

MINISTRY OF EDUCATION AND  
SCIENCE OF UKRAINE  
National technical university  
"Kharkiv polytechnic institute"

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І  
НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний технічний  
університет  
«Харківський політехнічний  
інститут»

**BULLETIN**

**ВІСНИК**

**OF NATIONAL TECHNICAL  
UNIVERSITY  
"KhPI"**

**НАЦІОНАЛЬНОГО  
ТЕХНІЧНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ «ХПІ»**

*Series: Strategic management,  
portfolio, program and project  
management*

*Серія: Стратегічне управління,  
управління портфелями,  
програмами та проектами*

№ 3 (1225) 2017

№ 3 (1225) 2017

Collection of scientific papers

Збірник наукових праць

The edition was founded in 1961

Видання засноване у 1961 р.

Kharkiv  
NTU "KhPI", 2017

Харків  
НТУ «ХПІ», 2017

**Вісник Національного технічного університету «ХПІ».** Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2017. – № 3 (1225). – 110 с.

### **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» 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»*

### **Координаційна рада:**

Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, д-р техн. наук, проф. (**голова**);

К. О. ГОРБУНОВ, канд. техн. наук, доц. (**секретар**);

А. П. МАРЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.; Є. І. СОКОЛ, д-р техн. наук, чл.-кор. НАН України;

Є. Є. АЛЕКСАНДРОВ, д-р техн. наук, проф.; А. В. БОЙКО, д-р техн. наук, проф.;

Ф. Ф. ГЛАДКИЙ, д-р техн. наук, проф.; М. Д. ГОДЛЕВСЬКИЙ, д-р техн. наук, проф.;

А. І. ГРАБЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.; В. Г. ДАНЬКО, д-р техн. наук, проф.;

В. Д. ДМИТРИЄНКО, д-р техн. наук, проф.; І. Ф. ДОМНІН, д-р техн. наук, проф.;

В. В. СПІФАНОВ, канд. техн. наук, проф.; Ю. І. ЗАЙЦЕВ, канд. техн. наук, проф.;

П. О. КАЧАНОВ, д-р техн. наук, проф.; В. Б. КЛЕПІКОВ, д-р техн. наук, проф.;

С. І. КОНДРАШОВ, д-р техн. наук, проф.; В. І. КРАВЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.;

Г. В. ЛІСАЧУК, д-р техн. наук, проф.; О. К. МОРАЧКОВСЬКИЙ, д-р техн. наук, проф.;

В. І. НІКОЛАЄНКО, канд. іст. наук, проф.; П. Г. ПЕРЕРВА, д-р екон. наук, проф.;

В. А. ПУЛЯЄВ, д-р техн. наук, проф.; М. І. РИЩЕНКО, д-р техн. наук, проф.;

В. Б. САМОРОДОВ, д-р техн. наук, проф.; Г. М. СУЧКОВ, д-р техн. наук, проф.;

М. А. ТКАЧУК, д-р техн. наук, проф.

### **Редакційна колегія серії:**

**Відповідальний редактор:** І. В. Кононенко, д-р техн. наук, проф.

**Заст. відповідального редактора:** Д. В. Райко, д-р екон. наук, проф.

**Відповідальний секретар:** О. В. Лобач, канд. техн. наук., доц.

**Члени редколегії:** І. П. Гамаюн, д-р техн. наук, проф.; В. А. Міщенко, д-р екон. наук, проф.;

П. Г. Перерва, д-р екон. наук, проф.; Л. Г. Раскін, д-р техн. наук, проф.; В. П. Северин, д-р техн.

наук, проф.; А. І. Яковлев, д-р екон. наук, проф.;

Ігбал Бабаєв, д-р техн. наук, проф. (Азербайджан); В. М. Бурков, д-р техн. наук, проф. (Росія);

С. Д. Бушуєв, д-р техн. наук, проф.; В. Д. Гогунський, д-р техн. наук, проф.; Алі Джафарі, д-р.

філософії, проф. (Австралія); К. В. Кошкін, д-р техн. наук, проф.; А. О. Саченко, д-р техн. наук,

проф.; О. В. Сидорчук, д-р техн. наук, проф.; Хіроші Танака, д-р. філософії, проф. (Японія); Кирил

Тодоров, д-р екон. наук, проф. (Болгарія); І. В. Чумаченко, д-р техн. наук, проф.; Н. І. Чухрай, д-р

екон. наук, проф.

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

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ».

Протокол № 1 від 27 січня 2017 р.

**Д. В. ЛУКЬЯНОВ, В. Д. ГОГУНСКИЙ, А. Е. КОЛЕСНИКОВ, Т. М. ОЛЕХ**

## ГИБКИЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

Запропоновано підходи вдосконалення базових концептів проактивного управління навчанням на основі інноваційних програм професійного навчання. Показано, що в умовах скорочення життєвого циклу знань трансформація «Конуси в освіті» Едгара Дейла до моделі «Воронки знань» і гнучкими методологіями управління проектами дозволяє реалізувати систему «навчання дією» зі зміщенням методології навчання в область прагматизму.

**Ключові слова:** управління проектами, конус інформації, період напіврозпаду компетенцій, темпоміри, learning by doing, project based learning, гнучкі методології управління проектами, DSDM, lifelong learning.

Предложены подходы совершенствования базовых концептов проактивного управления обучением на основе инновационных программ профессионального обучения. Показано, что в условиях сокращения жизненного цикла знаний трансформация «Конуса в образовании» Эдгара Дейла к модели «Воронки знаний» и гибкими методологиям управления проектами позволяет реализовать систему «обучения действием» со смещением методологии обучения в область прагматизма.

**Ключевые слова:** управление проектами, конус информации, период полураспада компетенций, темпомеры, learning by doing, project based learning, гибкие методологии управления проектами, DSDM, lifelong learning.

Changing the paradigm of modern professional education is related to the problem of the competence training – how to provide the required level of training to competence which would be formed and applied in practice, "here and now". This problem can be solved by creating short-term training programs or medium-term programs aimed at the acquisition of new competencies on the basis of previously obtained qualification, up to conversion professionals to transition a new profession. This article deals with improvement of the basic concepts of proactive learning management. The bases of these concepts are innovative training programs. It is shown that in the conditions when the life cycle of knowledge is reduced, the transformation of "Cone of education" by Edgar Dale to the model of the "Funnel of knowledge", and the usage of flexible project management methodologies allows to implement a system of "learning by doing" with a shift of training methodologies to the pragmatism.

**Keywords:** project management, cone of information, half-life competencies, tempo-world, learning by doing, project-based learning, flexible project management methodologies, DSDM, lifelong learning.

**Введение.** Изменение парадигмы современного профессионального образования связано с разрешением проблемы компетентностного обучения – как обеспечить необходимый уровень подготовки специалистов, чтобы сформированные компетентности могли быть применены на практике «прямо сейчас» [1]. Такая установка порождает потребность в проектировании, как краткосрочных учебных программ, так и среднесрочных программ, направленных на приобретение новых компетентностей на базе ранее полученной квалификации, вплоть до перепрофилирования профессионалов с переходом в новую специальность [2].

В мировой образовательной практике компетентность выступает в качестве центрального концепта, объединяющего ценности образования: во-первых, интеллектуальной и практической составляющих обучения; во-вторых, идеологию интерпретации наполнения образования, формируемого на основе «стандарта на выходе»; в третьих, интегративную характеристику профессионала, которая включает совокупность знаний и опыта, относящихся к широким сферам культуры и деятельности (информационной, правовой и др.) [3]. Среди знаний и практического опыта, формируемых в процессе достижения личностью определенного уровня компетентности, – навыки самообразования, критического мышления, самостоятельной работы, самоорганизации и самоконтроля, работы в команде, умения прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения, устанавливать причинно-следственные связи, находить,

формулировать и решать проблемы [4 - 6].

**Цель исследования.** Формирование базовых концептов проактивного управления компетентностным обучением на основе инновационных программ профессионального обучения в условиях постоянного обновления технологий и стремительного сокращения жизненного цикла знаний.

**Актуальность исследования.** Ключевым фактором современной системы профессиональной подготовки становится стратификация профессий в зависимости от скорости «обновления» знаний в соответствующих областях знаний. Некоторые сферы человеческой деятельности остаются достаточно «консервативными» и такое явление как «полураспад компетенций» проявляется в гораздо меньшей степени, чем это может происходить в высокотехнологических областях знаний, благодаря которым во многом и возникла необходимость говорить о скорости изменений в человеческих знаниях по аналогии с явлениями, до того рассматривавшийся исключительно «физиками-ядерщиками» [7].

Специальный термин – «период полураспада компетенции» означает время после окончания обучения, когда полученные знания устаревают на 50% [7]. Понятно, что и этот период изменяется быстрыми темпами. В XVIII веке девальвация 50% знаний происходила на протяжении 10 поколений. В середине прошлого века период полураспада составлял в среднем 12 лет, в 70-е годы XX столетия – уже 5 лет. Как говорят специалисты, в динамичных отраслях

знаний (например, информационные технологии и управление, техника и технологии) обновление знаний происходит менее чем за три года, период полураспада компетенций соответственно – 1,5 года. Если учесть, что студент учится на бакалаврской программе 4 года, можно ожидать, что за это время его знания полностью устареют. Такие темпы развития и обновления знаний коренным образом изменили системы образования многих развитых стран мира. Изменился сам подход. В ходе обучения следует передавать не знания, которые, как говорилось выше, устаревают уже в процессе передачи. Необходимо переходить к новой концепции обретения знаний на основе формирования алгоритмов «производства» знаний в профессиональной сфере каждого обучающегося. Иными словами, новая парадигма обучения предполагает расширенное толкование компетентности, состоящее в том, что не «рецепт» или некоторое умение определяют уровень качества профессионала, а способность быстро получить решение конкретных проблем и применить эти решения на практике. Задача непрерывного генерирования знаний составляет основу современной концепции профессионального обучения [8].

Это ведет к тому, что происходит «рассинхронизация» в образе жизни и используемых знаниях, навыках, инструментах и методах работы и принятия решений в окружающем нас мире на основе абсолютно разных подходов [9]: «Всегда люди одного поколения, одной культуры жили в едином историческом времени с общим ритмом жизни. Сегодня же мы сталкиваемся с латентным эффектом временного дисхроноза: в одном обществе сосуществуют люди, фактически живущие в разных «темпомирах». Причем эти различные «темпомиры» обрастают и своей «инфраструктурой», обслуживающей свое «темпонаселение». Соответственно, представители этой «новой инфраструктуры» будут вынуждены искать новые, ранее не существовавшие либо модифицировать существующие подходы к обеспечению, в том числе, и

образовательного процесса во все более ускоряющемся «темпомире». При этом каждый из «темпомиров» стремительно отдаляется от реального мира, в котором были созданы существующие концепции образования, «классические» университеты с огромными лекционными аудиториями, вместительными лабораториями и стандартными «типовыми» учебными планами.

**Анализ публикаций.** Некоторые авторы [10, 11] видят решение проблем и противоречий сферы образования в трансформации процесса обучения на качественно новый высокий уровень за счет активизации научных исследований. Это находит свое отражение в тотальном увлечении анализом различных наукометрических баз данных [12, 13]. Подобная точка зрения, является далеко не бесспорной. Практический опыт авторов в сфере разработки новых учебных программ, образовательных стандартов и создания новых специальностей, как раз, наоборот, усугубляет рассматриваемые противоречия. Разрешить эту проблему могут только новые, кардинально отличающиеся по своей логике формы организации образовательного процесса, новые педагогические методы и инструменты [14 - 16]. Хотя это могут быть и привычные модели, но с другой, альтернативной, порой буквально «диаметрально противоположной» трактовкой. В предложенном Эдгаром Дейлом «Конусе информации» были оформлены в модель выявленные и проанализированные им способности обучаемых студентов воспроизводить полученную информацию в зависимости от того или иного способа подачи одного и того же учебного материала (рис. 1) [17].

Различные исследователи по-разному смотрят на интерпретацию этой модели [17, 18]. С другой стороны, возможно, именно рассмотрение этой модели может стать «ключом» к пониманию необходимости изменения самой модели обучения – «от объяснения к действию» к модели «от действия к объяснению».



Рис. 1 – «Конус» Эдгара Дейла

**Основная часть.** Предлагается «перевернуть» модель «конуса» и превратить ее в модель «воронки»

(рис. 2) и прежде всего применительно к профессиональному образованию всего лишь по одной

причине – и эта причина также присутствует на приведенном рисунке – это «уровень абстракции», который является минимальным именно при выполнении реальных действий либо их имитации. И если для привычной картины учебного процесса в начале, прежде всего, характерны методы обучения, требующие способности к восприятию абстрактных идей. А затем предоставляется возможность применить полученные представления на практике, либо получить некоторую демонстрацию того, что ранее было изучено, но уже в виде какого-то подтверждения. Подобная последовательность не всегда воспринимается обучаемым ввиду того, что он, подобно библейскому Фоме неверующему [19], уже не способен к восприятию предъявляемой «реальной демонстрации» ввиду отрицания / непонимания той информации, восприятие которой требовало готовности к осмыслению абстрактных идей и положений. Со все большим погружением итерационным путем вглубь «гранита науки», все большее число обучаемых были уже не способны к дальнейшему овладению знаниями в такой образовательной среде. Простой пример – все выпускники ВУЗов, у которых в дипломе написано «Физик» так или иначе, сдали соответствующие зачеты и экзамен по дисциплине «Квантовая механика». Но вот способны ли они увидеть проявления ее в окружающем мире? Даже на уровне моделей? Отношение к науке, как этап формирования мировоззрения Эйнштейна, описано в работе Марка Перельмана, где он приводит такую цитату самого Эйнштейна со ссылкой на его автобиографию: «... на мое счастье, мне попались книги, в которых обращалось не слишком много внимания на логическую строгость, зато хорошо была выделена главная мысль... Мне посчастливилось также получить понятие о главнейших результатах и методах естественных наук по очень хорошему популярному изданию, в котором изложение почти везде ограничивалось качественной стороной вопроса...» [20].

Заметим – именно «посчастливилось» и, как ни странно, не по академическому труду с огромным количеством абстрактных положений, а именно «по

очень хорошему популярному изданию, в котором изложение почти везде ограничивалось качественной стороной вопроса...»!

Далее Марк Перельман делает следующий вывод: «Итак, мы видим, что построение в 1905 году теории относительности не было единичным, пусть даже гениальным прозрением [20]. Для его осуществления необходимо было совершить последовательную серию исследований и открытий, каждое из которых, взятое по отдельности, могло обесмертить имя автора:

- 1) Убедиться в атомарной структуре материи;
- 2) Пересмотреть закон равномерного распределения энергии по степеням свободы;
- 3) Показать (или предположить) возможность распространения света в виде частиц-квантов, фотонов (отсюда следует, что Нобелевский комитет вовсе не был неправ в своей формулировке заслуг Эйнштейна);
- 4) Полностью отказаться на этом основании от концепции эфира, одним ударом разрубить этот многовековой гордиев узел;
- 5) Предложить общий «запрещающий» принцип (типа принципов термодинамики);
- 6) Объединить принципы относительности в механике и в электродинамике.

Такая цепочка гениальных открытий, совершенных одним человеком за один год, не имеет даже приблизительных аналогов в истории науки: Эйнштейн последовательно прошел по всем этим ступеням, и поэтому создание им теории относительности вовсе не явилось некоторым одиночным, хоть и гениальным открытием. Но ни Лоренц, ни Пуанкаре осуществить такую программу не могли – психологически они так и не освободились от концепций эфира. Именно поэтому о них можно и должно говорить как о предшественниках Эйнштейна, но лавры ее творца принадлежат ему и только ему [20].

