsibilities of these methodologies are described. The concept of a process for DSDM is proposed. The process in DSDM is actually the project life cycle. Other processes in DSDM are not provided. DSDM uses the concept of Products. The analysis showed that for this framework, the concepts of processes can be introduced. The creation of each DSDM product requires an appropriate process. As a result of the DSDM analysis, a set of processes was proposed. The proposed DSDM processes and FDD operations are inserted into the knowledge areas and process groups table of the generalized body of knowledge on project management. The DSDM and FDD practices have been added to the knowledge base.

Keywords: fully plan-driven methodologies, Agile methodologies, the generalized body of knowledge, DSDM, FDD, principles, life cycles, roles and responsibilities, processes, practices.

I. В. КОНОНЕНКО, С. Ю. ЛУЦЕНКО

РОЗВИТОК УЗАГАЛЬНЕНОГО ЗВОДУ ЗНАТЬ З УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Зроблено аналіз літератури з питань створення та застосування гібридних методологій управління проектами на основі планових і Agile методологій. Поставлено завдання доповнення узагальненого зводу знань з управління проектами компонентами популярних Agile методологій DSDM і FDD. Наведено структуру узагальненого зводу знань з управління проектами. У нього додані принципи DSDM і цінності FDD, життєві цикли, ролі і відповідальності цих методологій. Принципи DSDM потрапили в три групи: цінності та принципи, що стосуються взаємодії членів команди, цінності і принципи, які стосуються продукту проекту, цінності і принципи, що стосуються технології роботи команди проекту. Цінності FDD потрапили тільки в останню групу. Процеси DSDM і операції FDD вставлені в таблицю областей знань і груп процесів узагальненого зводу знань з управління проектами. У звід знань додані практики DSDM і FDD.

Ключові слова: планові методології, Agile методології, узагальнений звід знань, DSDM, FDD, принципи, життєві цикли, ролі і відповідальності, процеси, практики.

И. В. КОНОНЕНКО, С. Ю. ЛУЦЕНКО

РАЗВИТИЕ ОБОБЩЕННОГО СВОДА ЗНАНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ

Сделан анализ литературы по вопросам создания и применения гибридных методологий управления проектами на основе плановых и Agile методологий. Поставлена задача дополнения обобщенного свода знаний по управлению проектами компонентами популярных Agile методологий DSDM и FDD. Приведена структура обобщенного свода знаний по управлению проектами. В него добавлены принципы DSDM и ценности FDD, жизненные циклы, роли и ответственности этих методологий. Принципы DSDM попали в три группы: ценности и принципы, касающиеся взаимодействия членов команды, ценности и принципы, относящиеся к продукту проекта, ценности и принципы, касающиеся технологии работы команды проекта. Ценности FDD попали только в последнюю группу. Процессы DSDM и операции FDD вставлены в таблицу областей знаний и групп процессов обобщенного свода знаний по управлению проектами. В свод знаний добавлены практики DSDM и FDD.

Ключевые слова: плановые методологии, Agile методологии, обобщенный свод знаний, DSDM, FDD, принципы, жизненные циклы, роли и ответственности, процессы, практики.

Introduction. The more popular Agile project management methods become the more attention from the various organization in IT and other industries they attract. There are a lot of companies that have already realized values and benefits of agile approaches' implementation. But there are also some significant concerns about agile methods' effectiveness in large, critical, complex, multi-teams projects. That's why the amount of the organizations implementing a hybrid project management approach (mix of traditional and agile project management methods) is inevitably growing.

In many cases, the applying of the one particular approach to project management is not already enough. Different researchers and research teams are trying to

combine various project management guides, standards, and methodologies in order to neutralize limitations of these approaches while maximizing the value gaining from all their strengths and advantages for increasing the probability of project's success.

Literature analysis and statement of the research problem. In the work [1] the AXELOS company presents the PRINCE2 Agile approach to project management. It describes how to configure PRINCE2 so that it can be used in the most effective way in combination with agile behaviors, concepts, frameworks, and techniques. It also emphasizes that both PRINCE2 and Agile methods have their own strengths and weaknesses. Authors explained

that whereas PRINCE2 provides comprehensive guidelines in the areas of project direction and project management it does not provide much focus on the field of product delivery. Conversely, Agile predominantly focuses on product delivery but relatively little on project direction and project management. It is considered in the work that these approaches can complement each other and when they are properly combined, the areas of project direction, project management, and project delivery are all addressed. For PRINCE2 Agile method's creation, the authors used the concepts of Scrum, Kanban and Lean Startup due to the high popularity of these Agile methodologies [1].

Works [2] and [3] are focused on combining the PRINCE2 and XP methodologies into one project management approach – XPrince and eXPeReINCE respectively. The authors of XPrince (eXtreme PRogramming IN Controlled Environments) believe that most of the present-day projects require a balance between agility and discipline and that it can be obtained by integrating different methodologies and supporting them with appropriate tools. In case of XPrince, such methodologies are XP, PRINCE2 and RUP [2].

The authors of [3] also consider that agile and discipline methods can be complementary: while agility contributes to creativeness and improves customer relationship, the discipline keeps the project on track and within budget, time, and quality constraints. Thereby, they decided to integrate XP and PRINCE2 methodologies (into a new method that called eXPeReINCE) and showed how they can enhance each other in software development projects.

In papers [4] and [5] the ways of combining an agile methodology DSDM (Dynamic Systems Development Method) with PRINCE2 and Scrum methods respectively are described and benefits of such combinations are highlighted. It is emphasized in [4] that integrating of DSDM and PRINCE2 together enables a PRINCE2 project to be executed in a more agile way without the need to make any fundamental changes to PRINCE2. It may be desirable when a project may meet with a lot of (or late) change. The work proposes the list of the DSDM additions to PRINCE2 as well as PRINCE2 and DSDM combined organizational structure.

It is shown in [5] that DSDM Agile Project Framework may complement Scrum and help to overcome challenges of scaling and governance for Scrum projects. The philosophy, principles, life cycle, roles and artifacts of the mixed approach are also described.

Works [6] and [7] address the issues of mutual using of Agile project management and the PMBOK® Guide. The author of [6] shows how project life cycle and processes of the PMBOK® Guide correlate to those in an agile project. And the author of [7] also suggests that the PMBOK's process groups (initiating, planning, executing, monitoring and controlling, and closing) can be used in an agile approach, but notes that there are several different terms, techniques, and outputs.

The authors of the research [8] propose a model and method for synthesis of project management methodology for a specific project. It is supposed that the best

methodology can be synthesized by creating some alternative combinations of the "full" methodology's processes and selecting the most appropriate one for a particular project in terms of the cost of the project's management, the laboriousness of the project's management and risks associated with the use of this combination. The "full" methodology is proposed to create based on the PMBOK guide, supplementing it with the processes of most popular Agile and plan-driven methodologies. It allows synthesizing a hybrid project management methodology using processes of Agile methods as well as processes of plan-driven project management approaches.

The given analysis enables us to conclude that the problem of creating the most beneficial for particular projects or organizations hybrid approaches to project management is extremely relevant. Currently, the basis for such creation in form of a Generalized body of knowledge on project management is proposed in works [9, 10]. Due to an increasing popularity of Agile methods, it is important now to extend an existing Generalized body of knowledge on project management by components of the most demanded Agile methodologies which are not yet included in its composition.

Objectives. The aim of the work lies in revisiting of a scope and structure of the Generalized body of knowledge on project management [9, 10] with a view to supplement it by components of such popular Agile project management methodologies as DSDM (Dynamic Systems Development Method) and FDD (Feature Driven Development).

An Extended Generalized body of knowledge on project management. According to [11], the DSDM and FDD methods are among the most widespread Agile project management methodologies along with XP which has been already included in the Generalized body of knowledge on project management.

To include DSDM and FDD methodologies to the Generalized body of knowledge on project management, it is necessary to make some changes in its structure. These changes are caused by the fact that for both these methodologies the adherence to some practices is vital. However, such a component of project management methodologies as "practices" is not identified in the structure. Modified structure of the Generalized body of knowledge on project management is presented in fig.1. Approaches that it covers are shown in fig.2.

Values and principles of project management. DSDM is based on the following philosophy: "best business value emerges when projects are aligned to clear business goals, deliver frequently and involve the collaboration of motivated and empowered people" [12]. Principles of DSDM include

1. Focus on the business need;
2. Deliver on time;
3. Collaborate;
4. Never compromise quality;
5. Build incrementally from firm foundations;

- 6. Develop iteratively;
 - 7. Communicate continuously and clearly;
 - 8. Demonstrate control.
- FDD is a feature-oriented development approach with following core values [13]:
- 1. A system for building systems is necessary in order to scale to larger projects.
 - 2. A simple, well-defined process works best.

- 3. Process steps should be logical and their worth immediately obvious to each team member.
- 4. 'Process pride' can keep the real work from happening.
- 5. Good processes move to the background so the team members can focus on results.
- 6. Short, iterative, feature-driven life cycles are best.

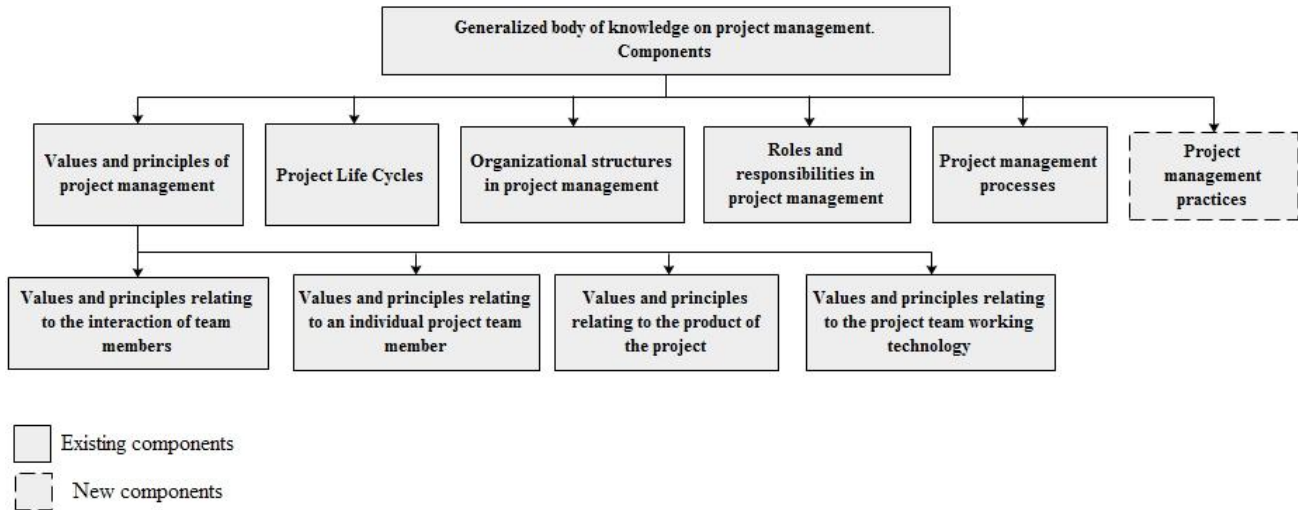


Fig. 1 – The structure of the Generalized body of knowledge on project management

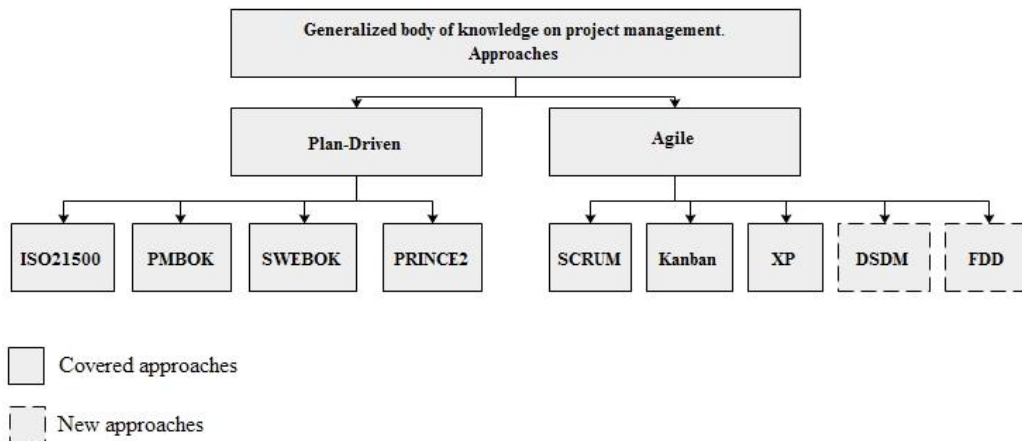


Fig. 2 – Approaches included to the Generalized body of knowledge on project management

The distribution of these values and principles according to their respective categories of values and principles of the Generalized body of knowledge on project management is shown in tables 1-3. The DSDM principles have entered into three of the four categories of values and principles. The principles relating to an individual member of the project team are not explicitly stated there. As for FDD values, they all refer to the team working technology.

Table 1 – Values and principles relating to the interaction of team members

Title	Value	Principle	Source
Collaborate	-	√	DSDM
Communicate continuously and clearly	-	√	DSDM

Table 2 – Values and principles relating to the product of the project

Title	Value	Principle	Source
Focus on the business need	-	√	DSDM

Project Life Cycles. The life cycle of a project is a set of phases through which the project passes from initiation to closure.

The DSDM project life cycle is called the process model. It consists of four main phases: Feasibility, Foundations, Evolutionary Development and Deployment. The main phases are preceded by the preliminary phase (Pre-Project) and followed by the Post-Project phase. A total of six phases of the project are considered. The life cycle of a project in DSDM is adaptive or Agile [12].

The FDD life cycle is also Agile and also has got a

name "the process model". It consists of five sequential phases (processes) during system design and development of solution: Develop an overall model, Build a feature list, Plan by feature, Design by feature and Build by feature [13].

Roles and responsibilities. DSDM has 13 roles, which are divided into five groups.

The first group includes roles reflecting business interests, i.e. interests of the customer. Representatives of the customer are usually appointed for these roles. The first role is Business Sponsor. The Business Sponsor has a special responsibility for the business project and the project budget, ensures the availability of funds and other resources, as appropriate, effective decision-making, rapid response to emerging issues, empowering business roles within the project. The second role is Business Visionary it provides a high-level project management and determines the vision of the future. The third one is Business Ambassador performing daily project management on behalf of the customer. The fourth role is Business Advisor. The Business Advisor acts as an expert on the business theme, provides specific and often specialized materials for product development or testing. This role relates to supporting roles.

Table 3 – Values and principles relating to the project team working technology

Title	Value	Principle	Source
Deliver on time	-	√	DSDM
Never compromise quality	-	√	DSDM
Build incrementally from firm foundations	-	√	DSDM
Develop iteratively	-	√	DSDM
Demonstrate control	-	√	DSDM
A system for building systems is necessary in order to scale to larger projects	√	-	FDD
A simple, well-defined process works best	√	-	FDD
Process steps should be logical and their worth immediately obvious to each team member	√	-	FDD
'Process pride' can keep the real work from happening	√	-	FDD
Good processes move to the background so the team members can focus on results	√	-	FDD
Short, iterative, feature-driven life cycles are best	√	-	FDD

The second group includes roles reflecting the technical point of view. They are responsible for creating the product. The group includes Technical Coordinator (which provides technical leadership and guidance), Solution Developers (persons who create the product), Solution Tester (a person or persons who create test plans, test products, perform product testing, inform Team

Leader about the results of testing, assist to the Business Ambassador and Business Advisor in planning and conducting tests in a qualitative and complete manner).

Moreover, there is a supporting role in the group – Technical Advisor. The Technical Advisor supports the development team by providing detailed and often specialized technical materials and recommendations regarding requirements, design, product development, and training of technical specialists.

The third group focuses on individuals that provide project management. This group includes Project Manager, who is responsible for leadership in the project, ensuring efficient and timely communications, performing high-level project planning, monitoring progress against the basic delivery plan, managing risks, motivating and ensuring team authority, solving problems encountered by Solution Development Team. The group also includes Team Leader, which directs the project in accordance with DSDM's life cycle (process).

The fourth group is formed by the roles that contribute to the successful use of DSDM. It includes Workshop Facilitator, the seminar leader, who plans the seminar, prepares participants for it, facilitates the seminar to achieve its goals, reviews the results, and distributes them to stakeholders. The second role in this group is DSDM Coach, which provides detailed knowledge and experience on using DSDM and helps the team to use DSDM methods.

The fifth group consists of roles that simultaneously cover different areas of interest. So the Business Analyst has both a business and technical focus. It helps to establish the relationship between the customer and technical roles. The Business Analyst ensures that business needs are properly analyzed and correctly reflected in the manual, according to which the team must create a solution.

According to [13–16], FDD classifies its roles into three categories: key roles, supporting roles, and additional roles.

The six key roles in an FDD project are [13-16]: Project Manager (an administrative head of the project), Chief Architect (a person who is responsible for the overall design of the system and has excellent technical, modeling and facilitation skills), Development Manager (a person that is responsible for leading the day-to-day development activities and acts as a coordinator of the team), Chief Programmer (an experienced developer who is very familiar with the development life cycle and is responsible for identifying different classes and the Class Owners as well as leading teams of developers through low level analysis, design and development of the new software's features), Class Owner (a developer who is responsible for formation of feature teams and building the assigned class(es)), and Domain Experts (may be users, business owners, business analyst, and clients).

The five supporting roles comprise Release Manager (ensures that the Chief Programmers report progress each week), Language Guru (a person who is responsible for knowing a programming language or a specific technology inside out), Build Engineer (a person who is responsible for setting up, maintaining, and running the

regular build process), Tool Smith (a person who creates utilities for the development team, test team, and data conversion team), and System Administrator (a person who configures, manages, and troubleshoots any servers and network of workstations specific to the project team) [13–16].

The three additional roles in a FDD project are: Testers (are responsible for verifying that the system's

functions meet the users' requirements and that the system performs those functions correctly), Deployers (convert existing data to the new formats required by the new system and work on the physical deployment of new releases of the system) and Technical Writers (write user documentation [13–16].

All roles and responsibilities described in DSDM and FDD are shown in table 4.

Table 4 – Roles and responsibilities in the Generalized body of knowledge on project management

Methodology	Roles	Responsibilities
DSDM	Business Sponsor	Has a special responsibility for the business project and its budget throughout the project
	Business Visionary	Defines the vision of the future
	Business Ambassador	Daily project management on behalf of the customer
	Business Advisor	Expert on the business theme
	Technical Coordinator	Technical guidance
	Solution Developers	Development of the project's product
	Solution Tester	Product testing
	Technical Advisor	Gives advice on technical issues
	Project Manager	High-level planning, monitoring progress, problem solving
	Team Leader	Direction of the project in accordance with the DSDM
	Workshop Facilitator	Facilitating of project's workshops
	DSDM Coach	Team training and assistance in using DSDM
	Business Analyst	Establishing the relationship between the customer and technical roles
FDD	Project Manager	Looking after administration and financial aspects of the project
	Chief Architect	Design of the system
	Development Manager	Daily developmental monitoring, identifying risks; resolving issues; planning releases and resources
	Class Owner	Formation of feature teams and building the assigned class(es)
	Chief Programmer	Identifying different classes and the Class Owners; leading feature teams
	Domain Experts	Domain knowledge representation and understanding system behavior
	Release Manager	Managing the development process
	Language Guru	Providing knowledge on the development technology
	Build Engineer	Executing a Build Process
	Tool Smith	Creating utilities for project
	System Administrator	Administration of a system
	Tester	System testing and verifying
Deployer	Deployment of features	

Project management processes. By the 'process' in DSDM is actually implied the life cycle of the project. There are not provided any others processes in DSDM. DSDM uses the concept of Products. It includes three types of products:

- Results delivered to the customer,
- Technical solutions needed to create a result,
- Management products.

The analysis has shown that for this framework, the concepts of processes can be introduced. The creation of each DSDM product requires an appropriate process. These processes, in turn, can be represented in the table of knowledge areas and process groups [10]. As a result of the DSDM analysis, we came to a set of processes, which is shown in table 5.

In FDD five stages of the project's lifecycle are called 'processes':

1. Process 1: Develop an overall model;
2. Process 2: Build a feature list;
3. Process 3: Plan by feature;
4. Process 4: Design by feature;
5. Process 5: Build by feature.

However, in each of these processes, a set of tasks and a verification activity are considered [17]. For example, the second process 'Build a feature list' requires the sequential execution of tasks 'Form the Features List Team' and 'Build Features List' and as a verification activity of the process' performance, 'Internal and External Assessment' is used.

In order to reflect the FDD processes in the table of

knowledge areas and process groups [10] at a sufficient level of detail, we will consider also tasks and activities described for each process [15, 17] (Table 6). In tables 6-7 are shown only that knowledge areas of project management which are directly addressed by processes of considered methodologies.

mentioned, practices are considerable elements of DSDM and FDD methodologies. That's why they are not optional and they could not be somehow replaced or ignored when describing DSDM and FDD methods. The reflection of practices using in DSDM and FDD projects in the Generalized body of knowledge on project management is shown in table 7.

Project management practices. As already

Table 5 – Displaying DSDM processes in the process table

Knowledge Areas	Process Groups							
	Initiation	Planning	Executing	Monitoring and Controlling				Closing
				Reporting and Forecasting	Controlling	Analysis	Decision making	
Project Integration Management	8.2.1 Producing the Terms of Reference	8.2.2 Producing the Business Case 8.2.7 Producing the Management Approach Definition	8.2.10 Creating the Evolving Solution		8.2.14 Benefits Assessment	8.2.2 Review of the Business-case		
	8.2.2 Producing the Baselines of the Business Case					8.2.12 Timebox Review Record		
	8.2.8 Feasibility Assessment	8.2.13 Project Review Report						
Project Scope Management		8.2.3 Producing of the Prioritised Requirement List	8.2.3 Revisiting the Prioritised Requirements List					
		8.2.4 Producing the Solution Architecture Definition						
		8.2.5 Producing the Development Approach Definition						
		8.2.9 Producing the Foundation Summary						
Project Time Management		8.2.6 Producing the delivery plan						
		8.2.11 Creating the Timebox Plan						

Table 6 – Displaying FDD processes in the process table

Knowledge Areas	Process Groups							
	Initiation	Planning	Executing	Monitoring and Controlling				Closing
				Reporting and Forecasting	Controlling	Analysis	Decision making	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Project Integration Management			Develop the Overall Object Model (Stage 1)	Internal and External Assessment (Stage 1)				
			Refine the Overall Object Model (Stages 1, 4)					
			Write Model Notes (Stage 1)					

The end of the Table 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Project Scope Management		Domain Walk-through (Stages 1, 4)	Study the Referenced Documents (Stage 4)	Internal and External Assessment (Stage 2)					
		Study Documents (Stage 1)							Develop the Sequence Diagram(s) (Stage 4)
		Develop Small Group Models (Stage 1)	Write Class and Method Prologues (Stage 4)	Code Inspection and Unit Test (Stage 5)					
				Build Features List (Stage 2)	Implement Classes and Methods (Stage 5)	Promote to the Build (Stage 5)			
		Project Time Management		Determine the Development Sequence (Stage 3)		Self Assessment (Stage 3)			
Assign Business Activities to Chief Programmers (Stage 3)									
Assign Classes to Developers (Stage 3)									
Project Human Resource Management	Select Domain Experts, Chief Programmers, and the Chief Architect for the project (Entry Criteria for Stage 1)	Form the Features List Team (Stage 2)	Form Feature Team (Stage 4)						
		Form the Planning Team (Stage 3)							
	Form the Modelling Team (Stage 1)								

Table 7 – Project management practices in the Generalized body of knowledge on project management

Methodology	Practice	Main issues addressed
DSDM	The Facilitated Workshop	Project decision-making, stakeholders engagement, risks, communication
	MoSCoW prioritization	Business Vision, Business Expectations management, project scope
	Iterative development	Product development, testing, product quality
	Modelling	The scope and the boundaries of the solution
	Timeboxing	Product development, project changes, risks, communication
FDD	Domain Object Modeling	Project scope: studying and modeling of a problem domain
	Developing by Feature	Product development: representation the business activities as features
	Class (Code) Ownership	Human resource management: individual ownership and responsibilities
	Feature Team	Human resource management: coordination of the efforts of developers working on features
	Inspections	Product development: quality
	Regular Build Schedule	Product development: demonstrable system availability
	Configuration Management	Product development: identification of the latest version of product elements, fixing the history of their changes
Progress Reporting	Project progress reporting	

Conclusions. An extended version of the Generalized body of knowledge on project management is proposed. These extensions include an incorporation of the new component ‘Project management practices’ into the structure of the Generalized body of knowledge as well as adding values, principles, roles and

responsibilities, processes and practices of DSDM and FDD methodologies.

References (transliterated)

1. AXELOS. *PRINCE2 Agile® Guidance*. PPM Official Publisher, 2015. 360 p.

2. Nawrocki J. et al. Balancing Agility and Discipline with XPrince. *Rapid Integration of Software Engineering Techniques, Second International Workshop*. 2005. doi: 10.1007/11751113_19.
3. Alnoukari M., Alzoabi Z., Sheikh El A. Introducing discipline to XP: applying PRINCE2 on XP projects. *3rd International Conference on Information and Communication Technologies: From Theory to Applications*. 2008. doi: 10.1109/ICTTA.2008.4530347
4. Richards K. *Agile project management: Integrating DSDM into an existing PRINCE2® environment (White paper)*. The Stationery Office, 2013. Available at: https://www.agilebusiness.org/sites/default/files/agile-prince2-wp-v1_3-2013.pdf?token=VGGclRWk1
5. Andrew Craddock et. al. *The DSDM Agile Project Framework for Scrum*. 2012. Available at: https://www.agilebusiness.org/sites/default/files/the_dsdm_agile_project_framework_v1_11.pdf?token=yqzXtW1a1
6. Sliger M. *Agile project management and the PMBOK® guide*. PMI® Global Congress 2008. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2008. Available at: <https://www.pmi.org/learning/library/agile-project-management-pmbok-waterfall-7042>
7. Schwalbe K. *Managing a Project Using an Agile Approach and the PMBOK® Guide*. 2012. Available at: <https://kathyschwalbe.files.wordpress.com/2013/06/managing-a-project-using-an-agile-approach-and-the-pmbokc2ae-guide.pdf>
8. Kononenko I. V., Aghaee A. Model and Method for Synthesis of Project Management Methodology With Fuzzy Input Data. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*. 2016, no. 1 (1173), pp. 9-13. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.2
9. Kononenko I. V., Aghaee, A. (2016). Formation of a generalized body of knowledge in project management. *Management of Development of Complex Systems*. 2016, (27), 44-53.
10. Kononenko I. V., Aghaee A. Processes of the generalized body of knowledge on project management. *Radio electronics and computer systems*. 2016, no 2 (76), pp. 80-94.
11. VERSIONONE. 10th annual state of agile survey. 2015. Available at: <https://versionone.com/pdf/VersionOne-10th-Annual-State-of-Agile-Report.pdf>
12. DSDM Handbooks. 2014. Available at: <https://www.agilebusiness.org/resources/dsdm-handbooks>
13. Highsmith J. *Agile Software Development Ecosystems*. Addison-Wesley, Boston, MA, 2002.
14. Yilmaz M, O'Connor V. R., Clarke P. A Systematic Approach to the Comparison of Roles in the Software Development Processes. *Communications in Computer and Information Science*. 2012, pp. 198-209. doi:10.1007/978-3-642-30439-2_18
15. Goyal S. *Major Seminar On Feature Driven Development. Agile Techniques for Project Management and Software Engineering*. 2007. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/35c8/a718b8c9483d5a3b6dc08dc61036fe0f54e0.pdf>
16. Gorakavi P. K. *Build Your Project Using Feature Driven Development*. 2009. Available at: http://www.ipma-usa.org/articles/A4_AboutFDD.pdf
17. *Feature Driven Development Processes*. Available at: <http://www.featuredrivendevelopment.com/node/449>

Received 07.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Кононенко Ігор Володимирович (Kononenko Igor Vladimirovich) – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри стратегічного управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»), м. Харків; тел.: (057) 707-67-35; e-mail: igorvkononenko@gmail.com. ORCID: 0000-0002-1218-2791.

Луценко Світлана Юрївна (Lutsenko Svetlana Yuryevna) – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», студент; тел.: (093) 735-58-33; e-mail: lutsenkosyu@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5072-9014.

В. В. МОРОЗОВ, Г. М. СТЕШЕНКО, Н. М. ІЛАРІОНОВА

МОДЕЛЬ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ З УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ

Запропоновано модель системи навчання з управління ІТ-проектами, що враховує сучасні підходи до забезпечення компетентнісної освіти, вимог міжнародних стандартів з управління проектами та нормативної бази системи освіти в Україні. Визначено взаємодію університетської класичної освіти, як джерела професійних знань та компетенцій, і прикладних спеціалізованих програм навчання, як джерел додаткових практичних та бізнес-компетенцій. Показано складові системи та надано їх характеристику. Визначено навчальні модулі-проекти, як елемент генерації цінності навчальної програми. Обґрунтовано роль спільної лабораторії ІТ-проектів та академічного бізнес-інкубатора, принципи їх роботи та взаємодії у формуванні професійних компетенцій студентів програми з управління ІТ-проектами. Результати впровадження запропонованої моделі засвідчили ефективність запропонованого підходу не лише для магістерської програми з управління проектами, а також для інших бакалаврських програм ІТ-спеціальностей факультету. Збільшилася успішність студентів, кількість студентів, що працюють у реальних проектах під час навчання, та частка студентів, які працевлаштовуються за спеціальністю (керівники проектів та девелопери).

Ключові слова: управління проектами, розподілене електронне навчання, професійні компетенції, бізнес-інкубатор, модель навчання, лабораторія ІТ-проектів.

В. В. МОРОЗОВ, Г. М. СТЕШЕНКО, Н. Н. ІЛАРІОНОВА

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Предложена модель системы обучения по управлению ИТ-проектами, учитывающая современные подходы к обеспечению компетентного образования, требований международных стандартов по управлению проектами и нормативной базы системы образования в Украине. Определены взаимодействия университетского классического образования как источника профессиональных знаний и компетенций, и прикладных специализированных программ обучения, как источников дополнительных практических и бизнес-компетенций. Показаны составляющие системы и дана их характеристика. Определены учебные модули-проекты, как элементы генерации ценности учебной программы. Обоснована роль совместной лаборатории ИТ-проектов и академического бизнес-инкубатора, принципы их работы и взаимодействия в формировании профессиональных компетенций студентов программы по управлению ИТ-проектами. Результаты внедрения рассматриваемой модели показали эффективность предложенного подхода не только для магистерской программы по управлению проектами, а также для других бакалаврских программ ИТ-специальностей факультета. Увеличилась успеваемость студентов, количество студентов, работающих в реальных проектах во время учебы, и доля студентов, которые трудоустроиваются по специальности (руководители проектов и девелоперы).

Ключевые слова: управление проектами, распределенное электронное обучение, профессиональные компетенции, бизнес-инкубатор, модель обучения, лаборатория ИТ-проектов.

V. V. MOROZOV, G. M. STESHENKO, N. M. ILARIONOVA

MODEL OF A LEARNING SYSTEM FOR STUDYING IT PROJECT MANAGEMENT

A new model of a learning system for studying IT project management that satisfies modern requirements of competence-based education, statements of international standards of project management, students' demands, the necessity to employ information systems in the educational process, and legal and normative requirements of the Ukrainian educational system was substantiated. Shortcomings of the current state of university education in the field of project management were highlighted and necessity of integration of unique instruments aimed at the acquisition of practical skills and experience, development of creativity, and running the business into educational programme was substantiated. Interaction of classic university education as a source of professional knowledge and competencies with specialized practical educational programmes as sources of additional applied and business competencies is determined. Elements of this system are defined and characterized. Definition of educational modules-projects as elements of value creation for an academic programme that integrate traits of both academic disciplines and projects is offered. Role of a mutual IT project laboratory and an academic business-incubator, as well as principles of their functioning and interaction in formation of professional competencies of not only IT-project management students but of all the students of the Faculty of Information Technologies are substantiated. Results of implementation of the model offered showed its high effectiveness for both students of master programme in IT-project management and bachelor students of IT majors of the Faculty. The share of students involved in real IT projects while studying at the university as well as the share of students whose first job is closely connected with their major (project managers and developers) have increased. The model offered became a basis for the development of a multilevel competence model for students majoring in project management in the field of study "computer science and information technologies".

Keywords: project management, distributed e-learning, professional competencies, business-incubator, learning model, laboratory of IT projects.

Вступ. Тенденції глобалізації світової економіки обумовлюють на підвищений попит на розробку та впровадження сучасних систем навчання, які базуються на компетентнісному підході з використанням сучасних інформаційних систем, зокрема хмарних технологій. У останні роки це набуло особливої актуальності, оскільки дозволяє побудувати високоінтенсивну та якіснішу систему навчання, всебічно забезпечити користувачів учбової інформаційної системи необхідною та актуальною

інформацією, надати гнучкий доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та з будь-якого місця. Незважаючи на відсутність фінансування проектів розвитку навчальних закладів, вони не відмовляються від розвитку своїх традиційних навчальних систем, але їх пріоритети змінюються у напрямку застосування електронного навчання на базі сучасних розподілених інформаційних систем, що призводить до інтеграції зазначених підходів і створення складних ІТ проектів розвитку. Це відбувається з врахуванням

© В. В. Морозов, Г. М. Стешенко, Н. М. Іларіонова, 2018

Вісник Національного технічного університету «ХПИ».

європейських стандартів освіти, які базуються на засадах Болонської угоди та проекту TUNING [1].

Оскільки ІТ галузь, зокрема мережеві та хмарні технології розвиваються небувалими темпами, для управління ІТ проектами розвитку виникає необхідність побудови нових моделей і застосування нових мобільних методів управління, що вказує на актуальність обраного напрямку дослідження. У сфері ІТ починається нова реальність, для якої характерні дві тенденції: *по-перше*, фокус на зниження вартості володіння ІТ-системами, в тому числі бажання заощадити на класичній організації ІТ-сервісів; *по-друге*, прагнення до підвищення гнучкості ІТ як на рівні бізнес-додатків, так і на рівні інфраструктури за рахунок впровадження нових технологій розробки, управління змінами, розвитку нових, більш гнучких і зручних сервісів для клієнтів тощо [2].

З іншого боку, вимоги нового міжнародного стандарту з управління проектами IPMA [3], який визначає систему компетенцій для проведення міжнародної сертифікації керівників проектів та програм, а також вимоги міжнародних стандартів PMI [4], формують сукупність вимог, яким має відповідати система підготовки майбутніх проектних менеджерів і вимагає значного часу на досконале освоєння цих стандартів.

Одночасно, сучасні вимоги МОНУ призводять до суттєвого зменшення аудиторного навантаження, передусім на магістерських програмах. Це може призвести до вихолощення результатів підготовки сучасних кваліфікованих спеціалістів з управління проектами та програмами, зниженням рівня знань та практичних навичок майбутніх спеціалістів.

Тому існує необхідність розробки нових високоінтенсивних моделей навчального процесу, які забезпечать розвиток професійних компетенцій з врахуванням потреб ринку та вимог до освітнього процесу.

Значною мірою це завдання вирішується створенням розподіленої інформаційної системи електронного навчання (СЕН) [6], яка в значній мірі надає широкі можливості для освоєння студентами усього обсягу вимог заданих стандартів. Така система має на меті не замінити існуючого навчання, а його системне та професійне доповнення. При цьому, кожен навчальний модуль цієї системи використовує сучасні ІТ для досягнення конкретного результату, розробки моделей проектів та їх інтерактивного моделювання та дослідження. Така система фокусується на розвитку власних навчальних онлайн сервісів, збільшуючи обсяг споживання таких телекомунікаційних послуг як швидкісний доступ до мережі Інтернет та використання Wi-Fi в усіх навчальних зонах. Все це дозволяє збільшувати задоволеність студентів і одночасно оптимізувати витрати на обслуговування системи навчання.

При цьому першочерговим завданням при створенні сучасних інформаційних систем електронного навчання є оптимізація витрат на ІТ-забезпечення і перетворення начальних ІТ-систем з обслуговуючих в елемент генерації цінності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання застосування ІТ при створенні сучасних систем навчання в освітніх закладах широко розглядалися в роботах Е. Лаврова [7, 8], О. В'юненко [9], Е. Твердохлеба [10], Г. Табунчука [11] та інших вітчизняних вчених.

Проблемам навчання магістрів за програмою управління проектами та розвитку їх професійних компетенцій і креативності присвячено багато робіт українських вчених: С. Бушуєва [12], А. Білощицького [13, 14], Ю. Теслі [15], І. Чумаченка [16], В. Гогунського [17], В. Морозова [18] та інших. Проблема отримання професійних навичок управлінців і передачі знань з управління проектами, формування навичок командної роботи займалися такі міжнародні вчені: Р. Belbin [19], R. Terner [20], К. Cooper, J. Lyneis, В. Bryant [21] та інші.

Метою статті. Для вирішення вказаних проблем авторами запропонована трикутна модель організації навчального процесу, яка базується на використанні хмарних технологій, розподіленої інформаційної системи електронного навчання, реалізації спільних ІТ-проектів з підприємствами, а також взаємодії учасників навчального процесу.

Виклад основного матеріалу. Одна з основних проблем випускників магістерських програм з управління проектами полягає в пошуку першої роботи в ІТ секторі економіки за спеціальностями "business analyst", "product owner", "scrum master", "product manager" тощо. Бізнес не готовий брати стажерів, у яких відсутній реальний практичний досвід роботи в ІТ проектах та недостатньо розвинуті так звані «soft skills». Зазвичай у компаніях ці позиції не мають рівня кваліфікації Junior-спеціаліст і фахівці з підбору персоналу шукають людей, що зразу готові працювати в команді.

Друга проблема пов'язана з тим, що традиційні програми навчання не включають такі питання, як правильно створювати власний бізнес, щоб максимізувати ймовірність досягнення успіху в цій сфері. Ця проблема особливо актуальна для майбутніх проектних менеджерів, оскільки вони мають змогу працювати як найманими працівниками, так і створити власний бізнес чи спробувати побудувати стартап.

На жаль, у світі програмного забезпечення невдалі проекти, які не виконані в строк, йшли за рамки бюджету або такі, в яких не були реалізовані ключові функції, зустрічаються частіше, ніж успішні [22]. Один із способів забезпечення успішності проекту – набуті досвід роботи в учбових проектах під керівництвом досвідчених менторів.

Однак, сказати це набагато простіше, ніж зробити. Можливість багаторазово використовувати знання в програмних проектах вкрай важлива, але забезпечити її на практиці досить складно. Одним з концентраторів знань і технологій з управління проектами є університети. Однак їх програми підготовки проектних менеджерів часто є надмірно

теоретичними, їм не вистачає практичної підготовки, зв'язку з потребами реального бізнесу. Можна витратити кошти, в тому числі і державні, на підготовку управлінців за стандартами управління проектами, але це не гарантує забезпечення цих людей роботою, так як все повинно виходити з потреб бізнесу.

Проведений авторами аналіз показує [5, 6], поки що залишаються проблеми з розвитком у студентів практичних навичок, необхідних бізнесу сьогодні. Крім того, немає інструментів розвитку креативності та допомоги в реалізації стартапів.

Для вирішення вказаних проблем у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка на факультеті інформаційних технологій (ФІТ) було розроблено модель навчального процесу в магістратурі по програмі «управління проектами». Запропонований підхід показано на рис. 1.

Запропонована модель була реалізована через застосування проектного підходу, внаслідок чого навчальні дисципліни було переформатовано в навчальні модулі-проекти. Такі модулі створюють цінність освітньої програми, взаємодіють між собою, забезпечуючи набуття комплексу компетенцій професійного проектного менеджера.



Рис. 1 – Трикутна модель запропонованого підходу до навчального процесу

Більш детальну структуру інтегрованої системи навчання представлено на рис. 2.

Для забезпечення взаємодії учасників освітнього процесу з модулями-проектами створено систему електронного навчання [23], яка надає значно ширші можливості для освоєння студентами усього обсягу вимог згаданих професійних стандартів. Така система має на меті не заміну існуючого навчання, а його системне та професійне доповнення. При цьому, кожен навчальний модуль такої системи може забезпечувати доступ до додаткових професійних інформаційних систем, які дозволяють будувати та інтерактивно досліджувати моделі проектів та їх складових частин.

Ключовим елементом електронної системи навчання є наявність самої інформаційної системи (ІС), яка інтегрує усі навчальні модулі-проекти в

межах певних освітніх програм і є інструментом взаємодії між учасниками і викладачами, а також забезпечує навчальними ресурсами.

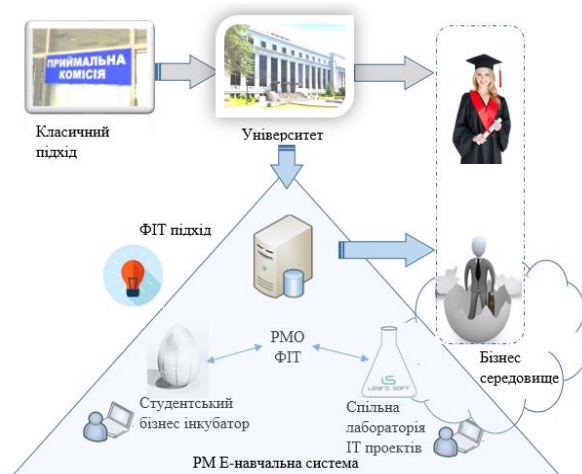


Рис. 2 – Інтеграційна модель навчання

Характерною особливістю типових модулів-проектів програми є наявність чіткої структури, складовими блоками якої є відеолекції, електронні методичні та роздаткові матеріали, відеофільми тощо, які є ресурсами проектів і які можна за допомогою даної СЕН використовувати самостійно, у тому числі у режимі flipped classroom [24]. Для відстежування якості засвоєння матеріалу та набуття певних компетенцій в шаблонах модулів-проектів передбачено застосування коротких автоматичних тестових завдань, які відкривають користувачу перехід до наступного етапу електронного навчання. Користувачами даної СЕН є всі учасники навчального процесу.

Студенти формуються у проектні команди, кожна з яких займається розробкою, плануванням та впровадженням навчальних та реальних проектів у рамках роботи над модулями-проектами, в спільній лабораторії ІТ проектів та у студентському бізнес-інкубаторі. У роботі вони користуються шаблонами типових проектних документів, зразками проектів, та рекомендаціями менторів з ІТ компаній, доступ до яких забезпечується за допомогою СЕН.

Важливою складовою системи є викладачі-практики, які працюють у реальних проектах в ІТ галузі, викладають у відповідності з розробленим статутом навчальної програми і використовують реальні кейси у навчальному процесі.

Для розширення можливості отримання реального практичного досвіду участі в ІТ проектах кафедрою технологій управління спільно з компанією Lizard Soft було створено спільну лабораторію ІТ проектів на території факультету інформаційних технологій. Робота в лабораторії моделює діяльність ІТ компанії та максимально наближена до реальності (рис. 3).

Студенти кафедри технологій управління формують команди для роботи над проектом, обираючи собі ролі Scrum master, Product owner та Business analyst. Після цього команди визначають

вимоги, погоджують їх із замовником (у ролі замовника виступає компанія Lizard Soft), і, маючи розуміння, яким стеком технологій повинні володіти розробники, підбирають студентів з інших кафедр факультету собі в команду (рис.3).

Робота над проектом розрахована в середньому до трьох місяців та проводиться з використанням Agile методологій, таких як Scrum та XP. У лабораторії не викладають викладачі з факультету. За кожною з команд закріплені ментор з компанії, який допомагає студентам у реалізації проекту. Також велика увага приділяється постійному самостійному навчанню за допомогою СЕН та інших допоміжних матеріалів та літератури. Кульмінацією проекту є демонстрація результатів замовникам. У результаті студенти навчаються через практичну роботу застосовувати отримані компетенції в проектах, працювати в команді, взаємодіяти з клієнтами та розуміють специфіку роботи в ІТ компанії, що дозволить у перспективі швидко та легко адаптуватися на новому робочому місці. Після стажування в лабораторії протягом року, студенти володіють усіма необхідними компетенціями та практичним досвідом, які вимагаються при працевлаштуванні на відповідні ІТ спеціальності.

Крім того, до складу вказаної системи входить практична робота в академічному (студентському) бізнес-інкубаторі УЕР ФІТ, який виступає як альтернатива працевлаштуванню в компаніях. Він був створений спільно з мережею академічних стартап інкубаторів УЕР [25]. До засновників мережі

інкубаторів УЕР входить відома компанія CISCO, КНУ імені Т. Шевченка, НАУ, КНЕУ та інші навчальні заклади.

Студентів факультету навчають методологіям, як реалізувати свої ідеї в якості стартапів чи класичних або інноваційних бізнесів. Ця площадка дає змогу залучати студентів і до прикладних наукових досліджень з їх подальшою бізнесовою реалізацією. Студенти різних курсів можуть підготувати за допомогою викладачів та матеріалів СЕН стартап проекти, сформувані команди та навчитись презентувати свої проекти інвесторам на різних форумах та «Demo days» [25]. На даний момент інкубатор працює в пілотному режимі з другою групою стартапів та індивідуальних учасників.

Переходячи до розгляду моделі взаємодії учасників навчального процесу (рис. 3), слід зазначити, що основу кадрового забезпечення складають викладачі кафедр факультету інформаційних технологій, де навчають студентів з перших курсів усіх спеціальностей програмуванню, чисельним методам, економіко-математичному моделюванню тощо. Серед кафедр особливе місце займають такі підрозділи як кафедра програмування та комп'ютерної інженерії, інтелектуальних інформаційних систем, кібербезпеки та інформаційного захисту та інші. Студенти 3–4 курсів цих кафедр проходять конкурсний відбір та співбесіду і стають основою проектних команд та виконують ролі, опис яких було надано вище.

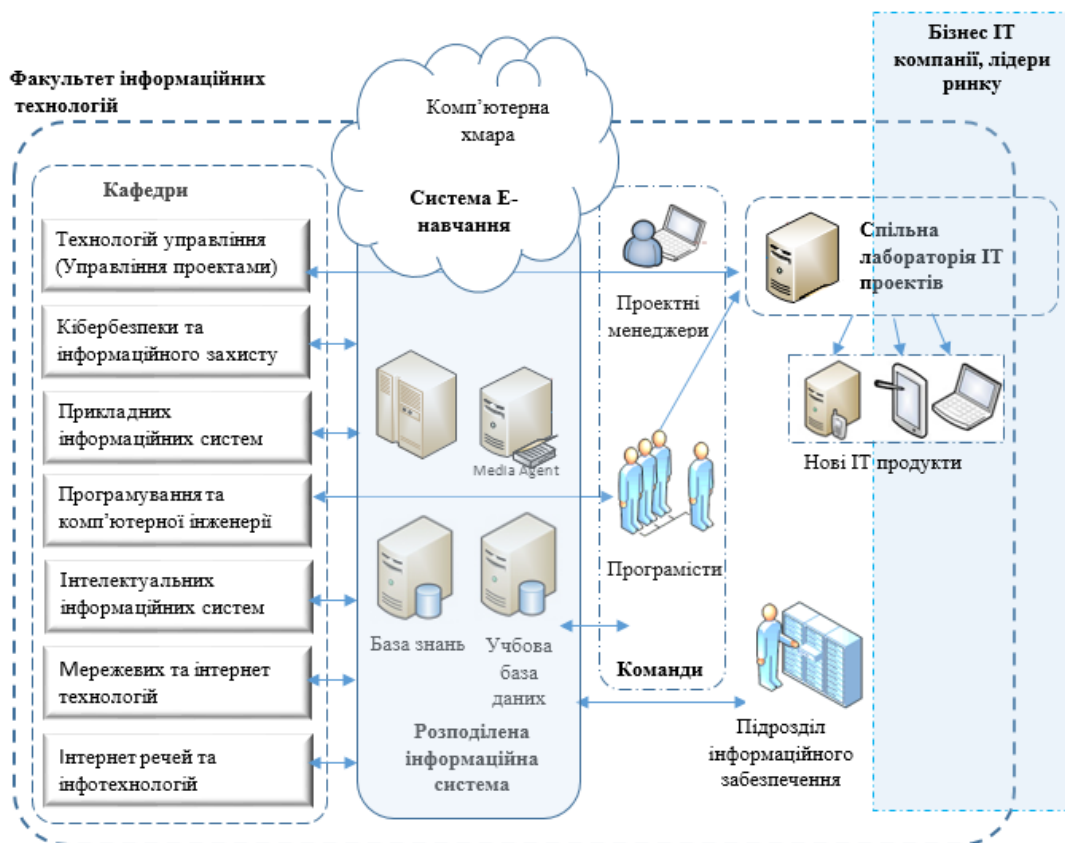


Рис. 3 – Модель взаємодії учасників навчального процесу

Магістранти кафедри технологій управління після першого семестру навчання також проходять конкурсний відбір до спільної лабораторії і проходять в ній практичне стажування як керівники ІТ-проектів. Одне з перших завдань, які вони отримують, пов'язано з формуванням першої своєї проектною команди.

Таким чином, під керівництвом професійних та досвідчених менторів, викладачів кафедр факультету, за допомогою хмарних технологій та створеної розподіленої системи електронного навчання у магістрантів програми з управління проектами є можливості значно покращити свої знання та набуті сучасні практичні навички. Це досягається шляхом їх участі у запропонованих ІТ-компаніями проектах, створюючи при цьому цікаві, потрібні та конкурентоздатні ІТ-продукти, пропонуючи їх на ринок, для власного користування та для автоматизації діяльності факультету та кафедр.

Результати впровадження.

Розроблена модель підходу до навчального процесу працює на ФІТ протягом 2,5 років.

Елементи моделі постійно розвиваються. СЕН доповнюється новими знаннями (база знань) та новими даними (учбова база даних). Розвивається і медіа контент, який доповнюється новими відеокурсами, вебінарами, відеопрезентаціями, відеоконференціями тощо. Щоденно більше 500 студентів факультету користуються цією системою у позааудиторний час, навіть у вихідні дні. Таким чином створюється система продовженого навчання.

Автори статті провели дослідження ефективності використання запропонованої моделі навчання. У дослідженні взяли участь 186 студентів та випускників магістерської програми з управління проектами (набори 2014 – 2017 років) кафедри технологій управління. Аналіз успішності проводився на основі даних тестування та атестації студентів з бази даних СЕН, які були отримані під час модульних сесій на першому та другому курсах. Також проводилося анкетування студентів другого курсу магістратури та випускників кафедри щодо їх першого місця роботи.

На рис. 4 відображено середні бали студентів за останні три набори. У 2015–2017 відбулися зміни в навчальних планах, що спричинило зниження середніх балів студентів на 2,5% (порівнювалися 2014–2017 навчальний рік першої групи та 2015–2017 рік другої групи та третьої, а саме перший курс навчання в магістратурі 2017 року).

Після введення СЕН з 2016 року відбувається зростання успішності для студентів першого року навчання на 10% та 11% для студентів другого року навчання (2015–2017 навчальний рік другої групи та 2016–2017 третьої, а також 2015–2017 рік першого та 2016–2018 другого року відповідно).



Рис. 4 – Середній бал магістрантів програми управління проектами

На рис. 5 представлено результати перших працевлаштувань наших випускників. Після запуску лабораторії ІТ проектів в 2016–2017 навчальному році на 27% зросла частка студентів, що працевлаштувалися саме за спеціальністю з управління проектами, і на 10% тих, хто займався девелопментом.

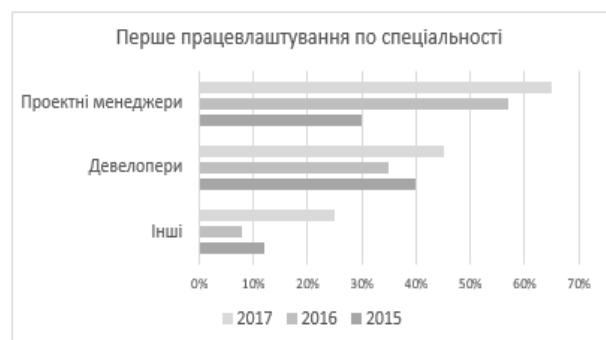


Рис. 5 – Сфера першої роботи випускників

Висновки. Реалізацією проектів «Система електронного навчання», «Спільна лабораторія ІТ проектів» та «Студентський бізнес інкубатор» на факультеті створений унікальний цикл підготовки фахівців в галузі проектного менеджменту. Були подолані негативні явища, що виникли внаслідок директивних змін у навчальних планах та зросло відсоткове співвідношення студентів, що знаходять роботу за спеціальністю. Одночасно, за рахунок проектного підходу та реалізації командної роботи, студенти інших кафедр (рис. 3) теж отримують необхідний практичний досвід, що є необхідним для подальшої кар'єри.

Запропонований підхід дозволив створити та реалізувати багаторівневу модель компетенцій, враховуючи загальні компетенції спеціальності 122-«Комп'ютерні науки» та поєднати їх з професійними компетенціями керівників проектів та програм, які визначаються сучасними міжнародними стандартами і можуть бути використані в подальшому в інших спеціальностях та програмах.

Подальші кроки розвитку запропонованої системи у майбутньому вимагають залучення інтелектуальних технологій, зокрема чат-ботів для

автоматичного оцінювання знань та набутих компетенцій студентів та гнучкого вибору сценарію навчання на основі розподіленої системи е-навчання.

Список літератури

1. Tuning. Tuning Educational Structures in Europe. URL : <http://www.unideusto.org/tuningeu/competences.html>
2. Кінг Б. Банк 3.0. Чому сьогодні банк - це не те, куди ви ходите, а те, що ви робите. СПб.: Олімп-Бізнес, 2014. 520 с.
3. International Project Management Association. Individual Competence Baseline Version 4.0. International Project Management Association, 2015. 432 p.
4. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Sixth Edition. USA : PMI Inc., 2017. 537 p.
5. Морозов В. В. Розвиток компетенцій з управління IT-проектами через систему електронного навчання // Тези доповідей XIV-ї міжнародної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства» Тема: Розвиток компетенцій проектного управління в умовах кризи / відп. за вип. С.Д. Бушуєв. К.: КНУБА, 2017 р. С. 143-144.
6. Morozov V., Steshenko G., Kolomiets A. Learning Through Practice // Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). Bucharest, 2017. Vol. 2. P. 21-23.
7. Organizational Approach to the Ergonomic Examination of ELearning Modules / E. Lavrov, O. Kuppenko, T. Lavryk, N. Barchenko // Informatics in education, 2013. Vol. 12, № 1. P. 105-123.
8. Lavrov E., Barchenko N., Tolbatov A. Development of Adaptation Technologies to Manoperator in Distributed E-learning Systems // Proceedings of the 2th IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2017 (AICT). Lviv, Ukraine, 2017. P. 88-91.
9. Viunenko O., Agadzhanova S. Using cloud technologies based on intelligent agent-managers to build personal academic environments in E-learning system // Proceedings of the 2th IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2017 (AICT). Lviv, Ukraine, 2017. P. 92-96.
10. Implementation of Accent Recognition Methods Subsystem for eLearning Systems / E. Tverdokhle, H. Dobrovolskyi, N. Keberle, N. Myronova // Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). Bucharest, 2017. Vol. 2. P. 1037-1041.
11. Arras P., Van Merode D., Tabunshchik G. Project Oriented Teaching Approaches for E-learning Environment // Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). Bucharest, 2017. Vol. 1. P. 317-320.
12. Bushuyev S. D., Wagner R. F. IPMA Delta and IPMA Organizational Competence Baseline (OCB): New approaches in the field of project management maturity // International Journal of Managing Projects in Business. 2014. Vol. 7, iss. 2. P. 302-310. doi : 10.1108/ijmpb-10-2013-0049
13. The method of the scientific directions potential forecasting in infocommunication systems of an assessment of the research activity results / A. Biloshchytskyi, A. Kuchansky, Yu. Andrashko, S. Biloshchytska // Proceedings of the 4th international scientific and practical conference: Problems of infocommunications. Science and technology (PIC S&T-2017). Kharkiv, Ukraine, 2017. P. 70-73.
14. A method for the identification of scientists' research areas based on a cluster analysis of scientific publications / A. Biloshchytskyi, A. Kuchansky, Yu. Andrashko, S. Biloshchytska [et al.] // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. № 5, vol. 2, iss. 89. P. 4-10. doi: 10.15587/1729-4061.2017.112323
15. 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. Lviv, Ukraine 2016. P. 387-391
16. Чумаченко І. В., Гусєва Ю. Ю., Сидоренко М. В. Управління зацікавленими сторонами освітніх проєктів// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. Х.: НТУ «ХПІ», 2016. № 2 (1174). С. 8-12.
17. Lifelong learning is a new paradigm of personnel training in enterprises / V. Gogunskii, O. Kolesnikov, K. Kolesnikova, D. Lukianov // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. № 4/2 (82). – P. 4-10. doi: 10.15587/17294061.2016.74905
18. Управління проєктами: процеси планування проєктних дій: Підручник / В. В. Морозов, І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, А. М. Чередніченко. К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. 673 с.
19. Belbine R. Teams of managers. Secrets of Success and the Causes of Failures. Moscow, HIPPO, 2003. 315 p.
20. Turner R. Guide to project-based management. Moscow, Grebennikov Publishing House, 2007. 552 p.
21. Cooper K., Lyneis J., Bryant B. Learning to Learn, from Past to Future // Int'l J. Project Management, Elsevier. 2002. Vol. 20, № 3
22. Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu. Projects Change Management in Based on the Projects Configuration Management for Developing Complex Projects // Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). Bucharest, 2017. Vol. 2. P. 939-942.
23. Electronic Learning System. URL : <http://moodle.knu.ua/>
24. The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review / J. O'Flaherty, C. Phillips, S. Karanickolas [et al.] // Internet and Higher Education. 2015. No 25. P. 85-95
25. YEP-мережа академічних бізнес-інкубаторів. URL : <http://www.yepworld.org/>

References (transliterated)

1. Tuning. Tuning Educational Structures in Europe. Available at: <http://www.unideusto.org/tuningeu/competences.html>
2. King B. Bank 3.0. *Chomu sohodni bank - tse ne te, kudy vy khodyte, a te, shcho vy robyte* [Bank 3.0. Why bank today is not where you go but what you do]. Saint Petersburg: Olimp-Business, 2014. 520 p.
3. International Project Management Association. *Individual Competence Baseline*. Version 4.0. International Project Management Association, 2015. 432 p.
4. *A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Sixth Edition. USA: PMI Inc., 2017. 537 p.
5. Morozov V. V. Rozvytok kompetentsii z upravlinnia IT-proektamy cherez systemu elektronnoho navchannia [Development of competencies in management of IT project by means of e-learning system]. *Tezy dopovidei XIV mizhnarodnoi konferentsii «Upravlinnia proektamy u rozvytku suspilstva»* [Proc. of the XIV Int. Conf. Project Management in Development of the Society]. Kyiv, KNUCA, 2017, pp. 143-144.
6. Morozov V., Steshenko G., Kolomiets F. Learning Through Practice. Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). Bucharest, 2017, vol. 2, pp. 21-23.
7. Lavrov E., Kuppenko O., Lavryk T., Barchenko N. Organizational Approach to the Ergonomic Examination of ELearning Modules. *Informatics in education*. 2013, vol. 12, no. 1, pp. 105-123.
8. Lavrov E., Barchenko N., Tolbatov A. Development of Adaptation Technologies to Manoperator in Distributed E-learning Systems. *Proceedings of the 2th IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2017 (AICT)*. Lviv, Ukraine, 2017, pp. 88-91.
9. Viunenko O., Agadzhanova S. Using cloud technologies based on intelligent agent-managers to build personal academic environments in E-learning system. *Proceedings of the 2th IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2017 (AICT)*. Lviv, Ukraine, 2017, pp. 92-96.
10. Tverdokhle E., Dobrovolskyi H., Keberle N., Myronova N. Implementation of Accent Recognition Methods Subsystem for eLearning Systems. *Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*. Bucharest, 2017, vol. 2, pp. 1037-1041.
11. Arras P., Van Merode D., Tabunshchik G. Project Oriented Teaching Approaches for E-learning Environment. *Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*. Bucharest, 2017, vol. 1, pp. 317-320.
12. Bushuyev S. D., Wagner R. F. IPMA Delta and IPMA Organizational Competence Baseline (OCB): New approaches in the field of project management maturity. *International Journal of Managing Projects in Business*. 2014, vol. 7, issue 2, pp. 302-310. doi : 10.1108/ijmpb-10-2013-0049

13. Biloshchyt'skyi A., Kuchansky A., Andrashko Yu., Biloshchyt'ska S. The method of the scientific directions potential forecasting in infocommunication systems of an assessment of the research activity results. *Proceedings of the 4th international scientific and practical conference: Problems of infocommunications. Science and technology (PIC S&T-2017)*. Ukraine, Kharkiv, 2017, pp. 70-73.
14. Biloshchyt'skyi A., Kuchansky A., Andrashko Yu., Biloshchyt'ska 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, pp. 4-10. doi:10.15587/1729-4061.2017.112323
15. 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*. Lviv, Ukraine, 2016, pp. 387-391.
16. Chumachenko I. V., Husieva Yu., Sydorenko M. V. Upravlinnia zatsikavlenymy storonamy osvitynykh proektiv [Management of stakeholders in educational projects]. *Visnyk NTU «KhPI»* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ. 2016, no 2 (1174), pp. 8-12.
17. Gogunskii V., Kolesnikov O., Kolesnikova K., Lukianov D. Lifelong learning is a new paradigm of personnel training in enterprises. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016, no. 4/2 (82), pp. 4-10. doi: 10.15587/17294061.2016.74905
18. Morozov V. V., Chumachenko I. V., Dotsenko A. M., Cherednichenko A. M. *Upravlinnia proektamy: protsesy planuvannia proektnykh dii: Pidruchnyk* [Project management: processes of planning project actions]. Kyiv, KROK University, 2014. 673 p.
19. Belbine R. *Teams of managers. Secrets of Success and the Causes of Failures*. Moscow, HIPPO, 2003. 315 p.
20. Turner R. *Guide to project-based management*. Moscow, Grebennikov Publishing House. 2007, 552 p.
21. Cooper K., Lyneis J., Bryant B., Learning to Learn, from Past to Future. *Int'l J. Project Management*. Elsevier, 2002, vol.20, no. 3
22. Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu. Projects Change Management in Based on the Projects Configuration Management for Developing Complex Projects. *Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*. Bucharest, 2017, vol. 2, pp. 939-942.
23. *Electronic Learning System*. Available at : <http://moodle.knu.ua/>
24. O'Flaherty J., Phillips C., Karanicolas S., Snelling C., Winning T. The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *Internet and Higher Education*. 2015, no. 25, pp. 85-95
25. *YEP- merezha akademichnykh biznes-inkubatoriv* [YEP – a network of academic business incubators]. Available at: <http://www.yepworld.org/>

Надійшла (received) 07.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Морозов Віктор Володимирович (Morozov Viktor Vladymyrovych) – кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій управління, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, м. Київ; тел.: (050) 358-09-50; e-mail: knumvv@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7946-0832.

Стешенко Григорій Миколайович (Steshenko Grigory Mykolayovych) – кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри технологій управління, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, м. Київ; тел.: (050) 616-60-92; e-mail: gmsteshenko@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2009-9872.

Іларіонова Ніна Миколаївна (Ilarionova Nina Mykolaivna) – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри технологій управління, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, м. Київ; тел.: 067-884-61-75; e-mail: ilarionovanm@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4238-4260

А. В. ОГАНОВ, Ю. С. ЧЕРНЕГА, А. Ю. МОСКАЛЮК, В. Д. ГОГУНСКИЙ, В. Н. ПУРИЧ

МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ ОХРАНЫ ТРУДА

Рассматривается применение цепей Маркова в проектно-ориентированном управлении в области охраны труда и приводятся некоторые из результатов исследований портфеля проектов охраны труда. В условиях ограничения ресурсов на промышленных предприятиях необходимо рациональное управление проектами охраны труда. Определено, что запуск новых проектов охраны труда соответствующей направленности, в едином портфеле проектов, позволяет получить ожидаемое повышение уровня охраны труда на промышленном предприятии. Реализация этого возможно через создание портфеля проектов охраны труда. Качество формирования портфеля проектов охраны труда напрямую влияет на уровень охраны труда, а значит на уровень промышленной безопасности. Разработана модель управления портфелем проектов, которая воспроизводит фрагмент общей схемы взаимодействия проектов охраны труда разной направленности. Цепь Маркова является элементом системы управления охраной труда предприятия в целом и включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, лечебно-профилактические и санитарно-гигиенические проекты охраны труда. Приведенное математическое описание модели портфеля проектов марковской цепи позволяет моделировать количественные параметры системы, а именно, изменения вероятностей состояний системы.

Ключевые слова: портфель проектов, управление охраной труда, вероятности состояний, цепь Маркова, модель.

А. В. ОГАНОВ, Ю. С. ЧЕРНЕГА, А. Ю. МОСКАЛЮК, В. Д. ГОГУНСКИЙ, В. М. ПУРИЧ

МОДЕЛІ ТА МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЄКТІВ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Розглядається застосування ланцюгів Маркова в проектно-орієнтованому управлінні в галузі охорони праці та наводяться деякі з результатів досліджень портфеля проєктів охорони праці. В умовах обмеження ресурсів на промислових підприємствах необхідно раціональне управління проектами охорони праці. Визначено, що запуск нових проєктів охорони праці відповідної спрямованості, в єдиному портфелі проєктів, дозволяє отримати очікуване підвищення рівня охорони праці на промисловому підприємстві. Реалізація цього можливо через створення портфеля проєктів охорони праці. Якість формування портфеля проєктів охорони праці безпосередньо впливає на рівень охорони праці, а значить на рівень промислової безпеки. Розроблено модель управління портфелем проєктів, яка відтворює фрагмент загальної схеми взаємодії проєктів охорони праці різної спрямованості. Ланцюг Маркова є елементом системи управління охороною праці підприємства в цілому і включає в себе правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, лікувально-профілактичні та санітарно-гігієнічні проєкти охорони праці. Наведене математичне опис моделі портфеля проєктів марківської ланцюга дозволяє моделювати кількісні параметри системи, а саме, зміни ймовірностей станів системи.

Ключові слова: портфель проєктів, управління охороною праці, ймовірність станів, ланцюг Маркова, модель.

A. V. OGANOV, YU. S. CHERNEGA, A. YU. MOSKALYUK, V. D. GOGUNSKY, V. N. PURICH

MODELS AND MECHANISMS OF PORTFOLIO MANAGEMENT OF LABOR PROTECTION PROJECTS

The application of Markov chains in the project-oriented management in the field of labor protection is considered and some of the results of studies of the portfolio of labor protection projects are given. The main objective of the study is to develop a model of portfolio management of labor protection projects, which reproduces a fragment of the general scheme of interaction between the main entities of labor protection projects of different orientations. In conditions of limiting resources in industrial enterprises, rational management of labor protection projects is necessary. It is determined that the launch of new labor protection projects of a corresponding orientation, in a unified portfolio of projects, allows to obtain the expected increase in the level of labor protection in an industrial enterprise. Realization of this is possible through the creation of a portfolio of labor protection projects. The quality of the formation of the portfolio of labor protection projects directly affects the level of labor protection, and thus the level of industrial safety. A model of project portfolio management is developed, which reproduces a fragment of the general scheme of interaction of labor protection projects of different directions. At the same time, the Markov chain is an element of the occupational safety and health management systems of the enterprise as a whole and includes legal, socio-economic, organizational and technical, medical, preventive and sanitary-hygienic occupational safety projects, which allows to determine changes in the state of the system and to form the necessary control actions in portfolio of labor protection projects. The reduced mathematical description of the model of the portfolio of projects of the Markov chain allows one to model the quantitative parameters of the system, namely, the changes in the probabilities of the states of the system. The application of the Markov model makes it possible to take into account the impact of each focus of the labor protection project in a single portfolio.

Keywords: portfolio of projects, occupational safety and health management, probability of states, the Markov chain, model.

Введение. Любая производственная деятельность промышленного предприятия согласно закону Украины «Об охране труда» осуществляется согласно нормативно-правовым актам по охране труда независимо от форм собственности и видов деятельности предприятия.

Применение проектно-ориентированного подхода рекомендовано Международной организацией труда (МОТ), а анализ мирового опыта управления охраной труда свидетельствует о жизнеспособности и рациональности его

использования [1, 2].

В условиях ограничения ресурсов для промышленных предприятий жизненно важно «правильно» управлять проектами охраны труда и запускать вовремя новые, необходимые проекты охраны труда [3, 4]. Реализация этого возможно через создание портфеля проектов охраны труда (ПОТ).

Качество формирования портфеля проектов [5] охраны труда напрямую влияет на уровень охраны труда, а значит на уровень промышленной и пожарной безопасности, санитарной гигиены и т.д.

Размер предприятия и наличия на нем опасных видов работ с оборудованием повышенной опасности влияет на размер портфеля проектов охраны труда, причем как в количественном значении подпроектов и работ по ним, так и по их стоимости [6, 7].

Цель статьи. Предлагается использование марковской модели управления портфелем проектов охраны труда предприятия и учета направленности реализации отдельных проектов охраны труда. Дальнейшее развитие с использованием марковской модели обосновывает возможность и рациональность применения проектно-ориентированного подхода в области охраны труда.

Анализ последних исследований и публикаций. Методологические основы управления проектами (УП) основательно представлены в ряде руководящих документов: PMBoK® (Project Management Body of Knowledge), PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments), P2M (Project and Program Management for Enterprise Innovation), ГОСТ Р 54869-2011 (СтандартУП), ICB IPMA (International Competence Baseline International Project Management Association), ISO 21500:2012 (International Standards Organization) [8, 9].

В перечисленных нормативах рассмотрены общие вопросы проектного управления, но не рассматриваются специфические особенности проектов по безопасности персонала и проектов, которые реализуются. Поскольку отдельные проекты охраны труда решить множество вопросов промышленной безопасности не в состоянии, то рассмотрим интеграцию отдельных проектов в портфель проектов охраны труда.

Достижение требуемого уровня промышленной безопасности [10, 11] может быть получено только за счет формирования портфеля с множеством проектов, которые направлены на решение проблем безопасности, и которые, однако, могут быть не связаны между собой, не зависеть один от другого (как отдельно, так и в комплексе).

Рассмотрим особенности портфельного управления согласно наиболее распространенным стандартам проектного управления.

Согласно стандарту Института управления проектами (PMI) по управлению портфелями проектов [12] портфель – это набор компонентов из проектов, программ или операций управляемых совместно для достижения стратегических целей. Каждая организация может иметь как один, так и несколько портфелей проектов, каждый из которых существует для достижения одной или нескольких стратегических целей. Если проекты и операции в портфеле не соответствуют ни одной стратегической цели, то они не должны быть авторизованы.

Согласно стандарту ISO 21504:2015 [13] управление портфелем проектов должно состоять из комплекса взаимосвязанных организационных процессов и методов, с помощью которых организация выделяет и распределяет ресурсы,

необходимые для достижения стратегических целей. Организации должны устанавливать границы между стратегией и управлением портфелем проектов, чтобы было понятно их взаимовлияние друг на друга.

В системе P2M [14] указывается, что при отборе проектов необходимо рассматривать их связи с корпоративными стратегиями, и не отбирать проекты со слабой корреляцией с корпоративной стратегией даже при большом ожидаемом доходе и низком риске.

Сообщество практиков PMI совместно с экспертами в предметной области офисов управления проектами (ОУП) идентифицировали пять видов структур [15]. Согласно [16] если в организации внедрен стратегический ОУП, то все процессы подготовки, определения, приоритизации портфелей предприятия ложатся на его сотрудников. Если нет, то должен быть назначен руководитель портфеля, отвечающий за него. И в том, и в другом случае успех портфеля зависит от правильного применения процессов управления портфелями.

Для поддержания необходимого уровня охраны труда, согласно установленным законом нормам, необходимо запускать новые проекты охраны труда, которые имеют разную специализацию и которые входят в портфель проектов охраны труда предприятия для получения ожидаемых результатов уровня промышленной безопасности.

Результатом портфеля проектов охраны труда является снижение травматизма и уменьшение его тяжести, что отображено на рис. 1.

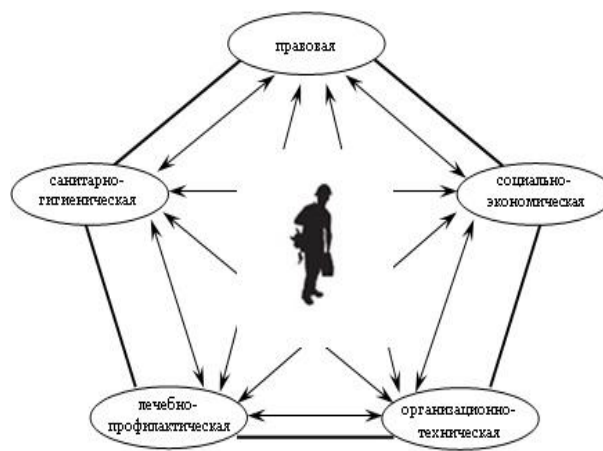


Рис. 1 – Схема взаимодействия направленностей проектов охраны труда в портфеле проектов

Необходимо отметить особенности формирования управления портфелем проектов охраны труда. Портфель проектов охраны труда формируется в рамках системы управления охраной труда (СУОТ) всего предприятия, одним из элементов которой является служба охраны труда.

Успех достижения целей портфеля проектов охраны труда зависит от рационального управления им, которое включает в себя лучшие мировые практики по промышленной санитарии и гигиене труда, организации производства и др. Рассмотренные ранее стандарты УП можно дополнить международными стандартами управления

промышленной безопасностью, такими как OHSAS 18001:2007, ISO 3100:2009, ISO/IEC 31010: 2009, ISO Guide 73:2009, ДСТУ ISO 9001:2009, ISO/TS 16949, SA 8000 Social Accountability.

Основой перечисленных стандартов по промышленной безопасности является проектно-ориентированный подход. В Украине действует ДСТУ OHSAS 18001:2010 «Системы управления гигиеной и безопасностью труда», который устанавливает требования к СУОТ предприятия и предоставляет помощь в эффективном управлении портфелем проектов, целью которого является сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Применение указанного стандарта связано с необходимостью учета специфики производств Украины, что было реализовано в государственной программе стандартизации на 2006-2010 гг. и утверждено постановлением Кабинета Министров Украины. Помимо этого, для эффективного управления портфелем проектов можно рассмотреть практики от профессионалов со всего мира, которые используются в стандарте института PMI [12] по управлению портфелями. Международной организацией стандартизации ISO рекомендовано использование международного стандарта по управлению программами и портфелями [8].

Каждый проект охраны труда имеет положительное влияние на уровень безопасности для персонала предприятия, но одновременное выполнение всех проектов охраны труда реализовать невозможно ввиду ограниченности ресурсов.

В таких ситуациях проекты охраны труда начинают конкурировать за ресурсы предприятия, с неизбежностью конфликтов руководителей проектов, начальников структурных подразделений предприятия, службы охраны труда и др. заинтересованных сторон, т.к. они сталкиваются с проблемой увеличения длительности проекта, его стоимости и т.д. [17].

Переход на уровень портфельного управления проектами охраны труда предполагает неразрывную связь всех отдельных проектов охраны труда разной направленности. Это позволяет рассматривать отдельный проект охраны труда через призму стратегических целей обеспечения промышленной безопасности предприятия.

Изложение основного материала.

Охрана труда представляет собой комплекс правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на сохранение жизни, здоровья и работоспособности человека в процессе трудовой деятельности. Мероприятия охраны труда можно реализовывать с помощью проектно-ориентированного подхода.

Каждый проект охраны труда, наполняющий портфель всего предприятия, имеет свои уникальные свойства по инициации, планированию, реализации и

завершению с учетом своих особенностей. Это позволяет выделить пять основных направлений взаимодействия проектов, направленных на улучшение условий труда и обеспечение комфортных условий на рабочем месте (рис. 2), что позволит в дальнейшем строить модель по направленности проектов в портфеле проектов.

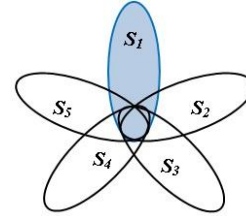


Рис. 2 – Направления взаимодействия основных сущностей проектов портфеля: S_1 – правовые; S_2 – социально-экономические; S_3 – организационно-технические; S_4 – лечебно-профилактические; S_5 – санитарно-гигиенические

Как показывают исследования [3, 18–20], одним из эффективных подходов к созданию имитационной модели является трансформация структурного отражения в ориентированные графы, которые становятся основой для построения цепей Маркова.

Марковские цепи для определения вероятностей состояний различных систем использовали разные исследователи в своих работах [3, 17–20].

Отобразим систему из рис.1 с помощью ориентированного графа на рис. 3, где S – это вершины графа, соответствующие определенным состояниям (процессам) системы. Вершины связаны между собой ориентированными дугами (ребрами графа), обозначающими направления переходов между состояниями системы (процессами). При этом для трансформации из рис. 1 схемы состояний в марковскую цепь нам необходимо добавить возможность нахождения системы в каждом из состояний S_i $\{i = 1, 2, \dots, 5\}$ в виде добавочных связей π_{ij} .

При учете концепции портфельного управления проектами охраны труда, включение каждого нового проекта происходит с учетом взаимодействия его сущности в портфеле таких же проектов охраны труда (рис. 3).

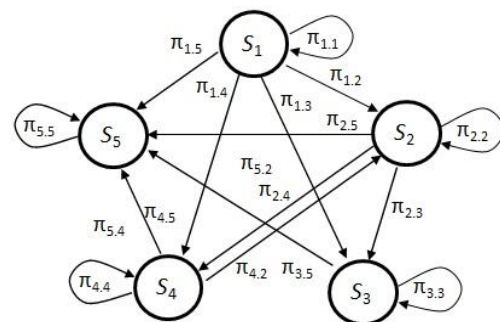


Рис. 3 – Размеченный граф марковской цепи, который отображает структуру взаимодействия проектов охраны труда разной направленности

Исходящие вершины орграфа стрелки означают вероятность перехода из текущего состояния S_i , а входящие стрелки обозначают вероятность перехода в данное состояние S_i .

Графу системы, содержащему 5 вершин, можно поставить в соответствие матрицу 5×5 , элементами которой являются вероятности переходов π_{ij} между вершинами графа, называемую матрицей вероятностей переходов.

Элементы матрицы удовлетворяют условиям:

$$0 \leq \pi_{ij} \leq 1 \tag{1}$$

$$\sum_{j=1}^m \pi_{ij} = 1, \{i = 1, 2, \dots, m\} \tag{2}$$

где $m = 5$ – это число возможных состояний системы.

Условие (1) – обычное свойство вероятностей, а условие (2) означает, что система S обязательно либо переходит из какого-то состояния S_i в другое состояние, либо остается в состоянии S_i . Элементы π_{ij} матрицы обозначают вероятности переходов в системе за один шаг. Матрица вероятностей переходов, соответствующая графу из рис. 3:

$$\|\pi_{ij}\| = \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & \pi_{1,3} & \pi_{1,4} & \pi_{1,5} \\ 0 & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & \pi_{2,4} & \pi_{2,5} \\ 0 & 0 & \pi_{3,3} & 0 & \pi_{3,5} \\ 0 & \pi_{4,2} & 0 & \pi_{4,4} & \pi_{4,5} \\ 0 & \pi_{5,2} & 0 & \pi_{5,4} & \pi_{5,5} \end{pmatrix} \tag{3}$$

Сумма вероятностей состояний $p_i(k)$ на каждом шаге k равна:

$$\sum_{i=1}^m p_i(k) = 1, \tag{4}$$

где $p_i(k)$ – вероятность i -го состояния на шаге k .

Условные вероятности $\pi_{ij} > 0 \{ \forall (i, j) \in (1, \dots, 5) \}$ между разными состояниями могут быть определены экспертными методами или методами прямого измерения.

Результаты и обсуждение данных моделирования. Проведем анализ поведения портфеля проектов охраны труда в случае разных сочетаний направленности проектов в него включенных.

Путем изменения π_{ij} проектную систему портфеля проектов охраны труда можно сместить в сторону той или иной направленности из 5 представленных на рис. 1.

Поскольку доля проектов охраны труда разных направленностей в портфеле проектов пропорциональна затратам всех ресурсов предприятия на выполнение тех или иных мероприятий в проектах охраны труда, то можно сформировать рекомендации по определению переходных вероятностей с учётом соотношений используемых ресурсов для различных

направленностей проектов охраны труда в едином портфеле проектов СУОТ, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Определение значений переходных вероятностей

Характер коммуникации $i \rightarrow j$ по затратам ресурсов	Значения переходных вероятностей π_{ij}
Затраты наибольшие	0,75 – 1,0
Средние затраты	0,25 – 0,75
Низкий уровень затрат	0,1 – 0,25
Незначительные затраты	0 – 0,1
Затраты ресурсов отсутствуют	0

Значения условных вероятностей для матрицы перехода определим экспертным путем, получив данные от руководителей портфелей, применяющих процессы стандарта [16] в своей работе. В результате получим матрицу:

$$\|\pi_{ij}\| = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0,2 & 0,1 & 0,1 \\ 0 & 0,2 & 0,2 & 0,3 & 0,3 \\ 0 & 0 & 0,8 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,1 & 0 & 0,7 & 0,2 \\ 0 & 0,3 & 0 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix} \tag{5}$$

Матрица переходов позволяет построить модель марковской цепи, с помощью которой можно выполнять прогноз состояния системы на несколько шагов вперед. На рис. 4 приведены результаты моделирования системы управления портфелями, по которым можно отметить распределение ресурсов предприятия по проектам охраны труда в общем портфеле проектов промышленной безопасности.

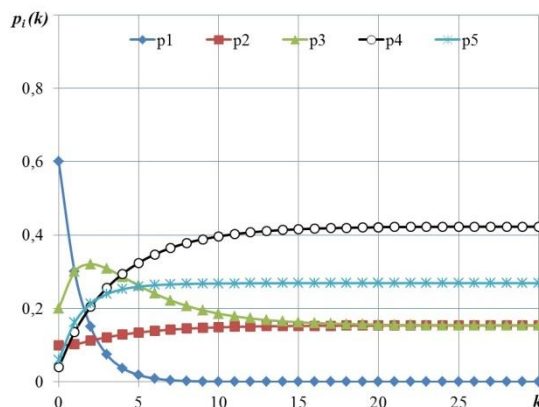


Рис. 4 – Изменение доли проектов определенной направленности по охране труда в портфеле проектов СУОТ

На начальных этапах управления портфелем проектов охраны труда, до 4-го шага, проекты правовой направленности (S_1) составляют большинство всех проектов портфеля.

На последующих этапах, потребность предприятия в проектах правовой направленности падает и далее поддерживается на очень низком уровне.

Для проектов охраны труда организационно – технической направленности (S_2) можно наблюдать пик активности со 2-го по 5-й шаги, далее содержание портфеля проектов с этими проектами снижается.

Проекты лечебно-профилактической направленности в начале незначительно (S_3) присутствуют в портфеле проектов, но затем их составляющая увеличивается, что подтверждается данными практики.

Выводы. Впервые построена схема состояний основных сущностей проектов охраны труда и переходов между ними, что воссоздает фрагмент общей схемы взаимодействия разных сущностей проектов охраны труда в едином портфеле.

Разработанная марковская модель изменения состояний проектов определенной направленности, позволяет определить в каких процессах управления портфелем степень влияния направленности реализации проектов охраны труда в СУОТ на разных шагах системы является определяющей. Это даст возможность использовать эти данные при определении и выборе направления реализации проектов охраны труда при оценке их эффективности.

Результаты исследования могут служить основой для создания моделей объектов управления, которые содержат его организационную структуру и отражают параметрические свойства системы для получения информации, необходимой для принятия решений по перераспределению ресурсов предприятия направлению охраны труда.

Список литературы:

1. Руководство по системам управления охраной труда. МОТ-СУОТ 2001. ILO-OSH 2001. Женева : Международное бюро труда, 2003.
2. Тернер Дж. Р. Руководство по проектно-ориентированному управлению. М. : Изд. Дом Гребенникова, 2007. 552 с.
3. Пурич В. Н., Москалюк А. Ю. Математическое обеспечение базы знаний управления проектами охраны труда // Вісник НТУ «ХПІ». Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Х. : НТУ «ХПІ». 2015. № 1 (110). С. 128–134.
4. Колесникова Е. В., Рязанцев В. М., Вайсман В. А. Общность областей знаний в стандартах менеджмента качества и управления проектами // Інформ. технології в освіті, науці та виробництві: зб. 2012. № 1. С. 52–55.
5. Оганов А. В., Гогунский В. Д. Необходимость внедрения офиса управления проектами // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. 2013. Вып. 4 (5). С. 57–61.
6. OHSAS 18001:2007. Occupational Health and Safety Assessment Series. Specification. URL : <http://vestnik.kpi.kharkov.ua>.
7. OHSAS 18001:2007. Система менеджменту в галузі охорони праці та попередження професійних захворювань - Вимоги. URL : <http://vestnik.kpi.kharkov.ua>.
8. ISO 21500:2012. Guidance on project management. – ISO PC 236, № 113. 51 p.
9. A guide to the project management body of knowledge. PMBOK® guide. Fifth edition. USA : Project Management Institute, 2013. 619 p.
10. Tchiche D. N., Gauthier F. Classification of risk acceptability and risk tolerability factors in occupational health and safety // Safety Science. Elsevier Ltd. 2017. Vol. 92. P. 138–147. doi: 10.1016/j.ssci.2016.10.003.
11. Van der Hoom B. Playing projects: Identifying flow in the 'lived experience' // International Journal of Project Management. Elsevier Ltd. 2015. № 33 (5). P. 1108–1021. doi:10.1016/j.ijproman.2015.01.009.

12. The standard for portfolio management. Third edition. Project Management Institute, 2012.
13. ISO 21504:2015. Project, programme and portfolio management -- Guidance on portfolio management.
14. Ярошенко Ф. А., Бушуев С. Д., Танака Х. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний P2M: Монография. К. : «Саммит-Книга», 2012. 272 с.
15. PMI's Pulse of the Profession. PMOs Frameworks. 2013.
16. Оганов А.В. Использование дискретной модели состояний для определения загруженности руководителя портфеля проектов // Технологический аудит и резервы производства. 2015. № 3/2 (23).
17. Чернега Ю. С., Гогунский В. Д. Разработка модели деятельности инженера по охране труда с использованием цепей Маркова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. № 5/3 (71). С. 39–43. doi: 10.15587/1729-4061.2014.28016.
18. Vaysman V. A. Design Markov model states of system of design driven organization // Bulletin of Sumy State University. Series Engineering. 2011. № 3. P. 13–18.
19. Jeffrey J. Hunter. The computation of key properties of Markov chains via perturbations // Linear Algebra and its Applications. 2016. № 511. P. 176–202. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.laa.2016.09.004>.
20. Milios D., Gilmore S. Markov Chain Simulation with Fewer Random Samples // Electronic Notes in Theoretical Computer Science. 2013. № 296. P. 183–197. doi: 10.1016/j.entcs.2013.07.012.

References

1. *Manual on OSH management systems. ILO-OSH 2001.* Geneva: International Labor Office, 2003.
2. Turner J. P. *Manual on project-oriented management.* M., Publishing Grebennikov House, 2007. 552 p.
3. Purich V. N., Moskalyuk A. Yu. Mathematical support of the knowledge base for project management of labor protection. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management.* Kharkiv, NTU "KhPI", 2015, no 1 (110), pp. 128–134.
4. Kolesnikova E. V., Ryazantsev V. M., Vaisman V. A. *The generality of knowledge areas in standards of quality management and project management. Inform technology in education, science and production: Sb.* 2012, no. 1, pp. 52–55.
5. Oganov A. V., Gogunsky V. D. The need to implement a project management office. *Information Technologies in Education, Science and Production.* 2013, iss. 4 (5), pp. 57–61.
6. *OHSAS 18001: 2007. Occupational Health and Safety Assessment Series. Specification.* Available at : <http://vestnik.kpi.kharkov.ua>.
7. *OHSAS 18001: 2007. Management System in Occupational Safety and Health - Requirements.* Available at : <http://vestnik.kpi.kharkov.ua>.
8. *ISO 21500:2012. Guidance on project management.* ISO PC 236, no 113. 51 p.
9. *A guide to the project management body of knowledge. PMBOK® guide.* Fifth edition. USA : Project Management Institute, 2013. 619 p.
10. Tchiche D. N., Gauthier F. Classification of risk acceptability and risk tolerability factors in occupational health and safety. *Safety Science.* Elsevier Ltd, 2017, vol. 92, pp. 138–147. doi: 10.1016/j.ssci.2016.10.003.
11. Van der Hoom B. Playing projects: Identifying flow in the 'lived experience'. *International Journal of Project Management.* Elsevier Ltd., 2015, no. 33 (5), pp. 1108–1021. doi:10.1016/j.ijproman.2015.01.009
12. *The standard for portfolio management.* Third edition. Project Management Institute, 2012.
13. *ISO 21504:2015. Project, programme and portfolio management -- Guidance on portfolio management.*
14. Yaroshenko F. A., Bushuyev S. D., Tanaka H. *Management of innovative projects and programs based on the P2M knowledge system: monograph.* Kyiv, Zh "Summit-Book", 2012. 272 p.
15. *PMI's Pulse of the Profession.* PMOs Frameworks, 2013.
16. Oganov A. V. Using a discrete state model to determine the workload of the project portfolio manager. *Technological audit and production reserves.* 2015, no. 3/2 (23).
17. Chernega Yu. S., Gogunsky V. D. Development of the model of the Occupational Safety Engineer using chains Markovio *East-European Journal of Advanced Technologies.* 2014, no. 5/3 (71), pp. 39–43. doi: 10.15587 / 1729-4061.2014.28016.
18. Vaysman V. A. Design Markov model states of system of design driven organization. *Bulletin of Sumy State University. Series Engineering.* 2011. No. 3, pp. 13–18.

19. Jeffrey J. Hunter. The computation of key properties of Markov chains via perturbations. *Linear Algebra and its Applications*. 2016, no. 511. pp. 176–202. Available at : doi: 10.1016/j.laa.2016.09.004. *Computer Science*. 2013, no. 296. pp. 183–197. doi: 10.1016/j.entcs.2013.07.012.
20. Milios D. Markov Chain Simulation with Fewer Random Samples. Dimitrios Milios, Stephen Gilmore. *Electronic Notes in Theoretical* *Postupila (received) 10.12.2017*

Відомості про авторів / Сведения про авторов / About the Authors

Оганов Андрій Валерійович (Оганов Андрей Валериевич, Oganov Andriy Valeriyovich) – сертифікований проектний менеджер РМР РМІ и IPMA C, заступник директора державного підприємства «Укрхімтрансміак» по оперативному управлінню; м. Южний, Одеська обл.; тел.: (050) 392-55-28; e-mail: oganov.andrey@gmail.com. ORCID: 0000-0002-2492-2654.

Чернега Юлія Сергіївна (Чернега Юлия Сергеевна, Chernega Yulia Sergiivna) – Одеський національний політехнічний університет, асистент, м. Одеса; тел.: (096) 671-57-13; e-mail: julija.chernega@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2927-8359.

Москалюк Андрій Юрійович (Москалюк Андрей Юрьевич, Moskaliuk Andriy Yuriyovich) – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса; тел.: (067) 288-81-08; e-mail: andreum@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0970-6280.

Гогунський Віктор Дмитрович (Гогунский Виктор Дмитриевич, Gogunskii Viktor Dmitrovych) – доктор технічних наук, професор, Одеський національний політехнічний університет, завідувач кафедри Управління системами безпеки життєдіяльності, Одеса; тел.: (067) 709-79-30; e-mail: vgog@i.ua. ORCID: 0000-0002-9115-2346.