Если попробовать сопоставить эти 6 этапов модели Дейла, то они скорее будут соответствовать именно «воронке» (рис. 2), а не «конусу» Дейла. Так почему бы не использовать опыт великих открытий, преобразуя его в логику планирования образовательных проектов, да и всего образовательного процесса в целом?

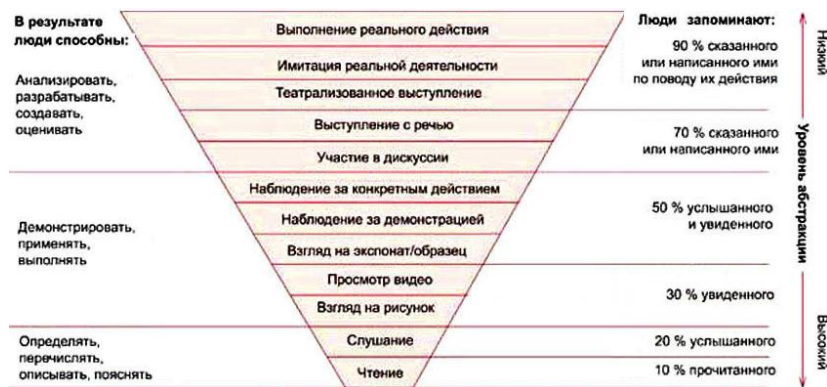


Рис. 2 – «Воронка» Эдгара Дейла

В какой-то мере эта логика корреспондируется с логикой, используемой в одном из семейств «гибких методологий» в управлении проектами — DSDM [21],

которая и была создана именно для разработки и создания динамических систем (рис. 3).

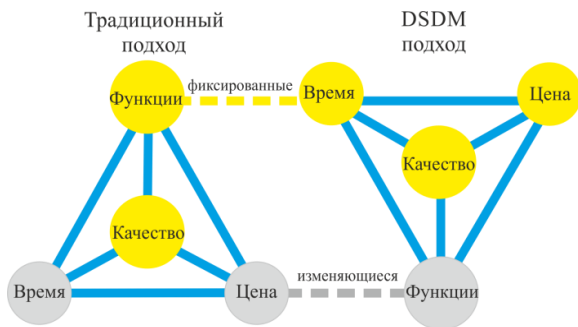


Рис. 3 – «Конус» традиційного управління проектами і «Воронка» DSDM

Глибокий зміст переходу від «конуса» або «водопадної моделі» до моделі «воронки», або, як іноді її називають «вытягивающего підходу», складається саме в тому, щоб з усього можливого різноманітності змісту, яким може володіти «продукт проекту» вибрати «вытягиванием» саме ті елементи, які мають найбільшу цінність для споживача/замовника «здесь і зараз» – за аналогії з «вытягиванием» продуктів з полиці гіпермаркету. Тільки застосування до освітньої сфери ідеї «вытягивание знань» з усього необмеженого різноманітності теорій, методологій, методів, інструментів і технологій того і тільки того, яке необхідно для забезпечення конкретних результатів в практичній діяльності, в яку залучена команда проектів/група навчаючихся. Такий підхід, зокрема, підвищує ймовірність того, що «період полураспада» знань, отриманих таким чином, буде збільшуватися за рахунок того, що в цей «багаж» буде потрапляти те і тільки те, що має найвищу ступінь актуальності для навчального/навчаємого.

Колись-то такий підхід був запропонований послідовцем «прагматизму» Джоном Дьюї [22], автором відомого підходу до навчання шляхом «навчання через діяльність» – «Learning by Doing». І вже не здається дивним навіть те, що в якості «фундаменту» методології DSDM також розглядається прагматизм (рис. 4).

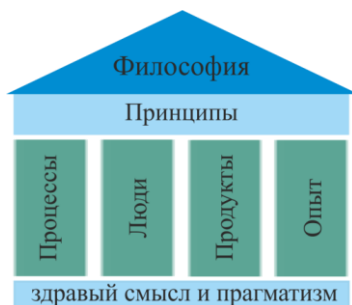


Рис. 4 – «Пантеон» DSDM [6]

Після всього вищесказанного, абсолютно логічним і закономірним є те, що при такому, набираючому все більшу популярність, педагогічному підході, як Project – Based Learning [23] в якості його ідейного предшественника і натхненника вказують саме Джона Дьюї в такій вражаючій «компанії предшественників», як

Конфуцій, Сократ, Аристотель, Марія Монтессорі і Жан Піаже [24].

Поки в практичній діяльності такий підхід вдалося застосувати в ході реалізації освітніх програм по дисциплінам, безпосередньо пов'язаних з управлінням проектами, що докладно описано в ряді відповідних публікацій [25 – 27], а також в процесі підготовки дипломних робіт і проектів [28]. Але цей підхід може широко застосовуватися і при реалізації навчальних програм, в яких немає ні одного слова про «управління проектами». Однак ці «проекти» можуть і повинні там з'явитися – по крайній мірі «де факто» і трохи «інкогніто». Їх наявність в освітньому процесі олицетворяє собою прагматизм і здоровий глузд. Саме ці показники є фундаментом сучасних гнучких технологій управління проектами в кращих університетах світу [29].

**Висновки.** Совершенствование базових концепцій проактивного управління навчанням на основі інноваційних програм професійного навчання в умовах постійного оновлення технологій і прагнення скоротити життєвий цикл знань є актуальним напрямком розвитку компетентного підходу в освіті. Трансформація «Конуса освіти» Едгара Дейла в модель «Воронки знань» і гнучкі методології управління проектами в освіті дозволяють реалізувати систему «навчання діяльністю» зі зміщенням методології навчання в область прагматизму.

Важливе місце може зайняти цей підхід і в реалізації такої концепції як Lifelong learning («Навчання через всю життя») – як для формування власного індивідуального «навчального плану», так і в плануванні «дорожніх карт розвитку компетенцій персоналу» в рамках корпоративних навчальних програм, направлених на персонал конкретних організацій [1, 14].

#### Список літератури

1. Gogunskii, V. "Lifelong learning" is a new paradigm of personnel training in enterprises [Text] / V. Gogunskii, O. Kolesnikov, K. Kolesnikova, D. Lukianov // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – № 4/2 (82). – P. 4–10. doi: 10.15587/1729-4061.2016.74905
2. Оборський, Г. О. Нові тенденції і завдання щодо підготовки науковців вищої кваліфікації [Текст]. / Г. О. Оборський, В. Д. Гогунський // Інформ. технології в освіті, науці та виробництві : зб. наук. пр. – Одеса : АО Бахва, 2013. – Вип. 2.– С. 15–22.
3. Колесников, А. Е. Разработка модели представления компетенций в проектах обучения [Текст] / А. Е. Колесников, Д. В. Лукьянов, В. Ю. Васильева // Вестник НТУ "ХПИ". Серия : Стратегическое управление, управление портфелями, программами и проектами. – 2016. – № 1 (1173). – С. 61–65. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.12.
4. Оборский, Г. А. Инструменты реализации ценностного подхода в проектах дистанционного обучения [Текст] / Г. А. Оборский, А. Е. Колесников, А. Н. Миколок // Электротехнические и компьютерные системы. – 2015. – № 19. – С. 330–333.
5. Олех, Т. М. Матричная диаграмма и «сильная связь» индикаторов ценности в проектах [Текст] / Т. М. Олех,

- Е. В. Колесникова // *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. – 2012. – № 7 (83). – С. 148–153.
6. Sherstyuk, O. The research on role differentiation as a method of forming the project team [Text] / O. Sherstyuk, T. Olekh, K. Kolesnikova // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2016. – № 2/3 (80). – С. 63–68. doi: 10.15587/1729-4061.2016.65681
7. Период полураспада компетенций (Назв. с экрана) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://obucheniepersonala.com/2012/12/period-poluraspada-kompetentsiy/>
8. Kolesnikov, O. Development of the model of interaction among the project, team of project and project environment in project system [Text] / O. Kolesnikov, V. Gogunskii, K. Kolesnikova, D. Lukianov, T. Olekh // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2016. – № 5/9 (83). – С. 20–26. doi: 10.15587/1729-4061.2016.80769
9. Князева, Е. Н. Синергетика: Нелинейность времени и ландшафты коэволюции [Текст] / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. – М.: КомКнига, 2007.
10. Ефимова, Г. З. Инновационный потенциал профессорско-преподавательского состава вуза как фактор конкурентоспособности выпускников [Электронный ресурс] / Г. З. Ефимова // *Современные исследования социальных проблем*. – 2010. – № 2 (02). – Режим доступа: <http://sisp.nkras.ru/e-en/issues/2010/02/5.pdf>. Дата посещения: 12.10.2016.
11. Запорожець, О. І. Завдання наукових досліджень з охорони праці [Текст] / О. І. Запорожець, В. Д. Гогунський // *Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві*. – 2013. – № 4 (5). – С. 19–23.
12. Gogunsky, V. D. "Scientometric data scientific publication" Management of development of complex systems" [Text] / V. D. Gogunsky, A. S. Kolyada, V. O. Iakovenko // *Management of development of complex systems*. – 2014. – № 19. – С. 6–11.
13. Бушуйев, С. Д. Наукометричні бази: характеристика, можливості і завдання [Текст] / С. Д. Бушуйев, А. О. Білощитський, В. Д. Гогунський // *Управління розвитком складних систем*. – 2014. – № 18. – С. 145–152.
14. Колесникова, Е. В. Оценка компетентности персонала сталеплавильной пещи проекта компьютерного тренажера [Текст] / Е. В. Колесникова // *Вост.-Европ. журнал передовых технологий*. – 2013. – № 5/1 (65). – С. 45–48.
15. Гогунський, В. Д. Визначення ядер знань на графі компетенцій проектних менеджерів [Текст] / В. Д. Гогунський, Д. В. Лукьянов, О. В. Власенко // *Вост.-Европ. журнал передових технологій*. – 2012. – № 1/10 (55). – С. 26–28. doi: 10.13140/RG.2.1.4414.1526.
16. Колесников, А. Е. Формирование компетентности при автоматизированном обучении на основе знаний [Текст] / А. Е. Колесников, О. М. Миколок, В. Д. Гогунский // *Перша міжнар. конф. з адаптивних технологій: ATL – 2015*. – С. 38–41.
17. О профессоре Дейле, его «конусе опыта» и «пирамиде обучения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openlesson.ru/?p=16822>. Дата посещения: 12.10.2016.
18. Все врут, а ты не врн, или Развенчание мифа о запоминании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/billing/blog/301802/>.
19. Фома неверующий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_wingwords/2883/](http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_wingwords/2883/).
20. Перельман, Марк Е. Почему именно Эйнштейн является автором теории относительности? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://berkovich-zametki.com/AStarina/Nomer22/Perelman1.htm>.
21. What is DSDM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agilebusiness.org/what-is-dsdm>.
22. Томина, Е. Ф. Педагогические идеи Джона Дьюи: История и современность [Электронный ресурс] / Е. Ф. Томина // *Вестник ОГУ*. – 2011. – № 2 (121), – Режим доступа: [http://vestnik.osu.ru/2011\\_2/62.pdf](http://vestnik.osu.ru/2011_2/62.pdf).
23. Project-Based Learning: A Short History [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.edutopia.org/project-based-learning-history>.
24. What is Project Based Learning (PBL)? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.bie.org/about/what\\_pbl](https://www.bie.org/about/what_pbl).
25. Лукьянов, Д. В. Использование креативных техник развития мышления в преподавании управления проектами в ВУЗе [Текст] / Д. В. Лукьянов // *Управління проектами в умовах транзитивної економіки: Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. магістрантів, аспірантів та науковців*. – 2013. – Т. 2. – С. 138–141.
26. Лукьянов, Д. В. Использование креативных техник в работе со студентами начальных курсов на примере использования метода шести шляп Эдварда де Боно [Электронный ресурс] / Д. В. Лукьянов // *I Междунар. Интернет-конф., Минск*. – 2014. – Режим доступа: <http://www.elib.bsu.by/handle/123456789/>.
27. Лукьянов, Д. В. Метод "Семь шляп" в разработке креативных идей волонтерских проектов в практике БГУ [Текст] / Д. В. Лукьянов, И. В. Пантюк, Е. Н. Зуева // *Актуальные проблемы гуманитарного образования: материалы II Междунар. науч.-практ. конф.* – Минск: Колорград, 2015. – Т. 1. – С. 126–129.
28. Лукьянов, Д. В. «Дипломное проектирование» в вузе как подготовка и защита реального проекта [Текст] / Д. В. Лукьянов // *Управління проектами: інновації, нелінійність, синергетика: Матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф. магістрантів, аспірантів та науковців*. – 2015. – С. 101–104.
29. Рейтинг лучших университетов мира по версии QS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/qs-world-university-rankings/info>.

#### References (transliterated)

- Gogunskii, V., Kolesnikov, O., Kolesnikova, K., & Lukianov D. (2016). "Lifelong learning" is a new paradigm of personnel training in enterprises. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4/2 (82), 4–10. doi: 10.15587/1729-4061.2016.74905
- Oborsky, G. O., & V. D. Gogunsky (2013). *New trends and challenges of higher qualification training scientists. Information technology in education, science and industry: Coll. Science. works*, 2, 15–22.
- Kolesnikov, A. E., Lukianov, D. V. & Vasilyeva, V. Yu. (2016). Developing competencies representation model in education projects. *Bulletin NTU "KhPI". Ser.: Strategic management, portfolio management, program and project management*, 1 (1173), 61–65. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.12.
- Oborsky, G. A., Kolesnikov, A. E. & Mikolyuk, A. N. (2015). Tools realization value approach in distance learning projects. *Electrical and computer systems*, 19, 330–333.
- Olekh, T. M. & Kolesnikova, E. V. (2012). Matrix diagram and the "strong connection" values of indicators in projects. *Electrical and computer systems*, 7 (83), 148–153.
- Sherstyuk, O., Olekh, T. & Kolesnikova, K. (2016). The research on role differentiation as a method of forming the project team. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2/3 (80), 63–68.
- Half-life competencies (Name home screen.). *obucheniepersonala.com*. Retrieved from: <http://obucheniepersonala.com/2012/12/period-poluraspada-kompetentsiy/>
- Kolesnikov, O., Gogunskii, V., Kolesnikova, K., Lukianov, D. & Olekh, T. (2016). Development of the model of interaction among the project, team of project and project environment in project system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5/9 (83), 20–26. doi: 10.15587/1729-4061.2016.80769
- Knyazeva, E. N., & Kurdyumov, S. P. (2007). *Synergetics: Non-linearity of time and landscapes coevolution*. Moscow, KomKniga.
- Efimova, G. Z. (2010). The innovative potential of the teaching staff of the university as a factor for competitiveness of graduates. *Recent studies of social problems*, 2 (02). Retrieved from: <http://sisp.nkras.ru/e-en/issues/2010/02/5.pdf>.
- Zaporozhets, O. I., & Gogunsky, V. D. (2013). Objective research on health. *Information technologies in education, science and production*, 4 (5), 19–23.
- Gogunsky, V. D., Kolyada, A. S., & Iakovenko, V. O. (2014). "Scientometric data scientific publication" Management of development of complex systems". *Management of development of complex systems*, 19, 6–11.
- Bushuyev, S. D., Biloschytsky, S. A., & Gogunsky, V. D. (2014). Scientometric base: characteristics, opportunities and challenges. *Management of development of complex systems*, 18, 145–152.
- Kolesnikova, E. V. (2013). Evaluation of the competence of personnel steelmaking project pechiv computer simulator. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5/1 (65), 45–48.
- Gogunsky, V. D., Lukyanov, D. V., & Vlasenko, E. V. (2012). Determination of nuclear knowledge the graph competence of project managers. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/10 (55), 26–28.

16. Kolesnikov, A. E., Mikolyuk, O. M., & Gogunsky, V. D. (2015). Formation of competence in automated learning based on knowledge. *First Intern. Conf. with adaptive technologies: ATL-2015*, 38-41.
17. About Professor Dale, his "Cone of experience" and the "Pyramid of learning" *openlesson.ru*. Retrieved from : <http://www.openlesson.ru/?p=16822>.
18. Everybody lies, but you do not lie, or Dispelling myths about remembering. *habrahabr.ru*. Retrieved from : <https://habrahabr.ru/company/billing/blog/301802/>.
19. Doubting Thomas. *dic.academic.ru*. Retrieved from : [http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_wingwords/2883/](http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_wingwords/2883/).
20. Perelman, Mark E. Why Einstein is the author of the theory of relativity? *berkovich-zametki.com*. Retrieved from : <http://berkovich-zametki.com/AStarina/Nomer22/Perelman1.htm>.
21. What is DSDM. *agilebusiness.org*. Retrieved from : <https://www.agilebusiness.org/what-is-dsdm>.
22. Tomina, E. F. (2011). Pedagogical ideas of John Dewey: Past and Present. *Bulletin OSU*, 2 (121). Retrieved from : [http://vestnik.osu.ru/2011\\_2/62.pdf](http://vestnik.osu.ru/2011_2/62.pdf).
23. Project-Based Learning: A Short History. *edutopia.org*. Retrieved from : <https://www.edutopia.org/project-based-learning-history>
24. What is Project Based Learning (PBL)? *bie.org*. – Retrieved from : [https://www.bie.org/about/what\\_pbl](https://www.bie.org/about/what_pbl).
25. Lukyanov, D. V. (2013). Use creative thinking techniques in the development of project management in university teaching. *Project management in conditions of transitive economy: Proc. of IV Intern. Sc. and practical. Conf. graduate students and researchers*, 2, 138–141.
26. Lukyanov, D. V. (2014). Using of creative technician in the work co nachalnykh courses for students Example Using the method of six hats Edward de Bono. *Proceedings. I Internat. Internet-Conf.*, Minsk. Retrieved from : <http://www.elib.bsu.by/handle/123456789/>.
27. Lukyanov, D. V., Pantyuk, I. V., & Zueva, E. N. (2015). Method "Seven hats" in the development of creative ideas in the practice of volunteer projects BSU. *Actual problems of humanitarian education: Proceedings of the II International. scientific-practical. Conf.* Minsk: Kolorgrad, 1, 126-129.
28. Lukyanov, D. V. (2015). Graduate design "in high school as the preparation and protection of the actual project. *Project Management: Innovation, nonlinearity, Synergetics: Proceedings of VI Intern. sc. and practical. Conf. undergraduates, graduate students and researchers*, 101-104.
29. Rating of the best universities according to QS World. *gtmarket.ru*. Retrieved from : <http://gtmarket.ru/ratings/qs-world-university-rankings/info>.

Поступила (received) 05.12.2016

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Гнучкі методології управління освітніми проектами / Д. В. Лук'янов, В. Д. Гогунський, О. Є. Колесніков, Т. М. Олех** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 3–9. – Бібліогр.: 29 назв. – ISSN 2311–4738.

**Гибкие методологии управления образовательными проектами / Д. В. Лукьянов, В. Д. Гогунский, А. Е. Колесников, Т. М. Олех** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 3–9. – Библиогр.: 29 назв. – ISSN 2311–4738.

**Flexible project management methodology in education / D. V. Lukianov, V. D. Gogunskij, A. E. Kolesnikov, T. M. Olekh** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 3–9. – Bibliogr.: 29. – ISSN 2311-4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Лук'янов Дмитро Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент, Білоруський державний університет, доцент кафедри загальної та клінічної психології, м.Мінськ; phone: (050) 805–39–17; e–mail: dl@pmb.com.ua.

**Лукьянов Дмитрий Владимирович** – кандидат технических наук, доцент, Белорусский государственный университет, доцент кафедры общей и клинической психологии, г.Минск; phone: (050) 805–39–17; e–mail: dl@pmb.com.ua.

**Lukianov Dmytro Vladimirovich** – Candidate of Technical Sciences (Ph.D.), Docent, Belarusian State University, Associate Professor at the Department of general and clinical psychology, Minsk; phone: (050) 805–39–17; e–mail: dl@pmb.com.ua

**Гогунський Віктор Дмитрович** – доктор технічних наук, професор, Одеський національний політехнічний університет, завідувач кафедри управління системами безпеки життєдіяльності; тел. : (067) 709–79–30; e–mail: vd.gogunsky@gmail.com.

**Гогунский Виктор Дмитриевич** – доктор технических наук, професор, Одесский национальный политехнический университет, заведующий кафедрой управления системами безопасности жизнедеятельности; тел.: (067) 709-79-30; e-mail: vd.gogunsky@gmail.com.

**Gogunskij Viktor Dmytrovych** – Doctor of Technical Science, professor, Odessa National Polytechnic University, Head of the Department of Life Safety management systems; tel.: (067) 709-79-30; e-mail: vd.gogunsky@gmail.com.

**Колесніков Олексій Євгенович** – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний політехнічний університет, доцент кафедри управління системами безпеки життєдіяльності, г. Одесса; тел. : (097) 219–61–67; e–mail: akoles78@gmail.com.

**Колесников Алексей Евгеньевич** – кандидат технических наук, доцент, Одесский национальный политехнический университет, доцент кафедры управления системами безопасности жизнедеятельности, г. Одесса; тел.: (097) 219-61-67; e-mail: akoles78@gmail.com.

**Kolesnikov Aleksey Evgenievich** – Candidate of Technical Sciences (Ph.D.), Docent, Odessa National Polytechnic University, Associate Professor at the Department of health and safety management systems, Odessa; phone.: (097) 219–61–67; e-mail: akoles78@gmail.com.



**Олех Тетяна Методіївна** – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний політехнічний університет, доцент кафедри вищій математики та моделювання систем; тел. : (050) 391–00–78; e-mail: olekhta@gmail.com.

**Олех Татьяна Методиевна** – кандидат технических наук, доцент, Одесский национальный политехнический университет, доцент кафедры высшей математики и моделирования систем; тел.: (050) 391-00-78; e-mail: olekhta@gmail.com.

**Olekh Tatiana Mefodiyivna** – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, Odessa National Polytechnic University, assistant professor of the department of higher mathematics and simulation systems; tel.: (050) 391-00-78; e-mail: olekhta@gmail.com.

УДК 005.8

DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1225.2

**И. Н. КАДЫКОВА, С. А. ЛАРИНА, И. В. ЧУМАЧЕНКО**

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

Автори розкривають переваги використання інформаційних технологій в управлінні стратегією проектно-орієнтованої організації за умов турбулентного оточення. Запропонована авторами ІТ-технологія стратегічного управління ВНЗ як проектно-орієнтованої організацією базується на системі збалансованої системи показників і враховує специфіку функціонування організації. Можливість застосування сучасних ІТ-технологій розкривається на двох прикладах; моделювання в системі Business Studio та реалізація найскладніших елементів інформаційних технологій в середовищі MS Excel.

**Ключові слова:** інформаційна технологія, управління проектами, збалансована система показників, стратегія, проектно-орієнтована організація.

Авторы раскрывают преимущества использования информационных технологий в управлении стратегией проектно-ориентированной организации в условиях турбулентного окружения. Предложенная авторами ИТ-технология стратегического управления ВУЗом как проектно-ориентированной организацией базируется на системе сбалансированной системы показателей и учитывает специфику функционирования организации. Возможность применения современных ИТ-технологий раскрывается на двух примерах: моделирование в системе Business Studio и реализация наиболее трудоемких элементов информационной технологии в среде MS Excel.

**Ключевые слова:** информационная технология, управление проектами, сбалансированная система показателей, стратегия, проектно-ориентированная организация.

The authors reveal the advantages of the information technologies that are used in the management of project-oriented organization's strategy in a turbulent environment. IT-technology of university's strategic management, proposed by the authors, is based on the balanced scorecard method and takes into account the specifics of the organization's functioning. The university is considered as a project-oriented organization. The program algorithm for calculating compliance to the staff with respect to the index of scientific and professional activity of the teaching staff was developed. The possibility of using the modern IT-technology is displayed in two examples: modeling by Business Studio software and implementation of the most time-consuming elements of information technology in MS Excel software.

**Keywords:** IT, project management, balanced scorecard, strategy, project-oriented organization.

**Постановка проблеми.** Сегодня в мировом научном сообществе говорят о новой эре управления проектами – стратегическом проектном менеджменте (Strategic Project Management). Результаты исследования 750 компаний, приведенные в работе [1], показали, что организации находятся в кризисной ситуации относительно того, как управлять проектами. Решение этой проблемы исследователи видят в расширении перспективы поиска способов того, как организациям применить проектный менеджмент на стратегическом уровне.

ВУЗ – проектно-ориентированная организация, которая функционирует сегодня в условиях турбулентного окружения. Проводимая в Украине реформа высшего образования вызывает необходимость поиска новых моделей и методов стратегического управления ВУЗом, корректировки его стратегии с целью ее адаптации к новым вызовам. В этом контексте речь идет об общекорпоративных

системах оценки организации, что сегодня возможно реализовать только при соответствующей ИТ-поддержке.

#### **Анализ последних исследований и публикаций.**

В РМВоК в качестве примера корпоративных систем оценки организации приводится сбалансированная система показателей (BSC) [2]. Действительно, методика BSC получила широкое применение в управлении компаниями различных отраслей экономики, масштабов и специализаций, что подтверждается целым рядом научных публикаций отечественных и зарубежных исследователей. В то же время методологические аспекты применения BSC развивают как сами авторы методики [3, 4], так и их многочисленные последователи по всему миру, среди которых И. Бимен, К. Джонсон, Дж. Томсон [5], Ш. Хэнш [6], Н. А. Кизим А. А. Пилипенко, В. А. Зинченко [7] и др. Корпорация Microsoft

занимается разработкой информационной поддержки BSC [8]. Анализ направлений автоматизации системы сбалансированных показателей деятельности предприятия на основе современных программно-аппаратных средств для поиска путей повышения эффективности деятельности предприятия проведен в работе Е. А. Шубчик [9]. Различным аспектам адаптации методики при использовании в управлении ВУЗом посвящены работы И. Н. Кадыковой [10, 11], Л. В. Коноваловой [12] и др. Мультистейкхолдерная модель управления качеством образовательного проекта, предполагающая возможность применения BSC, предложена в работе Ю. Ю. Гусевой, И. В. Чумаченко [13].

Созданию моделей и методов информационной поддержки разработки стратегий организаций, оптимизации портфелей проектов посвящены работы И. В. Кононенко [14]. Вопросам разработки и внедрения информационных технологий управления в ВУЗах уделяют внимание А. А. Белоощицкий [15], В. Д. Гогунский [16], И. В. Чумаченко [17] и др.

Предметом же исследования данной статьи является управление стратегией проектно-ориентированной организации на основе информационной технологии, которая базировалась бы на методологии BSC и учитывала специфику деятельности организации.

**Формулировка цели статьи.** Раскрыть возможности применения программного обеспечения для IT-технологии стратегического управления проектно-ориентированной организацией на примере высшего учебного заведения.

**Изложение основного материала.** Процессы, происходящие на современном этапе развития экономики, привели к резкому скачку в развитии компьютерных технологий, актуальность и востребованность результатов которых неоспоримы. Для упрощения работы и повышения оперативности получения руководителями данных в любой момент времени за любой период, необходима автоматизация. В связи с этим предприятия всех форм собственности в последнее время все больше внедряют у себя автоматизированные решения.

Говоря об информационной технологии, мы подразумеваем совокупность процессов сбора, передачи, переработки, хранения и доведения до пользователей информации, реализуемых с помощью современных программных средств. Неотъемлемыми элементами информационной технологии выступают компьютерное оборудование, программное обеспечение, хранение данных и средства коммуникации.

В современных системах управления предполагается хранение, обработка и передача информации в компьютерных средах, оперативный доступ к данным. Разработано много различных программных продуктов, обеспечивающие автоматизацию управления, в т.ч. и стратегического.

В «Стратегии развития информационного общества в Украине» одним из направлений гармонизации достижений развития информационного общества в Украине с общемировыми указано широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий в образовании [18]. И, как мы считаем, в управлении учебными заведениями в том числе. И поэтому в исследовании рассматриваем ВУЗ как проектно-ориентированную организацию.

Так, лицензионные условия осуществления образовательной деятельности учебных заведений, утвержденные Постановлением Кабинета Министров Украины от 30.12.2015 г. № 1187, предписывают ВУзам выполнение повышенных (по сравнению с утвержденными в 2003 г.) требований для получения лицензии [19]. Кадровые требования по обеспечению осуществления образовательной деятельности в сфере высшего образования по специальностям, по которым ВУЗы имеют действующую лицензию, вступают в силу уже с 01 сентября 2017 года, что подтверждает чрезвычайную актуальность поиска эффективных методов управления ВУЗом.

В качестве примера рассмотрим одно из стратегически важных направлений в сфере менеджмента ВУЗа. Согласно новым Лицензионным условиям, прежде всего в поле зрения руководства должны находиться четыре основных показателя:

1. Соответствие кадровым требованиям;
2. Соответствие технологическим требованиям по материально-техническому обеспечению;
3. Соответствие технологическим требованиям учебно-методического обеспечения;
4. Соответствие технологическим требованиям по информационному обеспечению.

Перечисленные показатели являются интегральными. Например, «Соответствие технологическим требованиям по информационному обеспечению» рассчитывается по данным других показателей:

1. Обеспеченность библиотеки периодическими изданиями;
2. Наличие доступа к базе данных периодических изданий на английском языке;
3. Наличие и содержание сайта;
4. Наличие в электронном ресурсе учебно-методических комплексов учебных дисциплин.

Для возможности вовремя корректировать стратегию ВУЗа, отслеживать динамику всех показателей в любой момент времени, необходима автоматизированная компьютерная система. Сегодня многие разработчики программного обеспечения предлагают свои решения с различными опциями. Например, Business Studio визуализирует динамику показателей в виде индикативных шкал и графиков для поддержки принятия управленческих решений.

Для показателя, представленного на рис. 1, согласования будут требовать плановые значения отдельных периодов, т.к. целевые заданы лицензионными условиями (100% к 01.09.2017 г.).

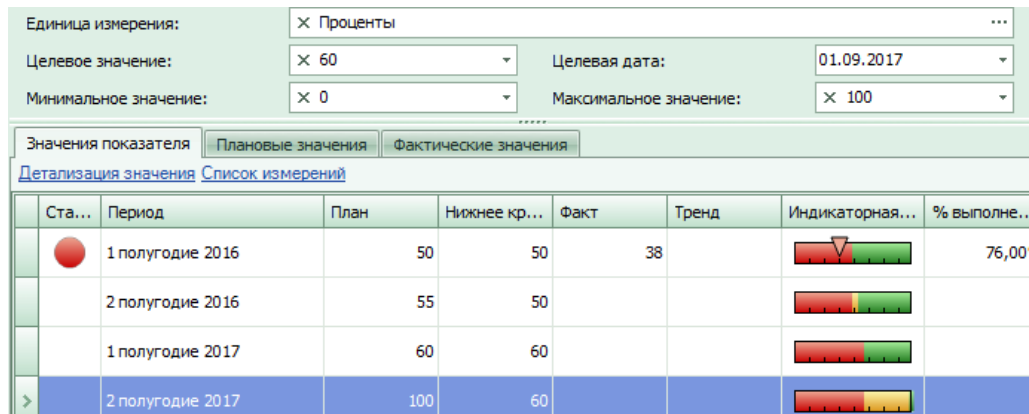


Рис. 1 – Планирование динамики показателя в Business Studio

Важнейшим вопросом является распределение ответственности за достижение плановых значений показателей между элементами организационной структуры (рис. 2). Необходимо разделять следующие зоны ответственности:

- ответственный за выполнение показателя;
- ответственный за ввод плановых значений;
- ответственный за ввод фактических значений.