Пурич Валентина Миколаївна (Пурич Валентина Николаевна, Purich Valentina Mykolayivna) – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса; тел.: (066) 45-88-354; e-mail: purich.v.n@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5889-6642.

О. Ю. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, М. А. ГРИНЧЕНКО, А. В. ВАСИЛЕНКО, О. М. МАТВЄЄВ

МЕТОД ПОШУКУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ З ІНТЕРНЕТ РЕСУРСІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АКТУАЛЬНИХ ВИМОГ ДО КАНДИДАТІВ

У статті розглянуті питання екстракції даних з Web-ресурсів на прикладі збору інформації щодо вакансій. Виділено три основні взаємодіючі сторони цього процесу: джерело даних, база даних та експерт. Розглянуто основні проблематичні сторони процесу видобування даних, а саме: наявність декількох джерел даних; представлення даних різними мовами; видобування даних з різних форматів файлів; багаторазові повторювані операції і безперервні оновлення. Проаналізовано та визначено переваги та недоліки таких методів WebMining як: аналіз DOM дерева, парсинг рядків, використання регулярних виразів, XML парсинг та візуальний підхід. У статті застосовано метод аналізу DOM дерева з використанням XPath. Запропоновано використання методу компараторної ідентифікації для моделювання процесу видобування даних. Представлено приклад застосування наведеного підходу для ідентифікації певної вакансії на сайті пошуку роботи. Розроблено тезаурус вимог роботодавців та налаштовано роботу парсера.

Ключові слова: видобування даних, парсинг, компараторна ідентифікація, веб-сторінка, експерт, вакансія.

О. Ю. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, М. А. ГРИНЧЕНКО, А. В. ВАСИЛЕНКО, А. Н. МАТВЄЄВ

МЕТОД ПОИСКА И АНАЛИЗА ДАННЫХ ИЗ ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К КАНДИДАТАМ

В статье рассмотрены вопросы экстракции данных с Web-ресурсов на примере сбора информации о вакансиях. Выделены три основные взаимодействующие стороны этого процесса: источник данных, база данных и эксперт. Рассмотрены основные проблематичные стороны процесса добычи данных, а именно: наличие нескольких источников данных; представления данных на разных языках; добычи данных из различных форматов файлов; многократные повторяющиеся операции и непрерывные обновления. Проанализированы и определены преимущества и недостатки таких методов WebMining как: анализ DOM дерева, парсинг строк, использование регулярных выражений, XML парсинг и визуальный подход. В статье применен метод анализа DOM дерева с использованием XPath. Предложено использование метода компараторной идентификации для моделирования процесса добычи данных. Представлен пример применения указанного подхода для идентификации определенной вакансии на сайте поиска работы. Разработан тезаурус требований работодателей и настроена работа парсера.

Ключевые слова: добыча данных, парсинг, компараторная идентификация, веб-страница, эксперт, вакансия.

O. YU. CHEREDNICHENKO, M. A. GRINCHENKO, A. V. VASYLENKO, O. M. MATVIEIEV

THE METHOD OF DATA SEARCH AND ANALYSIS FROM THE INTERNET RESOURCES FOR THE FORMATION OF ACTUAL REQUIREMENTS FOR CANDIDATES

The article deals with the issues of data extraction from Web-resources on the example of gathering information on vacancies. There are three main interacting parts of this process: data source, database, and an expert. The main problematic aspects of the data mining process are the availability of several data sources; data representation in different languages; extraction data from different file formats; multiple updating of repetitive operations and data. The advantages and disadvantages of Web Mining methods were analyzed and defined. They are DOM tree analysis, line parsing, usage of regular expressions, XML parsing and visual approach. Method of DOM tree using XPath was applied in the paper. The method of comparator identification for modeling the data extraction process was proposed. The component, which receives the search topic and the search start page, carries out a thematically directed extraction. The comparator compares the extracted word from the page with the words of the search model. The application of the above-mentioned approach is presented for identifying a vacancy on the job search site. The thesaurus of employers' requirements is developed. Words-indicators of the required vacancies are presented in three languages. The parser work was set up. The parser processes the documents and retrieves the data used to fill a particular data model. The developed module works as follows. It begins to work with obtaining an array of necessary pages from the selected Web site. The next step is the analysis of Web page's structure. Then it is necessary to get the content of a specific HTML page, which contains the necessary information for its further retrieval and processing. As a result "vacancy model" is developed. The model should include the following elements: vacancy title; date of adding a job to the site; the city where the applicant needs to work; requirements for the candidate; applicant duties; working conditions. Extraction of requirements, liabilities, and conditions was defined as the most problematic area, whereas the same information can be presented in a different way. In order to unify requirement experts were engaged.

Keywords: data mining, parsing, comparative identification, web page, expert, vacancy.

Вступ. Кількість інформації доступної через мережу Інтернет постійно зростає. На жаль, вилучення корисного вмісту з цієї величезної кількості даних залишається відкритим питанням. Відсутність стандартних моделей даних і структур змушує розробників створювати рішення з нуля.

Видобуток знань є важливим завданням у багатьох компаніях і дослідницьких проєктах, які вимагають даних, розміщених в Інтернеті, щоб зберігати їх, аналізувати або продавати третім особам. Це завдання вимагає розуміння макета даних і того, що потрібно витягти. У деяких випадках

використання описів метаданих або моделей даних може допомогти зрозуміти структуру даних. На жаль, ця інформація недоступна в більшості випадків.

Вилучення знань здійснюється в спеціальних рішеннях. Зазвичай ці рішення включають збір, аналіз, перенесення і зберігання даних. Розробники мають справу з двома різними проблемами: технічною складністю аналізу даного документа і розумінням семантики інформації, що міститься в цьому документі.

Роль експерта все ще потрібна в багатьох ситуаціях, коли розробники не мають правильних

фундаментальних знань. Це змушує розробників витрачати дорогоцінний час, поглинаючи знання експерта. В інших напрямках є багатообіцяючі рішення, що використовують методи машинного навчання. Проте підвищення точності вимагає збільшення складності системи, що неможливо реалізувати в багатьох проектах.

Таким чином, дослідження в напрямку створення технологій видобування знань та програмних рішень в різних предметних галузях задля цілей підвищення ефективності бізнесу є актуальним завданням.

Метою даної роботи є дослідження методів екстракції даних з веб-сторінок, використання яких дозволить підвищити ефективність прийняття рішень шляхом збільшення корисної інформації. В статті розглядається застосування методів екстракції даних на прикладі збору даних щодо вимог роботодавців.

Екстракція даних. Для відображення даних в Інтернеті використовується спеціальна мова. HTML стала найбільш поширеною мовою Інтернету. Проте, HTML не надає ніякого механізму, який полегшує автоматичний аналіз існуючих документів. Це обмеження не дозволяє відрізнити контент від макета і семантики даних.

Кілька стандартів, таких як RDF, RDFS і OWL, були розроблені для забезпечення загального синтаксису для визначення моделей даних. Ці рішення дозволяють визначати онтології, які підтримують запити. Ці технології зазвичай не зрозумілі для розробників, які спочатку ігнорують процес семантичної анотації при розробці HTML-сторінок. Щоб спростити цю проблему, використовують підхід Schema [1], що визначає словник понять, таких як люди, місця, події та продукти, та дозволяє анотувати дані, що містяться в документі HTML.

Дизайн веб-сторінок може приховувати дані від пошукових систем. Використання динамічного контенту, CAPTCHA, приватних веб-сторінок, сценаріїв або незв'язаного контенту серед інших призводить до створення DeepWeb [2]. Простим прикладом є використання веб-сторінок, які виконують пошукові запити по базі даних. Інформація, що міститься в базі даних, не може бути проіндексована пошуковою системою, оскільки для цього потрібно, щоб програмний рушій взаємодіяв з формою пошуку, задавав параметри пошуку і розумів семантику даних, що повертаються. Комерційні пошукові системи, такі як Google, Bing або DuckDuckGo, розробляють свої інструменти з чітким акцентом на індексування так званої поверхневої мережі. Це змушує думати, що більша частина інформації, що міститься в Інтернеті, не індексується. Ця проблема була освітлена проектом MEMEX DARPA [3], в якому показана спроба індексації інформації, що міститься в DeepWeb.

Обробка даних, що містяться на будь-якій з цих веб-сторінок, передбачає певний ступінь взаємодії з людиною (заповнення форми пошуку, взаємодія зі сценарієм і т. д.). Після завантаження необроблених

даних він перетвориться в певний формат, який може бути збережений в базі даних для подальшого аналізу. При вирішенні проблеми вилучення знань більшість рішень розробляються з нуля, займаючись видобуванням даних, аналізом і зберіганням. У випадку з декількома джерелами даних складність проблеми зростає до тих пір, поки вона не стане неможливою для вирішення.

Отже, можемо ідентифікувати три основні елементи в будь-якій задачі видобування знань. Перший – джерело даних, що містить відповідну інформацію (наприклад, веб-сторінку). Другий – база даних, яка призначена для зберігання даних (наприклад, MySQL). Третій – експерт, який може визначити, як перетворити дані з джерела в базу даних. Перетворення між джерелом і базою можна вважати виконаним автоматично. Незалежно від рівня автоматизації, роль експерта потрібна для того, щоб вставити деяку вихідну семантику щодо даних до початку екстракції. Крім того, експерт відповідає за визначення правильності вилучення даних.

При роботі з будь-яким проектом видобування веб-знань є кілька аспектів, які необхідно враховувати. Зазвичай в існуючих проектах ігноруються деякі аспекти, такі як:

1. Кілька джерел даних.
2. Більшість існуючих рішень розглядають тільки джерела даних, написані однією мовою.
3. Витяг даних з різних форматів файлів: HTML є найбільш поширеним форматом даних. Однак можуть бути присутніми інші формати, такі як XML, DOC або PDF.
4. Багаторазові повторювані операції і безперервні оновлення.

Постановка завдання. Існування DeepWeb зареєстровано в 1998 році [4]. З тих пір в деяких роботах представлені рішення для автоматичного доступу та індексації цих даних. Raghavan і Garcia Molina [2] розробляють набір модулів, які дозволяють заповнювати бази даних існуючими даними, що зберігаються за формою пошуку. Їх підхід дозволяє вручну визначити набір міток, які можна використовувати для ідентифікації цінної форми пошуку. Якщо виявлена цінна форма пошуку, система запускає запит і заповнює базу даних після маркування відповідних даних. В роботі [5] спробували вирішити ту ж проблему з особливим наголосом на виявленні максимальної кількості документів в системах, доступних тільки через форму пошуку. В роботі [6] розроблено мову, специфічну для домену, так звану DEQUE, яка дозволяє перетворювати запити стилю SQL в запити HTML-форми. Google представила своє власне рішення [7], метою якого є пошук найбільш інформативних запитів для зменшення трафіку при збільшенні масштабованості сканера.

Інше сімейство скануючих рішень дозволяє користувачеві визначити стратегію сканування. Scrapy [8] – це бібліотека Python, призначена для спрощення процесу сканування. Інші рішення, такі як

проект Nutch [6], більш орієнтовані на великі масштабовані сканери і дозволяють поширювати стратегії сканування. Останнім часом все більше число рішень SaaS пропонують онлайн-інтерфейси для визначення стратегій сканування [10, 11]. Ці платформи зазвичай інтегрують плагіни, які дозволяють ідентифікувати ті елементи з веб-сторінки, які повинні скануватися, в браузері. Спрощення процесу обходу може обмежувати визначення політик обходу. Однак використання хмарних ресурсів дозволяє розгортати рішення для сканування протягом невеликого часу.

Прямим рішенням для екстракції знань є розробка парсеру, який обробляє документи і отримує дані, що використовуються для заповнення деякої моделі. Такий підхід може бути достатнім для невеликих обсягів даних з використанням відомих структур даних. Найпростішим рішенням, прийнятим багатьма проектами, є використання XQuery [12] або регулярних виразів для визначення точного шляху до цільового елемента. Цей підхід не дуже стійкий до структурних змін шаблону документа.

Іншим популярним підходом є використання розширених перетворень мови таблиць стилів (XSLT) [13], який забезпечує уніфікований синтаксис для запису правил перетворення між сумісними з XML мовами. У базовій формі HTML в основному сумісний з XML, тому цей підхід може бути застосований до HTML. Цей підхід більш стійкий, ніж XQuery до структурних змін, але його зазвичай дуже складно налагоджувати. Ще одна проста методика, дуже практична в невеликих проектах, – це спрощена версія [14] або HTML. Це дозволяє спростити синтаксис HTML, видаливши всі елементи, крім основного HTML синтаксису і форматування. В інших сценаріях розумним вибором може бути використання тільки більш складних рішень.

В останні роки інтенсивно зростає проблема екстракції знань. Перше сімейство рішень вивчило використання доменних мов для визначення того, як дані повинні бути вилучені. Рішення, подібні до тих, які представлені в [15, 16], використовують мову вилучення декларативної інформації для визначення планів вилучення даних. Аналогічним чином використовуються набори правил. У цих рішеннях якість екстракції особливо залежить від навичок операторів визначати правила вилучення. Друге сімейство рішень досліджує використання методів машинного навчання для поліпшення вилучення інформації. Ці рішення ґрунтуються на використанні моделей виведення, які намагаються побудувати відносини для даного набору даних.

Підходи до видобування даних. WebMining – це процес отримання даних з веб-ресурсів, який, як правило, має більше практичну складову ніж теоретичну. Основна мета WebMining – це збір даних (парсинг) з подальшим збереженням в потрібному форматі. Фактично, завдання зводиться до написання HTML парсерів, розглянемо цей процес більш детально.

Є кілька підходів до вилучення даних:

1. Аналіз DOM дерева, використання XPath.
2. Парсинг рядків.
3. Використання регулярних виразів.
4. XML парсинг.
5. Візуальний підхід.

Розглянемо всі підходи більш детально.

Аналіз DOM дерева, використання XPath ґрунтується на аналізі DOM дерева. Використовуючи цей підхід, дані можна отримати безпосередньо за ідентифікатором імені або інших атрибутів елемента дерева (таким елементом може служити параграф, таблиця, блок і т.д.). Крім того, якщо елемент не позначений будь-яким ідентифікатором, то до нього можна дістатися по якомусь унікальному шляху, спускаючись вниз по DOM дереву або йдучи по колекції однотипних елементів.

Переваги цього підходу:

- можна отримати дані будь-якого типу і будь-якого рівня складності;

- знаючи розташування елемента, можна отримати його значення, прописавши шлях до нього.

Недоліки такого підходу:

- різні HTML/JavaScript движки по-різному генерують DOM дерево, тому потрібно прив'язуватися до конкретного движка;

- шлях елемента може змінитися, тому, як правило, такі парсери розраховані на короткочасний період збору даних;

- DOM-шлях може бути складний і не завжди однозначний.

Наступним еволюційним етапом аналізу DOM дерева є використання XPath, тобто шляхів, які широко використовуються при парсингу XML даних. Суть даного підходу в тому, щоб за допомогою деякого простого синтаксису описувати шлях до елемента без необхідності поступового руху вниз по DOM дереву. Даний підхід використовує усіма відома бібліотека jQuery і бібліотека HtmlAgilityPack.

Незважаючи на те, що парсинг рядків не можна застосовувати для написання серйозних парсерів, слід звернути на нього увагу. Іноді дані відображаються за допомогою деякого шаблону (наприклад, таблиця характеристик мобільного телефону), коли значення параметрів стандартні, а змінюються лише їх значення. У такому випадку дані можуть бути отримані без аналізу DOM дерева, а шляхом парсингу рядків. Використання набору методів для аналізу рядків іноді (частіше – простих шаблонних випадках) більш ефективно ніж аналіз DOM дерева або XPath.

Регулярні вирази і парсинг XML необхідно використовувати тільки для отримання даних, які мають строгий формат – електронні адреси, телефони і т. д. Ще одним неефективним підходом є розгляд HTML як XML даних. Причина в тому, що HTML рідко буває дійсним, тобто таким, що його можна розглядати як XML дані. Бібліотеки, які реалізували такий підхід, більше часу приділяли перетворенню HTML в XML і вже потім безпосередньо парсингу даних. Тому краще уникати цей підхід.

В даний момент візуальний підхід знаходиться на початковій стадії розвитку. Суть підходу в тому, щоб користувач міг без використання програмної мови або API «налаштувати» систему для отримання потрібних даних будь-якої складності і вкладеності. В даний час існує велика кількість доступних веб-сканерів в проектах з відкритим вихідним кодом.

Метод компараторної ідентифікації. Найбільш перспективним сьогодні стає використання моделей і методів, інформаційних технологій, що базуються на результатах, отриманих при розв'язанні проблем штучного інтелекту.

Знання, на основі яких експерт приймає рішення, можна формалізувати за допомогою методів теорії інтелекту, зокрема методу компараторної ідентифікації [18]. Компаратор реалізує предикат $K(y_1, y_2, \dots, y_m) = t$, що відповідає відношенню K , в якому знаходяться вхідні сигнали y_1, y_2, \dots, y_m . При цьому t – це двійкова реакція компаратора, $t \in \sum, \sum = \{1, 0\}$. До входу компаратора підключені своїми виходами ідентифіковані інформаційні процеси r_1, r_2, \dots, r_m . Інформаційні процеси представляють механізми сприйняття вхідних фізичних сигналів x_1, x_2, \dots, x_m . Компаратор разом із підключеними до нього інформаційними процесами називається ідентифікованим об'єктом. Предикат об'єкта $P(x_1, x_2, \dots, x_m) = t$ виражається у вигляді $P(x_1, x_2, \dots, x_m) = K(r_1(x_1), r_2(x_2), \dots, r_m(x_m))$. Сигнали $y_1 = r_1(x_1), y_2 = r_2(x_2), \dots, y_m = r_m(x_m)$ є внутрішніми станами об'єкта, недоступними для спостереження.

Результатом формального опису будь-якого об'єкта мовою алгебри предикатів завжди є деякий предикат $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$. Він має виражати деяке цілком визначене відношення P , яке представляє собою множину всіх наборів предметів x_1, x_2, \dots, x_m , що задовольняють рівнянню $P(x_1, x_2, \dots, x_m) = 1$. Саме це відношення виражає структуру об'єкта, який описується. Якщо для опису деякого предметного простору S мають одночасно виконуватися декілька відношень, то це приводить до кон'юнкції відповідних предикатів.

Класична задача ідентифікації полягає у тому, що по вхідному x і вихідному y сигналам об'єкта визначити функцію $y = F(x)$ перетворення сигналу цим об'єктом. Таку ідентифікацію звать прямою, оскільки вона здійснюється при безпосередньому доступі до вихідного сигналу об'єкта. Однак у ряді випадків виникає необхідність у непрямій ідентифікації об'єкта, коли у дослідника немає прямого доступу до вихідного сигналу. Багато задач

цього типу можна вирішувати методом компараторної ідентифікації об'єкта [18, 19]. Даний метод дозволяє викладати основні положення теорії інтелекту дедуктивним способом, виходячи виключно з фактів, які можна фізично спостерігати, він добре зарекомендував себе при обробці інформаційних об'єктів різних рівнів [18].

Універсум елементів U – усі можливі сигнали, ознаки, дані з бази даних [18], ключові поняття, дескриптори, які входять до складових інформаційної системи і т.д. Вводяться предикатні змінні L_1, L_2, \dots, L_k , які зв'язуються логічними рівняннями. Ці рівняння є вихідними постулатами метода компараторної ідентифікації. З них, як з аксіом, дедуктивно виводяться залежності, які характеризують внутрішню структуру елементів універсуму U та предикатів P_1, P_2, \dots, P_k .

Ментальні моделі пошуку задаються на базі компаратора. Компонент, отримуючи тему пошуку і сторінки для початку пошуку, здійснює тематично направлену екстракцію на основі оцінки перспективності веб-сторінки, ментальна модель реалізує компаратор, який порівнює видобуті зі сторінки слова у певних структурних елементах із словами моделі пошуку.

Нехай E – множина структурних елементів веб-сторінки, W – множина слів. Тоді $R_{SEARCH} \subseteq E \times W$ – бінарне відношення «використовується для пошуку». Нехай $E_q \subseteq E$ – множина елементів веб-сторінки, які обрані для оцінки та $W_q \subseteq W$ – множина слів, які відповідають темі пошуку. Бінарне відношення $R_{SEARCH} = \{(e_{qi}, w_{qj}) \mid e_{qi} \in E_q, w_{qj} \in W_q\}$ задає пари «елемент-слово», для яких слова належать множині слів, що відповідають темі та елементи належать множині елементів, обраних для розгляду.

Нехай $w_{pj} \in W_p$ – множина слів, видобутих із веб-сторінки. Тоді предикат, який оцінює бінарні пари елемент-слово:

$$P_w(e_{qi}, w_{pj}) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } (e_{qi}, w_{pj}) \in R_{SEARCH}, \\ 0, & \text{якщо } (e_{qi}, w_{pj}) \notin R_{SEARCH}. \end{cases}$$

Предикат, який визначає наявність контрольних слів в певному елементі:

$$P_e(e_{qi}) = P_w(e_{qi}, w_{p1}) \vee P_w(e_{qi}, w_{p2}) \vee \dots \vee P_w(e_{qi}, w_{pn}).$$

Оцінка веб-сторінки об'єднує оцінки за кожним елементом та визначається предикатом:

$$P_q = P(e_{q1}) \vee P(e_{q2}) \vee \dots \vee P(e_{qs}).$$

Графічна інтерпретація заданих предикатів представляється у вигляді дводольних графів (рис. 1).

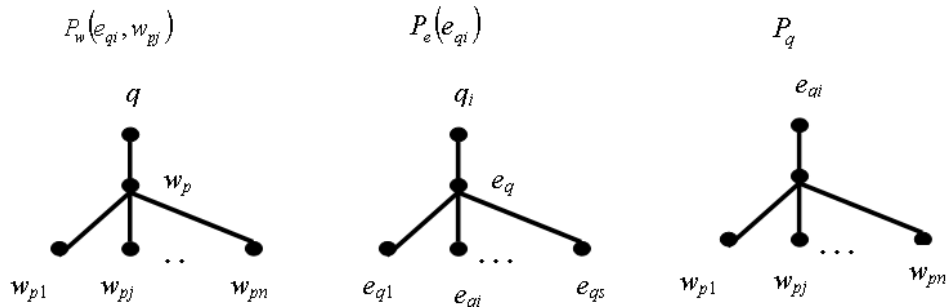


Рис. 1 – Дводольні графи предикатів

Результати. Розглянемо використання описаних методів для видобування даних щодо вакансій, які розміщено роботодавцями у відкритому доступі в мережі Internet. На етапі проектування програмного забезпечення розроблений структурований XML-словник ключових слів на трьох мовах, який включає в себе слова-індикатори необхідних вакансій. Подібне рішення дозволяє ідентифікувати серед усіх вакансій на сайті лише необхідні. Словник є базовим для певного напрямку. Нові слова, які найбільш часто зустрічаються та мають відношення до вибраної галузі, будуть марковані як можливі індикатори та запропоновані користувачеві для додавання в словник. Це дозволяє підтримувати словник ключових слів в актуальному стані.

Модуль «Уніфікація вимог» представляє собою сукупність алгоритмів, методів та підходів для роботи з різноманітними Веб-ресурсами пошуку роботи

(наприклад, rabota.ua, work.ua та ін.) на яких представлено перелік вакансій по запиті користувача, категорії професій, даті додання вакансії до ресурсу і т.д. Основною задачею даного модуля є уніфікація вимог до обраної професії, отриманих з деякого Веб-ресурсу пошуку роботи. Дане програмне забезпечення написано з використанням мови програмування Java.

Для прикладу роботи модуля, на початку обрано сайт rabota.ua (рис. 2). Оскільки з швидким ростом кількості технологій для побудови Веб-сайтів, зростає кількість можливостей написання цих сайтів, то виникає проблема добування інформації при диференціації структури Веб-сторінок у різних Веб-ресурсів. Оскільки задача видобутку конкретної інформації з Веб-ресурсів, які мають різну структуру, не входить до даної роботи, тому обрано вище зазначений сайт для проведення експериментів.

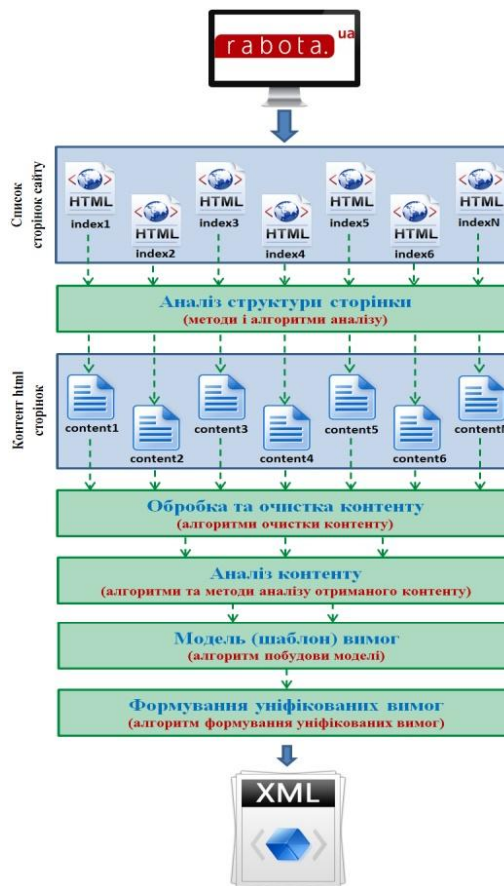


Рис. 2 – Схема застосування запропонованого підходу

Робота модуля починається з добування масиву необхідних сторінок обраного Веб-сайту (rabota.ua, в даному випадку) для подальшого аналізу їх структури. Під «необхідними сторінками» розуміємо те, що треба дістати ті Веб-сторінки, на яких знаходиться корисна для користувача інформація, тобто, в конкретному випадку, – це перелік вакансій різноманітних професій та детальний опис вакансії.

Після виявлення необхідних сторінок, слід перейти до аналізу їх структури. Структура визначається за допомогою експерта. На даний час, сайт rabota.ua має блочну структуру, де перелік вакансій представлений у вигляді таблиці (тег tbody) з одним рядком (tr) і однією коміркою (td) у якій знаходиться тег опису вакансії (article), а також декілька блоків (div) з відповідними атрибутами (class) та інформацією про вакансію (заголовок, опис, місце, дата додання вакансії). З даних елементів цікавить заголовок вакансії, який представлений у вигляді посилання на Веб-сторінку детального опису обраної вакансії.

Сторінка детального опису вакансії представлена у вигляді блочної структури, де знаходяться дані про вимоги, обов'язки, умови роботи та інші відомості про вакансію.

Наступний крок передбачає отримання контенту визначеної html-сторінки, на якій знаходиться необхідна інформація для її подальшого вилучення та обробки. Тобто, на даному кроці отримуємо необхідні дані у вигляді структури html.

Після чого проводиться обробка та очистка раніше отриманого контенту. Цей крок передбачає видалення усіх html-тегів з отриманого, на попередньому кроці, контенту. Для парсингу html-сторінки використовуємо бібліотеку Jsoup. Вона має безліч методів для роботи з html. Надалі, маємо “чисту” інформацію про необхідну вакансію.

Далі треба проаналізувати отриману інформацію з декількох джерел (Веб-сторінок опису вакансії) для отримання даних, з яких треба розробити модель вакансії. Модель має включати такі елементи, як:

- заголовок вакансії;
- дата додання вакансії на сайт;
- місто, де необхідно працювати;
- вимоги до кандидата;
- обов'язки кандидата;
- умови роботи.

Тому потрібно отримати необхідну інформацію. Для добування необхідних даних знову використовуємо бібліотеку Jsoup. Заголовок вакансії, дата додання вакансії на сайт та місто, можна витягнути дуже легко, так як вони містяться в одному блоці і мають зрозумілі теги та атрибути.

Проблеми з'являються коли треба здобути вимоги, обов'язки та умови. Оскільки дана інформація може бути представлено різноманітно. Це значить, по-перше, що кожна з вакансій може бути описана на різній мові (українська, англійська, російська тощо); назва вище перерахованих елементів може мати різний опис, але єдине значення (наприклад, вимоги – необхідно вміти, що треба знати та ін.). Таким чином,

для початку взято вакансії лиш на російській мові, оскільки більшість вакансій описано саме на ній та розроблено алгоритм для видобутку необхідної інформації з обробленого та очищеного контенту.

Суть розробленого алгоритму для видобутку переліку вимог, обов'язків та умов полягає в наступному. Задається масив ключових слів – «требования», «обязанности», «условия» (оскільки пошук вакансій проводиться на російській мові, тому ключові слова задаються саме на цій мові). Далі, береться кожне слово та порівнюється з ключовими словами із опису вакансії. Ці ключові слова виділені тегом <p></p>. Для кожного ключового слова задається маркер статусу (false за замовчуванням). Коли слово із масиву співпадає з ключовим словом з опису вакансії та, що важливо, після цього слова йде список , то маркер цього слова задається як true. Тобто визначено, що було знайдено, наприклад, перелік вимог. Якщо маємо для кожного слова маркерtrue, то автоматично підтверджується, що вакансія співпадає “по шаблону” та можна зберегти знайдені відомості до зовнішнього файлу, наприклад, JSON, для подальшого використання.

Модель вакансії формується за допомогою класу-моделі VacancyModel, який використовує дані із раніше створеного JSON-файлу та зберігається до pdf-файлу у вигляді таблиці.

Маючи усі необхідні дані про вакансію (перелік вимог, обов'язків та умов) слід перейти до уніфікації вимог. Обов'язки та умови зберігаємо для виявлення прихованих даних, котрі можуть знадобитись у майбутньому.

Для формування уніфікованих вимог, на початку, експертом, в Microsoft Excel, було створено початкові уніфіковані вимоги для деяких категорій, що часто зустрічаються, а саме: «Высшее образование», «Английский язык», «Опыт работы», «Работа с пакетом Microsoft Office», «Применение методологий», «Работа в команде», «Работа с заказчиком», «Системы управления проектами», «Дополнительные требования». До кожної із категорій належить перелік семантично схожих текстів. Наприклад, для категорії «Высшее образование» відносяться тексти «Высшее законченное техническое образование», «Образование высшее/незаконченное высшее (желательно техническое)» тощо. Для складання цих вимог, використовувався перелік минулих вакансій за місяць й більше. Тому для формування нових вимог має місце автоматизація на основі вже існуючих уніфікованих вимог, які задані експертом.

Для подальшої уніфікації вимог використовується метод латентно-семантичного аналізу (ЛСА). Даний метод заснований на сингулярному розкладанні матриці з пониженням рангу та призначений для вилучення контекстно-залежних значень слів за допомогою статистичної обробки великих масивів текстових даних за наборами їх частотних характеристик.

Після роботи даного методу отримуємо перелік текстів, що належать, до відповідної категорії.

Множина текстів, яка не відноситься до жодної категорії, залишається для сортування експертом. Оновлений перелік категорій та їх семантично-схожих одиниць зберігається до JSON-файлу для подальшої роботи.

Висновки. Отримані результати підтверджують доцільність використання методу компараторної ідентифікації та аналізу DOM дерева для реалізації програмного забезпечення аналізу даних з Інтернет ресурсів для формування актуальних вимог до кандидатів.

Список літератури

- Guha R. V., Brickley D., Macbeth S. Schema.org: Evolution of structured data on the web. *ACM*. 2008. № 59 (2). P. 44–51.
- Raghavan S., Garcia-Molina H. Crawling the hidden web. *Proceedings of the 27th International Conference on Very Large Data Bases, VLDB '01*. San Francisco, CA, USA, Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2001. P. 129–138.
- Memex (Domain-Specific Search) URL : www.darpa.mil/program/memex (дата звертання : 02 листопада 2017).
- W3C XML Query (XQuery) URL : <https://www.w3.org/XML/Query> (дата звертання : 04 листопада 2017).
- XSL Transformations (XSLT) Version 3. URL : <https://www.w3.org/TR/xslt> (дата звертання : 15 листопада 2017).
- ApacheNutch URL : <http://nutch.apache.org> (дата звертання : 18 листопада 2017).
- Declarative information extraction using datalog with embedded extraction predicates / W. Shen, A. Doan, J. F. Naughton, R. Ramakrishnan // *Proceedings of the 33rd International Conference on Very Large Data Bases, VLDB '07*. VLDB Endowment, 2007. P. 1033–1044.
- Scrapy | A Fast and Powerful Scraping and Web Crawling Framework. URL : <http://scrapy.org> (дата звертання : 25 листопада 2017).
- Nakashole N., Theobald M., Weikum G. Scalable knowledge harvesting with high precision and high recall. *Proceedings of the Fourth ACM International Conference on Web Search and Data Mining, WSDM '11*. New York, NY, USA, ACM, 2011. P. 227–236.
- From data fusion to knowledge fusion / Xin Luna Dong, E. Gabrilovich, G. Heitz [et al.] // *Proc. VLDB Endow.* 2014. № 7 (10). P. 881–892.
- Web-scale information extraction in knowitall: (preliminary results) / Oren Etzioni, Michael Cafarella, Doug Downey [et al.] // *Proceedings of the 13th International Conference on World Wide Web, WWW '04*. New York, NY, USA, ACM, 2004. P. 100–110.
- Toward an architecture for never-ending language learning / A. Carlson, J. Betteridge, B. Kisiel [et al.] // *AAAI*. AAAI Press, 2010.
- Bing Liu, Kevin Chen-Chuan-Chang. Editorial: special issue on web content mining // *AcmSigkdd explorations newsletter*. 2004. № 6 (2). P. 1–4.
- AnanthaBarathi B. Structured information extraction system from web pages // *MiddleEast Journal of Scientific Research*. 2014. № 19 (6). P. 817–820.
- Arasu A., Garcia-Molina H. Extracting structured data from web pages // *Proceedings of the 2003 ACM SIGMOD international conference on Management of data*. ACM, 2003. P. 337–348.
- Chia-Hui Chang, Shao-Chen Lui. Iepad: information extraction based on pattern discovery // *Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web* ACM, 2001. P. 681–688.
- Selenium-WebBrowserAutomation URL : <http://www.seleniumhq.org> (дата звертання : 01 грудня 2017).
- Шабанов-Кушнаренко С. Ю. Компараторная идентификация процессов многомерной количественной оценки. Саарбрюккен, Германия: PalmariumAcademicPublishing, 2015. 217 с.
- Шабанов-Кушнаренко С. Ю., КудхаирАбедТамер. Разработка метода формирования предикатных моделей прототипов структурированных объектов // *СОИ: ХУПС*, 2015. № 9 (134). С. 83–87.
- Шабанов-Кушнаренко С. Ю., Коваленко А. И., Булаенко Д. С. Построение онтологии семантического поиска документов // *СОИ: ХУПС*, 2015. № 10 (135). С. 156–158.

References (transliterated)

- Guha R. V., Brickley D., Macbeth S. Schema.org: Evolution of structured data on the web. *Commun. ACM*. 2008, no. 59 (2), pp. 44–51.
- Raghavan S., Garcia-Molina H. Crawling the hidden web. *Proceedings of the 27th International Conference on Very Large Data Bases*. San Francisco, USA, Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2001, pp. 129–138.
- Memex (Domain-Specific Search). Available at : www.darpa.mil/program/memex. (accessed 02.11.2017)
- W3C XML Query (XQuery). Available at : <https://www.w3.org/XML/Query>. (accessed 04.11.2017)
- XSL Transformations (XSLT) Version 3.0. Available at : <https://www.w3.org/TR/xslt>. (accessed 15.11.2017)
- Apache Nutch. Available at : <http://nutch.apache.org/> (accessed 18.11.2017).
- Shen W., Doan A., Naughton J. F., Ramakrishnan R. Declarative information extraction using datalog with embedded extraction predicates. *Proceedings of the 33rd International Conference on Very Large Data Bases*. VLDB Endowment, 2007, pp. 1033–1044.
- Scrapy | A Fast and Powerful Scraping and Web Crawling Framework. Available at : <http://scrapy.org>. (accessed 25.11.2017).
- Nakashole N., Theobald M., Weikum G. Scalable knowledge harvesting with high precision and high recall. *Proceedings of the Fourth ACM International Conference on Web Search and Data Mining*. New York, NY, USA, ACM, 2011, pp. 227–236.
- Xin Luna Dong, Gabrilovich E., Heitz G. et al. From data fusion to knowledge fusion. *Proc. VLDB Endow.* 2014, no. 7(10), pp. 881–892.
- Etzioni O., Cafarella M., Downey D. et al. Web-scale information extraction in knowitall: (preliminary results). *Proceedings of the 13th International Conference on World Wide Web*. New York, NY, USA, ACM, 2004, pp. 100–110.
- Carlson A., Betteridge J., Kisiel B. et al. Toward an architecture for never-ending language learning. *AAAI*. AAAI Press, 2010.
- Bing Liu, Kevin Chen-Chuan-Chang. Editorial: special issue on web content mining. *AcmSigkdd explorations newsletter*. 2004, no. 6 (2), pp. 1–4.
- AnanthaBarathi B. Structured information extraction system from web pages. *MiddleEast Journal of Scientific Research*, 2014, no. 19(6), pp. 817–820.
- Arasu A., Garcia-Molina H. Extracting structured data from web pages. *Proceedings of the 2003 ACM SIGMOD international conference on Management of data*. ACM, 2003, pp. 337–348.
- Chia-Hui Chang, Shao-Chen Lui. Iepad: information extraction based on pattern discovery. *Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web*. ACM, 2001, pp. 681–688.
- Selenium – Web Browser Automation. Available at : <http://www.seleniumhq.org>. (accessed: 01.12.2017)
- Shabanov-Kushnarenko S. Yu. *Komparatornaya identifikatsiya protsessov mnogomernoy kolichestvennoy otsenki* [Comparative identification of multidimensional quantitative estimation processes]. Saarbruecken, Germany, PalmariumAcademicPublishing, 2015. 217 p.
- Shabanov-Kushnarenko S. Yu., Kudkhaier AbedTamer. Razrabotka metoda formirovaniya predikatnykh modeley prototipov strukturirovannikh ob'ektov [Development of the method for the formation of predicate models of structured objects prototypes]. *SOI, KhUPS*, 2015, no. 9(134), pp. 83–87.
- Shabanov-Kushnarenko S. Yu., Kovalenko A. S., Bulaenko D. S. Postroenie ontologii semanticheskogo poiska dokumentov [Building an ontology of semantic document search]. *SOI, KhUPS*, no. 10 (135), pp. 156–158.

Надійшла (received) 15. 12.2017

Чередніченко Ольга Юріївна (Чередниченко Ольга Юрьевна, Cherednichenko Olga Yuriivna) – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління; тел.: (067) 754-79-44; e-mail: olha.cherednichenko@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9391-5220.

Гринченко Марина Анатоліївна (Гринченко Марина Анатольевна, Grinchenko Marina Anatolievna) – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри стратегічного управління; тел.: (050) 970-82-95; e-mail: marinagrunchenko@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8383-2675.

Василенко Артем Вікторович (Василенко Артем Викторович, Vasylenko Artem Vyktorovych) – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», аспірант кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління; тел.: (099) 342-09-54; e-mail: artyom4ek@yandex.ua, ORCID: 0000-0003-3121-4856.

Матвєєв Олександр Миколайович (Матвеев Александр Николаевич, Matvieiev Oleksandr Mykolayovych) – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», аспірант кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління; тел.: (096) 352-59-65; e-mail: matwei1970@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5907-3771.

С. П. ОНИЩЕНКО, А. И. ЛЕОНТЬЕВА

СТРУКТУРА И ЦЕЛИ ПРОГРАММ ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КОНТЕЙНЕРНЫХ ТЕРМИНАЛОВ

Охарактеризовано требование сбалансированности технического развития контейнерных терминалов морских торговых портов. Установлены составляющие внутренней и внешней среды, требующие соблюдения условия баланса в техническом развитии. Системе целей программы технического развития поставлена в соответствие структура программы, которая отражает конкретный набор проектов. Соответствие установлено на уровне вклада каждого проекта в достижение целей. Проанализированы варианты технологической зависимости проектов программы технического развития на содержательном уровне и на уровне формирования продуктов проектов. Представленные результаты формируют базу для формализации процедуры отбора проектов в программу технического развития с учетом ее установленных свойств.

Ключевые слова: программа технического развития, декомпозиция целей, вклад проекта, сбалансированность.

С. П. ОНИЩЕНКО, А. И. ЛЕОНТЬЕВА

СТРУКТУРА ТА ЦІЛІ ПРОГРАМ ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ТЕРМІНАЛІВ МОРСЬКИХ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПОРТІВ

Охарактеризовано вимогу збалансованості технічного розвитку контейнерних терміналів морських торговельних портів. Встановлено складові внутрішнього і зовнішнього середовища, що вимагають дотримання умови балансу в технічному розвитку. Системі цілей програми технічного розвитку поставлена у відповідність структура програми, яка відображає конкретний набір проектів. Відповідність встановлено на рівні вкладу кожного проекту в досягнення цілей. Проаналізовано варіанти технологічної залежності проектів програми технічного розвитку на змістовному рівні і на рівні формування продуктів проектів. Представлені результати формують базу для формалізації процедури відбору проектів до програми технічного розвитку з урахуванням її встановлених властивостей.

Ключові слова: програма технічного розвитку, декомпозиція цілей, внесок проекту, збалансованість.

S. P. ONYSHCHENKO, A. I. LEONTIEVA

STRUCTURE AND PURPOSES OF THE TECHNICAL DEVELOPMENT PROGRAMS FOR SEAPORT CONTAINER TERMINALS

The main objective of the seaport container terminals technical development is established and the procedure for decomposition of this purpose is characterized. As the main purpose, the improving of competitiveness has been defined. The requirement of the balancing of the seaport container terminals technical development has been formulated. It is determined that the balance should be reflected in accordance with the demand structure (real and promising in the near future) of the terminal's production capabilities both in volume and structure. Balance should be achieved both within the component of the internal environment, related to the level of technical development, and between the internal and external environment. The goals of development are formulated in accordance with the requirement of balance. The system of objectives of the technical development programs is aligned with the structure of the program reflected a specific set of projects. This accordance is established at the level of the each project contribution to the achievement of the goals system. It is determined that the main types of the technical development projects products are the machinery (equipment) operated as part of the material and technical base; implemented technology (new, improved, innovative). The variants of technological dependence for the projects of the technical development program at the content level and at the level of the project product are analyzed. Three main possible variants of the program structure were identified in terms of the interrelation of projects: projects are not technologically interrelated; all projects are technologically interconnected; individual projects are interrelated. The presented results form the basis for formalizing the procedure of selecting projects to the technical development program, taking into account its established properties.

Keywords: technical development program, decomposition of goals, contribution of the project, balance.

Ведение. Повышение уровня используемых технологий и техники – неотъемлемый элемент развития, при этом важность и приоритетность технического развития зависит от специфики деятельности предприятия.

Как известно, техническое развитие в основном связано с двумя аспектами – техникой (оборудованием) и технологией, поэтому в некоторых источниках можно встретить термин «технико-технологическое развитие» [1] или «технологическое развитие» [2]. По сути, указанные термины отражают одни и те же процессы и их использование связано с терминологическим разнообразием в современной научной литературе.

Для предприятий тех сфер, где техника и технологии в производственных процессах или в процессах оказания услуг, используются не в

значительных объемах и их стоимость относительно невысока, – техническое развитие практически не оказывает влияние на результаты деятельности, и более приоритетная роль в процессах развития отводится другим аспектам (например, качеству, рекламным кампаниям, увеличению ассортимента и т.д.).

Для предприятий, производственные процессы которых осуществляются на базе дорогостоящих техники (оборудования) и технологий, вопросы технического развития становятся приоритетными, с учетом значительного влияния уровня технологий и состояния техники на себестоимость, производительность и качество.

Оператор контейнерного терминала морского торгового порта – компания, чьи производственные процессы связаны с использованием значительного

количества и разнообразного по структуре перегрузочного оборудования. Кроме того, современный контейнерный терминал – комплекс, осуществляющий множество операций, связанных с прохождением через морской порт контейнеризированных грузов, требует автоматизацию многих производственных процессов, что обеспечивается использованием соответствующих автоматизированных систем управления. Таким образом, вопросы технического развития, которое осуществляется посредством соответствующих проектов, являются актуальными для современных контейнерных терминалов, так как определяют непосредственно конкурентоспособность их компаний-операторов в условиях высокого уровня конкуренции как на международном, так и на национальном уровне.

Анализ последних исследований и публикаций. С учетом многоаспектности технического развития в рамках единого направления, практическая реализация соответствующих мероприятий осуществляется посредством множества проектов, которые могут формировать программу технического развития.

Программа – это ряд связанных друг с другом проектов, управление которыми координируется для достижения преимуществ и степени управляемости, недоступных при управлении ими по отдельности [3].

Основное отличие программы в том, что она фокусируется на получении бизнес-выгод для предприятия, добиться которых выполнением одного проекта невозможно [4].

В [5] охарактеризована следующая специфика программы: программа – это система проектов, и, «выпадение» хотя бы одного элемента приводит, как правило, к недостижимости цели всей программы. С учетом специфики системных свойств, можно утверждать, что каждый элемент программы (проект) с одной стороны, оказывает влияние на достижение цели всей программы, с другой, - взаимодействует с остальными элементами (проектами).

Согласно [6] важнейшей стадией создания программы, как и проекта, является разработка содержания. Под содержанием в [6] понимается комплекс подпрограмм, проектов, мероприятий, этапов, решаемых задач, необходимых для эффективного достижения целей программы, с указанием ответственных за их осуществление, сроков выполнения, источников средств и др.

В [7] на базе целей программы и ее подпрограмм предлагается формировать «образ программы», который состоит из количественных показателей оценки ценности подпрограмм и программы.

Идея сопоставления целей предприятия и ценности проектов находит свое отражение в формализованных подходах к выбору проекта или отбора проектов в мультипроект, программу, портфель (например, в [7,8,9]).