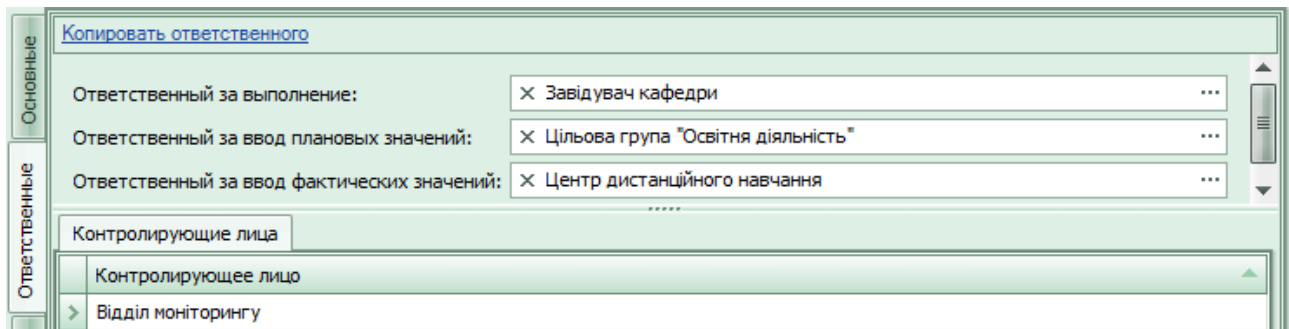


Рис. 2 – Распределение ответственности за показатель «Наличие в электронном ресурсе ВУЗа учебно-методических материалов дисциплин» между элементами оргструктуры ВУЗа

Система Business Studio позволяет отслеживать динамику показателей как верхнего уровня (например, показатель 1.1.1 «Доля преподавателей, отвечающих требованиям к научной и профессиональной активности»), так и нижнего уровня (например, декомпозированного до уровня кафедр), что отражено на рис. 3.

Оценка достижения стратегической цели проводится на основе расчетной формулы, где аргументами выступают достигнутые значения показателей, с учетом их весовых коэффициентов, которые могут корректироваться при необходимости для того, чтобы интегральный показатель достижения цели точнее отражал текущую ситуацию с учетом изменений внешних и внутренних факторов.

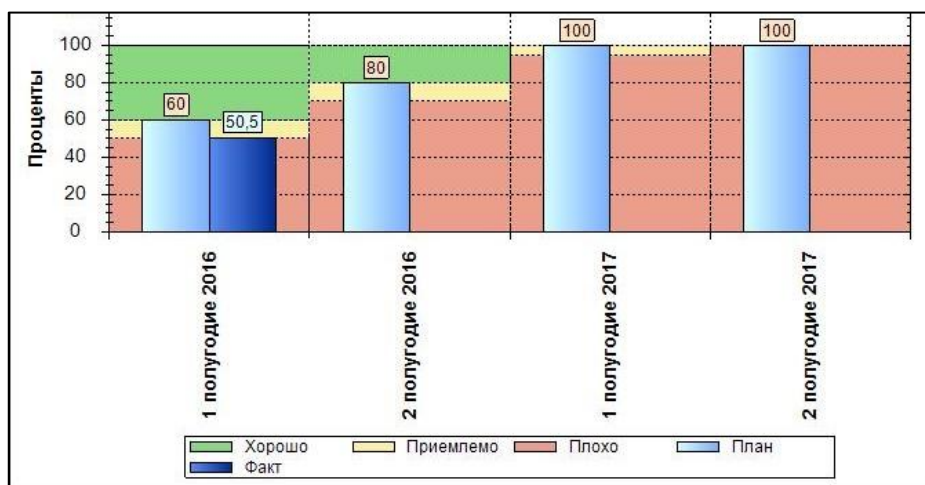


Рис. 3 – Программная визуализация интегрального показателя (1.1.1) достижения стратегической цели (1) – доля преподавателей, соответствующих требованиям к уровню научной и профессиональной активности

Однако, решения, подобные Business Studio, - не единственно возможные. Внедрение таких информационных систем среди значительных преимуществ имеют и ряд недостатков, основным из которых является сложность внедрения, обучения значительного числа пользователей среди сотрудников. Рассмотрим другой подход, который можно реализовать на более доступном программном продукте MS Excel.

Упомянутые выше повышенные требования к кадровому обеспечению высшего образования в разрезе структурного подразделения (кафедры) ВУЗа можно описать следующим образом (табл. 1):

$T_i$  – показатели преподавательской активности;  
 $i$  – номер показателя научной и профессиональной активности преподавателей согласно Лицензионным условиям,  $i = (1, n)$ ;  
 $n$  – количество показателей научной и профессиональной активности преподавателей, согласно Лицензионным условиям для первого и второго уровней высшего образования  $n = 16$ , для третьего уровня –  $n = 12$ ;  
 $C_j$  – члены профессорско-преподавательского состава кафедры;

Таблица 1 – Матрица соответствия ППС кафедры требованиям к кадровому обеспечению относительно показателей научной и профессиональной активности ППС

Показатели		Преподаватели			
		Члены ППС, $C_j$			
		$C_1$	$C_2$	...	$C_m$
Требуемые показатели активности, $T_i$	$T_1$	$I_{11}$	$I_{12}$	...	$I_{1m}$
	$T_2$	$I_{21}$	$I_{22}$	...	$I_{2m}$
	...	$I_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i\text{-е требование не выполнено } j\text{-м преподавателем;} \\ \in (0, 1), & \text{если } i\text{-е требование выполнено } j\text{-м преподавателем частично;} \\ 1, & \text{если } i\text{-е требование выполнено } j\text{-м преподавателем полностью;} \end{cases}$			
	$T_n$	$I_{n1}$	$I_{n2}$	...	$I_{nm}$
Выполнение норматива по уровням высшего образования, $V_k$	$V_1$	$V_{11}$	$V_{kj} = \sum_{i=1}^n I_{ij} \forall I_{ij} = 1;$		$V_{1m}$
	$V_2$	$V_{21}$			$V_{2m}$
	$V_3$	$V_{31}$			$V_{32}$

$j$  – номер преподавателя в списке ППС кафедры,  $j = (1, m)$ ;  
 $m$  – количество преподавателей на кафедре;  
 $I_{ij}$  – индикатор выполнения  $i$ -го требования  $j$ -м преподавателем;

$V_k$  – интегральный показатель выполнения нормативов профессорско-преподавательским составом кафедры для  $k$ -го уровня высшего образования;

$k$  – номер уровня высшего образования согласно Лицензионным условиям,  $k = (1, 3)$ :

- первый (бакалаврский) уровень;
- второй (магистерский) уровень;
- третий (образовательно-научный) уровень;

$V_{kj}$  – показатель выполнения нормативов по научной и профессиональной активности  $j$ -м преподавателем:

$$V_{kj} = \sum_{i=1}^n I_{ij} \forall I_{ij} = 1;$$

При этом для первого и второго уровней высшего образования

$$V_{1j} = \sum_{i=1}^{16} I_{ij} \forall I_{ij} = 1;$$

$$V_{2j} = \sum_{i=1}^{16} I_{ij} \forall I_{ij} = 1;$$

а для третьего уровня высшего образования

$$V_{3j} = \sum_{i=1}^{12} I_{ij} \forall I_{ij} = 1;$$

Целевое значение показателя научной и профессиональной активности  $j$ -го преподавателя  $V_j^{цел} = 3$ , поскольку «проведение лекций, практических, семинарских и лабораторных занятий, осуществление научного руководства курсовыми, дипломными работами (проектами), диссертационными исследованиями научно-педагогическими (научными) работниками, уровень научной и профессиональной активности каждого из которых подтверждается выполнением за последние пять лет не менее трех условий, указанных в пункте 5 примечаний» [19].

Программный алгоритм расчета интегрального показателя  $V_k$  как доли в количественном составе преподавателей кафедры, удовлетворяющих требованиям Лицензионных условий по научной и профессиональной активности:

```

m ∈ N
w ∈ N
k = {1; 2; 3}
k:=1
for j = (1, m)
  j:=1
  w := 0
  if Vkj ≥ Vjнелп
    then w:=w+1
        next j
    else next j
  endif
endfor
Vk =  $\frac{w}{m}$ 
next k
    
```

Интерпретация расчетных значений показателя V<sub>k</sub> приведена в табл. 2.

Таблица 2 – Интерпретация расчетных значений V<sub>k</sub>

Показатели выполнения норматива по уровням высшего образования	Расчетное значение показателя	Соответствие ППС кафедры требованиям, необходимым для работы на k-ом уровне высшего образования
V <sub>k</sub>	<1	не соответствует - «красная зона»
	=1	соответствует - «зеленая зона»

Реализация приведенного выше программного алгоритма может быть реализована и в среде MS Excel как наиболее доступном и популярном программном продукте в организациях. Фрагмент результата такой реализации приведен на рис. 4.

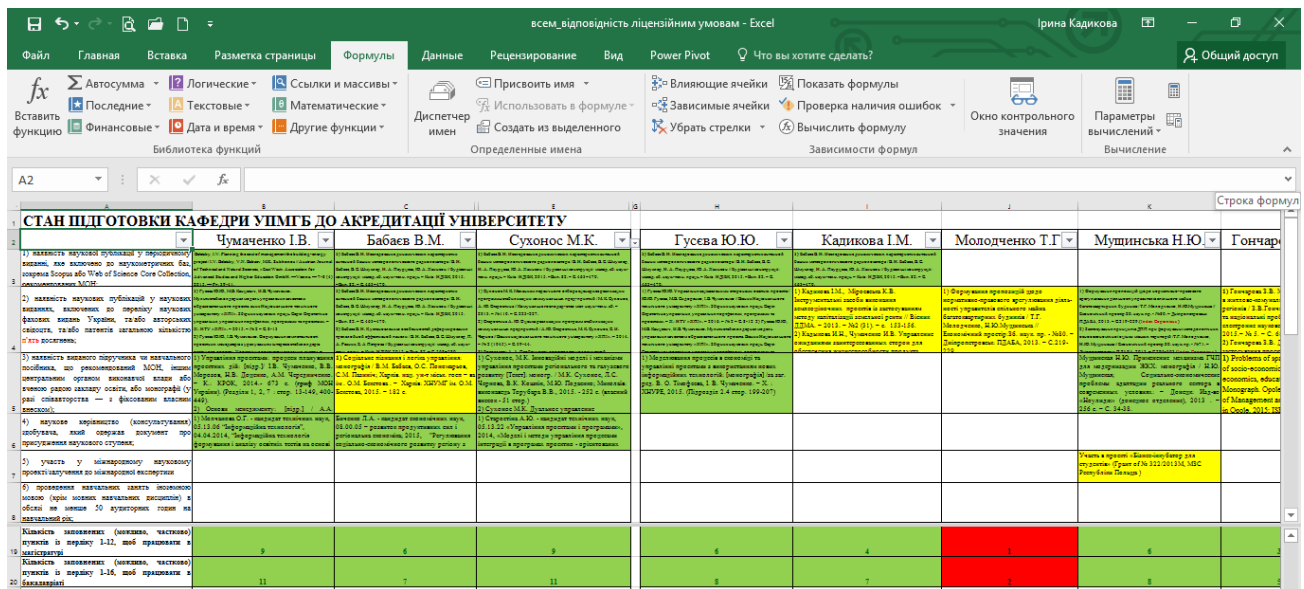


Рис. 4 – Реализация в среде MS Excel программного алгоритма определения уровня соответствия ППС кафедры требованиям, необходимым для работы на разных уровнях высшего образования

Приведенные выше примеры иллюстрируют частные случаи реализации описанного подхода в двух программных продуктах и не исчерпывают возможности его применения.

**Выводы.** Таким образом, в данной статье раскрыты возможности применения программного обеспечения для ИТ-технологии стратегического управления проектно-ориентированной организацией на примере ВУЗа.

Предложенная авторами ИТ-технология стратегического управления ВУЗом как проектно-ориентированной организацией базируется на системе сбалансированной системы показателей и учитывает специфику функционирования организации. Возможность применения современных ИТ-технологий раскрывается на двух примерах: моделирование в специализированной системе Business Studio и

реализация наиболее трудоемких элементов информационной технологии в среде MS Excel как наиболее доступном и популярном программном продукте в организациях.

Считаем, что будет интересным с научной точки зрения и востребованным на практике дальнейшее исследование данного направления управления проектно-ориентированных организаций, результатом чего могла бы стать модель разработки ИТ-технологий стратегического управления проектно-ориентированной организации, учитывающая отраслевую специфику ее деятельности.

**Список литературы**

1. Stanleigh, M. From Crisis to Control: A New Era in Strategic Project Management [Электронный ресурс] / M. Stanleigh // Project management Practice. – 2006. – Issue 6. – P. 4-6. – Режим доступа : <http://bia.ca/from-crisis-to-control-a-new-era-in-strategic-project-management/>.

2. Rose, K. H. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Fifth Edition. [Text] / K. H. Rose // Project Management Journal. – 2013. – 614 p. doi : 10.1002/pmj.21345.
3. Kaplan, R. S. Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard [Text] / R. S. Kaplan // Handbooks of Management Accounting Research. – 2008. – Vol. 3. – P. 1253–1269. doi : 10.1016/S1751-3243(07)03003-9.
4. Kaplan, R. S. The strategy-focused organization: How balanced scorecard companies thrive in the new business environment [Text] / R. S. Kaplan, D. P. Norton // Harvard Business Press. – 2001. – 404 p. doi.org/10.5465/amle.2005.19086796
5. Johnson, C. C. Balanced Scorecard for State-Owned Enterprises [Text] / C. C. Johnson, I. Beiman, J. Thompson. – Philippines : Asian Development Bank, 2007. – 148 p.
6. Хени, Ш. Balanced Scorecard как инструмент стратегического менеджмента качества посредством DIN EN ISO 9001: 2001 [Текст] / Ш. Хени // Технологии качества жизни. – 2002. – Т. 2, № 2. – С. 33–40.
7. Кизим, М. О. Збалансована система показників [Текст]: монографія / М. О. Кизим, А. А. Пилипенко, В. А. Зінченко. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2007. – 192 с.
8. Person, R. Preparing to Build Your Balanced Scorecard [Text] / R. Person // Balanced Scorecards & Operational Dashboards with Microsoft® Excel®. – 2014. – P. 31–46. doi : /10.1002/9781118984000.ch3.
9. Шубчик, О. А. Аналіз напрямків автоматизації системи збалансованих показників діяльності підприємства на основі сучасних програмних засобів [Текст] / О. А. Шубчик // Сталій розвиток економіки. – 2013. – № 3 (20). – С. 114–118.
10. Кадикова, І. М. Автоматизація внутрішніх процесів в системі Balanced Scorecard університету [Текст] / І. М. Кадикова, А. Л. Алфорова, О. О. Павленко // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі. – 2012. – № 3. – С. 5–18.
11. Кадикова, І. М. Застосування збалансованої системи показників для управління факультетом ВНЗ [Текст] / І. М. Кадикова, А. Л. Алфорова, І. В. Челпанова // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі. – 2010. – № 3. – С. 40–53.
12. Коновалова, Л. В. Сбалансованная система показателей как инструмент реализации стратегии ВУЗа [Текст] / Л. В. Коновалова // Экономические науки. – 2009. – № 11. – С. 415–418.
13. Гусева, Ю. Ю. Мультистейкхолдерная модель управления качеством образовательного проекта [Текст] / Ю. Ю. Гусева, М. В. Канцевич, И. В. Чумаченко // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2015. – № 2. – С. 8–13.
14. Кононенко, І. В. Модели и методы информационной поддержки разработки стратегий организаций, оптимизации портфелей проектов и содержания проектов [Текст] / И. В. Кононенко // Управление проектами та розвиток виробництва. Збірник наукових праць. – 2014. – №3 (51). – С. 76–82.
15. Білошицький, А. О. Теоретичні основи векторних інформаційних технологій та їх застосування до побудови систем планування обсягів навчальної роботи у ВНЗ III-IV рівнів акредитації [Текст] / А. О. Білошицький, С. В. Білошицька // Вост.-Европ. Журнал передових технологій. – 2009. – №3/2(39) – С. 35–41.
16. Гогунський, В. Д. Управління технологією інформаційного забезпечення систем комп'ютерного навчання [Текст] / В. Д. Гогунський, О. С. Колесніков, Т. М. Олех // Тези доп. 3-ї міжнар. наук.-практ. конф. «Управління розвитком технологій». – Київ : КНУБА, 2016. – С. 22–25.
17. Чумаченко, І. В. Оценка перспектив использования продукта проекта внедрения IT-технологии управления в ВНЗ [Текст] / И. В. Чумаченко, И. Н. Кадькова // Тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «Управління інноваційним процесом в Україні: налагодження взаємодії між учасниками». – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – С. 126–127. ISBN 978-617-607-589-9.
18. Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні; Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.05.2013 № 386-р [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80> – Дата звернення : 20 листопада 2016.
19. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» №1187 від 30.12.2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248779880> – Дата звернення: 20 листопада 2016.

## References (transliterated)

1. Stanleigh M. From Crisis to Control: A New Era in Strategic Project Management. *Project management Practice*. 2006, iss. 6, pp. 4–6. Available at: <http://bia.ca/from-crisis-to-control-a-new-era-in-strategic-project-management/> (accessed 20.11.2016).
2. Rose K. H. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Fifth Edition. *Project Management Journal*. 2013, 44 (3), 614 p. doi.org/10.1002/pmj.21345.
3. Kaplan R. S. Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard. *Handbooks of Management Accounting Research*. 2008, vol. 3, pp. 1253–1269. doi.org/10.1016/S1751-3243(07)03003-9.
4. Kaplan R. S., Norton, D. P. *The strategy-focused organization: How balanced scorecard companies thrive in the new business environment*. Harvard Business Press, 2001. 404 p. doi.org/10.5465/amle.2005.19086796
5. Johnson C. C., Beiman I., Thompson J. *Balanced Scorecard for State-Owned Enterprises*. Philippines: Asian Development Bank, 2007. 148 p.
6. Khensh Sh. Balanced Scorecard kak ynrument stratezhicheskoho menedzhmenta kachestva posredstvom DIN EN ISO 9001: 2001 [Balanced Scorecard as a strategic quality management tool by DIN EN ISO 9001: 2001]. *Tekhnolohyy kachestva zhyzny* [Quality of Life Technology]. 2002, vol. 2, no 2, pp. 33–40.
7. Kyzym M. O., Pylypenko A. A., Zinchenko V. A. *Zbalansovana sistema pokaznykiv: monohrafiya* [Balanced Scorecard: monograph]. Kharkiv, VD «ІNZhEK», 2007. 192 p.
8. Person R. Preparing to Build Your Balanced Scorecard. *Balanced Scorecards & Operational Dashboards with Microsoft® Excel®*. 2014, pp. 31–46. doi:10.1002/9781118984000.ch3.
9. Shubchik O. A. Analiz napryamkiv avtomatyzatsiyi systemy zbalansovanykh pokaznykiv diyal'nosti pidpryyemstva na osnovi suchasnykh prohramnykh zasobiv [Analysis of trends Balanced Scorecard automation of the company based on modern software]. *Stalyy rozvytok ekonomiky* [Constant economic development]. 2013, no 3 (20), pp. 114–118.
10. Kadykova I. M., Alferova A. L., Pavlenko O. O. Avtomatyzatsiya vnutrishnikh protsesiv v systemi Balanced Scorecard universytetu [Automation of internal processes in the Balanced Scorecard system of the University]. *Ekonomika ta upravlinnia pidpryyemstvamy mashynobudivnoi haluzi* [Economics and Management Engineering industry]. Kharkiv, 2012, no. 3, pp. 5–18.
11. Kadykova I. M., Alferova A. L., Chelpanova I. V. Zastosuvannya zbalansovanoi systemy pokaznykiv dlya upravlinnya fakul'tetom VNZ [Balanced Scorecard applications for a management of high school faculties]. *Ekonomika ta upravlinnia pidpryyemstvamy mashynobudivnoi haluzi* [Economics and Management Engineering industry]. Kharkiv, 2010, no. 3, pp. 40–53.
12. Konovalova L. V. Sbalansirovannaya sistema pokazateley kak ynrument realizatsyy strategyy VUZa [Balanced Scorecard as a tool for the implementation of the strategy of the university] *Ekonomicheskyye nauky* [Economic Sciences]. 2009, no. 11, pp. 415–418.
13. Huseva Yu. Yu. Mul'tysteykholdermaya model' upravleniya kachestvom obrazovatel'noho proekta [Multi-stakeholder model of education project quality management]. *Visnyk NTU "KhPI". Seriya: Stratehichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2015, no. 2, pp. 8–13.
14. Kononenko I. V. Modely y metody ynfomatsyonnoy podderzhky razrabotky strategyy orhanyzatsyy, optymyzatsyy portfely proektov y sodержanyya proektov [Models and methods of information support of the development strategies of organizations to optimize project portfolios and maintenance projects]. *Upravlinnya proektamy ta rozvytok vyrobnystva* [Project management and production development]. 2014, no. 3 (51), pp. 76–82.
15. Biloshchys'kyy A. O., Biloshchys'ka S. V. Teoretychni osnovy vektornykh informatsiynykh tekhnolohiy ta yikh zastosuvannya do pobudovy system planuvannya obshyaviv navchal'noyi roboty u VNZ III-IV rivniv akredytatsiyi [The theoretical basis vector information technologies and their application to the construction of planning of educational work in universities III-IV accreditation] *Vost.-Evrop. Zhurnal peredovykh tekhnolohyy* [Eastern-European Journal of Enterprise technologies]. Kharkiv, 2009, no. 3/2 (39), pp. 35–41.

16. Hohuns'kyu V. D., Kolesnikov O. Ye., Olekh T. M. Upravlinnya tekhnolohiyeyu informatsiynoho zabezpechennya system komp'yuternoho navchannya [Managing information technology systems provide computer training]. *Tezy dop. 3-yi mizhnar. nauk-prakt. konf. «Upravlinnya rozvytkom tekhnolohiy»*. Kyiv, KNUBA, 2016, pp. 22–25.
17. Chumachenko I. V., Kadykova I. N. Otsenka perspektyv uspol'zovannya produkta vnedrennya IT-tekhnohoyu upravlenyya v VNZ [Evaluation of the project using the product management prospects for the introduction of IT-technologies in higher education]. *Tezy dop. V Mizhnar. nauk-prakt. konf. «Upravlinnya innovatsiynym protsesom v Ukraini: nalahodzhennya vzayemodiyi mizh uchastykamy»*. L'viv, Vydavnytstvo L'vivs'koyi politekhniki, 2014, pp. 126–127.
18. *Pro skhvalennya Stratehiyi rozvytku informatsiynoho suspil'stva v Ukraini* [On approval of the Strategy of information society development in Ukraine. Cabinet of Ministers of Ukraine, no. 386-p of 15.05.2013]. Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80> (accessed 20.11.2016).
19. *Pro zatverdzhennya Litsenziynykh umov provadzhennya osviti'noyi diyal'nosti zakladiv osvity* [On Approval of License conditions of educational activities of educational institutions. Cabinet of Ministers of Ukraine, no. 1187 of 30.12.2015]. Available at: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248779880> (accessed 20.11.2016).

Поступила (received) 10.12.2016

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Інформаційна технологія стратегічного управління проектно-орієнтованої організацією / I. M. Kadikova, S. O. Larina, I. V. Chumachenko** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 9–15. – Библиогр.: 19 назв. – ISSN 2311–4738.

**Информационная технология стратегического управления проектно-ориентированной организацией / И. Н. Кадикова, С. А. Ларина, И. В. Чумаченко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 9–15. – Библиогр.: 19 назв. – ISSN 2311–4738.

**IT of project-oriented organization strategic management / I. N. Kadykova, S. A. Larina, I. V. Chumachenko** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 9–15. – Bibliogr.: 19. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Кадикова Ірина Миколаївна** – кандидат економічних наук, доцент, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова, доцент кафедри управління проектами у міському господарстві і будівництві, м. Харків; тел.: (057) 707–31–32; e-mail: irina.kadikova@kname.edu.ua

**Кадикова Ірина Николаевна** – кандидат економічних наук, доцент, Харківський національний університет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова, доцент кафедри управління проектами в городском хозяйстве и строительстве, г. Харьков, тел.: (057) 707–31–32; e-mail: irina.kadikova@kname.edu.ua

**Kadykova Iryna Mykolaivna**, Candidate of Economics Science (Ph. D.), Docent, O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Associate Professor at the Department of Project Management in Urban Economy and Construction, Kharkiv, tel.: (057) 707–31–32; e-mail: irina.kadikova@kname.edu.ua

**Ларіна Світлана Олександрівна**, ДП «Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування», молодший науковий співробітник науково-технічного та інформаційного відділу, м. Харків; тел.: (050) 323–70–80; e-mail: svlarina@mail.ru

**Ларина Светлана Александровна**, ГП «Харьковский научно-исследовательский институт технологии машиностроения», младший научный сотрудник научно-технического и информационного отдела, г. Харьков. тел.: (050) 323–70–80; e-mail: svlarina@mail.ru

**Larina Svitlana Oleksandrivna**, Kharkiv Research Institute of Mechanical Engineering Technology, Junior researcher of research and information department, Kharkiv, tel.: (050) 323–70–80; e-mail: svlarina@mail.ru

**Чумаченко Ігор Володимирович**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, завідувач кафедри управління проектами у міському господарстві і будівництві, м. Харків, тел.: +38(057) 707–31–32, e-mail: k602projects@gmail.com.

**Чумаченко Игорь Владимирович**, доктор технических наук, профессор, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова, заведующий кафедрой управления проектами в городском хозяйстве и строительстве, г. Харьков, тел.: +38(057) 707–31–32, e-mail: k602projects@gmail.com

**Chumachenko Igor Volodymyrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Head of department of Project Management in Urban Economy and Construction, Kharkiv, tel.: (057) 707–31–32; e-mail: k602projects@gmail.com.

*Е. С. РУДЕНКО, С. В. РУДЕНКО, А. В. ШАХОВ*

## КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОРТОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Запропонована когнітивна модель управління портфелем проектів, яка дозволяє особі, що приймає рішення проаналізувати хід реалізації портфелю та ефективність внесення змін до його структури. На основі концепції проактивного програмно-цілевого управління та теорії прийняттого ризику розроблена безліч факторів, що визначають ефективність портфелю проектів забезпечення безпеки в морських портах. Коефіцієнти взаємного впливу факторів розраховуються за допомогою використання метода експертних оцінок.

**Ключові слова:** когнітивна модель, портфель проектів, ризик, інфраструктура морських портів.

Предложена когнитивная модель управления портфелем проектов, которая позволяет лицу, принимающему решение, проанализировать ход реализации портфеля и эффективность внесения изменений в его структуру. На основе концепции проактивного программно-целевого управления и теории приемлемого риска сформировано множество факторов, определяющих эффективность портфеля проектов обеспечения безопасности в морских портах. Коэффициенты взаимного влияния факторов рассчитываются на основе использования метода экспертных оценок.

**Ключевые слова:** когнитивная модель, портфель проектов, риск, инфраструктура морских портов.

Based on the concept of proactive program-oriented management and acceptable risk theory proposed a cognitive model of project portfolio management, which allows the decision maker to analyze the progress of the portfolio and the effectiveness of changes in its structure. As a cognitive model used a cognitive map of the situation, which represents basic laws and regularities of the observed situation as an oriented signed graph to the portfolio manager. The vertices of the graph are the factors (symptoms, characteristics of the situation), and arcs between them are cause-effect relationships. Each arc has a weight that reflects the factors strength of influence on each other. There are two types of cause-effect relationships: positive and negative. With a positive value of the coefficient increasing of cause-factor value leads to increasing effect-factor value, with negative - to decreasing. The article shows the result of using the cognitive model to assess the effectiveness of the implementation of safety projects portfolio at seaports.

**Keywords:** cognitive model, portfolio of projects, risk, seaports infrastructure.

**Введение.** Анализ развития международного рынка морских перевозок показывает постоянно растущие требования обеспечения безопасности судоходства как со стороны судов, так и со стороны объектов портовой инфраструктуры. Применительно к Украине, решение этой задачи усложняется катастрофическим состоянием основных производственных фондов портов и хроническим недостатком финансов на их обновление. Движение по пути централизации денежных средств путем создания Администрации морских портов и передаче этой организации функции контроля над поступлением и расходованием портовых сборов только усугубили положение.

В работе [1] впервые предложена концепция проактивного програмно-целевого управления системой безопасности объектов портовой инфраструктуры, базирующейся на теории приемлемого риска и использующей в качестве методологии портфельно-ориентированное управление.

### Анализ последних исследований и публикаций.

В последнее время начата разработка и развитие стандартов, направленных на комплексное представление требований к системе управления проектами в масштабах всей организации. Наиболее известными в данной области стали стандарты Института управления проектами США (PMI).

В конце 2003 г. PMI выпустил модель зрелости организационного управления проектами OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model), которая изначально позиционировалась как международный стандарт в данной области. Важным шагом в стандартизации процессов управления

портфелями проектов является также стандарт, выпущенный PMI: The Standard for Portfolio Management, Third Edition, PMI 2013. В [2] приведены состав и описание процессов управления портфелями. В алгоритмической связи друг с другом присутствуют методы оценки приоритетов проектов в портфеле, методы балансировки портфеля, методы оценки и снижения риска. При этом уровень детализации и раскрытия содержания каждого из методов минимален, является достаточно обобщенными и потому нуждаются в детализации.

В трудах Д. И. Кендалл и С. К. Роллинз [3], Р. Д. Арчибалда [4], У. Мак-Фарлан и К. Бенко [5] основное внимание уделено вопросам стратегического планирования при формировании и управлении портфелями проектов и вопросам организации проектного офиса. При этом вопросы много проектного планирования и управления освещены недостаточно.

Бурков В. Н., и Матвеев Д. А. [6, 7] освещают отдельные узкие аспекты проблемы портфельного управления, хорошо поддающиеся математизации: распределение ресурсов между проектами портфеля, расстановка приоритетов проектов в портфеле. При этом многие из этих проблем освещаются с позиций обычных методов управления проектами без корректировки на уровень портфеля. В работе [8] разработаны методы формирования оптимального портфеля проектов компании по экономическим критериям (NPV, ROI, DPI). Авторы монографии [9] предлагают использовать в портфельном управлении метод энергетического баланса.