Тем не менее, вопросы технического развития посредством проектов или программ практически не

рассматриваются в современной литературе. При этом данная категория проектов и программ обладает определенной спецификой, что должно найти свое отражение, в том числе, и в процессах разработки содержания.

Для решения подобных вопросов необходима определенная база в виде четкой идентификации целей и структуры программ технического развития с учетом специфики деятельности предприятия.

Цель статьи. Целью данной статьи является определение взаимосвязанной системы целей программ технического развития и ее структуры для контейнерных терминалов морских торговых портов.

Изложение основного материала. Отметим, что, так как техническое развитие является одним из направлений развития предприятия, то цели данного развития подчинены единой глобальной цели (как подцели развития предприятия в целом), которая может быть сформулирована как: соответствие уровня технического развития необходимому уровню конкурентоспособности. Такая формулировка является универсальной и конкретизируется для конкретных условий, так как в любом промежутке времени понятие «необходимый уровень конкурентоспособности» принимает определенный смысл и может быть выражено конкретными целевыми установками.

Одним из требований к техническому развитию является условие сбалансированности, которое отражает необходимость соответствия техники (оборудования) и технологий по качественным и количественным характеристикам необходимому уровню организации и осуществления производственных процессов – выпускаемой продукции (оказываемых услуг).

Интерпретируя данный тезис для контейнерного терминала, можно сказать, что уровень технического развития, то есть уровень используемых технологий и оборудования, должен обеспечивать производственную мощность, производительность и себестоимость на уровне, необходимом для его конкурентоспособности, при этом соответствовать требованиям по структуре и объемам контейнеризированных грузов. Также коэффициент использования оборудования (который может рассчитываться как отношение времени работы техники к продолжительности анализируемого временного периода) должен быть не меньше некой величины, выступающей в качестве нормативной для определенного типа оборудования с учетом его роли в производственных процессах).

Несбалансированность в техническом развитии может приводить к ситуации, когда, например, основная техника в рамках технологических процессов используется достаточно интенсивно, а часть вспомогательной техники, по сути, простаивает (имеет место количественный дисбаланс). Или другая ситуация: при наличии спроса на стаффировку определенного вида груза, материально-техническая

база терминала не позволяет ее осуществлять в необходимых объемах с заданной интенсивностью (дисбаланс спроса и производственных возможностей).

Также, с учетом динамичности и изменчивости грузопотоков, оборудование современных контейнерных терминалов должно позволять достаточно быстро осуществлять перестройку и адаптацию существующих технологий к новым условиям и новым, с точки зрения контейнеризации, грузопотокам.

Таким образом, сбалансированность должна отражаться и в соответствии структуры спроса (реального и перспективного в ближайшем периоде) производственным возможностям терминала как по объему, так и по структуре (рис.1). Баланс должен достигаться как в пределах составляющей внутренней среды, связанной с уровнем технического развития, так и между внутренней и внешней средой.

Следовательно, на базе анализа текущего уровня технического развития терминала с учетом требования сбалансированности, формируются цели

технического развития и их приоритетность. Данная совокупность целей согласно [7] формирует «образ» программы, в соответствии с которым в программу отбираются проекты из множества альтернатив.

Под «образом» программы понимается набор результатов, которые должны быть достигнуты по совокупности целей. Следует отметить, что каждой цели могут соответствовать несколько характеристик – показателей (то есть каждая цель может быть детализирована и конкретизирована), что, приводит к тому, что размерность «образа» программы может быть выше, чем размерность системы целей.

При этом необходимо понимать, что достижение одной цели может быть связано с реализацией сразу нескольких проектов. Например, снижение себестоимости переработки контейнеров может обеспечиваться вводом новой, более экономичной техники, а также внедрением новой автоматизированной системы управления, позволяющей уменьшить использование человеческих ресурсов и увеличить скорость выполнения операций.

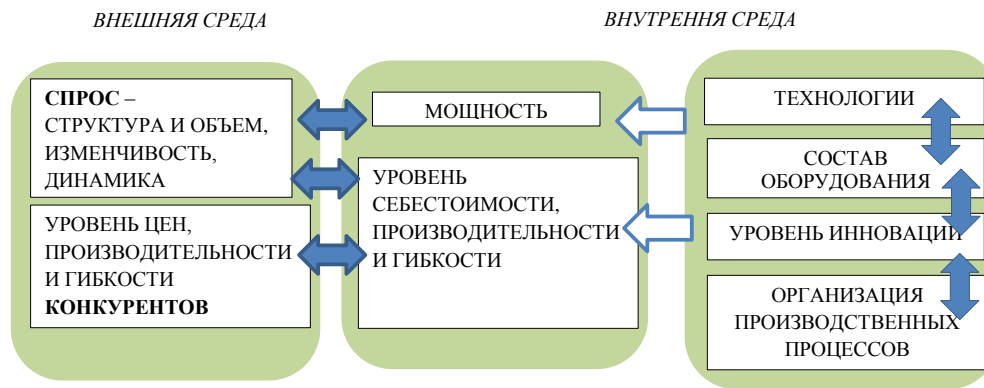


Рис. 1 – Сбалансированность технического развития контейнерного терминала

Кроме того, внедрение инноваций также может обеспечивать снижение себестоимости.

Следует отметить и тот факт, что, в свою очередь, каждый проект может вносить свой вклад в достижение сразу нескольких целей.

Декомпозиция цели программы технического развития по целям проектам представлена на рис. 2.

Таким образом, при формировании программы учитываются указанные выше свойства программы по возможности обеспечения каждой цели несколькими проектами, и, соответственно, каждым проектом нескольких целей.

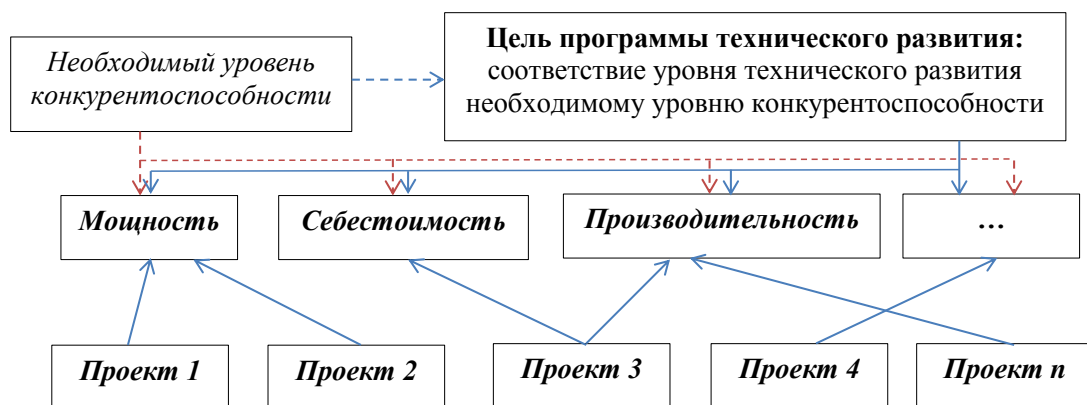


Рис. 2 – Декомпозиция цели программы технического развития по проектам

Следующее, что требует детального рассмотрения – это технологическая взаимосвязь проектов в рамках программы.

В [5] для программ развития предприятий рассматривался этот аспект, на базе изложенного в [5] с учетом специфики программ технического развития сформулируем и охарактеризуем возможные варианты.

Под технологической взаимосвязью проектов будем понимать их упорядочение по получению продуктов проектов. Как известно, продукт проекта – это то, что появляется в результате реализации проекта.

С учетом специфики на содержательном уровне проектов технического развития их продуктами могут являться:

- эксплуатируемая техника (оборудование) как часть материально-технической базы;
- внедренная технология (новая, улучшенная, инновационная) и т.д.

Например, проект 1 – установление нового перегружателя и проект 2 – внедрение автоматизированной системы управления (перевод перегружателя в автоматический режим работы) являются технологически взаимосвязанными, так как сначала необходимо выполнить проект 1, и только потом может реализовываться проект 2.

При этом следует обратить внимание, что технологическая зависимость между проектами может проявляться по-разному: в предыдущем примере – приобретение и установка перегружателя и закупка новой автоматизированной системы управления и обучение специалистов могут происходить параллельно, но готовые продукты этих проектов появляются последовательно. Таким образом, даже технологически взаимосвязанные проекты имеют «частичную» связь, а многие работы по данным проектам могут осуществляться параллельно.

Данные аспекты должны быть тщательным образом проработаны в рамках управления содержанием для обеспечения системных свойств программы (на это, в частности, было указано в [5]).

На рис. 3 представлены варианты структур программ технического развития с точки зрения взаимосвязи проектов.

Данная схема отображает три основных возможных варианта структуры программы с точки зрения взаимосвязи проектов:

- проекты технологически не взаимосвязаны (рис. 3, а);
- все проекты технологически взаимосвязаны (рис. 3, б);
- отдельные проекты взаимосвязаны (рис. 3, в).

При этом следует отметить тот факт, что реализация некоторых проектов не имеет смысла без реализации других взаимосвязанных проектов (во всяком случае, для достижения целей технического развития). Таким образом, в процессах отбора проектов в программу должны быть учтены данные требования.

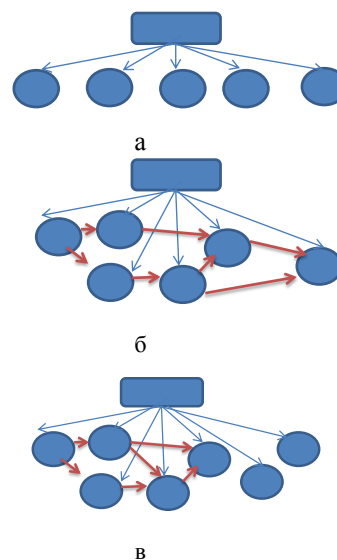


Рис. 3 – Варианты структуры программы технического развития с точки зрения технологической взаимосвязи проектов: а – проекты технологически не взаимосвязаны; б – все проекты технологически взаимосвязаны; в – отдельные проекты взаимосвязаны

В этой ситуации такое подмножество проектов следует рассматривать как подпроект более крупного проекта или как подпрограмму, то есть как неделимое целое. Тем не менее, возможны ситуации, когда отдельные подпроекты таких проектов (или проекты подпрограммы) имеют альтернативы (рис.4), и в процессах отбора следует учитывать их вклад в достижение целей как с точки зрения проекта (подпрограммы), так и с точки зрения всей программы технического развития.

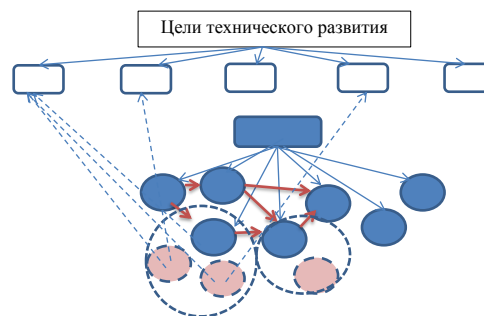


Рис. 4 – Альтернативные варианты проектов в рамках технологически взаимосвязанного подмножества проектов

Выводы. Таким образом, системе целей программы технического развития ставится в соответствие определенная структура программы, которая отражает конкретный набор проектов.

К программам технического развития контейнерных терминалов морских торговых портов предъявляется требование сбалансированности, которому должна соответствовать система целей программы.

При этом достижение одних и тех же целей может осуществляться различными вариантами наборов проектов как технологически взаимосвязанными, так и без такой взаимосвязи.

Учет указанных свойств программы технического развития необходим в процессах формирования конкретного состава проектов программы, что является дальнейшим этапом исследования. В частности, при формализации процедур отбора проектов в программу должны быть учтены а) технологическая взаимосвязь проектов (с учетом специфики данной взаимосвязи); б) вклад каждого проекта в достижение всей системы целей; в) сбалансированность целей технического развития и обеспечение сбалансированности результатов реализации проектов программы.

Список литературы

1. Мухтаров Ш. Г. Разработка планов технического развития предприятия // *Фундаментальные исследования*. 2007. № 12-2. С. 284-285.
2. Техническое развитие предприятия. URL : <https://arhclub.info/distiplina-innovatsionnyj-menedzhment-lektsii/140-tehnicheskoe-razvitiie-predpriyatija.html> (дата обращения: 15 декабря 2017).
3. Определение проекта, портфеля проектов, программы. Офис управления проектами и его основные функции. URL : <https://e-educ.ru/pm1.htm> (дата обращения: 15 декабря 2017).
4. Стрельцин Я. С. Специфика управления портфелем и программой инвестиционных проектов в жилищном // *Вестник ТГУ*. 2012. Вып. 3 (107). С. 81-85.
5. Онищенко С. П., Арабаджи Е. С. Структура, цель, продукт и ценность программ развития предприятий // *Вісник Одеського національного морського університету*. 2011. № 33. С. 175-186.
6. Кононенко И. В., Роговой А. И., Емельянова Е. В. Методика управления содержанием целевых комплексных программ // *Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр.* Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2004. № 3 (11). С. 84-88.
7. Онищенко С. П., Арабаджи Е. С. Формирование оптимального состава программы развития предприятия // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2011. Т. 6, № 3 (54). С. 60-66.
8. Кононенко И. В., Букреева К. С. Метод формирования портфеля проектов // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2009. № 6/2 (42). С. 15-19.
9. Прихно Ю. Е., Павловська Л. А. Експериментальне дослідження формування змісту мультипроєкту розвитку судноплавного підприємства // *Технологический аудит и резервы производства*, 2016. № 2 (2). С. 30-33.

References

1. Mukhtarov S. G. Razrabotka planov tehničeskogo razvitiya predpriyatiya [Development of plans for technical development of the enterprise]. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Basic research], 2007, no. 12-2, pp. 284-285.
2. *Tekhnicheskoye razvitiye predpriyatiya* [Technical development of the enterprise]. Available at: <https://arhclub.info/distiplina-innovatsionnyj-menedzhment-lektsii/140-tehnicheskoe-razvitiie-predpriyatija.html> (accessed 15.12.2017)
3. *Opredeleniye proyekta, portfelya proyektov, programmy. Ofis upravleniya proyektami i yego osnovnyye funktsii* [Definition of the project, project portfolio, program. Office of Project Management and its main functions]. Available at: <https://e-educ.ru/pm1.htm> (accessed 15.12.2017)
4. Streltsin Y. S. Spetsifika upravleniya portfelem i programmoy investitsionnykh proyektov v zhilishchnom stroitel'stve [Specificity of Portfolio Management and the Program of Investment Projects in Housing Construction]. *Vestnik TSU*. 2012, iss. 3 (107), pp. 81-85.
5. Onyshchenko S. P., Arabadzhi E. S. Struktura, tsel', produkt i tsennost' programm razvitiya predpriyatiy [The structure, purpose, product and value of enterprise development programs]. *Visnik Odes'kogo natsional'nogo morskogo universitetu* [Bulletin of the Odessa National Maritime University]. 2011, no. 33, pp. 175-186.
6. Kononenko I. V., Rogovoy A. I., Yemel'yanova Y. V. Metodika upravleniya soderzhaniyem tselevykh kompleksnykh programm [A technique for managing the content of targeted integrated programs]. *Upravlinnya proyektami ta rozvitok virobništva* [Project management and production development]. Lugans'k: vid-vo SNU im. V. Dalia, 2004, no. 3 (11), pp. 84-88.
7. Onyshchenko S. P., Arabadzhi E. S. Formirovaniye optimal'nogo sostava programmy razvitiya predpriyatiya [Formation of the optimal composition of the enterprise development program]. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* [East-European Journal of Advanced Technologies]. 2011, vol. 6, no. 3 (54), pp. 60-66.
8. Kononenko I. V., Bukreyeva K. S. Metod formirovaniya portfelya proyektov [The method of project portfolio formation]. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* [East-European Journal of Advanced Technologies]. 2009, iss. 6/2 (42), pp. 15-19.
9. Prikhno Y. E., Pavlov'ska L. A. Yeksperimental'ne doslidzhennya formuvannya zmistu multiprojektu rozvitku sudnoplavnogo pidpriemstva [Experimental study of the formation of the content of the multiproject of the development of a shipping enterprise]. *Tekhnologicheskyy audit i rezervy proizvodstva* [Technological audit and production reserves], 2016, no 2 (2), pp. 30-33.

Поступила (received) 21.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Онищенко Світлана Петрівна (Онищенко Светлана Петровна, Onyshchenko Svitlana Petrivna) – доктор економічних наук, професор, Одеський національний морський університет, м. Одеса, професор кафедри «Експлуатація флоту та технологія морських перевезень», тел. (067) 557-76-46; e-mail: onyshchenko@gmail.com. ORCID: 0000-0002-9660-1921.

Леонтьєва Анна Ігорівна (Леонтьева Анна Игоревна, Leontieva Anna Igorivna) – аспірант, Одеський національний морський університет, тел. (063) 121-28-92, e-mail: leontieva.ann.13@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5316-7080.

В. В. ОСТАХОВ, В. В. МОРОЗОВ, Н. Ф. АРТИКУЛЬНА

МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ПОРТФЕЛЮ ПРОЕКТІВ НА ОСНОВІ МЕТРИК В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІТ

У статті досліджуються причини необхідності застосування сучасних підходів до впровадження нових продуктів та послуг для клієнтів банківських установ, розглядаються підходи до оптимізації та переформатування портфелів проектів шляхом застосування метрик та ключових показників ефективності впровадження нових продуктів та послуг. На конкретних прикладах розглядаються ті метрики та показники ефективності, що в комплексі можуть значно скоротити витрати на впровадження нового функціоналу та збільшити фінансові надходження за рахунок своєчасності та якості продуктів та послуг для клієнта. Аналізується трансформація роботи ІТ підрозділів за рахунок оптимізації процесів в стратегії отримання максимального прибутку. Детально пояснюється тісний та комплексний взаємозв'язок між системою метрик, які відображають оцінку поточних процесів впровадження продуктів та послуг, з встановленими цільовими показниками для ІТ підрозділу. Зроблено висновки про тренди метрик та показників технологічності по впровадженню ІТ проектів та їх вплив на розвиток банківського бізнесу та сфери в цілому. Окремо висвітлено питання щодо запровадження нових технологій та навіть цілих програмних комплексів, що визнані світовою банківською спільнотою для прискорення впровадження продуктів та послуг, і водночас орієнтованих на суттєві скорочення витрат з боку ІТ підрозділів.

Ключові слова: управління, портфель проектів, метрики, КПЕ, ІТ проект, ІТ ресурси, продукт, банк, тренд.

В. В. ОСТАХОВ, В. В. МОРОЗОВ, Н. Ф. АРТЫКУЛЬНАЯ

МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ МЕТРИК В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ИТ

В статье исследуются причины необходимости применения современных подходов к внедрению новых продуктов и услуг для клиентов банковских учреждений, рассматриваются подходы к оптимизации и реформатированию портфелей проектов путем применения метрик и ключевых показателей эффективности внедрения новых продуктов и услуг. На конкретных примерах рассматриваются те метрики и показатели эффективности, которые в комплексе могут значительно сократить затраты на внедрение нового функционала и увеличить финансовые поступления за счет своевременности и качества продуктов и услуг для клиента. Анализируется трансформация работы ИТ подразделений за счет оптимизации процессов в стратегии получения максимальной прибыли. Подробно объясняется тесная и комплексная взаимосвязь между системой метрик, отражающих оценку текущих процессов внедрения продуктов и услуг, установленным целевыми показателями для ИТ подразделения. Сделаны выводы о трендах метрик и показателей технологичности по внедрению ИТ проектов и их влиянию на развитие банковского бизнеса и сферы в целом. Отдельно освещены вопросы внедрения новых технологий и даже целых программных комплексов, которые признаны мировым банковским сообществом для ускорения внедрения продуктов и услуг, и одновременно ориентированных на существенные сокращения расходов со стороны ИТ подразделений.

Ключевые слова: управление, портфель проектов, метрики, КПЭ, ИТ проект, ИТ ресурсы, продукт, банк, тренд.

V. V. OSTAKHOV, V. V. MOROZOV, N. F. ARTYKULNA

METHOD OF PROJECT PORTFOLIO OPTIMIZATION BASED ON METRICS IN THE CONTEXT OF IT TRANSFORMATION

The article explores the reasons for the need of applying modern approaches to implementation of new products and services for customers of banking institutions, examines approaches to optimizing and reformatting project portfolios by applying metrics and key performance indicators to the implementation of new products and services. With specific examples, those metrics and performance indicators that in the complex can significantly reduce the cost of implementing new functionality and increase financial returns due to the timeliness and quality of products and services for the client are envisaged. Transformation of work of IT departments is analyzed through optimization of processes in the strategy of obtaining maximum profit in terms of minimum required but sufficient investment in the bank's IT development. Close and integrated relationship between the system of metrics reflecting an assessment of current processes for implementing products and services and the established targets for IT department is explained in detail. In addition to the metric system, key indicators (KPIs) with established normative values are considered, interrelations between them are described and degree of their influence is analyzed, and their reciprocal complementation as an integrated system for measuring and improving processes of implementation of products and services is provided. Conclusions are made about trends in metrics and performance indicators for the implementation of IT projects and their impact on the development of banking business and the sphere as a whole. The issues of implementing new technologies and even whole software complexes that are recognized in the world by banking community for accelerating implementation of products and services, while simultaneously targeting significant cost reductions in the part of IT departments, are highlighted.

Keywords: management, project portfolio, metrics, KPI, IT project, IT resources, product, bank, trend.

Вступ. Фінансовий ринок України за останні десятиліття суттєво змінився в цілому, і особливо банківська сфера. Зміни відбулися не тільки в методології обліку, технологічних платформах, юридичних аспектах, а й у вимогах клієнтів до продуктів та сервісів, що надаються банківськими установами.

В загальному випадку всі банківські продукти та

сервіси дуже схожі з точки зору клієнта, а отже на перше місце виходить питання своєчасності надання нових послуг та відповідної якості [1]. На сьогодні, в епоху цифрових технологій, питання якості, швидкості, онлайн-сервісів вже не питання конкурентної переваги серед банківських установ - це вже вимога клієнта як частини сервісу [2].

Доречно відзначити, що кінцевою метою для

© В. В. Остахов, В. В. Морозов, Н. Ф. Артикульна, 2018

Вісник Національного технічного університету «ХПИ».

банків є отримання прибутку, а отже питання собівартості впровадження продуктів та послуг постає доволі гостро. Це пов'язано з тим, що найпростіший шлях до перемоги серед конкурентів, як у банківській сфері, так і серед інших фінансових гравців - збільшити технологічні та ресурсні потужності, проте це не вирішує питання прибутковості [3]. То ж завдання полягає в іншому – як при мінімальних інвестиціях отримати максимальний прибуток. Тому насамперед потрібно визначитись з напрямом інвестування, тобто з впровадженням тих продуктів та послуг для клієнтів, які будуть створювати нові фінансові надходження і, звісно, надаватимуть конкурентну перевагу серед інших учасників ринку.

Звичайно, що тільки для клієнтів банківських установ продукти мають бути простими і зрозумілими, але це ніяк не стосується безпосередньо банківських установ. Зрозуміло, що на сьогодні банківські системи доволі складні та являють собою комплексні технологічні платформи, розробка та доробка яких є дуже складним завданням, то ж впровадження нових продуктів та послуг, частіше за все, реалізується через проект [4].

Однією з основ управління проектами є вимірювання. Цей аспект є особливо актуальним для управління проектами у великих компаніях, зокрема в ІТ підрозділах банків, що є головним драйвером їх розвитку. Для аналізу стану портфелю ІТ проектів можна використовувати різноманітні види вимірювань [5], або метрик, спрямованих на контроль процесів впровадження проектів, вдосконалення процесів проектного управління, а також оцінки результатів проектної діяльності установи в цілому.

Фінансові організації все більше орієнтуються в роботі своїх ІТ підрозділів на стандарти якості управління операційною діяльністю та процесів проектного управління. Тому чималі кошти вкладаються установами у впровадження та налагодження процесів вимірювання.

Впровадження метрик управління ІТ проектами як ряду строго визначених й тісно пов'язаних процесів дозволяє сформувати цілісний підхід, що охоплює багато дисциплін, властивих сучасному ІТ підрозділу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти оптимізації портфелів проектів висвітлені в роботах українських та міжнародних вчених: Бушуєв С.Д. [6], Тесля Ю. М. [7], Морозов В. В. [8], Кононенко І. В. [9]. Питаннями застосування метрик для вимірювання поточного стану процесів проектної діяльності в різноманітних організаціях займалися такі міжнародні вчені: Peter Brooks [10], Harold Kerzner [11], Christopher W. H. Davis [12], William A. Florac і Anita D. Carleton [13] та інші. Їх узагальнене цільове застосування полягає в розгляді вимірювання різних етапів процесів впровадження ІТ проектів у фінансових установах, які дозволяють в значній мірі заощаджувати кошти за рахунок вчасного реагування топ менеджменту на проблеми реалізації проектів портфелю та супутньої оптимізації бізнес-процесів [14].

Проблеми впровадження та використання різних метрик проектного управління також висвітлені та проаналізовані у міжнародному стандарті ISO/IEC/IEEE 15939:2017(E) International Standard - Systems and software engineering-Measurement process [15].

Метою статті є проведення аналізу впровадження первинних метрик, побудови на їх основі ключових показників ефективності та застосування на регулярній основі системи метрик для оптимізації портфелю проектів в умовах трансформації ІТ підрозділів, направлених на максимізацію прибутку банківських установ.

Виклад основного матеріалу. За останнє десятиліття фінансовий сектор України зазнав значних змін. Перш за все, ключову роль відіграла поява на ринку нових гравців – фінансово-технологічних (фінтех) компаній та стартапів, які випускають нові продукти значно швидше та ефективніше ніж банківські установи з традиційними підходами до впровадження проектів та продуктів [13]. По-друге, значно змінилися потреби клієнтів, які вимагають простих та зрозумілих для користування продуктів та онлайн послуг і не бажають відвідувати відділення.

Аналізуючи переваги клієнтського досвіду фінтех компаній та стартапів приходимо до висновку, що основна причина їх проникнення на ринок криється у фокусуванні на один продукт відмінної якості. На відміну від них банківські установи, як і раніше, прагнуть до універсальності та надання класичного широкого спектру продуктової лінійки. Така стратегія також має право на життя, яка неодноразово підтверджувалася протягом всієї історії банківської системи України та світу в цілому. В той самий час, лише 20% банківських продуктів забезпечують 80% дохідності всієї лінійки. Але в епоху глобальної цифрової революції більш ефективним є фокусування на впровадженні саме 20% найдохідніших продуктів та з належним ступенем якості. Інші 80% продуктів мають бути присутніми в каталозі продуктів та послуг, але у базовому функціоналі (наприклад – депозитарні комірки). Вони не мають потребувати автоматизації та залучення значних інвестицій та ресурсів.

На перший погляд питання здається простим, проте єдиної формули відокремлення цих 20% найдохідніших продуктів не існує, і кожна фінансова установа має проводити власні дослідження та постійно підтверджувати або оновлювати цю частину продуктової лінійки.

Визначення 20% найдохідніших продуктів банку не є найскладнішою частиною розрахунку - всі необхідні дані містяться в обґрунтуванні економічної доцільності (бізнес-кейсі). Насамперед, необхідно виконати порівняльний аналіз продуктів та співставити їх із клієнтським попитом. Дещо складніша ситуація із самою значною витратною частиною – впровадження ІТ проекту. І якщо виміряти

виключно проектні витрати, для більшості фінансових установ, не є проблемою, то супутні витрати утримання ІТ підрозділу покладаються на всі бізнес-продукти значними фінансовими алокаціями. А тому, на думку авторів, спочатку необхідно виміряти поточний стан діючих процесів впровадження продуктів та послуг в кожному конкретному банку.

З чого почати? Першочерговим і найпростішим завданням є вимір на які саме задачі витрачаються ІТ ресурси, особливо варто приділити увагу саме супутнім витратам після впровадження проекту, як то підтримка користувачів, виправлення помилок на етапі дослідно-промислової експлуатації та постійне удосконалення вже працюючого продукту чи послуги [16].

Паралельно має проводитися аналіз завантаження ІТ ресурсів в розрізі планових та фактичних показників. На основі цих даних виділяють вузькі ресурсні місця, що викликають прості інших пов'язаних ресурсів.

Ці два показники дадуть уявлення про системні проблеми в процесі, або процесах, впровадження ІТ проектів [17]. Наприклад – нецільове використання ІТ ресурсів аналітики при недостатній кількості розробників, що спроможні пропустити через себе відповідний пул задач в одиницю часу; неефективне використання ІТ ресурсів розробки при недостатній кількості ресурсів тестування і повній відсутності автоматизації тестування; нецільове використання ресурсу розробки для виправлення дрібних помилок, які не є суттєвими і критичними для функціонування продукту; надмірне документування системи ресурсами розробників тощо [18].

Наступним кроком є визначення ключових показників результативності та ефективності впровадження ІТ проектів, які вимірюються за допомогою метрик. Відсутність єдиної термінології в області метрик портфелю ІТ проектів та процесів приводить до різного трактування та відповідно використання їх в ІТ сфері. В даній статті під метриками розуміємо метрики програмного забезпечення та ІТ процесів – міру, що дозволяє отримати числове значення характеристик програмного забезпечення та/або ІТ процесів. Метрики дозволяють встановити кількісні співвідношення і закономірності характеристик впровадження ІТ технологій в цілому. А кількісні співвідношення виражаються числовими показниками. З іншої сторони, кількісні оцінки володіють обмеженим набором характеристик, які властиві процесам, що вивчаються.

Метрики ІТ портфелю являють собою показник або систему показників, які відображають фактичну та/або прогнозну оцінку портфелю проектів для прийняття своєчасних рішень по вирівнюванню ситуації. Метрики дозволяють визначити проблемні зони, підсилення яких дозволяє досягнення результатів портфелю зробити реалістичним. Сила метрик в тому, що вони дають можливість витрачати бюджети та час там, де це принесе найбільший ефект.

На рис. 1 зображено загальну схему концепту вимірювань за допомогою метрик.

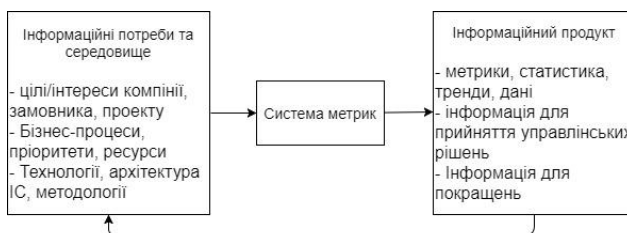


Рис. 1 – Схема вимірювань

Метрики можуть бути складними та комплексними, але на їх основі має бути просто і очевидно зрозуміло яке рішення необхідно прийняти. На погляд авторів, на базовому рівні необхідно почати з вимірювання результативності, якості та технологічності.

Розглянемо детальніше метрики результативності:

- кількість впроваджених продуктів для клієнта за певний проміжок часу (у порівнянні з попередніми періодами року та аналогічним періодом минулого року);

- структура розподілу ресурсів на запуск продуктів та процесів, вдосконалення продуктів, автоматизацію процесів, стабілізацію ІТ систем (у порівнянні з попередніми періодами року та аналогічним періодом минулого року).

Таким чином ми вимірюємо швидкість впровадження нових продуктів без збільшення кількості ІТ ресурсів та додаткових інвестицій.

За результатами вимірів вже за 3-4 місячних періоди стане зрозумілою загальна тенденція щодо результатів динаміки впровадження нових продуктів. Виходячи з цього, з'явиться можливість прийняття аргументованих рішень відносно подальшої стратегії: перехід на впровадження продуктів, що приносять максимальний прибуток, або зниження ІТ витрат шляхом скорочення штату.

Зрозуміло, що лише така метрика не дозволяє зробити комплексний висновок для прийняття коригуючих заходів. Тому, надзвичайно важливо також визначити з яких причин найдорожчі ресурси ІТ витрачаються не за призначенням. Частина відповіді криється в метриках якості впровадження, а інша – в метриках технологічності.

Розглянемо метрики якості:

- походження дефектів: визначення який з етапів впровадження (аналітика, розробка, тестування або дослідно-промислова експлуатація) був джерелом виникнення помилок. Ця метрика дозволяє прийняти коригуючі заходи для зниження витрат на найбільш витратних етапах;

- коефіцієнт помилки по трудовитратам за період (у розрізі фактичних, прогнозних до завершення та планових (первинно) людино-годин на реалізацію проекту в конкретний момент часу виміру):

$$K_{\text{пом.тр.}} = \frac{\text{ФАКТ} + \text{ПРОГНОЗ}}{\text{ПЛАН}} \quad (1)$$

Дана метрика дозволяє визначити відхилення від базового плану та скоригувати первинний бізнес-кейс. На основі отриманих даних необхідно переглянути рішення про доцільність впровадження даного продукту або послуги, якщо відхилення складає більше 10%.

- коефіцієнт по помилкам реалізації за період:

$$K_{\text{факт}} = \frac{\text{ФАКТ(на усунення помилок)}}{\text{ФАКТ(на реалізацію проекту)}} \quad (2)$$

В загальному, усунення помилок на етапі дослідно-промислової експлуатації є одним з найдорожчих етапів впровадження проекту, а отже потребує коригуючих заходів у випадках перевищення виділеного ІТ ресурсу в проекті та загальної норми виділення ресурсів на усунення недоліків після запуску продукту. Сутність даної метрики полягає в математичному вимірюванні якості програмного забезпечення через призму співвідношення фактично витрачених людино-годин на виправлення помилок реалізації до фактично витрачених людино-годин на реалізацію всього проекту.

- коефіцієнт по зсувам дат впроваджень (Go-Live) за період:

$$K_{\text{GoLive}} = \text{ФАКТ}_{\text{зсувів дати GoLive проектів}} \quad (3)$$

Сутність коефіцієнту полягає у вимірюванні кількості зсувів строків впроваджень проектів для оцінки якості планування та управління ризиками. Дана метрика являє собою додатковий контроль строків впровадження продуктів та процесів портфелю проектів. До того ж цей вид контролю відображає зміщення стратегічного плану впровадження проектів та надає можливість проаналізувати вплив зміни строків впровадження на планові надходження прибутків. Важливим в даному випадку є суттєві зміщення строків, що можуть привести до перегляду та перепланування всього портфелю, а також перегляду доцільності впровадження конкретних продуктів.

Підсумовуючи питання доцільності використання метрик важливо відзначити, що метрики відображають поточну ситуацію в частині працездатності процесів впровадження продуктів та послуг, що сприяють отриманню прибутків організацією. Однак, наступним аспектом є коректне визначення ключових показників ефективності (КПЕ), які приведуть до розуміння можливості досягнення стратегічних цілей банківської установи.

Оскільки метою будь-якої банківської установи, в загальному випадку, є отримання максимального прибутку за рахунок мінімальних капіталовкладень – саме регулярні заміри КПЕ мають відслідковувати динаміку досягнення цільових показників та за необхідності застосовувати коригуючі заходи для досягнення показників як таких.

Вимірювання КПЕ завжди є складним завданням, і саме впровадження та подальше системне використання метрик надає можливість відслідковувати попередні результати цільових

показників та коригувати не тільки самі метрики, але й поточні процеси впровадження продуктів.

Сама концепція використання метрик полягає в постійному перегляді та покращенні процесів. Загальну схему представлено на рис. 2.



Рис. 2 – Схема покращення процесу, послуги

На виході процесу завжди будемо отримувати інформацію для прийняття рішень та відповідних заходів по вдосконаленню процесів. Якщо інформації недостатньо або вона нерелевантна, необхідно переглядати предмети вимірювань та змінювати метрики. Аналогічно, у випадку слабкої динаміки виконання КПЕ - потрібна зміна системи метрик як такої.

Розглянемо детальніше на прикладі які КПЕ можуть бути поставлені перед підрозділом ІТ банку з позиції максимального досягнення фінансового результату організацією та як корелюють з ними вищеописані метрики.

КПЕ продуктивності:

-збільшення кількості впроваджених продуктів за період (в порівнянні з попереднім періодом) на 100% без збільшення штатної численності ІТ ресурсів.

-зміна структури розподілу ІТ ресурсів в сторону збільшення частки по впровадженню нових продуктів за рахунок часток на автоматизацію та оптимізацію банківських процесів:

- 50% – нові продукти/процеси
- 20% – покращення продуктів\процесів
- 10% – автоматизація процесів
- 20% – стабілізація систем

Даний показник вводиться з метою скорочення витрат на ІТ ресурси недохідної частини портфелю проектів (автоматизація процесів, оптимізація ІТ систем і т.ін.). Вивільнені ресурси можуть бути інвестовані в нові продукти та послуги, що мають нову цінність для клієнта та генерують нові фінансові надходження.

КПЕ ефективності:

- коефіцієнт по зсувам дат впроваджень за період – нижче 20% від всього портфелю ІТ проектів з урахуванням зміни пріоритетів. Для більшості проектів по впровадженню нових продуктів або послуг критичною є своєчасність виходу на ринок та надання продукту клієнту. Тому зсуви дат по впровадженню мають відслідковуватись не тільки з точки зору неточних результатів оцінки та

планування, а й впливу зміни пріоритетів в портфелі проектів.

- зміна структури розподілу ІТ ресурсів в сторону збільшення частки по розробці за рахунок часток на бізнес-аналіз, документування та адміністративну діяльність:

- 20% – бізнес-аналіз
- 60% – розробка
- 10% – документування
- 10% – адміністративна діяльність

Даний показник розраховується для орієнтації ІТ підрозділу банку саме на розробці продуктів та послуг, а не на супутніх роботах, що не призводять ні до скорочення строків впровадження, ні до покращення якості, а більшою мірою закривають собою недоліки опрацювання впроваджених продуктів та сервісів ресурсами суміжних підрозділів меншої вартості.

- зниження вартості ІТ розробки в 2 рази – співвідношення дохідної та витратної (P&L – Profit & Loss) статей банку до фонду оплати праці ресурсів ІТ розвитку.

Даний показник вводиться для фокусування ІТ підрозділу банку на впровадженні продуктів та послуг, що генерують нові фінансові надходження та спонукають до взаємодії ІТ підрозділ з бізнес лініями банківської установи за рахунок спільної мети по збільшенню P&L банку.

КПЕ технологічності:

- збільшення середньої швидкості розробки нових продуктів, процесів і систем в два рази (при існуючій в 6 місяців).

Даний показник розраховується для побудови стратегії ІТ, націленої на пошук тих технологій, які здатні покращити діючі процеси впровадження продуктів та сервісів, інфраструктури, та навіть створювати нові ринки для банківської сфери. Важливо відзначити, що в даному випадку мова йде про використання технологій, що вже апробовані міжнародними фінансовими установами та визнані профільними експертами Gartner. На рис. 3 зображено технологічні тренди по розвитку нових платформ та продуктів, які впливатимуть на швидкість та гнучкість оптимізації процесів впровадження нових продуктів фінансових організацій.

Для досягнення таких КПЕ недостатньо лише прискорити процес розробки, особливо на короткостроковій основі за рахунок невиконання частини процесів по впровадженню продуктів, так як це має бути загальне системне вирішення питання і діяти на постійній основі [19].

Для цього необхідно проаналізувати та виключити зайві процеси із розробки продуктів. Мова йде про те, що саме метрики результативності та якості, що розглядалися вище, дають уявлення про нецільове використання ІТ ресурсів. А отже, етапи, на яких марно витрачають найдорожчий ресурс ІТ, потребують перегляду або взагалі виключенню з загального процесу впровадження продуктів.

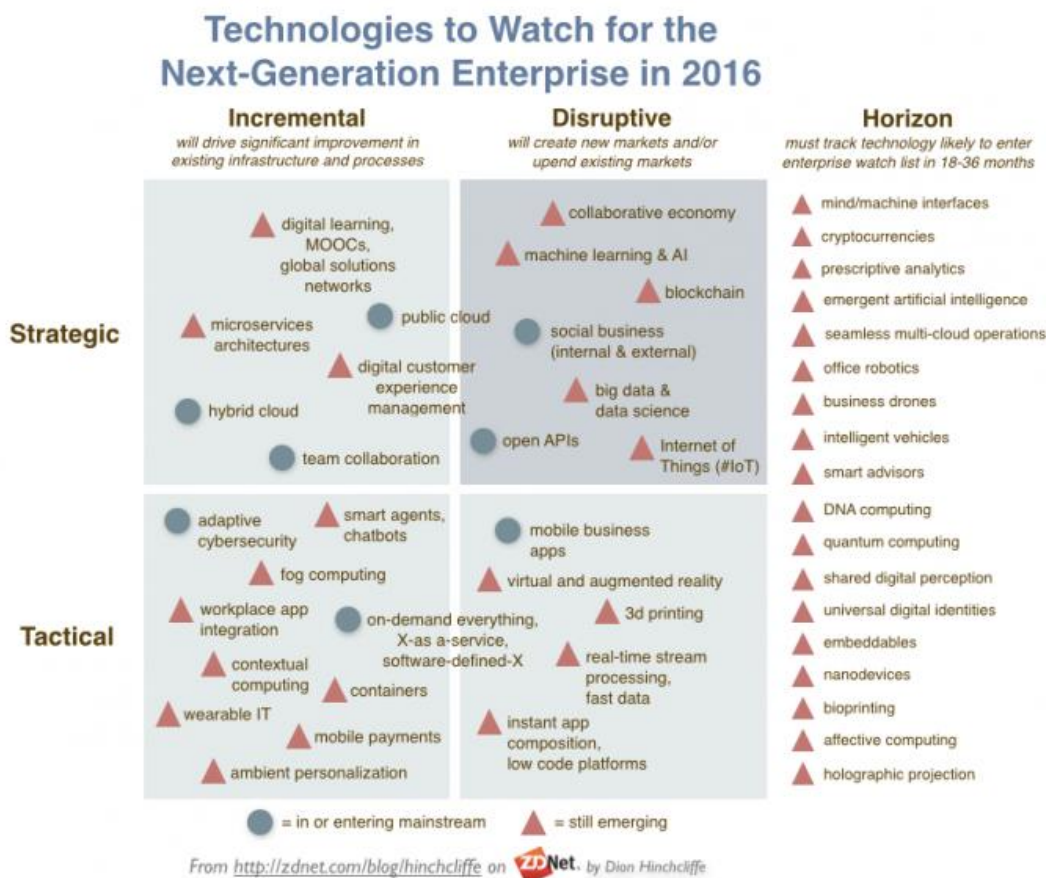


Рис. 3 – Технологічні тренди (Gartner)

Зауважимо, що система метрик має бути достатньо продуманою та не включати заміри абсолютно всіх показників - це має бути комплекс декількох «розумних» метрик, які інтегровані між собою та максимально відображають сутність КПЕ [20]. Останні, в свою чергу, мають цілком відповідати стратегії організації. На думку авторів, тільки така система зв'язків між КПЕ, метриками та коригуючими заходами надасть можливість віднайти найефективніші аспекти діяльності організації та забезпечити не лише виживання банківських установ в період розвитку та становлення фінтех компаній та стартапів, а й досягти максимального прибутку за рахунок мінімальних капіталовкладень.

Висновки. Проведений аналіз показує, що для подальшого розвитку та становлення банківської сфери України в умовах надзвичайної конкуренції з фінтех компаніями та стартапами необхідно приділити значну увагу не тільки створенню нових продуктів, але й інвестиціям в ІТ власних установ. Для максимальної віддачі капіталовкладень в ІТ банкам необхідно віднайти ті продукти та послуги, що мають найбільшу користь для клієнта та за рахунок цього створюють нові фінансові потоки, та зосередити увагу саме на них і не інвестувати в ті зони діяльності, що носять супутній характер.

Одним з найефективніших інструментів вимірювання поточної ситуації з подальшим вдосконаленням процесів є система метрик та цільових показників. Процес впровадження такої системи не є простим, але надає можливість цільового використання ІТ ресурсів з максимальним ефектом для організації.

КПЕ та метрики, що розглянуті в статті, є прикладом впровадження бізнес орієнтованої системи вимірювання ІТ. Така система націлена на контроль та моніторинг досягнення саме фінансових результатів, що безперечно є головною ціллю комерційної організації.

Список літератури

1. Кінг Б., Банк 3.0. Чому сьогодні банк - це не те, куди ви ходите, а те, що ви робите. СПб.: Олімп-Бізнес, 2014. 520 с.
2. Skinner C. Digital Bank: Strategies to Launch or Become a Digital Bank. Marshall Cavendish Business, 2014. 315 p.
3. Воронін А. Роздрібний банківський бізнес. Бізнес-енциклопедія. М.: Альпіна Паблішер, 2016. 528 с.
4. Ісаєв Р. Банківський менеджмент і бізнес-інжиніринг. М.: Інфра-М, 2015. 624 с.
5. Александров А. В. Банківський менеджмент приватного капіталу. Теорія і практика Private Banking. К.: Баланс Бізнес Букс, 2016. 320 с.
6. Бушув С. Д., Ярошенко Ф. А., Танака Х. Управління інноваційними проектами і програмами на основі системи знань P2M: Монографія. К.: «Самміт-Книга», 2012. 272 с.
7. Тесля Ю. М., Латишева Т. В. Інтеграція методів управління окремими проектами з методом матричного управління портфелем типових проектів // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2016. № 1/3 (79). С. 12-18.
8. Управління проектами: процеси планування проектних дій. Підручник / В. В. Морозов, І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, А. М. Череди́нченко. К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. 673 с.
9. Kononenko I. V., Lutsenko S. Yu. Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts // Bulletin of NTU

- "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. Kharkiv: NTU "KhPI", 2017. № 2 (1224). С. 8–17. doi: 10.20998/2413-3000.2017.1224.2
10. Brooks P. Metrics for IT Service Management. Van Haren Publishing, 2008. 283 p.
 11. Kerzner H. Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance, 3rd Ed. Wiley Publishing, 2017. 448 p.
 12. Christopher W. H. Davis. Agile Metrics in Action: Measuring and Enhancing the Performance of Agile Teams. Manning Publishing, 2015. 272 p.
 13. Carleton D. A., Florac A. W. Measuring the Software Process: Statistical Process Control for Software Process Improvement (SEI Series in Software Engineering). 1st Ed. Addison-Wesley Publishing, 2016. 250 p.
 14. Іларіонов А. В., Клименко Е. Ю. Портфель проектів: Інструмент стратегічного управління підприємством. М.: Альпіна Паблішер, 2013. 312 с.
 15. ISO/IEC/IEEE 15939:2017(E) International Standard - Systems and software engineering-Measurement process.
 16. Беркун С. Мистецтво управління ІТ-проектами. СПб.: Пітер, 2014. 700 с.
 17. Білошицький А. О., Лізунов П. П., Діхтяренко О. В. Моделі та методи визначення нечітких збігів в контенті електронних документів: монографія. К.: КНУБА, 2016. 150 с.
 18. Мельник П. В. Банківські системи зарубіжних країн. К.: ТОВ «Алерта», 2010. 586 с.
 19. Cleland D., Garies R. Global Project Management Handbook: Planning, Organizing, and Controlling International Projects. McGraw-Hill Education, 2010. 575 p.
 20. Морозов В. В., Остахов В. В. Аналіз напрямків розвитку банківської сфери через управління ІТ проектами // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2017. № 2 (1224). С. 89–94.