Несмотря на большое количество разнообразных инструментов управления портфелями, созданное в последнее время, исследований в последние годы,



методология проектного управления до сих пор не создала эффективных механизмов определения эффективности портфеля проектов, направленных на повышение уровня безопасности социотехнических систем.

**Целью статьи** является разработка когнитивной модели управления портфелем проектов обеспечения безопасности портовой инфраструктуры.

#### Изложение основного материала.

Результативность портфеля проектов обеспечения безопасности портовой инфраструктуры предлагается оценивать по двум составляющим:

- фактическое снижение риска возникновения инцидента безопасности в ходе реализации портфеля при условии реализации всех запланированных проектов;

- оптимальная, по критерию максимума снижения риска, корректировка состава портфеля вследствие изменения внешних условий (объем или сроки финансирования, аварийные происшествия и т.д.).

Сформированный портфель проектов для обеспечения безопасности объектов портовой инфраструктуры порта представляет собой набор проектов  $MP_j = \{m_1, m_2, \dots, m_j\}$  по объектам системы. Успешная реализация каждого из проектов приводит к изменению значения какого-либо критерия  $Z$  на величину  $\varphi_{Z_i}^{m_j}$ :

$$\varphi_{Z_i}^{m_j} = S_Z^{mek} - S_Z^{m_j}$$

где  $S_Z^{mek}$  – показатель состояния по фактору  $Z$  до реализации проекта  $m_j$ ;

$S_Z^{m_j}$  – показатель состояния по фактору  $Z$  после внедрения мероприятия  $m_j$ .

Показатель уровня риска объекта после внедрения проекта  $m_j$

$$R_{AC}^{m_j} = f(S_{Z_1}^{m_j}, \dots, S_{Z_n}^{m_j})$$

При внедрении набора проектов  $MP_j$  оценку эффективности по фактору  $Z_i$  произведем:

$$\Delta S_{Z_i}^{MP_j} = S_{Z_i}^{mek} - S_{Z_i}^{MP_j}$$

$$S_{Z_i}^{MP_j} = f(S_{Z_1}^{m_j}, \dots, S_{Z_n}^{m_j})$$

Общий эффект внедрения портфеля проектов численно равен изменению величины риска в результате реализации всех проектов включенных в портфель и может быть определен как

$$\Delta R_{AC} = R_{AC} - R_{AC}^{MP_j}$$

или

$$\Delta R_{AC} = f(\Delta S_{Z_1}^{MP_j}, \dots, \Delta S_{Z_n}^{MP_j})$$

где  $R_{AC}$  – риск возникновения аварийной ситуации на объекте портовой инфраструктуры до реализации портфеля.

В представленных формулах риск количественно определяется как произведение вероятности возникновения инцидента безопасности на объекте портовой инфраструктуры и ущерба, возникшего вследствие инцидента.

Оценка успешности реализации портфеля в целом непростая задача, поскольку в процессе проектирования, создания и эксплуатации сложного технического объекта рассматриваются и сравниваются различные технические решения, касающиеся структуры объекта, механизмов его функционирования, выбора параметров и других элементов объектов. Для принятия решений в неструктурированных ситуациях используется когнитивное моделирование [10].

Описание факторов, причинно-следственных связей между ними и силы влияния одних факторов на другие дает возможность при прогнозировании учитывать поведение наблюдаемой ситуации, для чего разрабатывается когнитивная ситуационная модель оценки успешности реализации портфеля проектов обеспечения безопасности объектов портовой инфраструктуры.

Когнитивная модель, позволяющая прогнозировать значения целевых параметров в зависимости от изменения входных параметров, должна состоять из следующих элементов:

$F = \{f_i\}$  – множество факторов ситуации,  $i = 1 \dots n$ ;

$W = |w_{ij}|$  – матрица системных взаимосвязей факторов (матрица смежности),  $j = 1 \dots n$ ;

$w_{ij} \in [-1; +1]$  – вес, определяющий силу причинной связи факторов;

$X(0) = (X_1^0 + X_2^0 + \dots + X_n^0)$  – вектор начальных значений факторов;

$P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$  – вектор приращений факторов ситуации, который позволяет учитывать разницу в масштабе значений и взаимного влияния факторов.

После формирования портфеля проектов обеспечения безопасности возникает необходимость отслеживать ход его реализации во времени с учетом всего многообразия причинно-следственных связей между портфелем и его окружением.

Современная методология управления проектами имеет на вооружении множество детерминированных и стохастических методов планирования и отслеживания хода реализации портфеля проектов. Однако применение этих методов предусматривает наличие четких аналитических зависимостей между факторами, влияющими на ход реализации портфеля проектов.

Оптимальным подходом к решению задачи прогнозирования состояния портфеля проектов во времени в условиях отсутствия аналитических зависимостей между факторами и ограниченности информации является когнитивный анализ. Сущность когнитивного подхода заключается в том, что бы помочь менеджеру портфеля проектов оценить

ситуацию и разработать наиболее эффективную стратегию управления, основываясь не столько на своей интуиции, сколько на упорядоченном и верифицированном (насколько это возможно) знании о сложной системе.

В качестве когнитивной модели используется когнитивная карта ситуации, которая представляет известные менеджеру портфеля проектов основные законы и закономерности наблюдаемой ситуации в виде ориентированного знакового графа, в котором вершины графа – это факторы (признаки, характеристики ситуации), а дуги между факторами – причинно-следственные связи между факторами. Дуги могут иметь вес, отражающий силу влияния факторов. В когнитивной модели выделяют два типа причинно-следственных связей: положительные и отрицательные. При положительной связи увеличение значения фактора-причины приводит к увеличению значения фактора-следствия, при отрицательной – увеличение значения фактора-причины приводит к уменьшению значения фактора-следствия.

Когнитивный анализ состоит из нескольких этапов (рис.1), на каждом из которых реализуется определённая задача. Последовательное решение этих задач приводит к достижению главных целей когнитивного анализа:

- определение возможных вариантов развития ситуации;
- определение силы и направления изменения управляющих факторов ситуации, необходимых для перевода интересующих факторов в целевое состояние.

Множество факторов, определяющих эффективность портфеля  $F_1 - F_9$ , приведены в таблицах 1 и 2.

Когнитивная карта взаимного влияния факторов представлена на рис. 2. При этом если рост исходного фактора приводит к увеличению значения выходного параметра, связь обозначается сплошной линией, в противном случае – пунктиром. На основании представленных данных построена матрица смежности.

Когнитивная карта отображает лишь факт наличия влияния факторов один на другой. В ней не отражены ни детальный характер такого влияния, ни динамика изменения влияний в зависимости от изменения ситуации во времени.

Анализ когнитивной модели показывает наличие двух результирующих факторов:  $F_1$  и  $F_2$ , поскольку их изменение не влечет изменение других параметров модели. Исходными факторами являются сложность запланированного портфеля  $F_3$  и соответствие портфеля стратегическим целям порта  $F_9$  (они не подлежат корректировке в процессе реализации отдельных проектов).

В рамках формирования исходной информации определим для каждого фактора интервал возможного изменения значений и текущее значение, принадлежащее данному интервалу (табл. 1)

Для дальнейших исследований когнитивной модели и принятия управленческих решений может быть использована программная система «Канва» [11], с помощью которой реализуется решение двух типов

задач: прямой (определение степени изменения результирующих факторов при изменении исходных) и обратной (определение необходимой величины исходного показателя для получения требуемого значения результирующего).



Рис. 1 – Этапы когнитивного анализа

Таблица 1 – Области допустимых значений факторов

Факторы когнитивной модели	Факторы		
	Минимум	Максимум	Текущее значение
$F_1$ – полезность портфеля проектов (влияние на снижение риска)	0	100	80
$F_2$ – затраты портфеля	0	100	60
$F_3$ – сложность портфеля	0	100	30
$F_4$ – мотивация персонала	0	10	8
$F_5$ – квалификация персонала	0	100	70
$F_6$ – обеспеченность материальными ресурсами	0	10	6
$F_7$ – наличие и состояние оборудования	0	10	4
$F_8$ – заинтересованность стейкхолдеров	0	100	90
$F_9$ – соответствие стратегическим целям	0	10	7

Результаты расчетов прямой задачи для предложенных исходных данных представлены в табл. 2. Использование когнитивной модели позволяет сделать вывод, что при повышении сложности

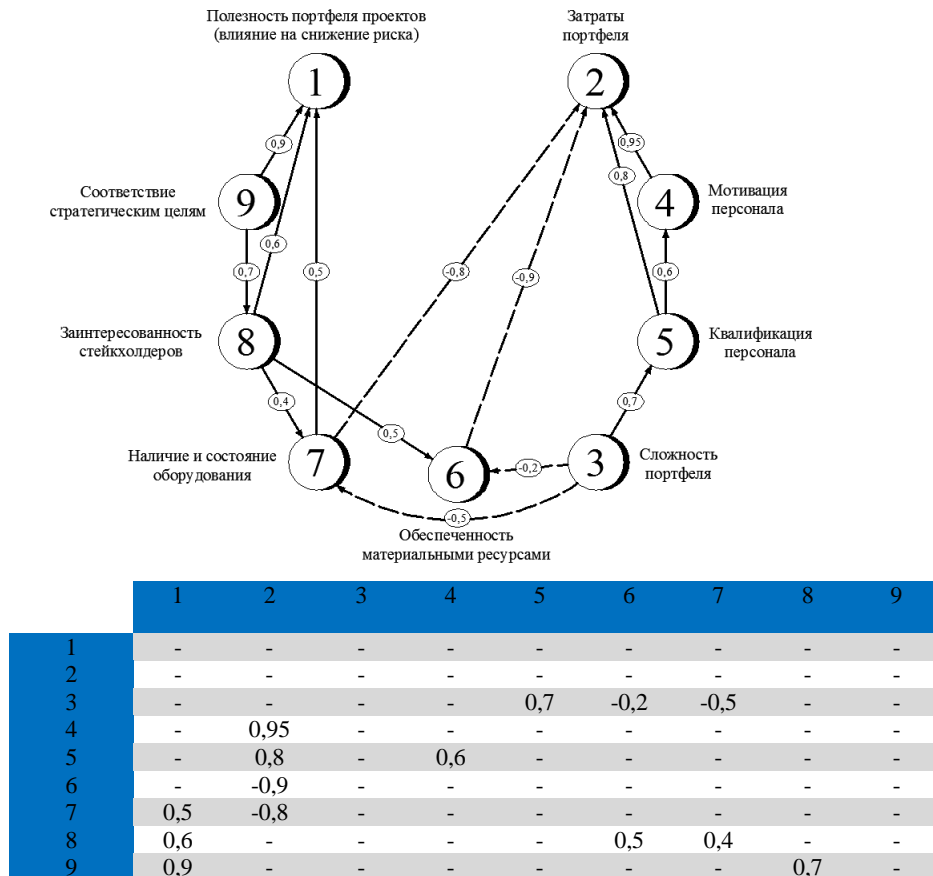


Рис. 2 – Когнитивная карта и матрица смежности, характеризующая силу взаимного влияния факторов

портфеля и его соответствия стратегическим целям порта на 10 % полезность портфеля возрастает на 14 %, однако, при этом затраты на его реализацию возрастают на 15 %.

Таблица 2 – Оценка влияния изменения факторов  $F_3$  и  $F_9$  на 10 %

Факторы когнитивной модели	Факторы		
	Текущее значение	Прогноз	Изменение, %
$F_1$ – полезность портфеля проектов (влияние на снижение риска)	80	94	+ 14
$F_2$ – затраты портфеля	60	69	+15
$F_3$ – сложность портфеля	30	33	+ 10
$F_4$ – мотивация персонала	8	9	+ 13
$F_5$ – квалификация персонала	70	75	+ 7
$F_6$ – обеспеченность материальными ресурсами	6	6,1	+ 2
$F_7$ – наличие и состояние оборудования	4	3,9	- 1
$F_8$ – заинтересованность стейкхолдеров	90	97	+ 7
$F_9$ – соответствие стратегическим целям	7	7,7	+ 10

**Выводы.** В статье предложена когнитивная карта оценки успешности портфеля проектов обеспечения безопасности портовой инфраструктуры, которая позволяет оценить влияние новых проектов, добавляемых в портфель, на его эффективность, а также проводить постоянный мониторинг хода реализации портфеля.

#### Список литературы

1. Руденко, С. С. Программно-цільове управління безпекою функціонування морських портів [Текст] / С. С. Руденко, А. В. Шахов // IX міжнар. наук.-практ. конф. «Управління проектами: стан та перспективи». - Миколаїв : НУК, 2013. – С. 278–280.
2. The Standard for Portfolio Management [Text]. - 3rd edition. - PMI, 2013. – 189 p. – ISBN 9781935589693.
3. Кендалл, Д. И. Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами. [Текст] / Д. И. Кендалл, С. К. Роллинз. – М. : ПМ Софт, 2004. –576 с.
4. Арчибальд, Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами. [Текст] : пер. с англ. / Р. Арчибальд. – М.: ПМ Софт, 2004. – 472 с.
5. Бенко, К. Управление портфелем проектов. [Текст] : пер. с англ / К. Бенко, У. Мак-Фарлан. – М. : ПМ Софт, 2007. – 245 с.
6. Матвеев, А. А. Модели и методы управления портфелями проектов. [Текст] / А. А. Матвеев, Д. А. Новиков, А. В. Цветков. – М. : РАН, 2005. –206 с.
7. Матвеев, А. А. Модели и методы формирования портфеля проектов. [Текст] / А. А. Матвеев, Д. А. Новиков // Международная научная конференция «Информационная экономика». – М. : МГУ, 2005. – С. 138–149.
8. Корхіна, І. А. Моделі формування оптимального портфелю проектів розвитку підприємств за фінансовими критеріями в умовах невизначеності [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.13.22 / А. І. Корхіна. – Дніпропетровськ, 2015. – 23 с.

9. Шахов, А. В. Энергетические модели управления проектными организациями [Текст] / М. О. Бокарева, А. В. Шахов, А. В. Шахов. – LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 192 с.
10. Оніщенко, І. І. Когнітивне моделювання як метод якісного аналізу ризиків IT-проектів [Текст] / І. І. Оніщенко // «Вісник НТУ ХПІ»: зб. наук. праць. – 2016. – № 2 (1174). – С. 77– 81. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1174.17.
11. Rudenko, E. Prediction of portfolio of projects state over time using mechanisms of cognitive modeling [Text] / E. Rudenko // Conference Black Sea accidents – analysis of reasons and consequences. – Burgas, Bulgaria, 2015. – P. 104–112.
5. Benko Kathleen D., McFarlane Uorren F. Project portfolio management. New York, J. Ross Publishing, 2000. 272 p. (Rus. ed.: Benko K., McFarlane U. *Upravlenie portfelem proektov*. Moscow, PM Soft Publ., 2007. 245 p.).
6. Matveev A. A., Novikov D. A., Tsvetkov A. V. *Modeli i metody upravleniya portfelyami proektov* [Models and methods of project portfolio management]. Moscow, MGU Publ., 2005. 206 p.
7. Matveev A. A., Novikov D. A. Modeli i metody formirovaniya portfelya proektov [Models and methods of formation of a portfolio of projects]. *Sb. trudov mezhdunar. konf. «Informatsionnaya ekonomika»* [Proc. of the Int. Conf. «Information economy»]. Moscow, MGU Publ., 2005, pp. 138–149.
8. Korhina I. A. *Modeli formuvannya optimalnogo portfelyu proektiv rozvitku pidpriemstv za finansovimi kriteriyami v umovah neviznachenosti: avtooref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. tekhn. nauk: spets. 05.13.22 "Upravlinnya proektami i programami"* [Models of forming of optimal project portfolio of businesses by financial criteria in uncertainty. Abstract of a thesis candidate eng. sci. diss. (Ph. D.) 05.13.22 "Project and programs management"]. Dnipropetrovsk, 2015. 23 p.
9. Shahov A. V., Shamov A. V., Bokareva M. A. *Energeticheskie modeli upravleniya proektnymi organizatsiyami* [Energy models of project organizations management]. Saarbrücken, LAP, 2015. 185 p.
10. Onischenko I. I. Kognitivne modeliuвання yak metod yakisnogo analizu rizyikiv IT-proektiv [Cognitive model – method of analyze of IT-projects]. *Visnik NTU KHPI Kharkiv*. 2016, no. 2 (1174), pp. 77–81. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1174.17.
11. Rudenko Y. S. Prediction of portfolio of projects state over time using mechanisms of cognitive modeling. Proc. of the Int. Conf. "Black Sea accidents – analysis of reasons and consequences". Burgas, 2015, pp. 104–112.

## References (transliterated)

1. Ivanov Rudenko Y. S., Shakhov A. V. Programno-tsilove upravlinnya bezpekoju funkcionuvannya morskikh portiv [Program target management of safe operation in maritime ports]. *Materiali IX mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Upravlinnya proektami: stan ta perspektivi»* [Materials of the IX Int. Scien.-Pract. Conf. «Project Management: Status and Perspectives»]. Mikolayiv, NUK Publ., 2013, pp. 278–280.
2. *The Standard for Portfolio Management*. Third edition. Project Management Institute. PMI, 2013. 189 p. ISBN 9781935589693.
3. Kendall G. I., Steven R. K. *Modern methods of project portfolio management and project management office*. New York, J. Ross Publishing, 2000. 589 p. (Rus. ed.: Kendall G., Rollinz S. *Sovremennyye metody upravleniya portfelyami proektov i ofis upravleniya proektami*. Moscow, PM Soft Publ., 2004. 576 p.).
4. Russell Archibald D. High-technology programs and projects management. New York, John Wiley & Sons, 2003. 452 p. (Rus. ed.: Archibald R. *Upravlenie vyisokotekhnologichnyimi programmami i proektami*. Moscow, PM Soft Publ., 2004. 472 p.).

Поступила (received) 05.12.2016

## Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Когнітивна модель управління портфелем проєктів забезпечення безпеки портової інфраструктури / Є. С. Руденко, С. В. Руденко, А. В. Шахов** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 16–20. – Библиогр.: 11 назв. – ISSN 2311–4738.

**Когнитивная модель управления портфелем проектов обеспечения безопасности портовой инфраструктуры / Е. С. Руденко, С. В. Руденко, А. В. Шахов** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 16–20. – Библиогр.: 11 назв. – ISSN 2311–4738.

**Cognitive model of portfolio of ports infrastructure safety projects management / Y. S. Rudenko, S. V. Rudenko, A. V. Shakhov** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 16–20. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2311–4738.

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Руденко Євген Сергійович** – аспірант Одеського національного морського університету, м. Одеса; тел.: (099) 448–87–77.

**Руденко Євгеній Сергеевич** – аспірант Одеського національного морського університету, г. Одесса; тел.: (099) 448–87–77.

**Rudenko Yevgen Serhiyovych** – aspirant of Odessa National Maritime University, Odessa; тел.: (099) 448–87–77.

**Руденко Сергій Васильович** – доктор технічних наук, професор, ректор Одеського національного морського університету, м. Одеса; тел.: (067) 519–32–10; e-mail: rudsv@i.ua.

**Руденко Сергей Васильевич** – доктор технических наук, профессор, ректор Одеського національного морського університету, г. Одеса; тел.: (067) 519-32-10; e-mail: rudsv@i.ua.

**Rudenko Serhiy Vasilovich** – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, rector of Odessa National Maritime University, Odessa; (067) 519–32–10; e-mail: rudsv@i.ua.

**Шахов Анатолій Валентинович** – доктор технічних наук, професор, проректор Одеського національного морського університету, м. Одеса; тел.: (067) 484–03–53; e-mail: avshakhov@yandex.ua.

**Шахов Анатолий Валентинович** – доктор технических наук, профессор, ректор Одеського національного морського університету, г. Одеса; тел.: (067) 484–03–53; e-mail: avshakhov@yandex.ua.

**Shakhov Anatoliy Valentinovich** – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, vice-rector of Odessa National Maritime University, Odessa; (067) 484–03–53; e-mail: avshakhov@yandex.ua.

T. G. FESENKO

## GENDER MAINSTREAMING AS A KNOWLEDGE COMPONENT OF URBAN PROJECT MANAGEMENT

Розглянуто перспективи включення концепту «гендер» в соціально орієнтовані міські проекти на рівні процесів планування та проектування. Гендерне планування орієнтоване на перетворення міського ландшафту у напрямку гармонійного поєднання просторових прав та можливостей жінок і чоловіків, формування «якісних життєвих просторів». Зазначається, що теперішня політика українських міст, як правило, є «гендерно сліпою». Міський простір містить певну гендерну асиметрію через різний рівень забезпечення «права на місто». Запропоновані гендерно-чутливі індикатори міського планування, які можуть чинити перетворюючий вплив на міську активність бенефіціарів різних гендерних груп (гендер+). Розроблено інтегровану структуру для гендерно чутливого міського планування, яку протестовано на прикладах проектів України, зокрема ландшафтного озеленення, благоустрою прибудинкових територій.

**Ключові слова:** управління знаннями, міський проект, гендерна різноманітність, гендерно-чутливе планування, гендермейнстрімінг, дружній міський простір.

Рассмотрены перспективы включения концепта «гендер» в социально ориентированные городские проекты на уровне процессов планирования и проектирования. Гендерное планирование ориентировано на преобразование городского ландшафта в направлении гармоничного сочетания пространственных прав и возможностей женщин и мужчин, а так же формирование «качественных жизненных пространств». Отмечается, что политика украинских городов, как правило, остается «гендерно слепой». Городское пространство содержит определенную гендерную асимметрию через разный уровень обеспечения «права на город». Предложены гендерно-чувствительные индикаторы городского планирования, которые могут оказывать преобразующее влияние на городскую активность бенефициаров различных гендерных групп (гендер+). Разработана интегрированная структура для гендерно-чувствительного городского планирования, которую протестировано на примерах проектов Украины, в частности ландшафтного озеленения, благоустройства придомовых территорий.

**Ключевые слова:** управление знаниями, городской проект, гендерное разнообразие, гендерно-чувствительное планирование, гендермейнстриминг, дружественное городское пространство.

The concept «gender» is included in socially-oriented urban projects at the level of a process of planning and designing. Gender planning assumes in finding ways to convert the harmonious combination of rights and opportunities for women and men in «urban landscape» as «quality living spaces». It is noted that the current policy of Ukrainian cities generally is gender-blind. The living space is considered as gender asymmetry, particularly in terms of providing the right to access to the «urban spaces». The gender-sensitive indicators of urban planning which might have a transformative impact on the beneficiaries' gender+ practices are proposed. The integrated framework for gendering urban planning is developed and tested on the examples within the Ukraine context of green landscaping, neighborhood design projects.

**Keywords:** knowledge management, urban project, gender diversity, gender sensitive planning, gender mainstreaming, friendly urban space

**Introduction.** The Ukrainian industrial cities have been experiencing an infrastructure crisis. There are many abandoned large areas previously occupied by production sites. Conventional urban planning has been characterized by cities being divided into zones intended for specific activities, with houses, markets, and factories in separate locations. Nowadays places for the comfortable life of citizens should be the key issue in the urban environment instead of production sites and adjacent areas. The landscape of the contemporary city becomes the environment where human reproduction forms creating and deploying a human personality. The urban development strategy envisages the creation of good quality of life for all residents. The urban spaces are transformed into a field of possibilities for the formation of creative busy life of each of its inhabitants [1].

Increased attention to the needs and requirements of the citizens can be successfully implemented only if the various realities of life as a result of different requirements and needs of women and men are included in all products and services of the city. Gender and the city mutually influence and shape each other. Today, cities designed along these lines no longer conform to the reality of people's lives, both women and men [2].

Urban gender inclusion makes it possible to carry out investigations of urban spaces design from the perspective of the women and men needs. A gender perspective on design quality urban space has to focus on «gender +». It is

not rigid categories of «women» and «men» but it notes the respect of residents in all their diversity.

The traditional urban spaces are planned from a supposed equality, which results in an unfair and uninhabitable for most people. Planning and organization of urban areas usually show gender blindness in the Ukrainian cities (equal opportunities for women and men in access to services offered by the municipality have not been provided, quality daily lives of all the inhabitants of the city have not been supported).

In the practice of Ukrainian cities, there are «hidden» discriminatory practices affecting the everyday life of ordinary Ukrainians – female and male. In Ukrainian cities, where more than 70% of the population live, there is gender discrimination in the right to access to quality living space «urban areas». There is gender asymmetry in the living city space, particularly in the way of providing the right to access to the «urban spaces» – the time and money spent to access: recreational areas (gardens, parks), educational and cultural establishments, health care facilities, shopping facilities, etc.

The gender approach to city politics should involve the formation of friendly urban space (for children, women). Equal access to the public spaces of the city by all residents, regardless of gender, age, etc. is crucial for sustainable development. Urban development is seen as a process of creating gender justice, with users' spatial requirements coming to the fore and becoming the starting

point in the development of concepts and models for the future of urban structures of space and settlement to meet the concepts and strategies of sustainable development. Applying a gender perspective to urban planning is essential for thinking, designing and cities considering the diversity of experiences and needs which the population has.

However, the gender approach is used by fragmentary, without reference to a system of quality indicators of gender diversity. That is a way the development of models to gender sensitive transform of «urban landscape» is importance for the methodology of urban project management.

**This article is aimed** to present the construction of the gendered framework for urban design project management and to test it with examples within the Ukraine context.

Achieving this objective presupposes fulfilling the following tasks: – to determine the gender components on everyday life city residents; – to highlight the issue of including the gender parameters into the system of urban project knowledge.

**Urban planning as a gender issue.** The main proposition of international urban gender studies demonstrates the close connection between urban development and gender relations. There are many theoretical and practical works from different disciplines that incorporate gender perspective to urban studies. Social scientist V. Gutierrez [3] deals with «indicators» for urban living conditions of women and men. Her indicators are based upon gender-sensitive spatial analyses uncovering and making aware the androcentric reflex in spatial planning. To create a critical mass for the topic led to research of the European network «Gender, Diversity and Urban Sustainability (GDUS)» [4].

Moreover the handbook «Gender Mainstreaming in Urban Planning» contains a review of the vast practical experience in implementing the Strategy of Gender Mainstreaming made in Viennese city planning over the past 20 years. It [5, p. 5] determines: «*Gender equality remains an important topic, as there are inequalities that are related to a person's gender. Gender mainstreaming, a strategy that is also prescribed by the European Union, aims to counter these inequalities. The objective is to take into account the living and working conditions of women and men in planning, implementing and evaluating measures. Only if we recognize and consider these differences can we avoid unequal treatment*».

UN-HABITAT is an organization that works from a gender perspective and seeks to account for women's everyday life experience. This vision, inclusive with the rest of our society, considers the participation as an essential instrument in projects and sustainability as basic criteria of development [6].

Currently, emerging efforts exist of gendering evaluation in the field of urban planning and development. There are a diverse group of women architects and urban planners, interested in rethinking cities, neighborhoods, and architecture in order to eliminate gender discrimination [7].

They work to build cities that reflect the diversity of our society by creating inclusive spaces.

New perspectives and potentials are offered by the use of the concept «gender diversity» (gender+). Gender is grown historically and is socially constructed, and can, therefore be changed. Gender refers to socially and culturally dominated gender roles. Gender diversity includes the further differentiation including age, ethnicity, physical ability, sexual orientation, class etc. which is also social constructs and therefore changeable. Gender diversity means to consider and promote different skills, different resources and potentials of women and men in their diversity as equivalent.

The physical environment of the city has been presented by the different types of spaces, as it expresses ways to use existing locations of different gender groups. J. Beall [2, p. 11] said: «*Stereotypical notions of nuclear families ± with male breadwinners journeying across town to work, and women as housewives caring for their children and elderly relatives in residential neighborhoods have never applied in some situations, and in others no longer apply. The separation of home, work, and leisure is being challenged in cities, as women and men work to transform the urban environment*».

Perception of the city by different social groups depends on their position in it, and folds in the practical development of the urban environment, and fills it with new social values.

It is important that the city creates conditions for the everyday lives of women, especially for those who work and have small children. Cities have to offer qualitative spatial conditions for families to take into account the needs of parents (especially mothers) in child care. For example, women are more likely to use public transport, including traveling with a child in a baby carriage.

Women, regardless of whether busy career they have or those who are unemployed, single or those who have a family, continue to be responsible for most domestic tasks: childcare, care for the elderly in families, shopping for the family and so on. All these things put pressure on their daily lives. The city can improve the conditions of daily life for women by developing gender-sensitive infrastructure areas: recreation areas (gardens, parks), institutions of education, culture, healthcare institutions, shopping facilities and more. Also, the focus on urban areas where women have a sense of insecurity at different times of day should be determined. Therefore there is an urgent need for more specific spatial planning of cities because it is important to address discrimination against women.

Besides, it is crucial to question the «ideal» guiding principles in planning and the values underlying the planning philosophy with a view to gender equality [8]. Further work is needed to develop objective and easily usable tools.

**Gender features of urban space visions.** Urbanism defines a city as a place of mobility as a stream of everyday practices, and which distinguish cities between their repetitive phenomenological grounds [9]. The focus of localization in defining space depends on what person «scale presence» we are interested in. Town planning

represents the image of the town as experienced by its citizens and its visitors. The concept of urban space is created by a complex impression: location, size, relief items etc.

In summary, space – a place that is practiced. Thus, the street that was geometrically defined by planning, transformed into space by passers. At a time when a person moves in a particular segment of the street or riding on public transportation – impressions of the place will always be endowed with emotional connotations that can be transferred to the general attitude to the whole area around this point. Understanding of the city assumes the integration of two levels of urban space: on the one hand, there is the area of the city – buildings, squares and streets on the other – people who use all these elements in town and give them meaning. So the city as a complex entity that is experienced [10], requires alternative descriptions and maps («psychology geography» of urban spaces), including gender.

D. Parsons claimed that the city has always taken in conjunction with the emphasis on its personal life [11, p. 223]. In her study, she described Paris and London in the period between 1880 and 1940 years and demonstrated – what does it mean to be a woman in a city that is for her «most promising, sometimes unbearable, but never overpowering, providing a space in which woman can realize her identity and have her own author's voice» [11, p. 228]. Women were often stereotyped by a selective eye, «replacing women through various kinds of violence to the field of household, to the world of shopping, to the inner world of the sexual body».

Nowadays, women's urban consciousness, experienced women who care about their daily chores becomes of crucial concern in urban planning.

For the formation of gender competence in the field of urban planning, municipal employees are offered special training [12, p. 28-29]. The author of this study was conducted gender training for municipal staff of Kharkiv and Chuguiv cities where gender mapping was applied. The idea of gender mapping is in taking the perspective of women and men. «Men Maps» trying to convey a dynamic image, to show the space that is absorbed by movement [13]. Thus, the use of transport mediates the relationship of time and space, as a result distance on the territory is starting to understand though temporal terms. Imaginary routes can stretch or shrink depend on the convenience of car travel.

Features of women urban space perception also could be explained by their specific social purpose, their involvement in reproductive labor (concern for others) [14, p. 33]. Women think about schools, hospitals, shops, recreation areas (parks).