References (transliterated)

1. King B., Bank 3.0. Chomu s'ogodni bank - ce ne te, kudy vy hodyte, a te, shho vy robyte [Bank 3.0. Why is the bank today not the way you go, but what you do]. SPB.: Olimp-Biznes, 2014. 520 p.
2. Skinner C. Digital Bank: Strategies to Launch or Become a Digital Bank. Marshall Cavendish Business, 2014. 315 p.
3. Voronin A., Rozdribnyj bankivskij biznes. Biznes-encyklopediya [Retail banking business. Business Encyclopedia]. M.: Alpina Publisher, 2016. 528 p.
4. Isayev R. Bankivskij menedzhment i biznes-inzhynirnyng [Bank management and business engineering]. M.: Infra-M, 2015. 624 p.
5. Aleksandrov A. V. Bankivskij menedzhment pryvatnogo kapitalu. Teoriya i praktyka Private Banking. [Banking private equity management. Theory and practice of Private Banking]. K.: Balans Biznes Buks, 2016. 320 p.
6. Bushuyev S. D., Yaroshenko F. A., Tanaka X. Upravlinnya innovacijnyjmi proektamy i programamy na osnovi systemy znan P2M: Monografiya [Management of innovative projects and programs based on the knowledge system P2M: Monograph]. K.: «Sammit-Knyga», 2012. 272 p.
7. Teslya Yu. M., Latysheva T. V. Integraciya metodiv upravlinnya okremymy proektamy z metodom matrychnogo upravlinnya portfelem tipovyh proektiv [Integration of management of individual projects methods with the method of matrix management of a portfolio of typical projects]. Shidno-Yevropejskij zhurnal peredovyh tehnologij [Eastern-European Journal of Enterprise Technologies]. 2016, no. 1/3 (79), pp. 12-18.
8. Morozov V. V., Chumachenko I. V., Docenko N. V., Cherednichenko A. M. Upravlinnya proektamy: procesy planuvannya proektnykh dij: pidruchnyk [Project Management: Project Action Planning Processes: Tutorial]. K.: University of Economics and Law "KROK", 2014. 673 p.
9. Kononenko I. V., Lutsenko S. Yu. Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts. Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. Kharkiv: NTU "KhPI", 2017, no. 2 (1224), pp. 8–17. DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1224.2
10. Brooks P. Metrics for IT Service Management. Van Haren Publishing, 2008. 283 p.

11. Kerzner H. *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. 3rd Edition. Wiley Publishing, 2017. 448 p.
12. Christopher W. H. Davis. *Agile Metrics in Action: Measuring and Enhancing the Performance of Agile Teams*. Manning Publishing, 2015. 272 p.
13. Carleton D. A., Florac A. W. *Measuring the Software Process: Statistical Process Control for Software Process Improvement (SEI Series in Software Engineering)*. 1st Edition. Addison-Wesley Publishing, 2016. 250 p.
14. Паріонов А. В., Кліменко Е. Ю. *Портфель проєктів: Інструмент стратегічного управління підприємством* [Portfolio of projects: Instrument of strategic management of the enterprise]. М.: Alpina Publisher, 2013. 312 p.
15. ISO/IEC/IEEE 15939:2017(E) *International Standard - Systems and software engineering-Measurement process*.
16. Berkun S. *Mysteczko upravlinnya IT-proektamy* [The Art of IT Projects Management] SPB.: Piter, 2014. - 700 p.
17. Biloshhyczkyj A. O., Lizunov P. P., Dihtyarenko O. V. Modeli ta metody vyznachennya nechtikh zbigiv v kontenti elektronnyh dokumentiv : monografiya [Models and methods for determining fuzzy coincidences in the content of electronic documents: a monograph]. К.: KNUBA, 2016. 150 p.
18. Melnyk P. V., Bankivski systemi zarubiznyh krayin [Banking system of foreign countries]. К.: TOV «Alerta», 2010. 586 p.
19. Cleland D., Garies R. *Global Project Management Handbook: Planning, Organizing, and Controlling International Projects*. McGraw-Hill Education, 2010. 575 p.
20. Morozov V. V., Ostakhov V. B. Analiz napryamkiv rozvytku bankivs'koyi sfery cherez upravlinnya IT proektamy [Analysis of directions of development of the banking sphere through management of IT projects]. *Visnyk NTU «KHPi». Seriya: Stratehichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of the NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio Management, Programs and Projects]. 2017. № 2 (1224). S. 89–94.

Надійшла (received) 14.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Остахов Володимир Вікторович (Остахов Владимир Викторович, Ostakhov Volodymyr Viktorovych) – Університет економіки та права «КРОК», аспірант, керівник стратегічних проєктів Департаменту розвитку інформаційних систем «Альфа-Банк Україна», м. Київ; тел.: (068) 340-33-19; e-mail: vladimir.ostakhov@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8003-6980.

Морозов Віктор Володимирович (Морозов Виктор Владимирович, Morozov Viktor Volodymyrovych) – кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій управління, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, м. Київ; тел.: (050) 358-09-50; e-mail: knumvv@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8003-6980.

Артыкульна Надія Францівна (Артыкульная Надежда Францевна, Artykulna Nadiia Frantsivna) – директор Департаменту розвитку інформаційних систем «Альфа-Банк Україна», м. Київ; тел.: (066) 348-38-86; e-mail: nadiia.artikulna@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8003-6980.

О. Б. ДАНЧЕНКО, Д. І. БЕДРІЙ, І. Б. СЕМКО

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ КОМАНДИ НАУКОВОГО ПРОЕКТУ

Управління людськими ресурсами є важливим розділом методології управління проектами. Керівнику проекту необхідно сформувати ефективну команду проекту та організаційну структуру управління персоналом, яка б мала змогу довести проект до завершення, створення якісного продукту проекту та задоволення бажань стейкхолдерів. Особливо це може допомогти у випадку виникнення проблем та питань, для вирішення яких необхідні лідерські якості керівника проекту, які дозволять перевести деструктивні конфлікти у конструктивні для покращення внутрішнього середовища у команді проекту. На підставі цього розроблена концептуальна модель формування високоєфективної команди наукового проекту, яка враховує лідерські якості керівника проекту для створення ділової атмосфери у колективі та залучення всіх членів команди для спільного вирішення проблем та задач.

Ключові слова: концептуальна модель, науковий проект, команда проекту, людські ресурси, кадрові ризики.

Е. Б. ДАНЧЕНКО, Д. И. БЕДРИЙ, И. Б. СЕМКО

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ КОМАНДЫ НАУЧНОГО ПРОЕКТА

Управление людскими ресурсами является важным разделом методологии управления проектами. Руководителю проекта необходимо сформировать эффективную команду проекта и организационную структуру управления персоналом, которая сможет довести проект до завершення, создания качественного продукта проекта и удовлетворения желаний стейкхолдеров. Особенно это может помочь в случае возникновения проблем и вопросов, для решения которых необходимы лидерские качества руководителя проекта, которые позволят перевести деструктивные конфликты в конструктивные для улучшения внутренней среды в команде проекта. На основании этого разработана концептуальная модель формирования высокоэффективной команды научного проекта, которая учитывает лидерские качества руководителя проекта для создания деловой атмосферы в коллективе и привлечения всех членов команды для совместного решения проблем и задач.

Ключевые слова: концептуальная модель, научный проект, команда проекта, человеческие ресурсы, кадровые риски.

O. B. DANCENKO, D. I. BEDRII, I. B. SEMKO

CONCEPTUAL MODEL FOR THE FORMATION OF A HIGHLY EFFECTIVE SCIENTIFIC PROJECT TEAM

Human resources management is an important part of the project management methodology, which regulates the organization, management, and management of the project team. The project team consists of people who have identified the appropriate roles and responsibilities for the project. Members of the project team can have different skills, knowledge and can be attracted to full or part-time employment at different phases of the life cycle of the project. The organizational structure of the project is the basis for the introduction of the principles of teamwork, communications management, stakeholder management, leadership elements, motivation system, etc. At the same time, the problem of risks arising in the process of personnel management reflects the increase in the significance of the human factor in project management. Personnel management is based on the adoption of personnel decisions, which are always taken in conditions of complete or partial uncertainty. Proceeding from this, the main task of the project manager is the need to form an effective team of the project, as well as the organizational structure of personnel management, which will be able to bring the project to completion, create a quality product of the project and meet the wishes of stakeholders. Especially it can help in solving the tasks facing the project team in case of conflicts, problems, and issues. In this case, the leadership qualities of the project manager will come to the rescue, which will allow translating destructive conflicts into constructive ones to improve the internal environment in the project team. Based on this, a conceptual model for the formation of a highly effective scientific project team has been developed, which takes into account the leadership qualities of the project manager to create a business atmosphere in the team and to involve all team members to jointly solve problems.

Keywords: conceptual model, scientific project, project team, human resources, personnel risks.

Вступ. Протягом останніх двох десятиліть у світі дуже швидкими темпами впроваджуються нові підходи управління, зокрема й проектний підхід, у будь-якій сфері життя. Методологія управління проектами дозволяє проектному менеджеру ефективно та якісно спланувати проект, а також надає механізми для контролю його виконання.

Для того, щоб проект був якісно спланований та реалізований на етапі ініціації проекту необхідно сформувати ефективну команду проекту. Керівникам проекту та функціональних підрозділів, які беруть участь у створенні проекту, на цій стадії доводиться розв'язувати ряд специфічних задач, пов'язаних із мотивацією праці, конфліктами, виконанням, контролем, відповідальністю, комунікаціями, владою,

лідерством тощо.

Це створює сприятливі умови для роботи, допомагає перебороти величезні психічні навантаження, що виникають у процесі пошуку, узгодження та реалізації проектних рішень, дозволяє уникнути конфліктів й стресів, що в кінцевому рахунку позначаються на відповідному рівні, якості та своєчасності проекту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато дослідників підтверджують, що близько 80% опитаних висувають фактор людських відносин на перше місце із усіх факторів, що впливають на успішну реалізацію будь-якого проекту, тому пріоритетність цієї сфери діяльності не викликає

сумнівів.

Зокрема, питання формування команди проекту, а також розроблення нових моделей та методів управління людськими ресурсами вивчають зарубіжні та вітчизняні вчені: Д. Анаракі-Ардакані [1], М. Мейєр [2], С.Д. Бушуєв [3,4], Н.С. Бушуєва [5], В.А. Рач [6], Ю.П. Рак [7], Є.В. Колеснікова [8] та ін. Огляд їх робіт показує, що формування команди проекту та управління нею є дуже складною проблемою, яка потребує постійної уваги й удосконалення вже існуючих моделей та методів.

Бушусвим С.Д. [9] були визначені та проаналізовані принципи формування креативного потенціалу команди проекту. З метою підвищення ефективності роботи колективу (команди) було проаналізовано модель оцінки розвитку персоналу (P-CMM (People Capability Maturity Model)), яка дає основи для мотивування, визнання, нормалізації і вдосконалення кращого досвіду в управлінні персоналом. Завдяки цьому керівник підприємства усвідомлює значущість працівника як особистості та необхідність його подальшого вдосконалення й розвитку креативного потенціалу. Однак, для впровадження даної моделі у наукових проектах науковцям в умовах обмеженого фінансування наукової діяльності необхідно буде залучити значну кількість власних коштів саме на навчання та стимулювання розвитку своїх здібностей.

У роботі [10] розглянуто когнітивний дисонанс та причини, індикатори емоційного вигорання проектного менеджера та їх подолання. За результатами дослідження визначено сутність синдрому емоційного вигорання та когнітивного дисонансу проектного менеджера, а також встановлено симптоми емоційного вигорання та розроблено профілактичні заходи, аби не допустити симптому емоційного вигорання. Для наукових проектів можна взяти за основу ці пропозиції, але зважаючи на те, що наукова діяльність - це, у першу чергу, творча діяльність, то у даному випадку керівник проекту повинен сам бути стресостійким та мати змогу допомогти кожному члену команди вийти із негативного стану.

Метод оцінки компетенцій здобувачів при комплектації рольового складу спеціалістів ІТ-компанії із використанням нечіткої логіки, запропонований у роботі [11], дозволяє отримати значення оцінки компетенцій кожного здобувача для кожної ролі та сприяє скороченню часу на підбір персоналу.

Наукові проекти не є виключенням із вищенаведеного тому, що однією із їх особливостей є трудомісткість його реалізації [12]. Основними виконавцями наукових проектів є науковці [13].

У ході планування та реалізації будь-якого проекту, зокрема наукового, людський фактор може мати дуже великий вплив, як позитивний, так і негативний. Замовник або інвестор проекту повинні приділяти дуже багато уваги обранню менеджера проекту та формуванню команди проекту.

Крім того, серед всієї сукупності ризиків проектної діяльності одним із головних ризиків є кадровий ризик, оскільки людські ресурси є основними ресурсами проекту.

В той же час проблема ризиків [14], які виникають у ході управління персоналом, відображає збільшення значущості людського чинника в управлінні проектом. Управління персоналом базується на ухваленні кадрових рішень, які завжди приймаються в умовах повної або часткової невизначеності [14, 15]. Діапазон альтернатив вирішення кадрових задач та можливих наслідків для кожної альтернативи прямо пропорційний ступеню непередбачуваності людської поведінки.

Складність управління кадровими ризиками обумовлена тим, що вони пов'язані з людськими ресурсами, в основі яких знаходиться природа та сутність особистості, яка є самим складним об'єктом управління [3, 15]. Кадрові ризики можна розділити на дві групи, такі, як ризики персоналу та ризики системи управління персоналом.

Ризики персоналу виникають внаслідок проявів професійних, ділових та особистісних якостей персоналу проекту й містять у собі такі види, як психофізіологічні, особистісні, комунікативні, моральні, освітні, професійно-кваліфікаційні ризики та ризики неблагонадійності.

До ризиків системи управління персоналом відносяться наступні їх види: ризики, пов'язані із плануванням та маркетингом персоналу; найманням й обліком персоналу; ризики, обумовлені трудовими відносинами; ризики умов та охорони праці; мотивації персоналу; ділової оцінки персоналу, навчання персоналу; ризики соціального розвитку персоналу; ризики неефективної організаційної структури; ризики правового та інформаційного забезпечення.

З огляду на те, що основні виконавці наукового проекту – це вчені, які є творчими особистостями, то головною складовою планування та реалізації цих проектів є трудомісткість, що повинна враховувати їх досвід, працьовитість, зайнятість, мотивацію, заохочення, тощо. Тому є необхідність постійного удосконалення процесу формування команди проекту та управління нею.

Мета статті полягає в аналізі сучасних підходів до управління командами проектів та розробленні концептуальної моделі формування високоефективної команди наукового проекту, яка дозволить підвищити ефективність управління науковим проектом, а також забезпечити своєчасну та якісну його реалізацію.

Виклад основного матеріалу. В діяльності наукових установ кожен науковий проект має унікальний результат, обмежений час виконання, визначену вартість та певні вимоги до майбутнього результату [12, 13]. Виходячи із того, що науковим результатом є нове наукове знання [13], яке одержане в процесі проведення фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване у формі звіту, повідомлення про науково-дослідну

роботу, наукового відкриття тощо, особливостями наукового проекту є нетрадиційність та трудомісткість.

Нетрадиційність пояснюється тим, що в ході реалізації наукового проекту науковцям доводиться проводити у більшості випадків дослідження предметної галузі в умовах невизначеності її подальшого розвитку [13]. Реалізація наукових проектів – це трудомістка діяльність, в якій більшість часових, матеріальних, трудових та фінансових ресурсів припадає на проведення наукових досліджень з метою отримання наукових та науково-технічних результатів [13]. Тому керівнику наукового проекту доводиться розв'язувати ряд специфічних задач, пов'язаних із мотивацією праці, конфліктами, виконанням, контролем, відповідальністю, комунікаціями, владою, лідерством тощо [13].

Незважаючи на наявність детальних планів та постійне проведення нарад, на яких обговорюється хід реалізації будь-якого проекту, зокрема й наукового, іноді забезпечити злагоджену роботу команди проекту не завжди вдається.

В [16] управління людськими ресурсами проекту включає у себе процеси організації, управління та керівництва командою проекту. Команда проекту складається із людей, яким визначені ролі та сфери відповідальності за виконання проекту.

Члени команди проекту можуть мати різні навички, повну або часткову зайнятість, а також залучені та вилучені із команди протягом життєвого циклу проекту [16]. Незважаючи на те, що членам команди проекту визначені конкретні ролі та сфери відповідальності, їх участь у плануванні проекту й прийнятті рішень є цінним для проекту, що дозволяє використовувати їх досвід та зміцнює їх бажання досягнути результатів проекту.

Із членів команди проекту виділяється група людей, яка називається командою управління проектом та відповідає за виконання операцій із управління та керівництва проектом, таких як ініціація, планування, виконання, моніторинг, контроль та завершення різних фаз проекту. Спонсор проекту працює у контакті саме із командою управління проекту та приймає участь у вирішенні таких питань, як фінансування проекту, уточнення змісту проекту, моніторинг поточного стану та впливу на зацікавлені сторони як у замовника, так і виконавця в інтересах проекту.

Крім того, керівництво командою проекту повинно забезпечувати:

- вплив на команду проекту, зокрема керівник проекту повинен знати про ті фактори людських ресурсів, які можуть впливати на проект, та мати змогу впливати на них, наприклад: зовнішнє оточення команди, географічне місцезнаходження членів команди, комунікації між зацікавленими сторонами, культурні відмінності, тощо;

- професійна та етична поведінка, пов'язана із тим, що команда управління проектом повинна знати про норми етичної поведінки, дотримуватися їх та

забезпечувати дотримання цих норм всіма членами команди.

В [17] управління проектами полягає у застосуванні професійних здібностей для виробництва продукту проекту, що відповідає місії проекту, шляхом організації надійної команди проекту, яка ефективно комбінує технічні та управлінські методи.

Професійні здібності проектних менеджерів [17] включають у себе наступні складові:

- спроможність розбити місію проекту на конкретні задачі, основні види робіт, а також визначити шляхи та методи їх виконання;

- спроможність забезпечувати створення продукту проекту в умовах специфічних обмежень за допомогою правильного планування, управління виконанням, координацією й контролем;

- спроможність гарантувати повне та всебічне задоволення потреб зацікавлених сторін проекту завдяки координації процесу вирішення різних конфліктів інтересів.

В залежності від розміру проекту визначається необхідна кількість членів команди проекту, із них вже формується команда управління проектом [18,19]. Організаційна структура проекту є основою для впровадження принципів командної роботи, управління комунікаціями, управління стейкхолдерами, елементів лідерства, системи мотивації тощо [20].

Таким чином, персонал проекту відіграє важливу роль у його реалізації. По-перше, людина є джерелом ризику, наприклад, недостатня кількість виконавців проекту; працівник, який відмовляється брати на себе відповідальність тощо. По-друге, люди відіграють ключову роль у процесі управління ризиками проекту, зокрема: використовують свою креативність та винахідливість, навички прийняття рішень й розв'язання конфліктів. Також людина відіграє важливе значення в процесі досягнення стратегічної мети проекту та створення його продукту.

Так, стає зрозумілим, що планування персоналу є основною складовою планування проекту, спрямованою на забезпечення динамічного та ефективного розвитку персоналу. Воно передбачає визначення потреби у персоналі протягом життєвого циклу проекту, а також визначення його кваліфікації. Другою складовою є підбір та наймання персоналу. Наймання персоналу - це ряд дій, що спрямовані на залучення кандидатів, які володіють якостями, необхідними для досягнення цілей проекту. Після найму й адаптації персоналу важливу роль відіграє оцінювання персоналу, оскільки оцінка є обов'язковим елементом системи контролю організації. Це неодмінна функція кожного керівника проекту, а також особи, що відповідає за підбір кадрів. Без організації навчання та підвищення кваліфікації не існує жодної системи управління, оскільки без цього персонал не буде достатньо кваліфікованим, а це може позначитися на успішності реалізації проекту та задоволенні потреб стейкхолдерів.

Одним із найважливіших елементів системи управління персоналом є управління оплатою праці.

Оплата праці включає в себе як основний, так і додатковий фонди, які дозволяють стимулювати персонал відповідним розміром винагороди. Наступною складовою системи управління персоналом, що потребує достатньої уваги, є мотивація. Будь-який керівник, що бажає домогтися високої продуктивності праці за допомогою ефективної діяльності своїх підлеглих, повинен подбати про наявність для них стимулів трудитися, тому головним завданням сучасного менеджменту є створення таких умов праці, при яких потенціал працівників буде використаний найкращим чином.

Також необхідно звернути увагу й на облік персоналу проекту, ведення якого передбачає постійно враховувати нюанси чинного законодавства України з питань оплати праці та постійно стежити за змінами. Не менш важливе значення в системі управління персоналом займає створення умов праці

для працівників, оскільки вони в основному являють собою виробниче середовище, в якому відбувається життєдіяльність людини під час праці. Від їхнього стану безпосередньо залежить рівень працездатності людини, результати її роботи, стан здоров'я, ставлення до праці. Безперечно, будь-яка система управління включає в себе й соціальний розвиток працівників, оскільки соціальний розвиток забезпечує визнання важливості і необхідності створення команди однодумців, інтереси учасників якої будуть безпосередньо, пов'язані з інтересами стейкхолдерів.

На шляху формування високоефективної проектної команди, кожній із них необхідно навчитися вирішувати складні задачі спільними зусиллями, а також працювати разом. Для цього необхідно розробити концептуальну модель формування високоефективної команди наукового проекту (рис. 1).



Рис. 1 – Концептуальна модель формування високоефективної команди наукового проекту

Із рис. 1 видно, що проектний менеджер повинен бути лідером, сформувати високоефективну команду наукового проекту, яка б включала у себе досвідчених, кваліфікованих та здібних людей, а також мати та застосовувати такі здібності лідера, як: індивідуальний підхід до кожного члена команди, у тому числі й науковця; проявляти творчість та креативність у постановці задачі та вирішенні наявних проблем. Крім того, команда наукового проекту повинна демонструвати дуже високу продуктивність до того моменту, поки не зіткнеться із будь-якою проблемою. Саме в такі моменти команда будь-якого проекту, зокрема й наукового, повинна проявити себе як злагоджена й високоефективна команда.

Ділова атмосфера у колективі сприяє зростанню взаємної довіри та поваги його членів. Крім того, це дозволяє створити умови для більш продуктивної роботи та підвищити її продуктивність. Створення

такого середовища передбачає наявність чотирьох важливих елементів:

- вміння проводити кожну нараду відповідно до її цілі та плану;
- вміння слухати полягає у тому, що керівник проекту повинен вести конструктивний діалог із усіма членами команди та прислухатися до думки кожного із них;
- унікальність колективу - це готовність кожного члена колективу до роботи для досягнення поставленої мети та отримання унікального та якісного продукту проекту;
- відповідні норми поведінки - особиста поведінка кожного члена із проектної команди, яка відображає націленість їх на результат;
- творчий та креативний підхід до розроблення продукту наукового проекту - кожен науковець повинен використовувати свій потенціал для вирішення поставлених задач та наявних проблем.

Зважаючи на ці складові, керівник наукового проекту повинен вміти застосувати свої знання, досвід та вміння з метою впровадження їх у створений колектив. Крім того, ділова атмосфера у колективі обумовлює дві важливі характеристики високоєфективної команди наукового проекту:

- особиста зацікавленість кожного члена команди у досягненні загальної мети проекту, тобто загальний успіх проекту повинен стати предметом їх особистого та професійного зростання;

- взаємна довіра та повага у міжособистісних відносинах команди проекту дозволяє працювати у тісному контакті між собою та покладатися один на одного для досягнення мети проекту.

Вміння працювати разом у команді сприяє спільному вирішенню проблем та дозволяє сформулювати у її членів чотириох важливих якостей:

- безперервний процес навчання полягає у тому, що команда проекту повинна покращувати показники своєї роботи у ході виконання проекту за рахунок врахування як позитивних, так і негативних результатів своєї діяльності;

- вміння управляти конфліктами, тобто використовувати їх для знаходження кращих рішень та недопущення псування відносин у команді проекту;

- вміння застосовувати засоби прийняття рішень полягає у тому, що усі члени команди проекту розуміли всі можливі способи прийняття рішень та усвідомлено обирали ті із них, які у найбільшій мірі підходять до конкретної ситуації;

- аналізування проблем, тобто кожен із членів команди проекту повинен розуміти та використовувати єдиний для всіх процес вирішення задач, якого вони будуть дотримуватися.

Методологія управління проектами на сучасному етапі розглядає персонал проекту як критичний ресурс для реалізації будь-якого проекту, зокрема й наукового, тому ризики, що пов'язані із персоналом, кадрові ризики займають центральне місце в загальній структурі ризиків проекту.

Висновки. Розроблена концептуальна модель формування високоєфективної команди проекту дозволить створити умови для ефективного, своєчасного та якісного планування проекту, а також самої його реалізації. В подальшому планується проводити дослідження щодо розроблення моделей та методів ефективного управління людськими ресурсами проекту.

Список літератури

1. Anaraki-Ardakani D., Ganjali A. Human Resource Risk Management URL : <http://ashm-journal.com/test/vol2-6/18.pdf> (дата звертання 14.12.2017).
2. Meyer M., Roodt G., Robbins M. Human resources risk management: Gover-ning people risks for improved performance. *SA Journal of Human Resource Management*. 2011, № 9 (1) doi:10.4102/sajhrm.v9i1.366
3. Креативные технологии управления проектами и программами / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, И. А. Бабаев [и др.]. К. : «Самит-Книга», 2010. 768 с.
4. Словник-довідник з управління проектами / ред. С. Д. Бушуев. К. : Видавничий дім «Деловая Украина», 2001. 640 с.
5. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1. К. : ІРІДІУМ, 2010. 208 с.

6. Рач В. А. Проектная деятельность в условиях глобализации и экономики знаний // *Управление проектами та розвиток виробництва* : зб. наук. пр. Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2004. № 2 (10). С. 55–62.
7. Рак Ю. П., Зачко О. Б., Рак Т. Е. Пути усовершенствования профессиональной подготовки специалистов подразделений МЧС с использованием информационно-телекоммуникационных технологий // *Управляющие системы и машины*. 2011. № 4. С. 37–43.
8. Колесникова Е. В., Лукьянов Д. В., Шерстюк О. И. Оценка эффективности командной работы на стадии инициации проектов // *Управление проектами та розвиток виробництва*: зб. наук. пр. 2015. № 21. С. 37–42.
9. Войтушенко А. А., Бушуев С. Д. Развитие креативного потенциала коллективу как фактор влияния на эффективную работу предприятия // *Управление развитием складных систем*. 2017. № 29. С. 34–39.
10. Бушуев Д. А., Русан Н. І. Индикаторы синдрома эмоционального выгорания та преодоления когнитивного дисонанса керівника проекту // *Управление развитием складных систем*. 2017. № 29. С. 26–33.
11. Крамской С. А. Метод оценки компетенций ролевого состава специалистов для комплектации IT-компании с использованием нечеткой логики // *Управление развитием сложных систем*. 2016. № 28. С. 81 – 89.
12. Бедрій Д. І. Управління людськими ресурсами в наукових проектах // *Управление развитием складных систем*. 2015. Вып. 24. С. 16-22.
13. Бедрій Д. І. Особливості проектно-орієнтованого управління науковими проектами // *Project, Program, Portfolio Management: матеріали Другої Міжнародної науково-практичної конференції 08-09 грудня 2017 року*. Т. 2. Одеса, ОНПУ, 2017. С. 15-18.
14. Данченко О. Б., Занора В. О. Обзор методов анализа рисков в проектах // *Управление проектами та розвиток виробництва* : зб. наук. пр. Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2007. № 1 (21). С. 57–64.
15. Смагулов А. М. Риски управления персоналом // *Экономика образования*. 2013. № 4. С. 139–142.
16. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK). Fifth edition. USA : PMI Inc., 2013. 589 p.
17. Руководство по управлению инновационными проектами и программами : т. 1, версия 1.2 / пер. на рус. язык под ред. С. Д. Бушуева. К. : *Наук. Світ*, 2009. 173 с..
18. Колесников А. Е., Лукьянов Д. В., Васильева В. Ю. Разработка модели представления компетенций в проектах обучения // *Вісник НТУ «ХП»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Харків : НТУ «ХП», 2016. № 1 (1173). С. 61-65.
19. Івануса А. І., Сенік Ю. Я., Герасимчук А. І. Проектно-орієнтоване управління ресурсами при реагуванні на надзвичайні ситуації в сільській місцевості // *Вісник НТУ «ХП»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Харків : НТУ «ХП», 2016. № 2 (1174). С. 62-67.
20. Москаленко В. О., Дробот Ю. Ю. Управління кадровими ризиками як напрям удосконалення механізму управління персоналом // *Наукові праці НУХТ* 2017. Т. 23, № 2. С. 57-65.

References (transliterated)

1. Anaraki-Ardakani D., Ganjali A. *Human Resource Risk Management*. Available at: <http://ashm-journal.com/test/vol2-6/18.pdf>. (accessed 14.12.2017).
2. Meyer M., Roodt G., Robbins M. Human resources risk management: Gover-ning people risks for improved performance. *SA Journal of Human Resource Management*. 2011, no. 9 (1). doi:10.4102/sajhrm.v9i1.366
3. Bushuev S. D., Bushueva N. S., Babaev I. A. et al. *Kreativnye tehnologii upravleniya proektami i programmami* [Creative Technology project and program management]. Kyiv, «Samit-Kniga», 2010. 768 p.
4. Bushuev S. D. *Slovyak-dovidnyk z upravlinnya proektamy* [Dictionary for project management]. Kyiv, Vydavnychyy dim «Delovaya Ukraina», 2001. 640 p.
5. Bushuev S. D., Bushueva N. S. *National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1*. Kyiv : IRIDIUM, 2010. 208 p.
6. Rach V. A. *Proektnaya deyatel'nost' v usloviyax globalizatsii i e'konomiki znaniy*. [Project activities in the context of globalization and the knowledge economy]. *Upravlinnja proektamy ta rozvytok*

- vyrobnyctva* [Project management and production development]. Lugans'k : SNU im. V. Dalja, 2010, no. 2, pp. 55–62.
7. Rak Yu. P. Puti usovershenstvovaniya professional'noj podgotovki specialistov podrazdelenij MChS s ispol'zovaniem informacionno-telekommunikacionnykh tekhnologij [Ways to improve the professional training of specialists MOE units using information and telecommunication technologies]. *Upravlyayushhie sistemy i mashyny* [Control systems and machines]. 2011, no. 4, pp. 37–43.
 8. Kolesnikova Ye. V., Luk'yanov D. V., Sherstyuk O. I. Otsenka effektivnosti komandnoy raboty na stadii initsiatsii proyektov [Evaluation of the effectiveness of teamwork at the stage of project initiation]. *Upravlinnya proyektami ta rozvytok virobnitstva: Zbirnik naukovikh prats'* [Project management and production development: Collection of scientific works]. 2015, no. 21, pp. 37–42.
 9. Voitushenko A., Bushuyev S. Rozvytok kreatyvnoho potentsialu kolektyvu yak faktor vplyvu na efektyvnu robotu pidpryyemstva. [Reactive potential as a factor of influence on the effective work of collective]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Management of Development of Complex Systems]. 2017, no. 29, pp. 34–39.
 10. Bushuev D., Rusan N. Indykatory syndromu emotsiynoho vyhorannya ta podolannya kohnitvnoho dysonansu kerivnyka proektu. [Indicators of emotional burnout syndrome project leader and overcoming cognitive dissonance]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Management of Development of Complex Systems]. 2017, no. 29, pp. 26–33.
 11. Kramskoy S. Metod otsenki kompetentsiy rolevogo sostava spetsialistov dlya komplektatsii IT-kompanii s ispol'zovaniem nechetkoy logiki. [Method of assessment of professional competence of role for it-company using fuzzy logic]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Management of Development of Complex System]. 2016, no. 28, pp. 81–89.
 12. Bedrii D. I. Upravlinnya lyuds'kymy resursamy v naukovykh proyektakh [Human resources management in scientific projects]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Management of Development of Complex Systems]. 2015, no. 24, pp. 16–22.
 13. Bedrii D. I. Osoblyvosti proektno-oriyentovanoho upravlinnya naukovykh proyektamy [Features of project-oriented management of scientific projects]. *Materialy Druhoiy Mizhnarodnoiy naukovoyi praktychnoyi konferentsiyi «Project, Program, Portfolio Management»* [Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference « Project, Program, Portfolio Management »]. Odessa, ONPU, 2017, pp. 15–18.
 14. Danchenko O. B. Ogljad metodiv analizu ryzykiv v proektah [Overview of Risk Analysis in projects]. *Upravlinnja proektamy ta rozvytok vyrobnyctva* [Project management and production development]. Lugans'k : SNU im. V. Dalja, 2007, no. 1 (21), pp. 57–64.
 15. Smagulov A. M. Riski upravleniya personalom [Risks of personnel management]. *Ekonomika obrazovaniya* [Economics of Education]. 2013, no. 4, pp. 139–142.
 16. *A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide 5th edition)*. USA: PMI Standards Committee, 2013. 589 p.
 17. Bushuev S. D. *Rukovodstvo po upravleniyu innovatsionnyimi proyektami i programmami : t. 1, versiya 1.2* [The management of innovative projects and programs: vol. 1, v. 1.2]. Kyiv: Nauk. Svit, 2009. 173 p.
 18. Kolesnikov A. Ye., Luk'yanov D. V., Vasil'yeva V. YU. Razrabotka modeli predstavleniya kompetentsiy v proyektakh obucheniya [Development of the model of the representation of competences in training projects]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1, pp. 61–65.
 19. Ivanusa A. I., Senyk YU. YA., Herasymchuk A. I. Proektno-oriyentovane upravlinnya resursamy pry reahuvanni na nadzvychayni situatsiyi v sil's'kiy mistsevosti [Project-oriented resource management for responding to emergencies in rural areas]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 2, pp. 62–67.
 20. Moskalenko V. O., Drobot YU. YU. Upravlinnya kadrovymy ryzykamy yak napryam udoskonalennya mekhanizmu upravlinnya personalom [Personnel Risk Management as a Way to Improve Personnel Management Mechanism]. *Naukovi pratsi NUKHT* [Scientific works NUHT]. Kyiv, NUHT Publ., 2017, vol. 23, no. 2, pp. 57–65.

Надійшла (received) 15.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Данченко Олена Борисівна (Danchenko Elena Borisovna) – доктор технічних наук, доцент, Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, завідувач кафедри бізнес-адміністрування та управління проектами; тел. (067) 5931102; e-mail: elen_danchenko@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-5657-9144.

Бедрий Дмитро Іванович (Bedrii Dmytro Ivanovych) – кандидат технічних наук, Державне підприємство “Український науково-дослідний інститут радіо і телебачення”, Одеса, заступник директора з наукової роботи; Одеська державна академія будівництва і архітектури, старший викладач кафедри менеджменту та управління проектами; тел.: (067) 4871204; e-mail: dimi7928@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5462-1588.

Семко Інга Борисівна (Semko Inga Borisyvna) – кандидат технічних наук, Черкаський державний технологічний університет, старший викладач кафедри електротехнічних систем; тел.: (067) 5834039; e-mail: semkoinga77@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6251-5830.

*І. Ю. ШУБІН, І. В. КИРИЧЕНКО***ПРОГРАМНІ АГЕНТИ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ**

У даній статті розглянуто питання використання мультиагентного підходу для вирішення завдань управління ресурсами в системах електронного навчання. Підкреслено переваги мультиагентних систем у порівнянні з традиційними системами: забезпечують простоту реалізації, здатність до перенесення та масштабування, дозволяють проводити паралельні обчислення, керуються системами на основі знань, мають здатність до самоорганізації та еволюціонування. Запропоновано формалізацію задачі динамічного розподілу ресурсів на основі мережі потреб та можливостей. Визначено базові принципи побудови мережі, описано формальну модель взаємодії агентів. В статті запропоновано алгоритм, який дозволяє гнучко та оперативно вирішувати завдання розподілу інформаційних ресурсів відповідно до потреб середовища, які швидко змінюються. Виділено спеціалізовані компоненти для роботи агентів в системі: компонент комунікації агентів, компонент прийняття рішень та компонент потокових розрахунків.

Ключові слова: агент, мультиагентна система, електронне навчання, інформаційна технологія, оперативна обробка даних, взаємодія агентів, формальна модель, динамічна система.

*И. Ю. ШУБИН, И. В. КИРИЧЕНКО***ПРОГРАММНЫЕ АГЕНТЫ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

В данной статье рассмотрены вопросы использования мультиагентного подхода для решения задач управления ресурсами в системах электронного обучения. Подчеркнуто преимущества мультиагентных систем по сравнению с традиционными системами: обеспечивают простоту реализации, способность к переносу и масштабированию, позволяют проводить параллельные вычисления, управляются системами на основе знаний, обладают способностью к самоорганизации и эволюционированию. Предложено формализацию задачи динамического распределения ресурсов на основе сети потребностей и возможностей. Определены базовые принципы построения сети, описана формальная модель взаимодействия агентов. В статье предложен алгоритм, который позволяет гибко и оперативно решать задачи распределения информационных ресурсов в соответствии с потребностями среды, которые быстро меняются. Выделены специализированные компоненты для работы агентов в системе: компонент коммуникации агентов, компонент решений и компонент потоковых расчетов.

Ключевые слова: агент, мультиагентная система, электронное обучение, информационная технология, оперативная обработка данных, взаимодействие агентов, формальная модель, алгоритм, динамическая система.

*I. YU. SHUBIN, I. V. KYRYCHENKO***SOFTWARE AGENTS IN E-LEARNING SYSTEMS**

The usage of the multi-agent approach for solving resource management problems in e-learning systems is discussed in this paper. The advantages of multi-agent system comparing with traditional systems are emphasized. Such systems provide simplicity of implementation, transferability, and scalability, allow parallel computing, are guided by systems based on knowledge, have the ability to self-organize and evolve. The formalization of dynamic distribution of resources based on the network of the needs and opportunities is proposed. Two types of autonomous interacting agents are identified. They need agents and opportunity agents. All agents act in accordance with their own goals and according to certain rules, allowing them to act independently and interact with each other. As a relation between two types of agents was used conformity. The basic principles of network construction are defined. The formal model of interaction between agents is described. It was defined that one of the most often problems that can arise in the e-learning system is the problem of coordination. Partly this problem can be solved by the detailed elaboration of a set of decision-making rules. The article proposes an algorithm that allows flexible and prompt solving of information resources distribution tasks in accordance with the needs of rapidly changing environments. The specialized components for the agents in the system are defined: the agent communication component, the decision making component, and the component of the flow calculations. The main obstacles for multi-agent approach implementation are defined. They are: difficulties to evaluate the optimality of the decision; solutions are sensitive to the history of events; small changes in the system input can lead to significant changes in the output; there are some difficulties in adjusting the solution in the "manual" mode; misunderstandings in explaining the results as a consequence of complex causal relationships are possible; delays of solutions are liable to occur because of long chains of changes; it is possible to obtain non-identical solutions under the same conditions of input when re-launching the model.

Keywords: agent, multi-agent system, e-learning, information technology, operational data processing, agents interaction, formal model, algorithm, dynamic system.

Вступ. Освіта є однією з важливіших галузей економіки держави, яка обумовлює розвиток культури, науки, техніки та технологій. Можна стверджувати, що рівень розвитку держави залежить від якості освітньої системи, ефективності процесів управління та підтримки розвитку науки. Процеси розвитку в системі освіти є складними, з великою кількістю взаємних зв'язків та потребують нових прогресивних методів управління.

Відкритий характер сучасного інформаційного суспільства та розвиток економіки веде до прискорення науково-технічного прогресу та росту

конкуренції на ринку. Це призводить до необхідності пошуку нових методів та засобів управління, які повинні більш якісно та ефективно задовольняти індивідуальні потреби споживачів. Один з таких підходів передбачає побудову мережевої структури організації, де окремі підрозділи розглядаються як автономні підприємства. Перевагами такої організації є прямий характер взаємодії окремих підрозділів з іншими підприємствами, свобода приєднання та виходу із організації. Це дозволяє підприємствам адаптуватися до ринкових змін за рахунок гнучкості, відкритості, узгодженості та оперативності процесів

прийняття рішень.

При цьому такий тип організаційної структури передбачає розробку спеціальних систем щодо управління ресурсами, тому що існуючі традиційні програмні системи не задовольняють вимоги щодо своєчасної ідентифікації потреб, оперативного прийняття рішень, реструктуризації ресурсів для ефективного вирішення різноманітних завдань в умовах динамічного середовища.

Сучасний стан системи освіти в Україні характеризується наявністю ієрархічної структури, розподіленим характером та великою кількістю взаємозв'язків як всередині освітньої системи, так і з зовнішнім світом (наприклад, з органами влади, з підприємствами, зі споживачами). Це говорить про актуальність проблем управління в системі освіти на основі нових принципів, які враховують розподіленість, ієрархічність та складність структури об'єкту управління, а також дозволяють визначити узгоджене рішення завдань управління функціонуванням та розвитком. Одним з напрямків, які активно розвиваються в сучасних умовах глобальної інформатизації та Інтернету, є електронне навчання [1, 2]. Електронне навчання – це форма навчання, за якої основні носії навчальної інформації є електронними ресурсами, а засоби спілкування викладача та студентів ґрунтуються на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, насамперед комп'ютерної техніки, мережевих технологій, зокрема Інтернет, й мобільного зв'язку [3]. Питанням щодо формалізації управління ресурсами в системі електронного навчання присвячена дана робота.

Огляд існуючих моделей. В останні роки широке розповсюдження отримав термін e-learning, який означає електронне навчання. Це поняття розглядається як розширення терміну дистанційне навчання. В Україні постійно зростає інтерес до систем електронного навчання, розроблено багато курсів, які орієнтовані на використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для навчання [1, 3]. Тому питання ефективної організації таких систем є достатньо актуальним.

Сучасний підхід до вирішення завдань оперативної обробки інформації в процесах прийняття рішень пов'язано із застосуванням мультиагентних технологій, які сьогодні отримали інтенсивний розвиток [4, 5]. Інформаційні технології, які основані на агентах, з'явилися на стику методів штучного інтелекту, об'єктно-орієнтованого програмування, паралельних обчислень та телекомунікацій. В основі цієї технології лежить поняття «агента», програмного об'єкта, здатного сприймати ситуацію, приймати рішення і взаємодіяти з собою подібними [6, 7]. Ці можливості кардинально відрізняють мультиагентні системи (МАС) від традиційно організованих систем, реалізуючи таку важливу властивість як здатність до самоорганізації. При цьому агенти можуть діяти від імені осіб, які приймають рішення, на основі виданих їм повноважень, тобто в автоматичному режимі вести

переговори, знаходити варіанти рішень та узгоджувати ці рішення.

Вирішення завдання одним агентом представляє точку зору класичного штучного інтелекту, згідно якої інтелектуальна система (агент) має усі необхідні здібності, знання та ресурси для вирішення задачі [6]. Розподілений штучний інтелект передбачає, що окремий агент може мати лише часткове уявлення загальної проблеми та здатен вирішити лише її частину [7]. Тому для вирішення складних завдань потрібна взаємодія множини агентів, що формує підґрунтя для концептуальної новизни новітніх комп'ютерних технологій із використанням мультиагентних систем.

Різні класи агентів і методи їх взаємодії розглядалися в роботах С. Рассела, М. Вулріджа і Г. Вейсса, В. Хорошевського, В. Городецького, В. Тарасова і ряду інших авторів [6, 7, 8, 9, 10]. Серед українських авторів можна відмітити Субботіна С. О., Ладанюка П. П. та ін. [11, 12]. Разом з тим, у цих роботах методам колективної та узгодженої взаємодії агентів у відкритих системах приділялося недостатньо уваги, а існуючі застосування охоплювали переважно сфери електронної комерції та інформаційного пошуку.

Питанням щодо електронного навчання присвячені, наприклад, праці таких авторів як Кравцов Г. М., Биков В. Ю., Шишкіна М. [13, 14, 15, 16], які розглядають проблеми створення ефективних систем електронного навчання з різноманітних точок зору.

Не зважаючи на велику кількість публікацій щодо проектування та застосування мультиагентних систем, зокрема в системах електронного навчання, питання оперативної обробки даних для вирішення завдань розподілу ресурсів в режимі реального часу залишаються відкритими.

Метою даної роботи є підвищення ефективності процесів прийняття рішень в системах електронного навчання шляхом розробки моделей та програмних компонент для побудови відкритої мультиагентної системи для оперативної обробки даних.

Для досягнення поставленої мети необхідно розробити принципи побудови відкритих мультиагентних систем підтримки прийняття рішень, які забезпечують оперативну ідентифікацію потреб та можливостей в процесі формування рішень, а також формалізувати взаємодію агентів в таких системах. Вирішення поставлених завдань дозволить розробити архітектуру мультиагентної системи, дослідити характеристики розроблених методів та взаємодії агентів, застосувати теоретичні розробки для побудови мультиагентної системи підтримки прийняття рішень в системі електронного навчання. Дана стаття присвячена питанням розробки принципів побудови мультиагентних систем для електронного навчання.

Формалізована модель мультиагентної системи електронного навчання. Ресурси є

невід'ємною складовою організації навчального процесу як в традиційних освітніх системах, так і в сучасних системах електронного навчання. На відміну від традиційної системи освіти, де головними типами ресурсів є кадри та матеріальне забезпечення, в системах електронного навчання на перше місце виходять інформаційні ресурси, які є різними за змістом та формою, можуть бути розподіленими та зазвичай характеризуються динамічною потребою. Для ефективної роботи системи навчання необхідно реалізувати програмну систему, яка повинна забезпечити як функціонування так і завдання управління та координації процесів електронного навчання.

У порівнянні із традиційними, програмні системи, які базуються на агентному підході, мають певні переваги для вирішення складних слабо структурованих завдань управління [5, 7, 9, 17].

По-перше, архітектура програмної мультиагентної системи являє собою велику мережу окремих автономних програмних агентів, що забезпечує простоту реалізації, відкритість, здатність до перенесення та масштабування.

По-друге, мультиагентна організація дозволяє реалізувати дійсно паралельне обчислення за рахунок незалежності роботи окремих програмних агентів.

По-третє, програмні системи, які основані на агентах, керуються системами на основі знань, на відміну від традиційних систем підтримки прийняття рішень, які керуються даними.

По-четверте, використання мультиагентної технології для вирішення складних завдань управління дозволяє отримувати розподілені рішення на відміну від централізованих механізмів традиційних програмних систем.

По-п'яте, мультиагентні системи, як клас систем штучного інтелекту, мають властивості самоорганізації та еволюціонування, що надає можливість використання переваг інтелектуальних технологій прийняття рішень.

Таким чином, сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій та програмної інженерії пов'язані з використанням агентного підходу до вирішення різноманітних прикладних завдань автоматизації діяльності в різних галузях економіки.

Можна підкреслити такі особливості мультиагентного підходу як:

- функціонування програмної системи будується залежно від подій, які відбуваються в реальному часі;

- програмні агенти працюють асинхронно та квазіпаралельно, аналізуючи і перебудовуючи поточний стан шляхом встановлення або перегляду зв'язків, що призводить до їхньої самоорганізації;

- рішення агентами приймаються еволюційно, при цьому можливо змінюються прийняті раніше рішення.

Такий підхід дозволяє розглядати отримане рішення як «нестійку рівновагу» і спостерігати такі феномени поведінки складних систем, як порядок і хаос, катастрофи та інші нелінійні ефекти. При цьому структура і логіка роботи окремих програмних агентів вкрай прості, але вони демонструють надзвичайно складну поведінку системи в цілому, фактично утворюючи емерджентний інтелект. На відміну від традиційного, коли проводиться пошук деякого чітко визначеного алгоритму, що дозволяє знайти найкраще вирішення проблеми, в мультиагентних технологіях рішення виходить автоматично в результаті взаємодії множини самостійних програмних модулів (агентів).

Програмні агенти функціонують у віртуальному світі і взаємодіють між собою шляхом посилки повідомлень. Як результат взаємодії агентів, формується поточне рішення проблеми, яке гнучко змінюється відповідно до динаміки середовища. Зазвичай взаємодія агентів моделюється як переговори або аукціон [7, 18]. Одним з можливих різновидів переговорів агентів є торгівля, коли існують агенти потреб і агенти можливостей (наприклад, ресурсів), між якими відбуваються переговори, в рамках віртуального ринку.

Систему електронного навчання будемо розглядати як відкриту систему, яка об'єднує розподілені інформаційні навчальні ресурси та до якої постійно звертаються споживачі. При цьому запити щодо інформаційних ресурсів виникають постійно, але потреба в ресурсах змінюється динамічно, та не може бути передбачена заздалегідь. Тому для формалізації розподілу ресурсів у системі електронного навчання автор пропонує використати модель мережі, яка формується динамічно та у кожний момент часу відображає взаємозв'язок між потребами та можливостями системи (рис. 1).

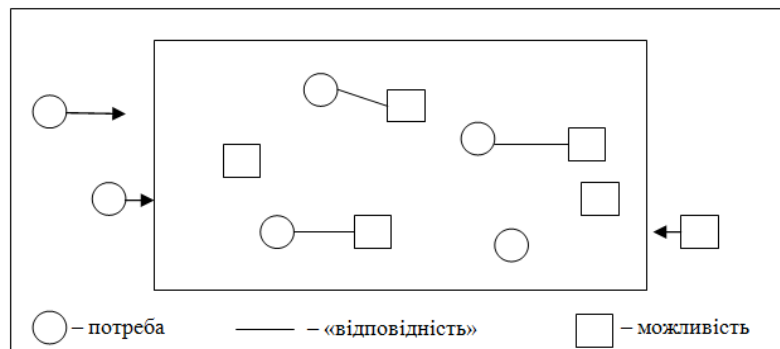


Рис. 1 – Мережа можливостей та потреб

Визначимо два типи автономних агентів, що взаємодіють у системі – агенти-потреби (АП) та агенти-можливості (АМ). Усі агенти діють відповідно до власних цілей та за певними правилами, що дозволяє їм діяти самостійно та взаємодіяти один з одним. На множині агентів можна визначити відношення, які пов'язують агентів. Залежно від типу та складності задачі, яка вирішується, можна визначити різноманітні відношення. В даній роботі розглядається найпростіше відношення між двома типами агентів – це «відповідність».

У загальному вигляді запропонована модель мультиагентної системи функціонує наступним чином. У кожний момент часу система формує набір можливостей – це ресурси, які є вільними на цей момент. В систему поступають заявки на використання ресурсів – це потреби. Усі потреби та можливості в системі представляються як автономні агенти, які шляхом переговорів встановлюють між собою відношення відповідності. У разі коли агент-потреба та агент-можливість встановили відношення «відповідність», вони перестають бути вільними та не приймають участь у подальших переговорах з іншими агентами. Множина агентів обох типів та зв'язки між ними формують у кожен момент часу стан динамічної системи розподілу ресурсів в системі електронного навчання.

Формально таку мультиагентну систему можна представити множиною

$$G = \{A, R, M, V\}, \tag{1}$$

де A – множина агентів (АП та АМ);
 R – множина можливих відношень між агентами;
 M – множина правил прийняття рішень та встановлення або розірвання зв'язків між агентами;
 V – множина цілей, згідно яких діють агенти.

У загальному вигляді така мультиагентна система представляє собою орієнтований граф, де вершини – це агенти, а дуги – це відношення між агентами. Таке представлення дозволяє використовувати весь математичний апарат теорії графів, а також задавати будь-які відношення для моделювання певної задачі управління в системі електронного навчання.

Розглянемо загальну схему взаємодії агентів. З метою спрощення моделі встановимо наступні обмеження (рис. 2). По-перше, в системі функціонує два типи агентів – АМ і АП, між якими можливо встановити тільки один тип відношень – «Відповідність». По-друге, усі агенти взаємодіють в межах віртуального середовища (ринку), де вони можуть шукати відповідних агентів, проводити торги та встановлювати зв'язок, утворюючи відповідну пару. По-третє, кожна потреба та кожна можливість характеризується вектором індивідуальних особливостей, відповідно до яких агенти шукають собі пару. По-четверте, усі агенти мають власну функцію корисності, яку вони прагнуть максимізувати.

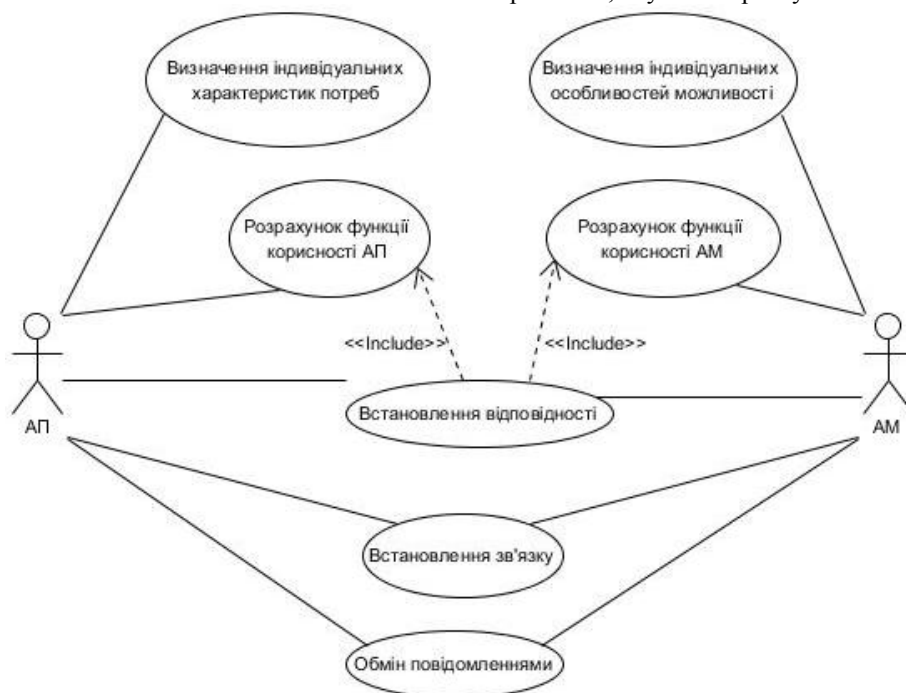


Рис. 2 – Варіанти використання агентів

Однією з проблем, що виникають в системі електронного навчання, є проблема координації. Частково вирішення цієї задачі можливо при деталізації множини правил прийняття рішень агентами [5, 8, 18]. У загальному випадку можливі такі види координації:

- 1) координація відносно задачі, яка вирішується на верхньому рівні управління;
- 2) координація відносно задач, які вирішуються в кожній з підсистем ієрархічної системи управління;
- 3) координація відносно компромісного значення цільових функцій підсистем ієрархічної системи управління.

Визначимо $f_i(x_i, u_i)$ – критерії прийняття рішень на рівні локальних підсистем, наприклад, цільові функції агентів, які визначають правила прийняття рішень при веденні переговорів, де x_i і u_i – рішення відповідних локальних задач управління. Тоді загальний критерій ефективності всієї системи можна надати наступним чином.

$$F(x, u) = \sum_{i=1}^N L_i f_i(x_i, u_i) \rightarrow \max_{u_i \in U_i},$$

$$U = U_1 \times U_2 \times \dots \times U_N,$$

де N – кількість підсистем в системі управління, L_i – ваговий коефіцієнт важливості i -го локального критерію.

Вирішення цієї задачі зводиться до вирішення локальних задач управління, які формально можна записати таким чином:

$$f_i(x_i, u_i, \bar{s}_i) \rightarrow \max_{u_i \in U_i},$$

де $\bar{s}_i \in S$ – параметр координації, значення якого задано для кожної локальної задачі.

Тоді загальна координаційна задача трансформується таким чином:

$$F(x, u) = \sum_{i=1}^N L_i f_i(\bar{x}_i, \bar{u}_i, s_i) \rightarrow \max_{s_i \in S},$$

де \bar{x}_i і \bar{u}_i – рішення відповідних локальних задач управління.

Алгоритм взаємодії АМ та АП у мультиагентній системі можна описати наступними кроками (рис. 3).

Крок 1. Створення агента потреби та формування повідомлення усім існуючим в системі АМ про необхідність ресурсу з певними характеристиками h .

Крок 2. Формування АМ пропозицій щодо потреби з характеристиками h , при чому пропозицію надають усі АМ, які мають необхідні характеристики h у повному обсязі або частково.

Крок 3. Прийняття рішення АП згідно власної функції корисності та встановлених правил прийняття рішень.

Крок 4. Прийняття рішення АМ, якщо є конкуруючі заявки, то зв'язок встановлюється з тим АП, для якого функція корисності АМ буде мати найліпше значення.

Крок 5. Встановлення зв'язку між АП та АМ, якщо обидва агенти дійшли згоди, не мають ліпших пропозицій та повністю згодні з умовами.

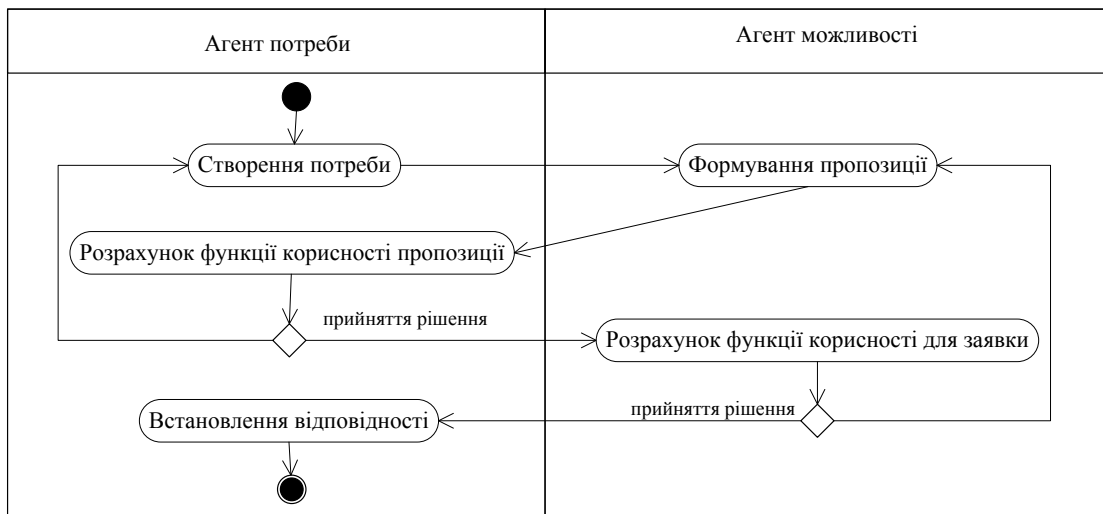


Рис. 3 – Взаємодія агентів

Крок 6. Розрив зв'язку виконується після повідомлення агентом про відмову та підтвердження іншою стороною згоди, або у разі коли потреба або ресурс видаляється із системи, то агент відправляє повідомлення про розрив зв'язку, а зв'язаний з ним агент починає знову шукати відповідну пару.

Крок 7. Процес виконується до тих пір, доки усі потреби не будуть задоволені та розраховується загальносистемна вартість.

Для реалізації запропонованого нами підходу на основі мережі взаємодії агентів-потреби та агентів-можливості у системі електронного навчання необхідно розробити мову взаємодії агентів, яка базується на визначеній онтології предметної галузі.

Нами виділено наступні спеціалізовані компоненти для роботи агентів в системі.

1. Компонент комунікації агентів – забезпечує взаємодію агентів, встановлення зв'язку між двома агентами, перевіряє допустимість варіантів рішень.

2. Компонент прийняття рішень – динамічно формує можливі варіанти прийняття рішень, оцінює рішення за встановленими критеріями та дозволяє обрати найліпший варіант.

3. Компонент поточкових розрахунків – дозволяє проводити розрахунки значень атрибутів агентів, які необхідні для встановлення зв'язку та прийняття рішень, враховуючи взаємозв'язок понять з предметної онтології.

Описаний вище підхід може бути адаптований до вирішення будь-якого завдання управління ресурсами в системі електронного навчання. Запропонований метод дозволяє гнучко та оперативно реагувати на будь-які зміни у відкритій системі управління або у зовнішньому середовищі.

Висновки. Крім безлічі переваг застосування мультиагентного підходу для вирішення завдань оперативної обробки даних має декілька суттєвих невирішених питань, а саме:

- достатньо важко оцінити рішення щодо його оптимальності;
- рішення чутливі до історії подій;
- невеликі зміни на вході системи можуть привести до суттєвих змін на виході;
- можливі затримки часу на вирішення завдання як наслідок великих ланцюгів змін;
- можливо отримати неідентичні рішення за умов однакового входу при повторному запуску моделі;
- певні труднощі при корегуванні рішення у «ручному» режимі;
- можливі непорозуміння при поясненні результатів як наслідок складних причинно-наслідкових зв'язків.

Перелічені проблеми потребують вирішення з метою реалізації мультиагентної системи та є напрямками майбутніх досліджень.

Таким чином, в рамках даної наукової роботи отримані наступні результати:

- отримала подальший розвиток постановка задачі розробки мультиагентної системи оперативної обробки даних за рахунок формалізації проблеми використання ресурсів електронного навчання;
- запропоновано використання мережі потреб та властивостей для вирішення завдань розподілу ресурсів в системі електронного навчання в режимі реального часу, що на відміну від існуючих підходів дозволяє будувати рішення будь-якої складної задачі як динамічної мережі зв'язків, які гнучко змінюються в реальному часі;
- розроблено формальну модель взаємодії агентів в процесі встановлення балансу між потребами та можливостями системи електронного навчання.

Список літератури

1. Янголенко О. В., Лютенко І. В., Яковлева О. В. Аналіз стану інформаційних технологій в системі вищої освіти // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Харків: НТУ «ХПІ». 2012. № 30. С. 105-109.
2. University Management System – UMS. URL : <http://www.techxact.com/university-management-system-ums.html>. – (дата звертання : 13 жовтня 2017).
3. Концепція розвитку електронного (e-навчання) в НТУ «ХПІ» на 2009–2016 рр. URL : http://cde.kpi.kharkov.ua/cdes/New/Conception_eL.pdf. (дата звертання : 20 листопада 2017).
4. Henderson-Seller B., Giorgini P. *Agent-Oriented Methodologies*. London : Idea Group Publishing, 2005. 413 p.
5. Wooldridge M. J. *An introduction to multiagent systems* John Wiley & Sons, LTD, 2009. 461 p.
6. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd Edition. Paris : Pearson Education France, 2010. 1152 p.

7. Городецкий В. И., Грушинский М. С., Хабалов А. В. Многоагентные системы (обзор). URL : <http://www.raai.org/library/ainews/1998/2/ggkmmas.zip>. (дата звертання : 22 листопада 2017).
8. Alkhateeb F., Maghayreh E. Al., Abu Doush I. *Multi-Agent Systems – Modeling, Interactions, Simulations and Case Studies*. InTech, 2011. 512 p.
9. Weiss G. *Multiagent Systems*. MIT Press, 2013. 867 p.
10. Тарасов В. Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. URL : <http://www.yugzone.ru/x/tarasov-v-b-ot-mnogoagentnykh-sistem-k-intellektual-nym-organizatsiyam> (дата звертання : 15 листопада 2017).
11. Субботін С. О., Олійник А. О., Олійник О. О. Неітеративні еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечітко логічних і нейромережних моделей / Під заг. ред. Субботіна С. О. Запоріжжя : ЗНТУ, 2009. 375 с.
12. Ладанок П. П. Основы системного анализа. Учебное пособие. Винница : Нова книга. 2004. 176 с.
13. Биков В. Ю. Модели організаційних систем відкритої освіти. Київ : Атіка. 2009. 684 с.
14. Кравцов Г. М. Структура системы управления качеством электронных ресурсов обучения // Информационные технологии в образовании. 2011. № 10. С. 94–101.
15. Кравцов Г. М. Моделирование системы управления качеством электронных ресурсов обучения // интегрированный и дифференцированный подходы обучения // Информационные технологии в образовании. 2012. № 11. С. 24–31.
16. Шишкіна М. Перспективні технології розвитку систем електронного навчання // Інформаційні технології в освіті. 2011. № 10. С. 132–139.
17. Symeonidis A. L. Mitkas P. A. *Agent Intelligence through Data Mining*. Aristotle University of Thessaloniki, Greece: Springer, 2005. 201 p.
18. Li Z., Duan Z. *Cooperative Control of Multi-Agent Systems: A Consensus Region Approach*. CRC Press, 2014. 252 p.

References (transliterated)

1. Yanholenko O. V., Liutenko I. V., Yakovleva O. V. Analiz stanu informatsiynykh tekhnolohii v systemi vyshchoi osvity [The state analysis of information technology in higher education]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2012, no. 30, pp. 105–109.
2. *University Management System – UMS*. Available at: <http://www.techxact.com/university-management-system-ums.html>. (accessed 13.10.2017)
3. *Kontsepsiia rozvytku elektronnoho (e-navchannia) v NTU «KhPI» na 2009-2016 rr.* [The development concept of electronic (e-learning) in NTU "KPI" on 2009–2016]. Available at: http://cde.kpi.kharkov.ua/cdes/New/Conception_eL.pdf. (accessed 20.11.2017)
4. Henderson-Seller B., Giorgini P. *Agent-Oriented Methodologies*. London, Idea Group Publishing, 2005, 413 p.
5. Wooldridge M. J. *An introduction to multiagent systems*. John Wiley & Sons, LTD, 2009, 461 p.
6. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd Edition. Paris, Pearson Education France, 2010, 1152 p.
7. Horodetskyi V. Y., Hrushynskiy M. S., Khabalov A. V. *Mnohoahentnye sistemy (obzor)* [Multi-agent system (review)]. Available at: <http://www.raai.org/library/ainews/1998/2/ggkmmas.zip>. (accessed 22.11.2017).
8. Alkhateeb F., Al Maghayreh E., Abu Doush I. *Multi-Agent Systems – Modeling, Interactions, Simulations and Case Studies*. InTech, 2011, 512 p.
9. Weiss G. *Multiagent Systems*. MIT Press, 2013, 867 p.
10. Tarasov V. B. *От многоагентных систем к интеллектуальным организациям* [From multiagent systems to intellectual organizations]. Available at: <http://www.yugzone.ru/x/tarasov-v-b-ot-mnogoagentnykh-sistem-k-intellektual-nym-organizatsiyam> (accessed 15.11.2017).
11. Subbotin S. O., Oliinik A. O., Oliinik O. O. *Neiteratyvni evoliutsiini ta multyahentni metody syntezu nechitko lohichnykh i neiomerezhnykh modelei* [Netheratown evolutionary and multiagent methods of synthesis of fuzzy logic and neural network models]. Zaporizhzhia, ZNTU, 2009, 375 p.

12. Ladaniuk P. P. *Osnovy systemnoho analyza. Uchebnoe posobie* [Fundamentals of systems analysis. Tutorial]. Vynnytsa, Nova knyha, 2004, 176 p.
13. Bykov V. Yu. *Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity* [Organizational systems models of open education]. Kyiv, Atika, 2009, 684 p.
14. Kravtsov H. M. *Struktura sistemy upravlenija kachestvom elektronnykh resursov obuchenija* [Quality management system structure of the electronic training resources]. *Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii* [Information technologies in educational]. 2011. no 10, pp. 94–101.
15. Kravtsov H. M. *Modelirovanie sistemy upravlenija kachestvom elektronnykh resursov obuchenija : intehirovanny i differentsirovannyi podkhody obuchenija* [Modeling of the quality management system of electronic training resources : integrated and differentiated approaches to learning]. *Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii* [Information technologies in educational]. 2012. no 11, pp. 24–31.
16. Shyshkina M. *Perspektyvni tekhnologii rozvytku system elektronnoho navchannia* [Perspective technologies of e-learning systems development] *Informatsiini tekhnologii v osviti* [Information technologies in educational]. 2011. no 10, pp. 132–139.
17. Symeonidis A. L., Mitkas P. A. *Agent Intelligence through Data Mining*. Aristotle University of Thessaloniki, Greece, Springer, 2005, 201 p.
18. Li Z., Duan Z. *Cooperative Control of Multi-Agent Systems: A Consensus Region Approach*. CRC Press, 2014, 252 p.

Надійшло (received) 07.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Шубін Ігор Юрійович (Шубин Игорь Юрьевич, Shubin Igor Yurijovych) – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет радіоелектроніки, професор кафедри програмної інженерії; тел.: (099) 679-07-11; e-mail: igor.shubin@nure.ua; ORCID ID: 0000-0002-1073-023X.

Кириченко Ірина Віталіївна (Кириченко Ирина Витальевна, Kyrychenko Iryna Vitaliivna) – Харківський національний університет радіоелектроніки, інженер кафедри програмної інженерії; тел.: (067) 570-71-02; e-mail: iryna.kyrychenko@nure.ua; ORCID ID: 0000-0002-7686-6439.

А. М. ТРИГУБА, І. Л. ТРИГУБА, О. В. БОЯРЧУК, М. В. РУДИНЕЦЬ

ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОНФІГУРАЦІЇ ПРОЕКТНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ПРОЕКТІВ КОРМОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІМЕЙНИХ МОЛОЧНИХ ФЕРМ

На підставі виконаного аналізу стану молочного тваринництва обґрунтовано потребу реалізації проектів кормозабезпечення сімейних молочних ферм. Розроблено науково-методичні засади та метод ідентифікації конфігурації проектного середовища та проектів кормозабезпечення сімейних молочних ферм, які враховують особливості мінливого проектного середовища. Вибір об'єктів конфігурації проектів здійснюється на підставі аналізу наявних на вітчизняному ринку ресурсів, зокрема технічного оснащення для виробництва кормів, та фіксування їх параметрів із врахуванням технологічних регламентів на функціонування відповідних систем. На підставі розробленого методу проведено ідентифікацію проектного середовища та об'єктів конфігурації проектів кормозабезпечення сімейних молочних ферм. Обґрунтовані залежності годинної продуктивності виконання логістичних робіт від сумарної площі вирощуваних кормових культур є підставою для врахування логістичних витрат під час планування проектів кормозабезпечення сімейних молочних ферм.

Ключові слова: управління, проект, ідентифікація, конфігурація, проектне середовище, кормозабезпечення, молочна ферма.

А. М. ТРИГУБА, И. Л. ТРИГУБА, А. В. БОЯРЧУК, М. В. РУДИНЕЦ

ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОНФІГУРАЦІЇ ПРОЕКТНОГО СРЕДИ И ПРОЕКТОВ КОРМООБЕСПЕЧЕНИЯ СЕМЕЙНЫХ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ

На основании выполненного анализа состояния молочного животноводства обоснована необходимость реализации проектов кормообеспечения семейных молочных ферм. Разработаны научно-методические основы и метод идентификации конфигурации проектного среды и проектов кормообеспечения семейных молочных ферм учитывающих особенности меняющейся проектной среды. Выбор объектов конфигурации проектов осуществляется на основании анализа имеющихся на отечественном рынке ресурсов, в частности технического оснащения для производства кормов, и фиксации их параметров с учетом технологических регламентов на функционирование соответствующих систем. На основании разработанного метода проведена идентификация проектной среды и объектов конфигурации проектов кормообеспечения семейных молочных ферм. Обоснованные зависимости часовой производительности выполнения логистических работ от суммарной площади выращиваемых кормовых культур является основанием для учета логистических затрат при планировании проектов кормообеспечения семейных молочных ферм.

Ключевые слова: управление, проект, идентификация, конфигурация, проектная среда, кормообеспечение, молочная ферма.

A. M. TRYHUBA, I. L. TRYHUBA, O. V. BOYARCHUK, N. V. RUDYNETS

CONFIGURATION IDENTIFICATION OF PROJECT ENVIRONMENT AND FEED SUPPORT PROJECTS OF FAMILY DAIRY FARM

On the basis of performed analysis of dairy cattle breeding has been substantiated the necessity of feed support projects in family dairy farms. The scientific-methodical principles and the method of projects environment configuration identification of the feed support projects in family dairy farms are created, which take into account the peculiarities of projects environment configuration. The project configuration objects selection is based on analysis of the available resources on the domestic market, in particular, the technical equipment for the feeds production, and fixation of their parameters, taking into account the technological regulations for the relevant systems functioning. On the basis of the developed method, the identification of the project environment and the configurations objects for the feed support of family dairy farms are carried out. The objects configuration project identification of dairy farms feed support is implemented on the basis analysis of the technology market (technical equipment) and their characteristics definition. The collection and processing statistical data of the meteorological station was carried out, which determine the time of start and individual works duration in the projects of forage provision of family dairy farms. Using the public cadastral map of Ukraine, the configuration and area of fields under feed crops were determined. The law of the field areas distribution for the fodder crops cultivation has been established. The dependence between the total area of fields for growing fodder crops and the average distance from them to the fodder yard is substantiated. The hourly productivity dependencies of logistics operations on the total area of cultivated forage crops are substantiated. This is the basis for taking logistic costs into account when planning projects for the provision of family dairy farms. The numerical values of the organizational and technological indicators of the forage feeding of family dairy farms configuration projects are received. This is the basis for project modeling and indicators value definition from the implementation of relevant projects.

Keywords: management, project, identification, configuration, project environment, feed support, dairy farm.

Вступ. Сучасний стан молочного тваринництва України характеризується негативними тенденціями до зменшення обсягів виробництва молока-сировини та зниження поголів'я молочного стада у всіх категоріях господарств [1-3]. Однією з причин такого стану є відсутність системної реалізації проектів функціонування та розвитку технологічно інтегрованих систем виробництва молочної продукції.

Відомо, що розвиток молочного тваринництва в Україні можливий за сценарію, що передбачає створення сімейних молочних ферм (СМФ) на

території окремих громад [4]. При цьому слід реалізовувати програми функціонування та розвитку технологічно інтегрованих систем кооперованого виробництва молочної продукції СМФ. З-поміж проектів, які значною мірою впливають на ефективність реалізації вище згаданих програм, важливе значення мають проекти кормозабезпечення сімейних молочних ферм (КСМ). Під час реалізації зазначених проектів слід управляти їх конфігурацією.

Аналіз основних досягнень і літератури. Питанням управління конфігурацією проектів у різних

© А. М. Тригуба, І. Л. Тригуба, О. В. Боярчук, М. В. Рудинець, 2018

Вісник Національного технічного університету «ХПІ».

галузях народного господарства присвячено низку наукових робіт [5-7] та міжнародних стандартів [8-10]. Їх аналіз переконує, що існуючі методи управління конфігурацією проектів неможливо використати для ідентифікації конфігурації проектного середовища та об'єктів конфігурації проектів КСМ через низку недоліків. Зокрема, ними не враховуються особливості мінливого проектного середовища проектів КСМ. Окрім того, вони не передбачають аналіз наявних на вітчизняному ринку ресурсів та фіксування їх параметрів із врахуванням технологічних регламентів на функціонування відповідних систем. Це лежить в основі ідентифікації конфігурації проектів КСМ на підставі моделювання їх продуктів, що уможливило отримання максимальної системної цінності для зацікавлених осіб. Отже, для ідентифікації конфігурації проектного середовища та об'єктів конфігурації проектів КСМ слід розробити науково-методичні засади, які враховуватимуть як особливості проектного середовища цих проектів, так і особливості функціонування їх продуктів.

Постановка завдання. Обґрунтувати науково-методичні засади і метод ідентифікації конфігурації проектного середовища та об'єктів конфігурації проектів КСМ на підставі врахування мінливих характеристик проектного середовища та можливості використання ресурсів різних параметрів.

Виклад основного матеріалу. Проект КСМ – це тимчасові дії (роботи) скеровані на отримання продукту (кормів для СМФ), який формується у кооперативах, членами яких є СМФ, за мінливого проектного середовища (агrometeorологічних, виробничих, технологічних та технічних складових) із обмеженим обсягом ресурсів. У основі ідентифікації конфігурації проектного середовища проектів КСМ лежить дослідження агrometeorологічних умов у природно-кліматичній зоні де реалізуються відповідні проекти. Окрім того, для цього виконують ідентифікацію окремих полів, на яких вирощують кормові культури, та визначають їх територіальне розташування відносно СМФ [4].

Природно-кліматична зона характеризується агrometeorологічними умовами, які досліджують з метою обґрунтування мінливих з року в рік часу початку та тривалості періодів виконання окремих робіт. Зазначена мінливість зумовлюється часом настання базових та похідних подій. До базових подій належать час відновлення вегетації багаторічних кормових культур, час настання фізичної стиглості ґрунту, час настання окремих фаз розвитку кормових культур, час початку та завершення агrometeorологічних явищ (випадання дощів, роси тощо), час завершення вегетації багаторічних кормових культур, час початку заморозків та випадання снігу. Похідними подіями є агrometeorологічно зумовлений час початку та тривалості виконання робіт та проектів КСМ.

Для визначення закономірностей настання агrometeorологічно зумовлених подій, які визначають час початку та тривалості виконання окремих робіт у

проектах КСМ використовують статистичні дані районуваних агrometeorологічних станцій [4].

Ідентифікація окремих полів для вирощування кормових культур потребує використання публічної кадастрової карти України, яка є загальнодоступна у мережі Інтернет [4]. Поля вибирають за критерієм мінімальної віддалі від центру поля до кормового двору. Під час набору полів (n_n) для вирощування кормових культур перевіряють умову:

$$\sum_{i=1}^n S_i \geq S_p \quad (1)$$

де $\sum_{i=1}^n S_i$ – сумарна площа полів сільськогосподарського призначення, які використовують для вирощування кормових культур, га; S_p – розрахункова площа полів, яка потрібна для вирощування кормових культур, га.

Ідентифікація об'єктів конфігурації проектів КСМ здійснюється на підставі аналізу на ринку ресурсів (технічного оснащення) та фіксування їх характеристик [4]. Збір статистичних даних про агrometeorологічно зумовлені події, які визначають час початку та тривалості виконання окремих робіт у проектах КСМ виконано на підставі архівних матеріалів Яворівської метеорологічної станції. Ідентифікацію окремих полів для вирощування кормових культур проводили на прикладі с. Ситихів Дублянської міської ради Жовківського району Львівської області за методом, що описаний вище.

За допомогою публічної кадастрової карти України визначили конфігурацію та площі полів під кормові культури (рис. 1).

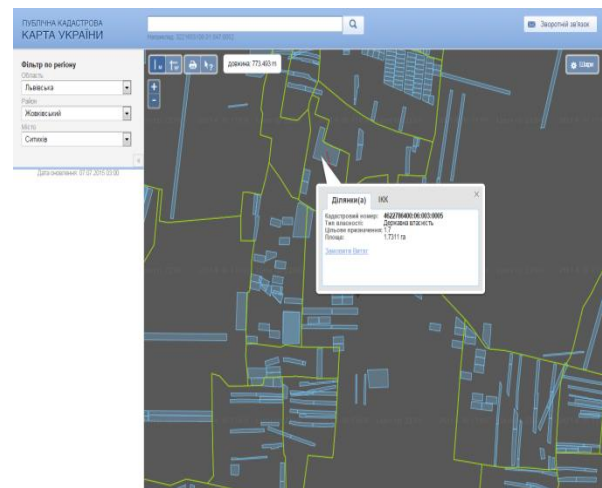


Рис. 1 – Пошук полів для вирощування кормових культур у публічній кадастровій карті України

Отриману інформацію щодо площ окремих полів та їх територіального розташування опрацьовано за допомогою методів математичної статистики, що дало змогу виявити статистичні характеристики та закон розподілу цих площ (рис. 2).

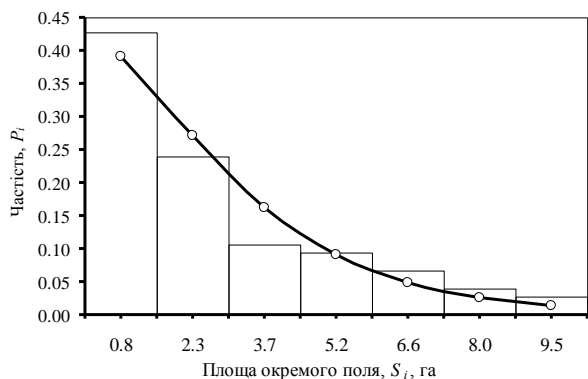


Рис. 2 – Розподіл площ (S_i) полів для вирощування кормових культур

Встановлено, що розподіл площ (S_i) полів, які можна використати для вирощування кормових культур, відображається теоретичним законом розподілу Вейбулла, а його диференціальна функція має вигляд:

$$f(S_i) = 0.41 \left(\frac{S_i - 0.1}{2.812} \right)^{0.152} \times \exp \left[- \left(\frac{S_i - 0.1}{2.812} \right)^{1.152} \right]. \quad (2)$$

Основні статистичні характеристики розподілу площ (S_i) полів, які можна використати для вирощування кормових культур, становлять: оцінка математичного сподівання – 2,78 га; оцінка середньоквадратичного відхилення – 2,36 га.

На підставі аналізу отриманої інформації щодо площ (S_i) окремих полів, які можна використати для вирощування кормових культур, та віддалей від них до кормового двору виконано розрахунок середньої віддалі (L_s) за заданої сумарної площі (S_c) полів. Це дало змогу встановити зв'язок між сумарною площею (S_c) полів та середньою віддаллю (L_s) від них до кормового двору (рис. 3).

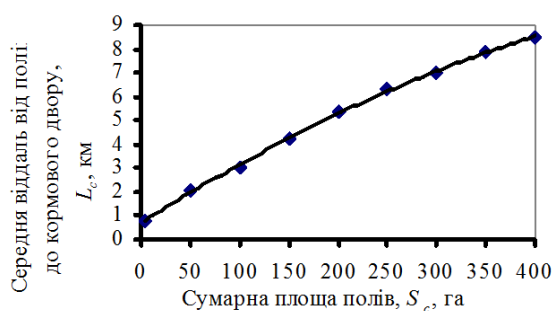


Рис. 3 – Зв'язок між сумарною площею (S_c) полів та середньою віддаллю (L_s) від них до кормового двору

Зв'язок між сумарною площею (S_c) полів та середньою віддаллю (L_s) від них до кормового двору описує рівняння:

$$L_s = -2 \times 10^{-5} \cdot S_c^2 + 2.65 \cdot 10^{-2} S_c + 0.684, \quad (3)$$

Отриманий зв'язок (рис. 3) свідчить про те, що зі зростанням сумарної площі (S_c) полів під кормові культури пропорційно зростає середня віддаль (L_s) від полів до кормового двору.

У основі ідентифікації об'єктів конфігурації проектів КСМ лежать технологічні регламенти їх функціонування. Приймають умову, що вирощування кормових культур здійснюється у семипільній сівозміні. Технологічні регламенти щодо виконання робіт у проектах КСМ взято відповідно до чинних прогресивних технологій для вирощування кормових культур.

Враховуючи те, що СМФ належать до малих (із молочним стадом до 200 голів), об'єкти конфігурації (технічне оснащення) проектів КСМ вибирають із енергетичних засобів малої потужності. За базовий енергетичний засіб для виробництва кормів взято вітчизняний трактор ХТЗ-3512.

Комплектування машинно-тракторних агрегатів для виконання окремих робіт здійснювали за відомою методикою з використанням наявних на ринку технічних засобів [4]. Продуктивність та витрати пального технічними засобами під час виконання окремих робіт щодо вирощування кормових культур взято із наявних норм. Вартість технічного оснащення та витратних матеріалів для виробництва кормів взято такою, яка була на ринку України станом на 1 травня 2017 року.

Логістичні роботи займають вагоме місце у витратах на реалізацію проектів КСМ. При цьому функціональні параметри об'єктів конфігурації цих проектів, які використовують для виконання логістичних робіт, змінюються із зростанням сумарної площі вирощування кормових культур. На підставі використання чинних норм продуктивності та витрати палива технічними засобами під час виконання логістичних робіт побудовано залежності зміни їх годинної продуктивності (W_2) від сумарної площі (S_c) вирощування кормових культур (рис.4).

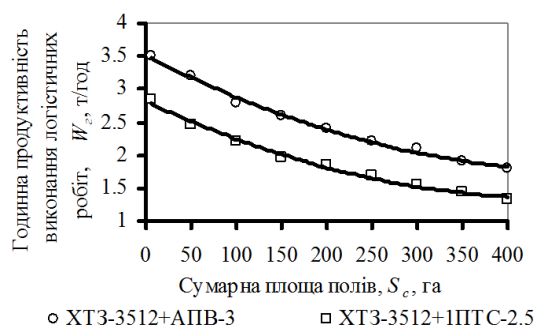


Рис. 4 – Залежності годинної продуктивності (W_2) виконання логістичних робіт від сумарної площі (S_c) вирощування кормових культур

Залежності годинної продуктивності (W_2) виконання логістичних робіт від сумарної площі (S_c) вирощування кормових культур описуються рівняннями:

ХТЗ-3512+АПВ-3 –

$$W_z = 7 \times 10^{-6} \cdot S_c^2 - 7 \times 10^{-3} \cdot S_c + 3.51, \quad (4)$$

ХТЗ-3512+1ПТС-2.5 –

$$W_z = 7 \times 10^{-6} \cdot S_c^2 - 6.4 \times 10^{-3} \cdot S_c + 2.81, \quad (5)$$

Отримані залежності (див. рис. 4) свідчать про те, що зі зростанням сумарної площі (S_c) полів під кормовими культурами пропорційно зменшується годинна продуктивність (W_z) виконання логістичних робіт.

Наявність встановлених залежностей є підставою для планування комп'ютерних експериментів з метою встановлення організаційно-технологічних та вартісних показників використання об'єктів конфігурації під час реалізації проектів КСМ. Отримані числові значення організаційно-технологічних показників об'єктів конфігурації проектів КСМ є основою для їх моделювання та визначення показників цінності від реалізації відповідних проектів.

Висновки. Галузь молочного тваринництва перебуває у затяжній кризі, що зумовлена відсутністю системності реалізації програм її розвитку. Важливе значення у цих програмах мають проекти КСМ, реалізація яких потребує управління їх конфігурацією. Розроблені науково-методичні засади, а також метод ідентифікації конфігурації проектного середовища і проектів КСМ враховують особливості їх мінливого проектного середовища, можливість використання різних, наявних на ринку, технічних ресурсів, а також їх параметри які зумовлюються технологічними регламентами на виконання робіт. Формування бази даних, яка є основою вирішення головних задач ідентифікації конфігурації проектного середовища та об'єктів конфігурації проектів КСМ, виконується на підставі пасивних виробничих спостережень та потребує використання стандартизованих методів теорії ймовірностей і математичної статистики. На підставі розробленого методу проведено ідентифікацію конфігурації проектного середовища проектів КСМ та їх об'єктів конфігурації для умов Дублянської міської ради Жовківського району Львівської області. Обґрунтовані залежності годинної продуктивності виконання логістичних робіт від сумарної площі вирощуваних кормових культур є підставою для врахування логістичних витрат під час реалізації проектів КСМ.

Список літератури

1. Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Шолудько П. В. Особливості планування проектів та програм аграрного виробництва // Матер. VI-ї Міжн. конф. Управління проектами: стан та перспективи. Миколаїв: НУК, 2010. С. 313-316.
2. Системно-ціннісні засади управління інтегрованими програмами розвитку молочарства на основі моделювання / Тригуба А. М., Шолудько П. В., Сидорчук Л. Л., Боярчук О. В. // Вісник НТУ «ХПІ»: зб. наук. пр. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2016. № 2 (1174). С. 103-107.
3. Системне дослідження процесу управління програмами та портфелями / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Демидюк М. А. [та

- ін.] // Науковий журнал НТУ: Управління проектами, системний аналіз і логістика. 2012. № 10. С. 235-241.
4. Тригуба А. М. Системно-проектні основи управління розвитком технологічних структур виробництва молочної продукції: дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами». Одеса, 2017. 516 с.
5. Узгодження конфігурацій проектів кооперативів заготівлі молока із проектним середовищем / Тригуба А. М., Шарибура А. О., Шолудько П. В., Рудинець М. В. / Вісник НТУ «ХПІ»: зб. наук. пр. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами – 2017. – №2 (1224). – С. 84-89.
6. Узгодження конфігурацій інтегрованих проектів аграрного виробництва / Тригуба А. М., Шелега О. В., Пукас В. Л., Михалюк В. М. // Вісник НТУ «ХПІ»: зб. наук. пр. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Х. : НТУ «ХПІ», 2015. №2 (1111). С. 135-140.
7. Узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів / Сидорчук О. В., Ратушний Р. Т., Щербаченко О. М. [та ін.] // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. Вип. 25. КНУБА, 2016. С. 58–65.
8. Practice Standard for Project Configuration Management. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299 USA, 2007. 53 p.
9. The Standard for portfolio management. Third Edition. Project management institute, 2013. 189 p.
10. The Standard for program management. Third Edition. Project management institute, 2013. 129 p.

References (transliterated)

1. Sydorchuk O. V., Tryhuba A. M., Sholud'ko P. V. Osoblyvosti planuvannya proektiv ta prohram ahrarnoho vyrobnytstva [Features of planning projects and programs of agrarian production]. *Materialy VI-yi Mizhnarodnoyi konferentsiyi "Upravlinnya proektamy: stan ta perspektivy"* [Materials of the VI International Conference "Project Management: State and Prospects"]. Nikolayev, NUS Publ., 2010, pp. 313–316
2. Tryhuba A. M., Sholud'ko P. V., Sydorchuk L. L., Boyarchuk O. V. Systemno-tsinnisni zasady upravlinnya intehrovanimi prohramamy rozvytku molocharstva na osnove modelyuvannya [System-value management principles integrated development programs based on modeling molocharstva]. *Vestnik NTU «KhPI». Sbornik nauchnykh trudov. Seriya: Strategicheskoye upravleniye, upravleniye portfelyami, programmami i proyektami* [Proceedings of the National Technical University "KhPI". Collected Works. Series: Strategic management, portfolio management, program and project]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 2(1174), pp. 103–107.
3. Sydorchuk O. V., Tryhuba A. M., Demidyuk M. A. Systemne doslidzhennya protsesu upravlinnya prohramamy ta portfelyamy [System research of program and portfolio management process]. *Naukovyy zhurnal NTU: Upravlinnya proektamy, systemnyy analiz i lohystyka* [Scientific Journal of NTU: Project Management, System Analysis and Logistics]. Kyiv, NTU Publ., 2012, no. 10, pp. 235-241.
4. Tryhuba A. M. Systemno-proektini osnovy upravlinnya rozvytkom tekhnolohichnykh struktur vyrobnytstva molochnoyi produktsiyi [System-design basis for the management of the development of technological structures for the production of dairy products]. *Dysertatsiya na zdobuttya naukovoho stupenya doktora tekhnichnykh nauk, spetsial'nist' 05.13.22 «Upravlinnya proektamy ta prohramamy»* [Thesis for obtaining the scientific degree of the doctor of technical sciences, specialty 05.13.22 "Project and program management"]. Odesa, Publ., 2017. 516 p.
5. Tryhuba A. M., Sharibura A. O., Sholud'ko P. V., Rudinets M. V. Uz-hodzhennya konfighurationsy proektiv kooperatyviv zahotivli moloka iz proektnym seredovyschem [Matching of configurations of projects of cooperative purchases of milk with the project environment]. *Vestnik NTU «KhPI». Sbornik nauchnykh trudov. Seriya: Strategicheskoye upravleniye, upravleniye portfelyami, programmami i proyektami* [Proceedings of the National Technical University "KhPI". Collected Works. Series: Strategic management, portfolio management, program and project]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2017, no. 2(1224), pp. 84-89.
6. Tryhuba A. M., Shelyaha O. V., Pukas V. L., Mykhalyuk O. M. Uz-hodzhennya konfighurationsy intehrovanykh proektiv ahrarnoho vyrobnytstva [Matching configurations of integrated agricultural production projects]. *Vestnik NTU «KhPI». Sbornik nauchnykh trudov. Seriya: Strategicheskoye upravleniye, upravleniye portfelyami,*

- programmami i proyektami* [Proceedings of the National Technical University "KhPI". Collected Works. Series: Strategic management, portfolio management, program and project]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2015, no. 2(1111), pp. 135–140.
7. Sydoruk O. V., Ratushnyy R. T., Shcherbachenko O. M. Uz-hodzheniya konfiguratsiy system-produktiv ta yikh proektiv [Matching configurations of products and their projects]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Managing the development of complex systems]. KNUBA Publ., 2016. no. 25. pp. 58–65.
 8. *Practice Standard for Project Configuration Management*. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299 USA, 2007. 53p.
 9. *The Standard for portfolio management*. Third Edition. Project management institute, 2013. 189 p.
 10. *The Standard for program management*. Third Edition. Project management institute, 2013. 129 p.

Надійшла (received) 14.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Тригуба Анатолій Миколайович (Тригуба Анатолий Николаевич, Tryhuba Anatolii Mykolaiovych) – кандидат технічних наук, доцент, Львівський національний аграрний університет, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва; тел.: (068) 050-67-25; e-mail: trianamik@gmail.com. ORCID: 0000-0001-8014-5661.

Тригуба Інна Леонтіївна (Тригуба Инна Леонтьевна, Tryhuba Inna Leontievna) – кандидат сільськогосподарських наук, Львівський національний аграрний університет, старший викладач кафедри генетики, селекції та захисту рослин; тел.: (098) 656-40-97; e-mail: trianamik@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3367-9585.

Боярчук Олег Віталійович (Боярчук Олег Витальевич, Boiarchuk Oleh Vitaliiiovych) – Львівський національний аграрний університет, аспірант; тел.: (067) 340-09-29; e-mail: boyarchuko@mail.ua. ORCID: 0000-0002-2491-7599.

Рудинець Микола Віталійович (Рудинец Николай Витальевич, Rudynets Nicholay Vitaliyovych) – кандидат технічних наук, доцент, Луцький національний технічний університет, доцент кафедри туризму та цивільної безпеки; тел.: (068) 232-54-62; e-mail: rudinets@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0793-5963.

*E. L. SEMENCHUK***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНЦЕПЦИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

Рассмотрены варианты реализации Стратегии Голубого океана в сфере морского транспорта. Цель развития передовых морских транспортных компаний согласно стратегии Голубого океана предполагает поиск нетронутых областей бизнеса, где еще существует возможность роста и прибыли. Эффективным подходом диагностики и построения стратегии Голубого океана является стратегическая канва, которая отражает, насколько отдельные критерии в сфере судоходства удовлетворяют потребностям клиента. Использование экономически целесообразных типов судов в определенном географическом регионе является одним из действенных мероприятий по повышению конкурентоспособности украинских судоходных компаний. Поскольку в Украине значительная доля судов дедвейтом менее 5000 т, то особенно востребованы суда «река-море» и костеры. Возможностями применения судоходными компаниями стратегии Голубого океана для данных типов судов в Черноморско-Средиземноморском бассейне – это рейдовая перевалка грузов, строительство перспективных типов судов, которые обеспечат перевозку проектных грузов.

Ключевые слова: стратегия Голубого океана, суда «река-море», костеры, стратегическая канва.

*K. L. SEMENCHUK***ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ СТРАТЕГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ РОЗВИТКУ МОРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

Розглянуті варіанти реалізації Стратегії Блакитного океану в сфері морського транспорту. Мета розвитку передових морських транспортних компаній відповідно стратегії Блакитного океану передбачає пошук незайманих областей бізнесу, де ще існує можливість зростання та прибутку. Ефективним підходом діагностики та побудови стратегії Блакитного океану є стратегічна канва, яка відображає, наскільки окремі критерії в сфері судноплавства задовольняють потребам клієнта. Використання економічно доцільних типів суден в певному географічному регіоні є одним із дієвих заходів щодо підвищення конкурентоспроможності українських судноплавних компаній. Оскільки в Україні значна частка суден дедвейтом менше 5000 т, то особливо затребувані судна «річка-море» і костери. Можливістю застосування судноплавними компаніями стратегії Блакитного океану для даних типів суден в Чорноморсько-Середземноморському басейні - це рейдова перевалка вантажів, будівництво перспективних типів суден, які забезпечать перевезення проектних вантажів.

Ключові слова: стратегія Блакитного океану, судна «річка-море», костери, стратегічна канва.

*E. L. SEMENCHUK***THE USE OF MODERN CONCEPTIONS OF STRATEGIC MANAGEMENT FOR DEVELOPMENT OF MARINE TRANSPORTATION**

The variants of realization of Strategy of the Blue ocean in the field of marine transport are reviewed. A Blue ocean is new market space for creation of demand and care from a rivalry. Blue ocean strategy is a creative approach for creation of such a product (service) that is valuable for a customer; therefore a new market niche is opened in that a competition is weak or in general is absent. The purpose of developing advanced marine transport companies according to the strategy of the Blue Ocean is to search for untouched business areas where growth and profit still exist. Effective approach of diagnostics and construction of the Blue ocean strategy is a strategic canvas that reflects, as far as different criteria in shipping business satisfy the necessities of the client. As in Ukraine considerable proportion of ship by a deadweight is less than 5000 t, then the river-sea vessels and coasters are especially demanded. The opportunities for the shipping companies to apply the Blue Ocean strategy for these types of vessels in the Black and Mediterranean seas are the transshipment of cargoes, the construction of perspective types of vessels that will provide transportation of project cargo. The transportation of "project cargo" can involve different constituents, including oversized cargo, heavy cargo, industrial equipment and mechanisms, expensive and dangerous cargo with different packing and tier of piling. Such transportation differs in its singularity and rarity, complication caused by transport descriptions of freight places. Traditional market boundaries should be reviewed and alternatives, for example, cargo handling, should be explored. Today, such variants of transportation are popular: for river-sea vessels, it is the work from river terminals to the roadside transshipment complexes, i.e. in fact ensuring the delivery of bulk cargo to sea tonnage. The interest of such scheme is determined by the lack of the number of deep-water ports in Ukraine and the problem of delivering cargo to these deep-sea ports by rail and road transport. It is worthwhile to focus on the general picture transmitted by the strategic canvas, and not on figures. It is important to recall the non-users not using traditionally the services of the industry and determine the forms of their attraction.

Keywords: strategy of the Blue ocean, river-sea vessels, coasters, strategic canvas.

Постановка проблеми. Стратегія Голубого океана, розроблена авторами Чан Ким і Рене Моборн в 2005 році, заключається в тому, що привлекательні бізнес-ідеї генеруються для створення не існуючого раніше попиту на новому ринку.

По мненню, изложеному в [1,2], мировой рынок товаров и услуг состоит из двух типов океанов: Красных и Голубых. Красные океаны символизируют все существующие на данный момент отрасли с определенными границами и согласованными

правилами. Для таких условий характерна жесткая конкуренция, перспективы роста и прибыли снижаются из-за постоянных ценовых войн [3], компании не выходят за рамки ограниченного рыночного пространства, удовлетворяют только текущий спрос, постоянно ищут компромисс в соотношении «цена-качество», выбирают одну из двух стратегий – дифференциацию, то есть концентрируются на одном либо нескольких уникальных свойствах услуги (продукта), или идут по пути стратегии «минимальных издержек».

© E. L. Semenchuk, 2018

Голубой океан представляет собой новое рыночное пространство для создания спроса и ухода от соперничества. Стратегия Голубого океана - это творческий подход для создания такого продукта (услуги), который является ценным для потребителя; тем самым открывается новая рыночная ниша, в которой конкуренция слабая либо вообще отсутствует.

Цель развития передовых морских транспортных компаний по стратегии Голубого океана предполагает поиск нетронутых областей бизнеса, где еще существует возможность роста и прибыли. В этом случае компания:

- создает неограниченное рыночное пространство;
- не ведет конкурентных войн, поскольку конкуренция практически отсутствует, при этом может применять стратегию первопроходца;
- создает новый спрос и удовлетворяет его;
- не думает над компромиссом «цена-качество»;
- использует одновременно две стратегии – дифференциацию и лидерство по ценам.

Таким образом, у судоходных компаний есть два пути своего развития. Первый – традиционный, или стратегия Красного океана. Второй – инновационный, или стратегия Голубого океана.

Анализ последних исследований и публикаций. В [1,2] был проведен анализ 150 успешных стратегий в течение 120 лет (1880-2000 гг.) среди 30 отраслей от автомобилестроения (в качестве примера приведена компания Ford), компьютерной отрасли (IBM, Dell и др.) до сферы развлечений (Cirque du Soleil). Отметим, что подобный анализ в сфере морских перевозок с применением основных идей данной теории до настоящего момента не проводился. В [4] произведен обзор данной теории и предложено развитие на примере морского бизнеса.

Современные исследования проблем эффективной эксплуатации флота представлены спектром основных направлений [5,6]. Внедрению современных технологий в строительство и эксплуатацию флота уделяется постоянное внимание со стороны Морского Инженерного Бюро (г. Одесса) [7,8]. Среди работ [7-11], посвященных различным аспектам использования судов ограниченных районов плавания (СОРП). Однако, в круг затронутых вопросов не вошло использование современных концепций стратегического менеджмента, что и обусловило цель данной работы.

Целью исследования является применение современной концепции стратегического менеджмента для обеспечения эффективной работы морских транспортных компаний. Рассматривая изложенную концепцию для рынка морских транспортных услуг, можно отметить множество судоходных компаний, владеющих различным количеством разнотипных судов, отличающихся не только специализацией, но и грузоподъемностью, мощностью энергетической установки и другими

техническими и эксплуатационными характеристиками. Использование экономически целесообразных типов судов в определенном географическом регионе является одним из действенных мероприятий по повышению конкурентоспособности украинских судоходных компаний и воплощению стратегии Голубого океана.

Основной материал. Увеличение измерений и быстрый рост судов балкеров в последние двадцать лет оказал существенное влияние на технологии перевалки насыпных грузов. При этом глубины у причалов большинства портов Черноморья недостаточны для обработки современных балкеров. Один из вариантов решения этой проблемы – перевалка или догрузка крупнотоннажных судов на рейде.

Не являясь альтернативой классической схеме погрузки морских судов, рейдовая перевалка открывает новые возможности – реализации стратегии Голубого океана. Например, основой для перевалки зерновых грузов на рейде стала потребность грузовладельцев в укрупнении грузовых партий при отправках из мелководных портов Волги и Дона, а также Азовского моря. Такая перевалка обеспечивается в акватории портов Кавказ и Керчь, где с помощью плавучих кранов зерно перегружается на суда типа «панамакс» и «хендисайз».

Также, вследствие развития перевозок по Днепру, порты Херсон и Николаев позволяют принимать суда дедвейтом до 6-7 тыс. т с возможностью дозагрузки до 25-30 тыс. т на рейде порта Очаков [12]. Поскольку в Херсонском порту не хватало производственных зерновых мощностей, а также отсутствовала возможность принимать крупнотоннажные суда, необходимо было ориентироваться на распространение рейдовой перевалки, когда грузы, вначале следуя по реке, на рейде глубоководных портов Черноморья - Одесса, Ильичевск, Южный - переваливаются на крупный морской тоннаж. Поэтому порт Очаков может служить примером Стратегии Голубого океана.

Следует также упомянуть первый частный терминал на левом берегу Бугского лимана в Николаеве – «Морской специализированный терминал Ника-Тера». Один из его проектов по строительству нового элеватора силосного типа, вместимостью 170 тыс. т с технологическими линиями приема автомобильного и железнодорожного транспорта - также можно считать практическим применением Стратегии Голубого океана. Благодаря новому собственнику и притоку инвестиций, началось интенсивное строительство терминала, появились дополнительные мощности для хранения зерновых грузов, что способствовало привлечению грузопотоков, произошла модернизация технологии по перевалке минеральных удобрений, построены новые складские помещения, благоустроена территория и т.д.

В Украине несколько морских торговых портов, в которых может выполняться обработка балкеров

класса «панамакс», и практически все они сосредоточены в одном регионе. К преимуществам рейдовой перевалки следует отнести:

- существенное снижение ограничений по размерам судов и их осадке;
- снижение портовых сборов (в зависимости от места погрузки может начисляться только якорный сбор);
- отсутствие очередности по постановке к причалу;
- возможность формировать судовую партию сразу в нескольких малых портах, а также в пик сезонных перевозок часть грузопотока переориентировать на менее загруженные порты с небольшой осадкой;
- отсутствие потерь времени на оформление портовых формальностей при приходе (отходе) судна;
- обеспечение экологической безопасности;
- назначение адекватной ставки за перевалку по сравнению с глубоководными портами.

Однако, следует отметить и определенные недостатки. Это прежде всего, - дефицит речного тоннажа и его неудовлетворительное состояние. Есть сложности со стыковкой речного и морского тоннажа, а также зависимость от погодных условий. Возникают некоторые дополнительные расходы, связанные с доставкой на рейд представителей грузовладельца. Но и современные технологии, и уровень менеджмента морских компаний позволяют избегать или нивелировать риски, связанные с рейдовой перевалкой.

Рассмотрим возможности применения судоходными компаниями стратегии Голубого океана для различных типов судов с дальнейшей адаптацией к современным реалиям ведения бизнеса в Черноморско-Средиземноморском бассейне. Поскольку рассматриваемый бассейн характеризуется как глубоководными морскими портами (Одесса, Ильичевск, Констанца и т.д.), так и мелководными портами, расположенными на реках (Измаил, Рени, Херсон), разработка новых проектов судов для перевозки различных видов грузов по внутренним водным путям и в прибрежных районах Украины, а также их строительство является важной задачей для развития внешнеторговых связей Украины.

Обеспечение морского и речного сообщений между странами данного региона обуславливает необходимость использования СОРП. В зарубежной литературе такие суда именуются костерами [6].

Следует отметить, что сейчас востребованы СОРП, которые должны заменить суда, отработавшие свой срок службы (типа "Волго-Балт" и меньшего тоннажа), ориентированные на вывоз сырьевых грузов из речных и морских портов Украины с ограниченными глубинами на перегрузочные комплексы в Черноморско-Средиземноморском регионе.

В соответствии с принятой классификацией к СОРП относят суда, предназначенные для работы, как правило, в пределах одного моря с «благоприятными» навигационными условиями; требования к корпусу

судна, техническим условиям и мореходным качествам несколько снижены по сравнению с судами неограниченного плавания.

Главная проблема создания судов СОРП состоит в нахождении баланса между требованиями надежности, безопасности мореплавания и экономической эффективностью в течение всего жизненного цикла судна. Следует отметить, что конкурентным преимуществом СОРП перед морскими судами близкой грузоподъемности является относительно меньший средний возраст и меньшая остаточная стоимость.

К недостаткам отечественных СОРП следует отнести: недолговечность корпусов в морских условиях; недостаточную вместимость грузовых трюмов; недостаточную мощность главных двигателей, что влияет на эксплуатационную скорость. В состав сетки проектов входят следующие основные классы сухогрузных СОРП [8,9]:

- «Азовмакс» класс - дедвейт при максимальной осадке около 8000 т, район плавания определяется путевыми условиями в российских портах Азовского моря, заход в шлюзы Волго-Донского судоходного канала не предусмотрен;

- «Волго-Дон макс» класс, который определяется габаритными размерами шлюзов Волго-Донского судоходного канала и имеет максимально возможную осадку в реке 3,6 м с грузоподъемностью до 5000 т;

- класс азовских «костеров», который имеет осадку 4,2-4,5 м грузоподъемностью около 5000 т (проекты RSD17, RSD 18 и др.);

- класс устьевых сухогрузов грузоподъемностью 5000-6000 т при осадке 5,5 м, ориентированный на работу дунайских (Измаил, Рени) и днепровских (Николаев, Херсон) портов;

- «Волго-Балты» / «Сормовский» класс, который имеет осадку в реке 3,6 м и грузоподъемность около 3000 т;

- проекты DVC36, DVC33, 003RSO4 и др. - класс европейских «костеров», с осадкой 4,2-4,5 м в портах Азовского моря, грузоподъемностью около 3000 т, конвенционной длиной до 85 м, имеющий один трюм «Вох туре», приспособленный для перевозки т.н. «проектных грузов».

Как известно, классификация судов по типам учитывает особенности района плавания, а именно глубины в акватории портов, габариты шлюзов, условия навигации на искусственных каналах и внутренних водных путях. Собственно, навигационная обстановка на океанских и морских путях и есть причина, по которой размеры судов имеют четкие требования.

Развитие мировой торговли и вхождение Украины во Всемирную торговую организацию очерчивают ориентиры строительства и эксплуатации современных судов, отвечающих требованиям защиты окружающей среды и международных конвенций, принятых для перевозок между портами Европы. Выбор сухогрузных судов должен определяться стратегией судовладельца, его позицией на рынке морских перевозок, приверженностью к тому или

иную направленю (т.е. рыночной нишей) и номенклатурой перевозимых грузов. В соответствии с этим возникает необходимость создания современных малотоннажных судов для перевозки различных видов грузов.

По проекту RSD18, разработанному Морским Инженерным Бюро, были построены суда (судовладельцами которых является "Объединенный грузовой флот" - UCF) на судостроительных заводах Китая. Эти суда относятся к "азовским пятитысячникам", то есть к классу азово-каспийских "костеров", которые имеют осадку 4,20-4,50 м, грузоподъемность около 5000 т с возможностью работы через Волго-Донской судоходный канал.

Основные характеристики судов: длина габаритная 123,17 м, длина между перпендикулярами 118,6 м, ширина 16,5 м, высота борта 5,50 м. Корпус судна спроектирован на 24-летний срок службы.

Для дальнейшего исследования остановимся на костере проекта UCF (RSD 18) и судах смешанного плавания типа «Волго-Балт», «Омский» и «Буг», а также костере европейского класса «Аметист» – проект DVC36.

Эффективным подходом диагностики и построения стратегии Голубого океана является стратегическая канва, которая отражает, насколько отдельные компании в сфере судоходства удовлетворяют потребностям клиента по различным критериям, в первую очередь, с точки зрения наличия необходимых судов.

Для дальнейшего анализа выделим основные факторы, влияющие на морскую перевозку для СОП:

- Дедвейт судна;
- Автономность судна;
- Глубины у причалов в портах;

- Скорость судна;
- Возможность перевозки навалочных и насыпных грузов;
- Возможность перевозки генеральных грузов, контейнеров;
- Возможность перевозки крупногабаритных грузов.

Поскольку выбранные факторы имеют разные единицы измерения, то необходимо произвести их нормирование. Рассмотрим способ нормирования к максимальному значению по каждому фактору. Для каждого фактора определяется Z_k^{\max} ($k = \overline{1, s}$). Нормирование показателей выполняется по формуле:

$$Z_{ik}^n = \frac{Z_{ik}}{Z_k^{\max}} \quad (i = \overline{1, m}; k = \overline{1, s}),$$

где Z_{ik} - значение k -го фактора для рассматриваемого судна i ;

Z_k^{\max} - максимальное значение по k -му фактору среди рассматриваемых судов;

i – тип судна;

m – все выбранные типы судов;

S – общее количество критериев.

Для качественных факторов введем булевы переменные $X_{ik} \in \{0; 1\}$. Если k -й фактор присутствует у рассматриваемого i -го типа судна, то $X_{ik} = 1$; в противном случае $X_{ik} = 0$.

Исходные данные по представленным факторам для рассматриваемых типов судов приведены в табл. 1. Рассчитаем относительные оценки по каждому фактору для каждого типа судна (табл. 2).

Таблица 1 – Исходные данные для различных типов судов

Факторы	Тип судна				
	UCF	Волго-Балт	Омский	Буг	Проект DVC 36
Дедвейт судна, т	5189	2700	3200	6300	5026
Дальность, автономность, сут.	20	15	10	15	25
Осадка, м	4,2	3,6	3,26	4,8	6,4
Скорость, узл.	10,5	10,5	9	15,5	12
Перевозка навалочных, насыпных грузов, т	4240	2498	2550	5197	3505
Перевозка контейнеров, TEU	240	0	141	0	178
Перевозка крупногабаритных грузов	да	нет	нет	нет	да

Таблица 2 – Нормированные значения факторов для выбранных типов судов

Факторы	Тип судна				
	UCF	Волго-Балт	Омский	Буг	Проект DVC 36
Дедвейт судна	0,82	0,43	0,5079	1	0,798
Дальность, автономность	0,8	0,6	0,4	0,6	1
Осадка	0,66	0,56	0,5094	0,75	1
Скорость	0,68	0,68	0,5806	1	0,774
Перевозка навалочных, насыпных грузов	1	0,48	0,4907	1	0,674
Перевозка контейнеров	1	0,43	0,5875	0	0,742
Перевозка крупногабаритных грузов	1	0,6	0	0	1

Отметим, что эти факторы расположены по горизонтальной оси стратегической канвы, а по вертикальной оси – шкала от 0 до 1. В итоге стратегическая канва для судов «река-море» и костеров выглядит, как показано на рис.1.

Как видно из рис. 1, возможная альтернатива поиска стратегии Голубого океана - это перевозки т.н. «проектных» грузов, которые могут быть представлены тяжеловесными и негабаритными

грузами, промышленным оборудованием и техникой, дорогостоящими и опасными грузами с различной упаковкой и ярусностью укладки. Такие перевозки отличаются единичностью и эпизодичностью, сложностью, вызванной транспортными характеристиками грузовых мест, которые могут обеспечить суда костеры типа UCF и проект DVC36, что способствует получению конкурентных преимуществ при эксплуатации судов этих типов.

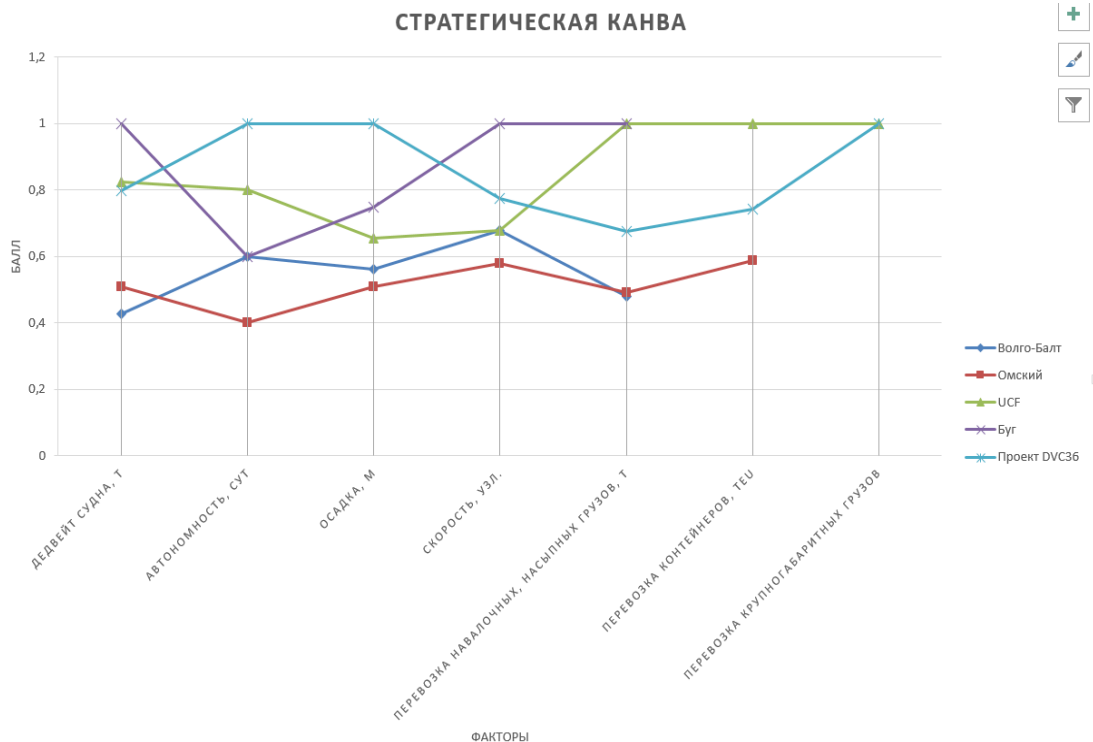


Рис. 1 – Стратегическая канва для выбранных типов судов

Выводы. Воплощение Стратегии Голубого океана состоит из последовательности действий. Во-первых, следует пересмотреть традиционные границы рынка и изучить альтернативные варианты, например, рейдовая перевалка грузов. Сегодня подобные варианты перевозок популярны: для судов «река – море» - это работа с речных терминалов на рейдовые перевалочные комплексы, т.е. фактически обеспечение доставки массовых грузов к морскому тоннажу. Интерес такой схемы определяется недостатком количества глубоководных портов Украины и проблемой доставки грузов к этим глубоководным портам по железной дороге и автотранспортом.

Особенностью работы украинской схемы – «речной терминал – рейдовая перевалка» является сочетание достаточно большого речного плеча по внутренним водным путям и относительно малого морского плеча. Конечная цель - погрузка (выгрузка) судна «река-море» на морское судно с дедвейтом до 200 тыс. т в условиях рейда или порта (в режиме STS - ship to ship - борт о борт).

Для успешной реализации рассмотренной теории необходимо искать в Украине новые места, где возможна безопасная рейдовая обработка судов.

Во-вторых, стоит сосредоточиться на общей картине, передаваемой стратегической канвой, а не на цифрах. В-третьих, важно вспомнить о компаниях, которые традиционно не пользуются услугами отрасли, и определить формы их привлечения, (например, для перевозок т.н. «проектных» грузов). Яркими примерами Стратегии Голубого океана в Украине является портовый терминал Ника-Тера, а в России - порт Кавказ.

Необходимо соблюдать правильную стратегическую последовательность, которая предполагает определение сначала «ценности» для клиента, затем – цены, и лишь потом затрат, а также преодоления препятствий, возникающих в процессе внедрения.

Стратегия Голубого океана должна ориентировать судовладельцев искать возможности строительства и эксплуатации новых перспективных судов «река-море» и костеров в Черноморско-Средиземноморском районе для обеспечения перевозок народнохозяйственных грузов.

Список литературы

1. Chan Kim W., Maubogne R. Blue Ocean Strategy. Harvard Business School Publishing Corporation. Boston, Massachusetts, 2005. 72 p.

2. On strategy. Harvard Business School Publishing Corporation. Boston, Massachusetts, 2011. 266 p.
3. Гринченко Н. П., Лобач Е. В., Гринченко М. А. Механізм реалізації стратегії підвищення конкурентоспособності організації // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Харків: НТУ «ХПІ», 2017. № 3 (2225). С. 96–100. doi: 10.20998/2413-3000.2017.1225.16
4. Semenchuk K. L. Proposals for the development of strategies in shipping business // Чотирнадцята міжнародна науково-практична конференція «Сучасні інформаційні технології в економіці та управління підприємствами, програмами та проектами». Харків: Національний аерокосмічний університет ім. Н.С. Жуковського «ХАІ», 2016. С. 56–58.
5. Alotaibi M. O. Marine Money Gulf Ship Finance Conference // Diversification within shipping. Dubai : [s.n.], 2014.
6. Dragomir L. Vertical and horizontal integration in the maritime industry: the impact of the financial crisis. Rotterdam : Erasmus University Rotterdam, 2011. P. 83.
7. Лапкин А. И. Значение судов-костеров для развития торгового флота Украины // Методы та засоби управління розвитком транспортних систем: зб. наук. праць. Вип. 12. Одеса: ОНМУ, 2007. С. 148–157.
8. Егоров Г. В. Костеры и суда смешанного плавания нового поколения. Одесса: Судостроение и судоремонт, 2007. 82 с.
9. Egorov G. V., Avtutov N. V.. Based on market demand line-up of river-sea dry-cargo vessel // Вісник Одеського національного морського університету. Одеса: ОНМУ, 2015. № 4 (46). С. 57–67.
10. Лапкина І. О., Нікульшина А. О. Місце суден обмежених районів плавання в системі перевезень українських експортно-імпорتنних вантажів // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Європейський вибір розвитку країн Чорноморського басейну та його вплив на поромні перевезення на Чорному морі». Одеса: Одеський національний морський університет, 2015. С. 92–94.
11. Нікульшина А. О. Аналіз ринку морських перевезень суднами обмежених районів плавання // Вісник: Науковий журнал. Луганськ: Вид-во СНУ ім. Даля, 2013. № 5 (194), ч.1. С. 146–154.
12. Шевченко М., Жминько Д. Новый зерновой порт в Очакове // Порты Украины. 2004. № 04 (136), URL : <http://portsukraine.com/node/3651>.
13. Stratehichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, prohramamy ta proektamy [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkiv: NTU «KHPI», 2017, no. 3 (2225), pp. 96–100. doi: 10.20998/2413-3000.2017.1225.16
14. Semenchuk K. L. Proposals for the development of strategies in shipping business. *Chotymadtsyata mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya «Suchasni informatsiyini tekhnolohiyi v ekonomitsi ta upravlinnya pidpryyemstvamy, prohramamy ta proektamy»* [Fourteenth International Scientific and Practical Conference "Modern Information Technologies in Economics and Enterprise, Program and Projects Management"]. Kharkiv: National Aerospace University named after. N.E. Zhukovsky "KhAI", 2016, pp. 56–58.
15. Alotaibi M. O. Marine Money Gulf Ship Finance Conference. *Diversification within shipping*. Dubai : [s.n.], 2014.
16. Dragomir L. *Vertical and horizontal integration in the maritime industry: the impact of the financial crisis*. Rotterdam : Erasmus University Rotterdam, 2011, p. 83.
17. Lapkin A. I. Znacheniyе sudov-kosterov dlya razvitiya tovgovogo flota Ukrainy [The significance of the vessels-bonfires for the development of the merchant marine of Ukraine]. *Metody ta zasoby upravlinnya rozvytkom transportnykh system: Zbirnyk naukovykh prats'* [Methods and tools for managing the development of transport systems]. Odessa: ONMU, 2007, vol. 12, pp. 148–157.
18. Yegorov G. V. *Koastery i suda smeshannogo plavaniya novogo pokoleniya* [Bonfires and vessels of mixed navigation of new generation]. Odessa: Sudostroyeniye i sudoremont, 2007. 82 p.
19. Egorov G. V., Avtutov N. V. Based on market demand line-up of river-sea dry-cargo vessel. *Visnyk Odes'koho natsional'noho morsk'oho universytetu* [Bulletin of the Odessa National Maritime University]. Odessa: ONMU, 2015, no. 4 (46), pp. 57–67.
20. Lapkina I. O., Nikul'shyna A. O. Mistse suden обмежених rayoniv plavannya v systemi perevezen' ukraïns'kykh eksportno-ïmportnykh vantazhiv [Place of vessels of limited areas of navigation in the system of transportation of Ukrainian export-import cargoes]. *Materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi «Yevropeys'ky vybir rozvytku krayin Chornomors'koho baseynu ta yoho vplyv na poromni perevezennya na Chornomu mori»* [Materials of the international scientific and practical conference "The European Choice for the Development of the Black Sea Basin Countries and its Impact on Ferry Transportation on the Black Sea"]. Odessa: ONMU, 2015, pp. 92–94.
21. Nikul'shyna A. O. Analiz rynku mors'kykh perevezen' sudnamy обмежених rayoniv plavannya [Analysis of the market of sea transportations by vessels of limited areas of navigation]. *Visnyk: Naukovyy zhurnal* [Bulletin: Science journal]. Luhans'k: Vyd-vo SNU im. Dalya, 2013, no. 5 (194), iss. 1, pp. 146–154.
22. Shevchenko M., Zhmin'ko D. Novyy zernovoy port v Ochakove [New grain port in Ochakov]. *Porty Ukrainy* [Ukrainian ports]. 2014, no. 04 (136). Available at : <http://portsukraine.com/node/3651>.

Поступила (received) 20.11.2017

References (transliterated)

1. Chan Kim W. Renee Maubogne. *Blue Ocean Strategy*. Harvard Business School Publishing Corporation. Boston, Massachusetts, 2005. 72 p.
2. On strategy. Harvard Business School Publishing Corporation. Boston, Massachusetts, 2011. 266 p.
3. Grinchenko N. P., Lobach Ye. V., Grinchenko M. A. Mekhanizm realizatsii strategii povysheniya konkurentosposobnosti organizatsii [Mechanism for implementing the strategy of increasing the competitiveness of the organization]. *Visnyk NTU «KHPI». Seriya:*

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Семенчук Катерина Леонідівна (Семенчук Екатерина Леонидовна, Semenchuk Kateryna Leonidivna) – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний морський університет, доцент кафедри «Управління логістичними системами та проектами»; тел.: (067) 92-99-411; e-mail: katarix@ukr.net. ORCID: 0000-0002-1808-448X.

В. О. ТИМОЧКО, Р. І. ПАДЮКА, І. М. ГОРОДЕЦЬКИЙ

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЕКТАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Запропоновано ідентифікацію транспортних засобів для перевезення сільськогосподарських вантажів виконувати за допомогою нейронної мережі у вигляді багаточарового перцептрона. Перший шар здійснює вибір транспортного засобу за видом вантажу, другий враховує можливість використання в дорожніх умовах маршруту, третій здійснює вибір транспортних засобів за обсягом партії перевезення. Вихідний нейрон здійснює вибір транспортного засобу, який забезпечує досягнення мінімальних витрат на транспортування вантажу в заданих умовах.

Ключові слова: транспортний засіб, проект, вантаж, нейронна мережа.

В. О. ТИМОЧКО, Р. И. ПАДЮКА, И. М. ГОРОДЕЦКИЙ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ПРОЕКТАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Предложено идентификацию транспортных средств для перевозки сельскохозяйственных грузов выполнять с помощью нейронной сети в виде многослойного перцептрона. Первый слой осуществляет выбор транспортного средства по виду груза, второй учитывает возможность использования в дорожных условиях маршрута, третий осуществляет выбор транспортных средств по объему партии перевозки. Выходной нейрон осуществляет выбор транспортного средства, которое обеспечивает достижение минимальных затрат на транспортировку груза в заданных условиях.

Ключевые слова: транспортное средство, проект, груз, нейронная сеть.

V. O. TYMOCHKO, R. I. PADYUKA, I. M. HORODETSKY

IDENTIFICATION OF VEHICLES IN AGRICULTURAL PRODUCTION PROJECTS

Agricultural cargoes, by their physical and mechanical properties, loading and unloading methods; conditions of transportation and storage, the possibility of using the carrying capacity of vehicles, their preservation during transportation, the degree of danger during loading, unloading, and transportation cover the whole possible range of variation. This causes the need to attract practically all types of tractor and motor vehicles for their transportation. Identification of vehicles in agricultural production projects involves taking into account a significant number of factors and restrictions that are determined by the properties of the cargo, the volumes of the consignment and the conditions of the route of the carriage. The presence of a large number of tractor and motor vehicles used in agricultural production, as well as a large number of factors that determine the effectiveness of their use, necessitates the use of the theory of neural networks for the identification of vehicles in agricultural production projects. The identification of vehicles for the transportation of agricultural cargoes is proposed using a neural network in the form of a multilayered perceptron. The first layer of network neurons performs a function of choice among a plurality of available vehicles, a set of such means that provide the transportation of a given type of cargo. The second layer of neurons checks each vehicle for the possibility of using them in the road conditions of the transportation route and removes those that can not carry out a transport operation under the given road conditions. The third layer of neurons is designed to take into account the size of the consignment and the efficiency of the use of the load-carrying capacity of the vehicle. The initial neuron carries out the choice of the vehicle, which ensures achievement of minimal expenses for transportation of cargo under the given conditions.

Keywords: vehicle, project, cargo, neural network.

Вступ. Проекти виробництва сільськогосподарської продукції передбачають виконання великої кількості транспортних операцій. Транспортують різні вантажі від постачальницьких організацій до сільськогосподарських підприємств (СГП) для забезпечення проектів виробництва продукції, зокрема, мінеральні та органічні добрива, пестициди, паливо-мастильні матеріали, насіння, запасні частини, сільськогосподарські машини тощо. У проектах СГП виробляють та переробляють різноманітну сільськогосподарську продукцію. У рослинництві виробляють зерно, цукрові та кормові буряки, овочі тощо. У садівництві виробляють плодово-ягідну продукцію. На молочно-тваринницьких фермах виробляють молоко та тварин на м'ясо. На птахофабриках (фермах) вирощують різноманітні види птиці, а також отримують яйця. У забійних та переробних цехах виконують забій тварин та птиці і отримують биті тушки та м'ясо, виробляють м'ясопродукти, консервовані овочі, фрукти, масло,

сири, сметану, ковбаси тощо.

Всю продукцію вироблену у СГП потрібно доставити споживачам, а саме до торговельних підприємств, овоче- та зерносховищ (елеваторів), переробних підприємств, підприємств харчової та легкої промисловості.

Вантажі, які доставляються у СГП та транспортуються до споживачів, за своїми фізико-механічними властивостями, способом навантаження і розвантаження; умовами перевезення і зберігання; можливістю використання вантажопідйомності рухомого складу; їх збереженням під час перевезення; ступеню небезпеки при навантаженні, розвантаженні і транспортуванні охоплюють весь можливий діапазон варіації. Це спричиняє потребу залучення для перевезення тракторний транспорт та всі види вантажних автомобілів, а саме бортові автомобілі, самоскиди, автоцистерни, авторефрижератори, контейнеровози, спеціальні автомобілі для перевезення зерна, живих тварин тощо.

© В. О. Тимочко, Р. І. Падюка, І. М. Городецький, 2018

Менеджерам доводиться щоразу вирішувати завдання щодо ідентифікації транспортних засобів (ТЗ) для виконання транспортних операцій у проектах СПП [1].

Ідентифікація ТЗ – це визначення виду транспортного засобу, його вантажопідйомності, а також основних техніко-економічних показників, які визначають вартість виконання перевезення.

Враховуючи велику множину видів сільськогосподарських вантажів та дію значної кількості чинників зовнішнього середовища, які задаються властивостями об'єкту перевезення, дорожніми умовами, умовами навантаження та розвантаження вирішення цієї задачі потребує застосування сучасних інформаційних технологій.

Аналіз основних досягнень і літератури. Питанням вирішенню проблем управління програмами та проектами розвитку транспортних систем у різних галузях народного господарства присвячені праці [2-4]. Традиційно під час розробки транспортно-логістичних процесів у проектах виробництва сільськогосподарської продукції ідентифікація виду ТЗ та їх основних техніко-експлуатаційних показників, таких як вантажопідйомність, прохідність, вид вантажної платформи і витрату палива проводиться за допомогою нормативних довідників. У нормативних довідниках інформація здебільшого подається у табличному вигляді, що потребує значних трудовитрат для обґрунтування цих параметрів.

Для аналізу та обробки великих масивів даних широко застосовують методи штучного інтелекту та інформаційні технології [5]. Вони знаходять своє застосування також під час вирішення задач управління проектами у сільському господарстві [6]. У роботі Н.М. Крапа [7] використано нейронні мережі для управління конфігураціями проектів туристичних потоків. У праці В.В. Назимка [8] вибір найбільш ефективного керуючого сигналу у проекті здійснюється за допомогою оптимального нейромережного регулятора, який знаходить рішення, близьке до оптимального в рамках допустимого часу і заданих проектних обмежень. У роботах [9,10] розроблена нейронна мережа для ідентифікації машино-тракторних агрегатів виробництва рільничої сільськогосподарської продукції. Однак, питання щодо ідентифікації транспортних засобів у проектах сільськогосподарського виробництва ще не достатньо опрацьовано.

Мета роботи. Розробка методологічних основ ідентифікації транспортних засобів для перевезення вантажів агропромислового виробництва на підставі використання нейронних мереж.

Виклад основного матеріалу. Транспортування вантажів сільськогосподарського виробництва передбачає виконання множини технологічних дій щодо фізичних перетворень над вантажем. Транспортна операція включає перевезення вантажу

між пунктами відправлення та призначення, та комплекс допоміжних операцій, пов'язаних з цими перевезеннями. До комплексу допоміжних операцій, пов'язаних із перевезеннями вантажів належать: завантаження та розвантаження ТЗ; перевантаження вантажів на інший вид транспорту; сортування, пакування, обмірювання та маркування вантажу; накопичення, формування або дроблення партій вантажу; зберігання вантажу; транспортно-експедиційні послуги [11].

За видом вантажу v_i вантажі можна розділити на такі групи: 1) насипні, які перевозяться без тари. До них відноситься зерно всіх сільськогосподарських культур; 2) навалочні - також перевозяться без тари, до них відносяться коренеплоди, картопля, яблука, груші для переробки на сік, капуста тощо; 3) наливні - рідкі вантажі, які перевозять наливом в спеціальному рухомому складі (цистерні, танкерах-охолоджувачах), до них відносяться молокопродукти, соняшникова та ріпакова олія, соки, паливо, рідкі мінеральні та органічні добрива, вода, розчини пестицидів тощо; 4) штучні вантажі – перевозять упакованими в найрізноманітнішу тару або без упаковки.

Залежно від упаковки розрізняють: вантажі мішкові; кіпові; катно-бочкові; ящикові; контейнерні; пакетні. У мішках перевозять вантажі, які не потребують захисту від механічних пошкоджень (цукор, мука, мінеральні добрива); в тюки упаковують солому, сіно, льоно-волокно, тресту тощо, у ящиках та контейнерах перевозять овочі, фрукти, птицю.

До катно-бочкових відносять вантажі, що перевозяться в бочках - соняшникова та ріпакова олія, соки, продукти переробки плодів та ягід. До штучних вантажів без тари відносять сільськогосподарські тварини (велика рогата худоба, вівці, кози, коні, птиця тощо). Для перевезення цих вантажів можуть використовуватися спеціальний транспорт (скотовози та птицевози), а також автомобілі із бортовою платформою.

Для виконання транспортної операції тої потрібно підібрати із множини $\{AZ\}$ наявних у підприємстві ТЗ, який би забезпечив найефективніше виконання заданої операції, що зумовлює доцільність використання теорії нейронних мереж.

Основу кожної нейронної мережі складають відносно прості, у більшості випадків – однотипні, елементи (комірки), що імітують роботу нейронів мозку. Кожен нейрон характеризується своїм поточним станом за аналогією з нервовими клітинами головного мозку, які можуть бути збуджені або загальмовані. Він володіє групою синапсів – однонаправлених вхідних зв'язків, з'єднаних з виходами інших нейронів, а також має аксон – вихідний зв'язок даного нейрона, з якого сигнал (збудження або гальмування) надходить на синапси наступних нейронів [12].

Виходом нейрона є функція його стану або так звана функція активації нейрона. У теорії побудови нейронних мереж існує велика кількість видів функцій активації, вибір яких обумовлюється здебільшого

специфікою задачі, зручністю реалізації на ПК та алгоритмом навчання мережі [12].

Оскільки, під час ідентифікації транспортних засобів виникає потреба враховувати низку умов щодо виконання транспортної операції, а саме види і властивості вантажу, умови доріг маршруту перевезення, навантаження та розвантаження ТЗ, обсяги партії вантажу тощо, то доцільно використовувати нейронну мережу у вигляді багатoshарового перцептрона (рис. 1).

Перший шар нейронів мережі виконує функцію вибору серед множини $\{TZ\}$ таких ТЗ, які забезпечують перевезення заданого виду вантажу vv_i .

Вид функції активації нейронів у даному шарі називається «жорстка сходинка» [12]:

$$OUT_1 = \begin{cases} 1, vv_i = tp_j \\ 0, vv_i \neq tp_j \end{cases} \quad (1)$$

де tp_j – технологічне призначення j -го транспортного засобу.

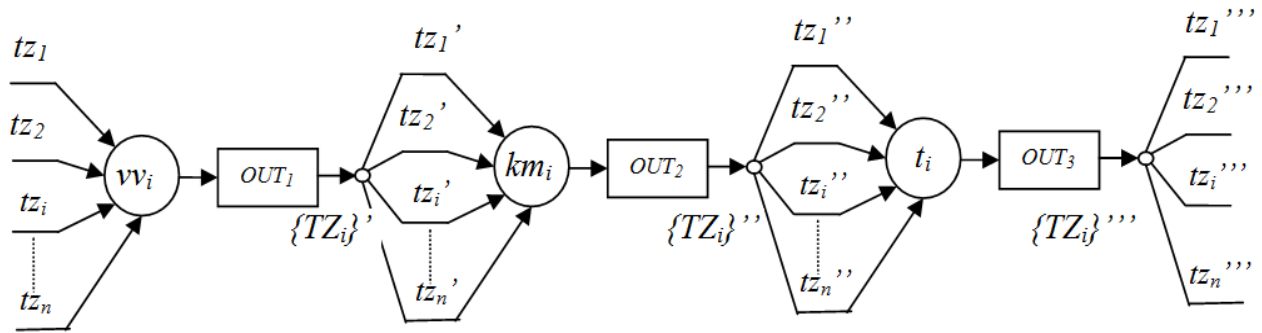


Рис. 1 – Нейронна мережа вибору транспортного засобу

На рис. 2 подано графічне зображення функції активації нейрона «жорстка сходинка».

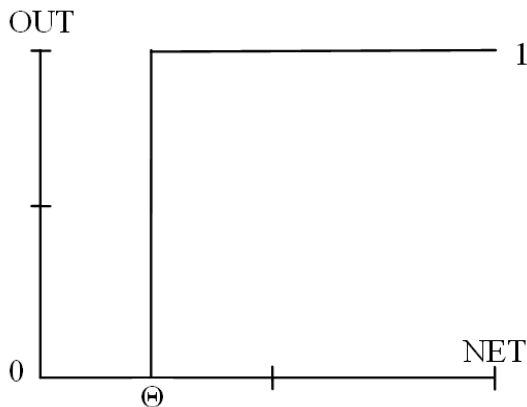


Рис. 2 – Функція активації нейрона «жорстка сходинка»

У результаті дії першого шару нейронів визначається множина транспортних засобів $\{TZ_i\}'$, які задовольняють вимогу vv_i щодо виду вантажу. До множини $\{TZ_i\}'$ можуть потрапити ТЗ як загального призначення, так і спеціальні ТЗ, які придатні до перевезення заданого виду вантажу.

Особливістю перевезень сільськогосподарських вантажів є те, що дороги до місць завантаження часто можуть бути без твердого покриття, проходити населеними пунктами, де існують обмеження на максимальне осьове навантаження [13], габарити, тощо. У збирально-транспортних операціях ТЗ доводиться рухатись по полю перевозячи сільськогосподарську продукцію від збиральної техніки до місць складування. У даному випадку обмежувальним фактором є допустиме питоме

навантаження шин на ґрунт. Тому потрібно перевірити кожен ТЗ множини $\{TZ_i\}'$ на можливість використання в дорожніх умовах маршруту перевезення та вилучити ті з них, які не можуть виконувати транспортну операцію за даних дорожніх умов маршруту перевезення. Функція активації нейрона буде мати вигляд (2)

$$OUT_2 = \begin{cases} 1, \sigma_j \leq [\sigma]_s \wedge q_{Hj} \leq [q]_s \\ 0, \sigma_j \geq [\sigma]_s \vee q_{Hj} \geq [q]_s \end{cases} \quad (2)$$

де σ_j та $[\sigma]_s$ – номінальне та допустиме питоме навантаження шин на ґрунт для j -го ТЗ при перевезенні i -го вантажу; q_{Hj} та $[q]_s$ – номінальне для j -го ТЗ осьове навантаження та допустиме осьове навантаження на дороги за маршрутом перевезення i -го вантажу.

З метою забезпечення ефективного використання вантажопідйомності ТЗ, а також продуктивності збирального комплексу (при використанні ТЗ у складі збирально-транспортного комплексу) під час їх вибору необхідно також врахувати розмір партії перевезення (об'єм бункера збирального комбайна). В якості функції активації для даних нейронів доцільно також використати «жорстку сходинку». Вихід нейрону матиме вигляд

$$OUT_3 = \begin{cases} 1, R_{pi} \geq q_{nji} \\ 0, R_{pi} \leq q_{nji} \end{cases} \quad (3)$$

де R_{pi} – обсяг партії перевезення i -го вантажу (т, м³, шт); q_{nji} – номінальна вантажопідйомність

(місткість цистерни, кількість одиниць штучного вантажу) j -го транспортного засобу.

У результаті отримуємо множину $\{TZ_i\}'''$ транспортних засобів, що забезпечують вимоги щодо розміру партії (ваги або об'єму) вантажу.

Множина $\{TZ_i\}'''$ аналізується за допомогою суматора. Суматор формує вихідний нейрон з множиною техніко-економічних показників (Y_1 – тривалість виконання замовлення; Y_2 – витрата палива на перевезення та інші необхідні характеристики Y_n) на підставі яких визначають собівартість перевезення вантажу кожним транспортним засобом із множини $\{TZ_i\}'''$ за відомою методикою [14]. Для виконання замовлення приймається транспортний засіб, для якого вартість перевезення даного вантажу є мінімальною.

Висновки.

1. Ідентифікація ТЗ у проектах сільськогосподарського виробництва передбачає врахування значної кількості чинників та обмежень, які визначаються властивостями вантажу та умовами маршруту перевезення. Враховуючи наявність великої множини тракторних та автомобільних транспортних засобів, які використовуються у сільськогосподарському виробництві, ефективність використання кожного з яких проявляється в певних умовах зовнішнього середовища, що зумовлює потребу використання сучасних інформаційних технологій, зокрема, теорії нейронних мереж.

2. Вирішення задачі ідентифікації ТЗ доцільно виконати за допомогою нейронної мережі у вигляді багатозарового перцептрона. Перший шар якого здійснює вибір ТЗ за видом вантажу, другий враховує можливість використання ТЗ в дорожніх умовах маршруту перевезення, третій здійснює вибір ТЗ за обсягом партії перевезення. Вихідний нейрон за допомогою суматора здійснює вибір оптимального ТЗ, який забезпечує досягнення мінімальних витрат на транспортування вантажу в заданих умовах зовнішнього середовища.

Список літератури.

1. Узгодження конфігурацій проектів кооперативів заготівлі молока із проектним середовищем / А. М. Тригуба, А. О. Шарібура, П. В. Шолудько, М. В. Рудинець // Вісник НТУ «ХПІ». 2017. № 2. С. 84-88.
2. Розробка моделі оцінки та методу відбору персоналу команди проекту міських пасажирських перевезень / І. Ф. Шпильовий, В. С. Маруніч, І. М. Вакарчук, В. С. Харута // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2016. № 2. С. 95-98.
3. Інформаційна технологія визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту / Н. В. Давідч, Д. М. Бугас, М. П. Пан, І. В. Чумаченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2016. № 1. С. 19-23.
4. Хрутьба В. О., Вайганг Г. О., Хрутьба А. С. Еколого-економічна ефективність формування портфеля проектів транспортного підприємства // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2015. № 1. С. 90-96.

5. Тимофеев В. О., Гуца О. М., Пересадка О. В. Інформаційна технологія створення ботів-експертів на основі процедуральних знань // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2017. № 2. С. 3-28.
6. Тимочко В. О., Падюка Р. І., Городецький І. М. Структурна модель інформаційної системи прийняття рішень з управління ресурсами у портфелі проектів сільськогосподарського підприємства // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2016. № 2. С. 49-53.
7. Крап Н. П., Юзевич В. М. Нейронні мережі як засіб управління конфігураціями проектів туристичних потоків // Управління розвитком складних систем : Зб. наук. праць. К.: КНУБА, 2013. № 14. С. 37-40.
8. Назимко В. В. Питання побудови системи автоматизованого управління проектом // Управління розвитком складних систем : Зб. наук. праць. К.: КНУБА, 2013. № 14. С. 61-67.
9. Тимочко В. О., Падюка Р. І. Ідентифікація технічних ресурсів в проекті виробництва сільськогосподарської продукції з використанням нейронних мереж // Motyuzacja i energetyka rolnictwa. Motrol-2014. T. 14D. С. 25-30.
10. Тимочко В. О., Падюка Р. І. Використання нейронних мереж для ідентифікації технічних ресурсів у проекті виробництва сільськогосподарської продукції // Тези доп. XI-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Розвиток компетентності організації в управлінні проектами, програмами та портфелями проектів. Київ: КНУБА, 2014. С. 210-211
11. Закон України «Про автомобільний транспорт»: за станом на 23 лют. 2006 р. Офіц. вид. Київ: Парлам. вид-во, 2006. 273 с.
12. Бровкова М. Б. Системы искусственного интеллекта в машиностроении: Учеб. пособие. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2004. 119 с.
13. Про заходи щодо збереження автомобільних доріг загального користування: Постанова Кабінету Міністрів України від 27 червня 2007 р. № 879.
14. Лист Мінтрансу України від 25.06.2002 р. № 3/7-10-11249 «Щодо обов'язковості застосування Методичних рекомендацій з формування собівартості перевезень (робіт, послуг) на транспорті, затверджених наказом Міністерства транспорту України від 05.02.2001 р. № 65»

References (transliterated)

1. Triguba A., Sharibura A., Sholud'ko P., Rudinec M. Uzgodzheniya konfiguracij projektiv kooperativiv zagotivli moloka iz projektim seredovishchem [Matching the configurations of the projects of cooperative purchases of milk with the project environment]. *Visnyk NTU «HPI»* [Bulletin of NTU "KhPI"]. 2017, no. 2, pp. 84-88.
2. SHpil'ovij I., Marunich V., Vakarchuk I., Haruta V. Rozrobka modeli ocinki ta metodu vidboru personalu komandi projektu mis'kih pasazhirs'kih perevezhen' [Development of the model of assessment and method of selection of personnel of the project team of urban passenger transportation]. *Visnyk NTU. Seriya: Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyami, programami ta proektami* [Bulletin of the NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio Management, Programs and Projects]. 2016, no. 2, pp. 95-98.
3. Davidich N., Bugas D., Pan M., Chumachenko I. Informacijna tehnologiya viznachennya kompleksnogo pokaznika yakosti pri vikonanni marshrutnoї poїzdki v proektah mis'kogo pasazhirs'kogo transportu [Information technology for determining the complex quality index when performing a routing trip in urban passenger transport projects]. *Visnyk NTU. Seriya: Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyami, programami ta proektami* [Bulletin of the NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio Management, Programs and Projects]. 2016, no. 1, pp. 19-23.
4. Hrut'ba V., Vajgang G., Hrut'ba A. Ekologo-ekonomichna efektyvnist' formuvannya portfelya projektiv transportnogo pidpriemstva [Ecological and economic efficiency of forming a portfolio of transport enterprise projects]. *Visnyk NTU. Seriya: Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyami, programami ta proektami* [Bulletin of the NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio Management, Programs and Projects]. 2015, no. 1, pp. 90-96.
5. Timofeev V., Guca O., Peresada O. Informacijna tehnologiya stvorennja botiv-ekspertiv na osnovi procedural'nih znan' [Information technology for creation of expert bot on the basis of procedural knowledge]. *Visnyk NTU. Seriya: Strategichne upravlinnya,*

- upravlinnya portfelyami, programami ta proektami* [Bulletin of the NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio Management, Programs and Projects]. 2017, no. 2, pp. 23-28
6. Tymochko V. & Padyuka R. & Gorodec'kij I. 2016 Strukturna model' informacijnoi sistemi prijnyattya rishen' z upravlinnya resursami u portfeli proektiv sil'skogospodars'kogo pidpriemstva, *Visnyk NTU. Serya: Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyami, programami ta proektami* [Bulletin of the NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio Management, Programs and Projects]. no 2, pp. 49-53.
 7. Krap N., Yuzevy'ch V. Nejronni merezhi yak zasib upravlinnya konfiguraciyam proektiv tury'sty'chny'x potokiv [Neural Networks as a tool for managing the configurations of tourist flow projects]. *Upravlinnya rozvytkom skladny'x sy'stem* [Managing the development of complex systems]. KNUBA, 2013, no. 14, pp. 37-40.
 8. Nazy'mko V. Py'tannya pobudovy' sy'stemy' avtomaty'zovanogo upravlinnya proektom [The question of building a system of automated project management]. *Upravlinnya rozvytkom skladny'x sy'stem* [Managing the development of complex systems]. KNUBA, 2013, no. 14, pp. 61-67.
 9. Tymochko V., Padjuka R. Identifikacija tehniceskikh resursov v proekte proizvodstva sel'skohozhajstvennoj produkcii s ispol'zovaniem nejronnyh setej [Identification of technical resources in a project for the production of agricultural products using neural networks]. *Motoryzacija i energetyka rolnictva. Motrol-2014*. 2014, vol. 14D, pp. 25-30.
 10. Tymochko V., Padjuka R. Vy'kory'stannya nejronny'x merezh dlya identyfikaciyi technichny'x resursiv u proekti vy'robny'cztva sil'skogospodars'koyi produkciyi [Use of neural networks to identify technical resources in the agricultural production project]. *Tezy' dop. XI-yi Mizhn. konf. Upravlinnya proektamy' u rozvy'tku suspil'stva: Rozvy'tok kompetentnosti organizaciyi v upravlinni proektamy', programamy' ta portfelyamy' proektiv* [Theses of the reports of the XIth International. conf. Project Management in the Development of Society: Development of the competence of the organization in the management of projects, programs and project partners]. KNUBA, 2014, pp. 210-211
 11. *Zakon Ukrainy' «Pro avtomobil'ny'j transport» : za stanom na 23 lyut. 2006 r.* [Law of Ukraine "On Road Transport": as of February 23, 2006]. Kyiv, Parlam. Pabl. 273 p.
 12. Brovkova M. *Sistemy iskusstvennogo intellekta v mashinostroenii, Ucheb. Posobie* [Systems of artificial intelligence in engineering: Textbook]. Saratov, Saratov State Technical University, 2004. 119 p.
 13. *Pro zachody' shhodo zberezhenya avtomobil'ny'x dorig zagal'nogo kory'stuvannya : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy' vid 27 chervnya. 2007 r. # 879* [On Measures to Maintain Roads of Public Use: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated June 27, 2007 p. No. 879].
 14. *Ly'st Mintransu Ukrainy' vid 25.06.2002 r. # 3/7-10-11249 «Shhodo obovyazkovosti zastosuvannya Metody'chny'x rekomendacij z formuvannya sobivartosti perevezhen' (robot, poslug) na transporti, zatverdzeny'x nakazom Ministerstva transportu Ukrainy' vid 05.02.2001 r. # 65»* [Letter of the Ministry of Transport of Ukraine of 25.06.2002 № 3 / 7-10-11249 "Concerning the mandatory application of Methodical recommendations for the formation of the cost of transportation (works, services) in transport, approved by the order of the Ministry of Transport of Ukraine of 05.02.2001, No. 65 »].

Надійшло (received) 20.12.2017

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Тимочко Василь Олегович (Тымочко Василий Олегович, Tymochko Vasyl Olegovich) – кандидат технічних наук, доцент, Львівський національний аграрний університет, завідувач кафедри управління проектами та безпеки виробництва ЛНАУ, м. Дубляни; тел.: (067) 294-91-83; e-mail: tymochko_vo@ukr.net. ORCID: 0000-0003-0642-1570.

Падюка Роман Іванович (Падюка Роман Иванович, Padyuka Roman Ivanovich) – Львівський національний аграрний університет, асистент кафедри управління проектами та безпеки виробництва ЛНАУ, м. Дубляни; тел.: (097) 443-76-51; e-mail: padyukaroman@gmail.com. ORCID: 0000-0003-1542-2559.

Городецький Іван Миколайович (Городецкий Иван Николаевич, Horodetskyu Ivan Mykolayovich) – кандидат технічних наук, доцент, Львівський національний аграрний університет, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва ЛНАУ, м. Дубляни; тел.: (050) 560-58-40; e-mail: ivanhor@i.ua. ORCID: 0000-0002-6055-9549.

Т. И. БЕРНЕВЕК

СТРУКТУРИЗАЦИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ ПОПОЛНЕНИЯ ФЛОТА

Проекты пополнения флота представляют собой специфическую категорию проектов, которая проявляется в особенностях жизненного цикла и продукта проекта. В статье представлена структура маркетинговых исследований с учетом специфики проектов пополнения флота (жизненного цикла, продукта проекта). Определена специфика продукта различных видов проектов пополнения флота с учетом двух форм судоходства и двух категорий услуг с позиции маркетинга – стандартизированные и дифференцированные (уникальные). Установлена взаимосвязь маркетинга в операционной и проектной деятельности судоходных компаний, разграничены их сферы влияния. Идентифицирована структура маркетинга проектов пополнения флота с учетом: процессов управления, областей знаний, этапов жизненного цикла проекта и жизненного цикла продукта проекта. Установлены основные направления маркетинговых исследований по этапам жизненного цикла проекта пополнения флота и областям знаний. Представленные результаты ориентированы на практическое применение в качестве основы для определения содержания маркетинговых исследований в рамках проектов пополнения флота.

Ключевые слова: проект, пополнение флота, маркетинг, структура, продукт, процессы.

Т. І. БЕРНЕВЕК

СТРУКТУРИЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ ПОПОВНЕННЯ ФЛОТУ

Проекты поповнення флоту є специфічною категорією проектів, яка проявляється в особливостях життєвого циклу і продукту проекту. У статті представлена структура маркетингової діяльності з урахуванням специфіки проектів поповнення флоту (життєвого циклу, продукту проекту). Визначено специфіку продукту різних видів проектів поповнення флоту з урахуванням двох форм судноплавства і двох категорій послуг з позиції маркетингу - стандартизовані і диференційовані (унікальні). Встановлено взаємозв'язок маркетингу в операційній і проектній діяльності судноплавних компаній, розмежовано їхні сфери впливу. Ідентифікована структура маркетингу проектів поповнення флоту з урахуванням: процесів управління, галузей знань, етапів життєвого циклу проекту і життєвого циклу продукту проекту. Встановлено основні напрямки маркетингових досліджень по етапах життєвого циклу проекту поповнення флоту і по галузям знань. Представлені результати орієнтовані на практичне застосування в якості основи для визначення змісту маркетингових досліджень в рамках проектів поповнення флоту.

Ключові слова: проект, поповнення флоту, маркетинг, структура, продукт, процеси.

T. BERNEVEK

STRUCTURING OF THE MARKETING RESEARCH IN THE FLEET REPLENISHMENT PROJECTS MANAGEMENT

Fleet replenishment projects represent a specific category of projects, which is manifested in features of the life cycle of the project and product. The article presents the structure of the marketing activities, taking into account the specifics of the fleet replenishment project (life cycle, a product of the project). The object of research is marketing activities of the fleet replenishment projects. The purpose of research is the identification of the marketing activities structure in the fleet replenishment project management. The specificity of the different kinds of product, which are connected with different kinds of fleet replenishment projects, is based on two forms of shipping and two categories of services marketing position - standardized and differentiated (unique). For fleet replenishment projects the project product variants and their marketing specifics have been identified, taking into account their specificity. It is proposed to divide the products of the fleet replenishment projects into two components: the material part of the project product and the intangible part of the project product. The material part is connected with the ship, as with a material object. The non-material part is a transportation service and the potential ability to provide transportation services. The article shows the relationship of marketing in operational and project activities for shipping companies. Also, the study establishes their main differences. The article presents marketing structure of the fleet replenishment projects according to management processes, knowledge areas, phases of the project lifecycle and the lifecycle of the product. Basic directions of marketing research for every stage of fleet replenishment project life cycle are presented. The results are focused on their use as basic content of marketing research in the fleet replenishment projects. There have been proposed methods of processing of data, which were received as a result of sociological questioning of people concerning their attitude to this or that party.

Keywords: project, replenishment fleet, marketing, structure, products, processes.

Введение. Специфика деятельности обуславливает и специфику маркетинга. Несмотря на единую систему маркетингового инструментария – в зависимости от вида деятельности большее значение приобретает тот или иной элемент маркетинговой деятельности. В частности в [1] указано, что для судоходных компаний главную роль в системе маркетинга играют маркетинговые исследования. Таким образом, основу маркетинга проектов пополнения флота также составляют маркетинговые исследования, но их специфика и направленность определяются спецификой варианта пополнения.

Методологическая и методическая база управления проектами за последнее десятилетие развивается значительными темпами, появляются новые концепции и категории ([2]), международные стандарты управления проектами находят свое отражение в прикладных разработках [3] и дополняются новыми элементами и подходами ([4]), формируются отраслевые теоретические и методические положения, учитывающие специфику деятельности. В частности, инструменты управления проектами для автотранспортных предприятий представлены в [5], для судоходных компаний – в

© Т. И. Берневек, 2018

[6–8]. Тем не менее, следует отметить, что маркетингу проектов (не зависимо от отраслевой специфики), практически не уделяется внимание в современных исследованиях. При этом общеизвестным является тот факт, что маркетинг – неотъемлемая составляющая обеспечения успешности реализации проекта.

Отдельные вопросы, посвященные маркетинговой деятельности в управлении проектами, затрагиваются в [9], для автотранспортных предприятий – в [10], для морских транспортных предприятий теоретические положения и методическое обеспечения проведения маркетинговых исследований в рамках проектов приобретения судов представлены в [1,11]. С учетом многовариантности проектов пополнения флота и возможностей реализации задач пополнения не только на базе приобретения судов, вопросы маркетинга в управлении проектами пополнения флота остаются актуальными.

Целью данного исследования является идентификация структуры маркетинговых

исследований в рамках управления проектами пополнения флота.

Основные виды проектов пополнения флота и их продукты. Пополнение флота может осуществляться следующими вариантами: приобретение судна, долгосрочная аренда (лизинг) в бербоут-чартер и среднесрочная аренда в тайм-чартер. В результате приобретения новых судов или судов, бывших в эксплуатации, а также в результате аренды в бербоут-чартер судоходная компания становится владельцем транспортных средств. В результате тайм-чартерной аренды компания ограничена в своих правах на судно и может осуществлять только коммерческую деятельность, и данный вид аренды позволяет решить кратко- и среднесрочные задачи, связанные с рыночной деятельностью и необходимостью пополнения флота.

Основные виды проектов пополнения флота и их классификационные признаки представлены на рис. 1.

Пополнение флота связано с дальнейшей работой судов в двух основных формах – трапной и линейной (рис. 2).

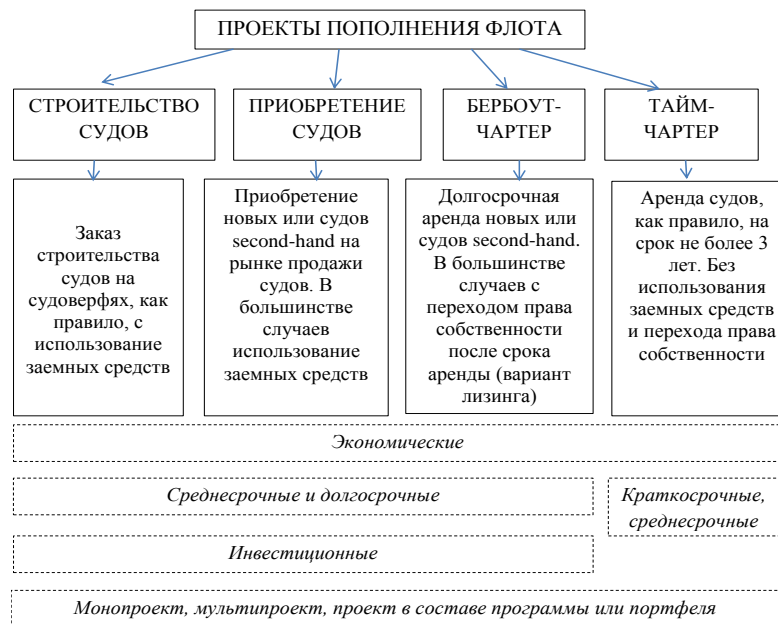


Рис. 1 – Виды и основные классификационные признаки проектов пополнения флота

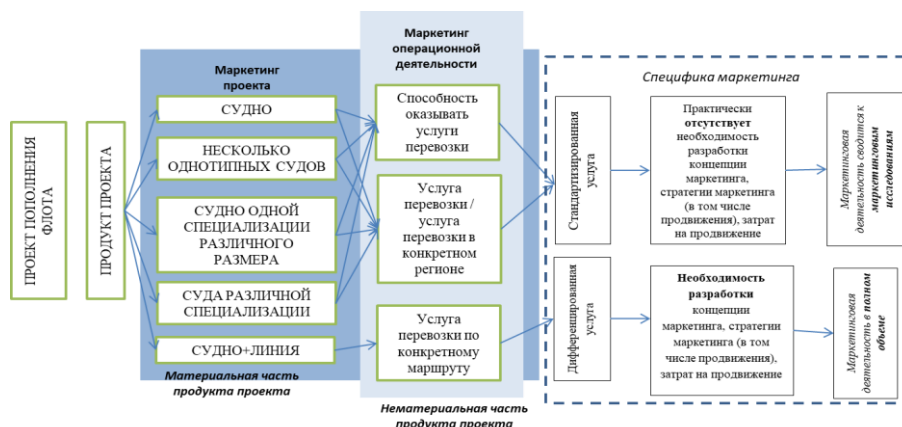


Рис. 2 – Маркетинговая специфика продуктов проектов пополнения флота

«Стандартизированный» означает, что предлагаемая услуга не обладает уникальностью, и для потребителя является безразличным, кто оказывает эту услугу, и она может быть заменена услугой другой компании. Как пример стандартизированной услуги – перевозка партии зерна определенного объема из одного порта в другой

Если флот пополняется уникальным судном для работы в тралловом секторе (например, судном для перевозки судов или нефтедобывающих морских комплексов, то услуга данного судна является уникальной (или «условно уникальной», если на рынке подобные суда уже представлены). При этом данная услуга рассчитана на очень ограниченный сегмент потребителей. Как правило, такая ситуация характерна для монопольных рынков или рынков с монополистической конкуренцией.

Стандартизированные услуги могут оказывать различные с точки зрения специализации и размера суда (балкеры, многоцелевые, ролкерные, танкеры, газовозы и т. д.). Продвижение стандартизированной услуги не требует, как правило, маркетинговой концепции; а стратегия маркетинга сводится, в основном, к вопросам ценообразования и выбора рыночных сегментов.

Противоположностью стандартизированной услуге является «дифференцированная» услуга. Согласно теории маркетинга, дифференцированный товар/услуга имеет специфические отличия от аналогов на рынке, то есть не является их заменителем в полном объеме. При этом для потребителей имеет значение продавец (производитель).

Следующая ситуация предусматривает пополнение флота грузовыми судами (как правило, контейнеровозами, паромными, многоцелевыми судами) для работы на линиях. При этом большая часть приходится на контейнерные линии. В [1] указывалось, что услуга линейных перевозчиков ближе всего по своей сути к «материальным» товарам, поэтому в линейном секторе судоходства являются актуальными такие маркетинговые мероприятия, которые свойственны маркетингу материальных товаров – реклама, стимулирование сбыта (скидки и т.д.), и т.п.

Для рассматриваемого случая возможны две ситуации:

1. Линия является уникальной, либо значительно отличается от линий конкурентов, например, с точки зрения множества портов захода или времени доставки, что делает услугу перевозки «уникальной» либо «дифференцированной». Для потребителей она обладает спецификой, которая отсутствует у других услуг, поэтому потребителям важно обращение именно к данному поставщику услуг. В этом случае для успешной реализации проекта требуются определенные маркетинговые усилия по продвижению такой услуги на рынок.

2. Линия не является уникальной, поэтому услуга относится к «стандартизированным», что требует использование отдельных элементов

продвижения, но в меньшем объеме, чем для «дифференцированной» услуги.

Следует отметить важность сочетания «судно-линия (сегмент рынка)» для четкой идентификации продукта проекта пополнения флота. Судно, работающее в определенном географическом сегменте с высокой концентрацией конкурентов, оказывает «стандартизированную» услугу. Это же судно, работая в другом географическом сегменте, может оказывать уникальную услугу. Таким образом, понятие «продукт проекта пополнения флота» может быть дополнено: это не только судно (суда), способное (способные) предоставлять услуги перевозки, а и привязка этого судна к линии или географическому сегменту, что характерно для судов, работающих в линейной форме судоходства.

Одна из специфик проектов пополнения флота – взаимосвязь маркетинга проекта и маркетинга операционной деятельности и определяется принадлежностью одного объекта – продукта проекта – одновременно и проектной, и операционной деятельности. В процессе проектной деятельности пополняется флот (одним или несколькими судами), который становится объектом операционной деятельности. Поэтому на протяжении эксплуатационной фазы проекта маркетинг операционной деятельности и маркетинг проекта тесно взаимосвязаны. В связи с этим установление и четкое разграничение двух указанных подсистем в системе маркетинга необходимо для эффективной реализации проекта.

В качестве примера: цена перевозки, обеспечивающая эффективность операционной деятельности может не обеспечивать эффективность проекта, поэтому согласование данных подсистем необходимо для обеспечения необходимых результатов. Таким образом, под задачами маркетинга проектов будем понимать только специфические задачи маркетинга, которые не присущи традиционной маркетинговой деятельности.

Структура маркетинга проектов пополнения флота. Структуризация проектной деятельности предполагает следующую декомпозицию:

- процессы управления проектами;
- области знаний управления проектами;
- жизненный цикл проекта.

Таким образом, адекватная идентификация содержания маркетинга проекта предполагает его декомпозицию по этапам жизненного цикла проекта, с учетом процессов управления и областей знаний (рис.3).

Как ранее отмечалось, маркетинговая деятельность в силу специфики объектной направленности (товар), связана с жизненным циклом товара, поэтому вышеперечисленное должно быть рассмотрено в синтезе с ним.

Как известно, области знаний управления проектами [3]: управление интеграцией проекта, управление содержанием проекта, управление сроками проекта, управление стоимостью проекта,

управление качеством проекта, управление человеческими ресурсами проекта, управление коммуникациями проекта, управление рисками проекта, управление поставками проекта, управление заинтересованными сторонами проекта. Группы

процессов управления связаны с конкретными областями знаний, и согласно [3] только процессы планирования, мониторинга и управления связаны со всеми областями знаний. Специфика проекта определяет значимость отдельных областей знаний.

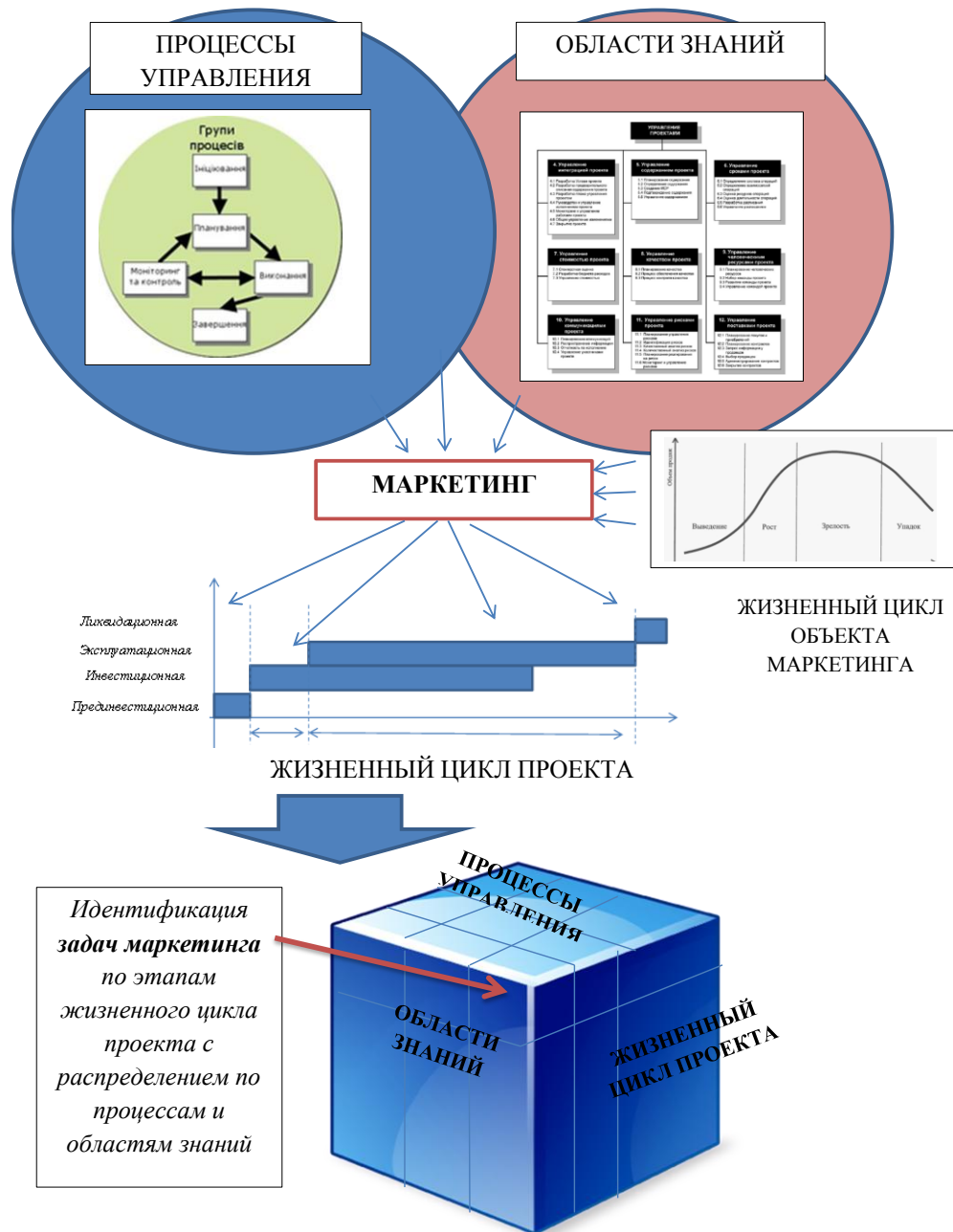


Рис.3 – Распределение маркетинга по процессам управления, областям знаний и этапам жизненного цикла проекта

Например, для проекта строительства судна «управление закупками» играет значительную роль, так как поставки материалов и оборудования являются неотъемлемой частью данного проекта, обуславливая, например, качество и стоимость получаемого продукта проекта – построенного судна (носителя полезных свойств оказывать услуги перевозки). При этом для проекта приобретения уже построенного судна «управление закупками» в проекте практически отсутствует, а «закупки» осуществляются в рамках

операционной деятельности судоходной компании в виде снабжения судна (продовольствием, бункером, оборудованием и т.д.).

Согласно представленным выше примерам, особенность проекта определяет наиболее значимые для него области знаний управления проектами.

Маркетинг в проекте, в силу своей функциональной специфики, также оказывается связанным, в большей степени, с отдельными областями знаний. Таким образом, особенность

проекта и функциональный смысл маркетинга определяют наиболее тесно связанные области знаний с маркетинговой деятельностью в проектах определенной категории.

В соответствии с [9] традиционно всю совокупность маркетинга проекта разделяют на шесть составляющих: маркетинговые исследования; разработка стратегии маркетинга; формирование концепции маркетинга; программа маркетинга проекта; бюджет маркетинга проекта; реализация мероприятий по маркетингу проекта.

С учетом особенностей рассматриваемой категории проектов пополнения флота, маркетинг в их рамках связан, в наибольшей степени, со следующими областями знаний: управление содержанием, управление стоимостью, управление сроками, управление рисками.

Суть маркетинга проекта - маркетинговые исследования, направленные на определение

параметров проекта для управления его содержанием, временем, ценностью и рисками.

Отметим, что принимая решения по проектам пополнения флот, следует определиться не только с размером тоннажа, но и с его возрастом (в случае приобретения или аренды в бербоут-чартер). В [11] представлено содержание маркетинговых исследований по проекту приобретения судна. Для бербоут-чартера данные исследования практически идентичны. По аналогии с указанным подходом составлена табл.1, в которой представлены основные задачи маркетинговых исследований по проекту пополнения флота на базе тайм-чартерной аренды.

Выводы. В заключение отметим, что маркетинг проекта является, по сути, базой для подготовки большей части решений по проектам пополнения флота – чем пополнять, когда пополнять, как эксплуатировать, когда продавать или возвращать владельцу.

Таблица 1 - Основные задачи маркетинговых исследований по проекту аренды судна в тайм-чартер

Концепция, разработка, планирование	Реализация (эксплуатация)	Завершение
УПРАВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЕМ		
1. Определение наиболее привлекательной услуги (варианта услуг) - рынок, специализация судна, дефвейтный диапазон 2. Определение наиболее привлекательного варианта (вариантов) судна для аренды в тайм-чартер - дефвейт, возраст и т.п.	В случае неблагоприятной рыночной ситуации разработка рекомендаций по дальнейшей коммерческой эксплуатации судна	Определение условий и места передачи судна владельцу
УПРАВЛЕНИЕ ВРЕМЕНЕМ		
1. Определение срока тайм-чартерной аренды (эксплуатации) 2. Определение начала эксплуатационной фазы	Мониторинг не превышения сроков пребывания судна вне эксплуатации (поломки, ремонты и т.д.) согласно договору тайм-чартера	
УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ		
1.Определение динамики цен на бункер 2. Определение динамики фрахтовых ставок	В случае превышения сроков пребывания судна вне эксплуатации корректировка затрат по проекту. Мониторинг прогнозов фрахтовых ставок и объемов перевозок по проекту и анализ отклонений. Подготовка информации для корректировки финансовых результатов по проекту.	Оценка возможных затрат на передачу судна владельцу после истечения срока аренды
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ		
1. Определение распределения вероятностей колебаний фрахтовых ставок, спроса 2. Идентификация возможных рыночных рисков и оценка их влияния	Мониторинг прогнозируемых рисков по проекту и их корректировка с учетом текущего состояния рынка	Идентификация возможных отклонений затрат на передачу судна владельцу

При этом в основе практически всех экономических расчетов по проекту заложены результаты соответствующих маркетинговых исследований. Поэтому эффективность проектов пополнения флота во многом определяется качеством проведения маркетинговых исследований на протяжении всего жизненного цикла данных проектов.

Дальнейшие исследования по данной проблематике должны быть связаны с инструментальным обеспечением задач маркетинга, с

учетом специфики продукта проекта и соответствующего рынка.

Список литературы

1. Онищенко С. П. Моделирование процессов организации и функционирования системы маркетинга морских транспортных предприятий. Одесса: Феникс, 2009. 328 с.
2. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. Управление проектами. Основы профессиональных знания и система оценки компетентности проектных менеджеров. К.: ИРИДИУМ, 2006. 208 с.
3. Кононенко И. В., Колесник М. Э., Лобач Е. В. Процесс многокритериальной оптимизации содержания проекта при использовании методологии PMBoK // Вісник Національного

- технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2014. № 2 (1045). С. 11–17.
4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Sixth Edition. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, 2017. 756 p.
 5. Воркут Т. А., Білоног О. Є. Методичні основи формування стратегічного портфеля проектів систем перевезень в організаціях термінальної доставки вантажів автомобільним транспортом // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. 2012. Вип. 9. С. 15-24
 6. Бондар А. В. Управління цінністю проектів лізингу морських суден: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22. Одеса, 2012. 18 с.
 7. Семенчук Е. Л. Моделирование потоков денежных средств в процессах планирования проектов развития судоходной компании // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2005. № 2 (14). С. 133-142.
 8. Lapkina I. O., Prykhno Y. Development of shipping companies by means of multiprojects // Journal of Shanghai Maritime University. 2014. Vol 35 (1). P. 7-11
 9. Мазур И. И., Шапиро В. Д., Ольдерогге Н. Г. Управление проектами / Под общ. ред. И.И. Мазура. 2-е изд. М.: Омега-Л, 2004. 664 с.
 10. Воркут Т. А., Карпенко О. А., Ковальчук С. О. Механізм реалізації концепції клієнтоорієнтованого управління процесами і системами перевезень в умовах розвитку партнерств // Економіка та управління на транспорті. 2016. Вип. 2. С. 023–029.
 11. Онищенко С. П., Берневек Т. И. Основные объекты маркетинга в проектной деятельности // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. № 3 (2). С. 8-12
 3. Kononenko I. V., Kolesnik M. E., Lobach Ye. V. Protsess mnogokriterial'noy optimizatsii sodержaniya proyekta pri ispol'zovanii metodologii PMBoK [The process of multi-criteria optimization of project content using the PMBoK methodology]. *Vіsник Natsional'nogo tekhnichnogo universitetu «KHPÍ». Seriya: Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyami, programami ta proyektami* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. 2014, no. 2 (1045), pp. 11–17.
 4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Sixth Edition. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, 2017. 756 p.
 5. Vorkut T. A Methodological guidelines for the development of the strategic portfolio of prerevezen organizations in the sending of goods by road. *Project management, systems analysis and logistics*. Technical Series. 2012, vol. 9, pp. 15-24.
 6. Bondar A. V. *Upravlinnya tsinnistyu projektiv lizynhu mors'kykh suden: Avtoreferat Dis.* [Management leasing projects of sea vessels. Author's abstract]. Odessa, 2012. 18 p.
 7. Semenchuk E. L. Modelling of cash flows in the processes of the shipping company's development project planning. *Project management and production developmentio* Luhansk. 2005., no. 2 (14), pp. 133-142.
 8. Lapkina I. O., Prykhno Y. Development of shipping companies by means of multiprojects. *Journal of Shanghai Maritime University*. 2014, vol. 35 (1), pp.7-11.
 9. Mazur I I, Shapiro V. D., Olderogge N. *Project Management*. Moscow, Omega-L, 2004. 664 p.
 10. Vorkut T., Karpenko A., Kovalchuk S. Mechanism of implementing the concept of client-management processes and systems of transport in the development of partnerships. *Economy and Transport Management*. 2016, vol. 2, pp. 23-29.
 11. Onyshchenko S., Bernevek T. Key marketing facilities in project. *Eastern European Journal of advanced technologies*. 2013, no. 3 (2), pp. 8-12.

References (transliterated)

1. Onyshchenko S. P. *Simulation of process of organization and functioning of the marine transport companies' marketing system*. Odessa, Phoenix, 2009. 328 p.
2. Bushuyev S. D., Bushueva N. S. *Project management. Basics of professional knowledge and competence assessment system of project managers*. Kyiv, IRIDIUM, 2006. 208 p.

Посмунила (received) 05.12.2018

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Берневек Тетяна Іванівна (Берневек Татьяна Ивановна, Bernevek Tetyana Ivanivna) – здобувач кафедри «Експлуатація флоту та технологія морських перевезень», Одеський національний морський університет, м. Одеса; тел.: (098) 458-20-48; e-mail: bernevek-t@ukr.net.

ЗМІСТ

Бушув С. Д., Бушув Д. А., Ярошенко Р. Ф. Проривні компетенції в управлінні інноваційними проектами та програмами.....	3
Kononenko I. V., Lutsenko S. Yu. Evolution of the generalized body of knowledge on project management	10
Морозов В. В., Стешенко Г. М., Іларіонова Н. М. Модель системи навчання з управління ІТ-проектами.....	18
Оганов А. В., Чернега Ю. С., Москалюк А. Ю., Гогунский В. Д., Пурич В. Н. Модели и механизмы управления портфелем проектов охраны труда	25
Чередніченко О. Ю., Грінченко М. А., Василенко А. В., Матвєєв О. М. Метод пошуку та аналізу даних з Інтернет ресурсів для формування актуальних вимог до кандидатів	31
Онищенко С. П., Леонтьева А. И. Структура и цели программ технического развития контейнерных терминалов морских торговых портов.....	39
Остахов В. В., Морозов В. В., Артикульна Н. Ф. Метод оптимізації портфелю проектів на основі метрик в умовах трансформації ІТ	44
Данченко О. Б., Бедрій Д. І., Семко І. Б. Концептуальна модель формування високоефективної команди наукового проекту.....	51
Шубін І. Ю., Кириченко І. В. Програмні агенти в системах електронного навчання	57
Тригуба А. М., Тригуба І. Л., Боярчук О. В., Рудинець М. В. Ідентифікація конфігурації проектного середовища та проектів кормозабезпечення сімейних молочних ферм.....	64
Семенчук Е. Л. Использование современных концепций стратегического менеджмента для развития морских перевозок	69
Тимочко В. О., Падюка Р. І., Городецький І. М. Ідентифікація транспортних засобів у проектах сільськогосподарського виробництва	75
Берневек Т. И. Структуризация маркетинговых исследований в управлении проектами пополнения флота	80

CONTENTS

Bushuyev S. D., Bushuyev D. A., Jaroshenko R. F. Breakthrough competencies in the management of innovative projects and programs	3
Kononenko I. V., Lutsenko S. Yu. Evolution of the generalized body of knowledge on project management	10
Morozov V.V., Steshenko G. M., Ilarionova N. M. Model of a learning system for studying IT project management	18
Oganov A. V., Chernega Yu. S., Moskalyuk A. Yu., Gogunsky V. D., Purich V. N. Models and mechanisms of portfolio management of labor protection projects.....	25
Cherednichenko O. Yu., Grinchenko M. A., Vasylenko A. V., Matvieiev O. M. The method of data search and analysis from the Internet resources for the formation of actual requirements for candidates	31
Onyshchenko S. P., Leontieva A. I. Structure and porpoises of the technical development programs for seaport container terminals	39
Ostakhov V. V., Morozov V. V., Artykulna N. F. Method of project portfolio optimization based on metrics in the context of IT transformation.....	44
O. B. Danchenko, D. I. Bedrii, I. B. Semko Conceptual model for the formation of a highly effective scientific project team	51
Shubin I. Yu., Kyrychenko I. V. Software agents in e-learning systems	57
Tryhuba A. M., Tryhuba I. L., Rudynets N. V., Boyarchuk O. V. Configuration identification of project environment and feed support projects of family dairy farm	64
Semenchuk E. L. The use of modern conceptions of strategic management for development of marine transportation ..	69
Tymochko V. O., Padyuka R. I., Horodetsky I. M. Identification of vehicles in agricultural production projects	75
Bernevek T. Structuring of the marketing research in the fleet replenishment projects management	80

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ХПІ».
СЕРІЯ: СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ, УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЯМИ,
ПРОГРАМАМИ ТА ПРОЕКТАМИ**

Збірник наукових праць

№ 1 (1277) 2018

Наукові редактори: Кононенко І. В., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Україна
Райко Д. В., д-р екон. наук, професор, НТУ «ХПІ», Україна
Технічний редактор: Лобач О. В., канд. техн. наук, доцент, НТУ «ХПІ», Україна

Відповідальний за випуск Обухова Г. Б., канд. техн. наук

АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ: 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2, НТУ «ХПІ».
Кафедра стратегічного управління.
Тел.: (057) 707-68-24; e-mail: e.v.lobach@gmail.com
Сайт: pm.khpi.edu.ua

Обл.-вид № 1-18

Підп. до друку 05.02.2018 р. Формат 60×84 1/8. Папір офсетний 80 г/м².
Друк офсетний. Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 10,23. Облік.-вид. арк. 11.
Тираж 100 пр. Зам. № 160450. Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХПІ». Свідоцтво про державну реєстрацію
суб'єкта видавничої справи ДК № 3657 від 24.12.2009 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

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