Thus, the physical and institutional landscape of the city becomes part of the gender mapping. The town's decision makers should plan holistically to ensure the appropriate and accessible local provision of:

- public services (post offices, schools, nurseries, hospitals, social services);
- cultural and sports centers (cinemas, theaters, auditoriums, libraries);

- recreational facilities (parks, after school clubs, youth centers).

Also, modern urbanism revives the tradition view of the city from short (street) distance. The way streetscape is designed and looked after can have an important impact on the lives of women, for example:

- good lighting of streets and public places can help women feel and be more secure;
- pavements should be clear of obstacles and wide enough for pushchairs, wheelchairs, etc.

The town can help women to balance their private and family lives with their professional life by planning services to facilitate their daily chores, for example: ensure the provision of childcare facilities and nurseries [15, p. 60-61].

Family-friendly city. An effective tool for identifying spatial pattern of gender sensitive placement of objects is social mapping. Visibility and accessibility for the end user are the central advantages of this method. Gender card can serve as a tool for monitoring urban processes.

Gender indicators for mapping can be:

- existence and development of infrastructure for the needs of the family: child care, as well as services such as healthcare and education, including kindergartens, playgrounds, and their location;
- family leisure places the age and gender features of different population groups.

Kyiv became the first city in Ukraine where the gender mapping was used to mark family-friendly public spaces (Fig. 1) on three categories:



«friendly to babies»: include ramps for carriages, lingering tables or rooms for child care;

«kid-friendly»: include children's rooms, chairs for children, children's menu, children's playgrounds (both external and indoors, etc.);

«friendly family»: institutions that include everything you need to stay with children of all ages.

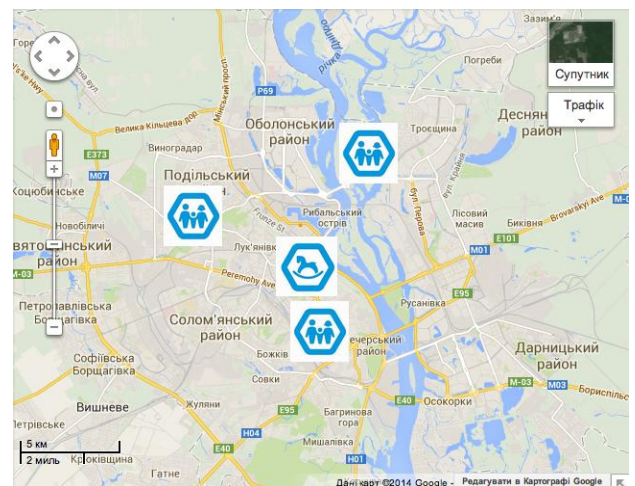


Fig. 1 – Kyiv: map of family-friendly facilities

Maps of family-friendly facilities make it possible to visualize the spatial arrangement of the basic elements of city's social infrastructure and identify critical (in terms of gender equality) zones.

Gender marking through an interactive system is represented by the form «participatory design» [16], where each resident may be involved in the assessment and monitoring urban space.

**Gender aspects of children rights and interests in the urban infrastructure.** In recent years, a network of «Child-Friendly Cities», initiated by UNICEF has been created. Thus stimulating municipal authorities together with communities to change the urban environment, making it easier and safer for children [17, p. 73]. These cities committed to fulfilling children’s rights, including their right to:

- walk safely in the streets on their own;
- meet friends and play;
- have green spaces for plants and animals;
- live in an unpolluted environment.

Ukraine made the first steps along the way. An interest of the children has been identified as the top priority of local government. 17 cities have joined the Child-Friendly Cities Initiative (CFCI) to date: Bilopillya, Chervonohrad, Drohobych, Horlivka, Kharkiv, Korosten, Krolevets, Lebedyn, Lviv, Odesa, Romney, Shostka, Simferopol, Sumy, Trostyanets, Vinnytsya, Yevpatoriya (Fig. 2). When children are playing, the street becomes their street, the square their square, the district their district, the city becomes their city and their domain. The city must create child-friendly places, as for boys and for girls.

Gender mainstreaming is not an end goal in itself but a means to achieve equality, this approach in urban planning is focused on the integration of gender equality



Fig. 2 – Child-Friendly Cities of Ukraine

at all stages of the planning process from the development of goals, planning of measures, implementation, and evaluation of them. In particular, it is about creating equal opportunities for female and male residents in the use of urban open spaces for residential and recreational physical activity.

Today in Ukrainian cities there are not enough open spaces for everyday and leisure-time physical activities of youth and families with children. Under open spaces, we understand everything from squares, parks, playgrounds, streets, to embankments, semi-public spaces within residential areas, etc.

Currently, in Ukrainian cities, there are not enough open spaces for everyday and leisure-time physical activities and young families with children. Most of the playgrounds and sports grounds were established in the 1990s, many of which are currently not suitable for use or destroyed. According to estimates of the Ministry of Regional Development, Construction, Housing and Utilities of Ukraine general need for playgrounds are 15,4 thousand units, and in sports – 22,7 thousand units.

As the starting point for gender analysis of urban planning in Ukraine «Program of landscape improvement of Kharkiv city» was chosen. (Kharkiv is the second-largest city of Ukraine, located in the north-east of the country. Its territory is 350 square kilometers, the population is 1,461,300. 70% of its residents live in about 10 thousand high-rise buildings, most of which were built during the Soviet era).

According to the Ukrainian state building codes [18, § 8.6.1], children playgrounds installed for children up to 12 years, and for teenagers – sports and play complexes. In general, children's playgrounds are gender-neutral (they are used equally by both boys and girls).

Municipality sets in the yard of the municipal property standard systems of five elements, which are suitable for children with different physical abilities on one play space. Although children’s playground set of game elements in Kharkiv, in our opinion, is not optimal (slide, playpen, swing, rocker and table tennis) – Table 1. Such playgrounds are not equally targeted on all age groups (Fig. 3).

Table 1 – Match performance characteristics of gaming elements to children age

Element of children playground	Age of users (children)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Bitter																	
Playpit																	
Tennis table																	
Swing																	
Balancer																	
Number of elements	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1



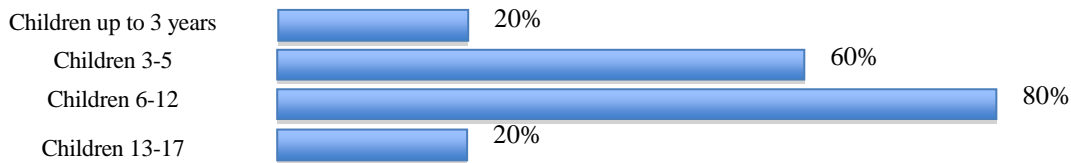


Fig. 3 – Degree of playground functionality used by children of different ages

Ideally, the platform should benefit equally children of all ages. However, in the development of children playground projects often ignored the needs of parents of preschool children (under Ukrainian law children under 7 years must be accompanied by adults). Therefore, the space of the playground should be gender-sensitive in relation to the category of «parents of children up to 7 years» (necessarily include benches for adult supervision of children).

As for children 12+ category, their need for space for physical activity in the yards of multi-storey buildings significantly less satisfied than boys of their age. Available in Kharkiv, sports and playgrounds are focused to a greater extent on boys [19–20]. In recent years, improvement of sports and gaming systems implemented within the framework of Ukraine's preparation for the finals of the European Football Championship «Euro 2012», and now –

«Eurobasket 2015». Existing (football) and planned (basketball) playgrounds courtyards of apartment buildings are oriented to a greater extent on the active leisure boys than for girls. Therefore, the focus of urban planning, as basic infrastructures for physical activities, must be taken into account equally as the need for preventive health, both girls and boys.

The policy of protection of rights and interests of children in urban infrastructure also includes the organization of the environment. The considering point of view of green spaces availability for children, who are living in Ukrainian cities, the following infographics is indicative (Fig. 4). In the «green» rating of Ukrainian Kharkiv and Odessa cities have low rates, according to international standards, for which 1,000 citizens should have to at least 2,1 hectares of green space.

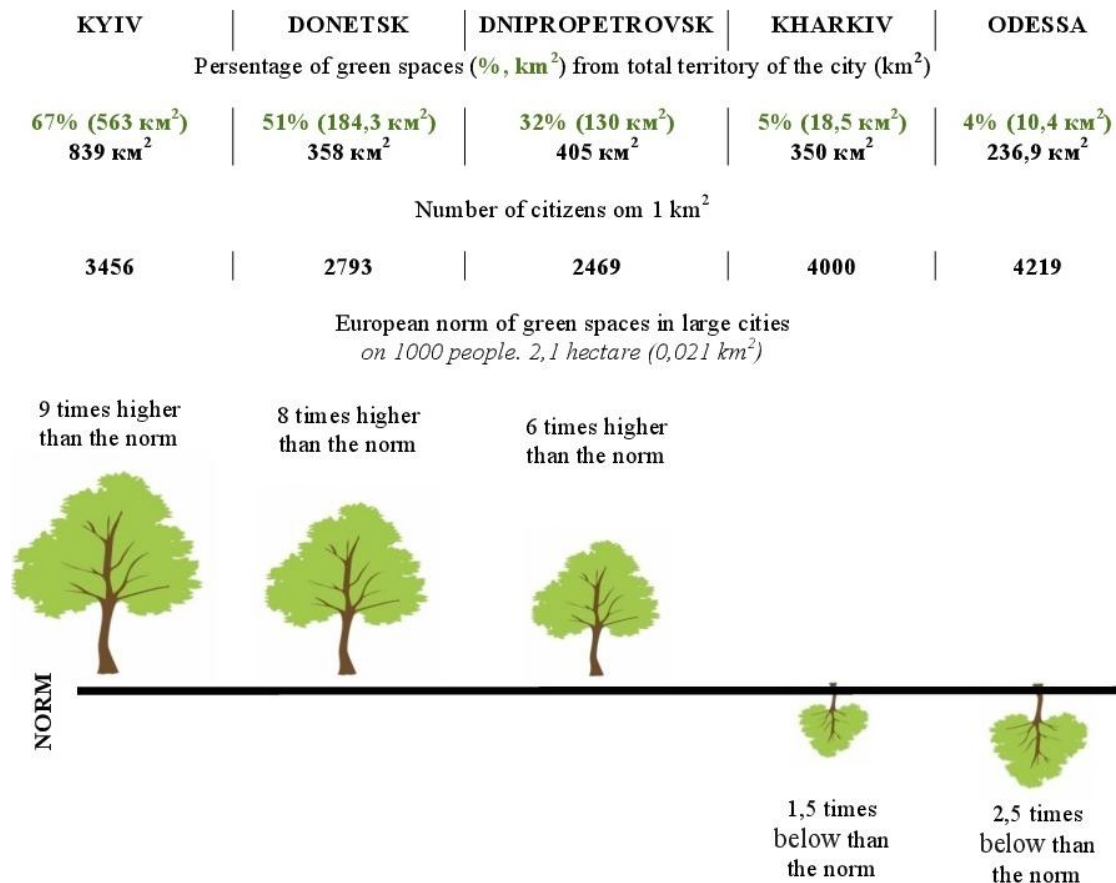


Fig. 4 – Green spaces in cities of over one million in Ukraine

Gender Mainstreaming in neighborhood planning. For gender fair urban planning it is proposed to consider the gender composition of apartment buildings residents. According to the authors, gender indicators must be developed on a micro-territorial level, which allowed a

higher depth in qualitative aspects. The scale of assessment of these indicators is the neighborhood, as space next to houses and the main stage where daily life unfolds.

The following gender groups of beneficiaries have been determined in the use of the near home area:

- adults (moms, dads, grandparents, etc.) with preschool children (under 6 years);
- adults with children of primary school age (age 6-12);
- children up to 3 years;
- boys and girls of preschool age (age 3-6);
- boys and girls of primary school age (age 6-12);
- teenage boys and girls (age 13-17);
- young people (boys and girls age 18-35);
- adults (men and women (36+);
- residents and residents of the «third age» (pensioners);

As well, regardless of age, residents of apartment buildings can be distinguished on following groups:

- family (residents – female and male), who have their own vehicles;

- family (residents – female and male), who have pets (dogs);
- residents – female and male of low-mobility (people with disabilities, parents with children in strollers).

Despite the fact that each social group has their own needs and expectations in the improvement of the near home area some criteria that are important for all can be highlighted:

- 1) security (lighting, house signs, no stray animals);
- 2) the conditions for cultural, social, leisure sports (developed infrastructure of children playgrounds, sports fields, benches and (or) gazebos for board games, etc.);
- 3) ecology (equipped areas for collection of solid waste, «green» areas, flower beds, insulation, space for dog walking, etc.).

«Specific» indicator (specific to a particular group of beneficiaries) are presented in Table 2.

Table 2 – Gender sensitive indicators of neighborhood design projects

Gender group of apartment buildings residents	Elements of the assessment of neighborhood
1. Adults (moms, dads, grandparents, etc.) with preschool children (under 6 years)	- The possibility of a comfortable stay in the territory of children's playgrounds (presence of benches for adults); - Protection (disinfection) of sand in children's sandboxes; - Zoning (clearance, fencing) of children's playground area from sports playground, the roadway, etc.
2. Adults with children of primary school age (age 6-12)	- Safe use of courtyard paths/ playing fields for roller skating, biking, drawing on the asphalt, etc. - Safety of playgrounds for a team (football, volleyball, relays) of and pair games (badminton, table tennis).
3. Children up to 3 years	- The ability to use multi-functional children's playgrounds in different seasons.
4. Boys and girls (age 3-6)	- The ability to use multi-functional children's playgrounds in different seasons; - The availability of use of courtyard paths / playing fields for roller skating, biking, drawing on the asphalt, etc.
5. Boys and girls of primary school age (age 6-12)	- The availability of playground for team (football, volleyball, relays) of and pair games (badminton, table tennis); - The availability of courtyard paths/ playing fields for roller skating, biking, drawing on the asphalt, etc.
6. Teenage boys and girls (age 13-17)	- The ability to use the sports facilities at different times of the year; - The availability of playground for team (football, volleyball, relays) of and pair games (badminton, table tennis); - Availability of Wi-Fi Zone; - Accessibility to the «platform of creative expression and social interaction» (eg, garden, pavilion).
7. Young people (boys and girls age 18-35)	- The ability to use the sports facilities at different times of the year; - Availability of Wi-Fi Zone; - Accessibility to the «platform of creative expression and social interaction» (eg, garden, pavilion).
8. Adults (men and women (36+)	- Dominated by «common indicators»: security; conditions for cultural, social and sporting leisure, ecology.
9. Residents and residents of the «third age» (pensioners)	- Accessibility to the «zone of quiet rest»; - Free access to all areas of territory.
12. Residents – female and male of low-mobility (people with disabilities, parents with children in strollers)	- The accessibility of area for temporary and placement their own vehicles.

The level of «compliance» («friendship») of near home area to certain gender groups' users (table 3) can be calculated through the determinant matrix (formula 1):

$$B = \begin{bmatrix} B_{11} & \dots & B_{1x} \\ \dots & \dots & \dots \\ B_{m1} & \dots & B_{mx} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

where  $B$  – determinant matrix evaluation of the project beneficiaries;  $m$  – number of beneficiaries groups;  $x$  – number of indicators, which assess the project beneficiaries [21].

Table 3 – Matrix estimation improvement projects adjacent territories beneficiaries (residents of buildings)

Indicators	Gender groups					
	Adults with children	Children	Youth	Adults	Seniors	People with limited mobility
Conditions for social communications	$B_{11}$	$B_{12}$	$B_{13}$	$B_{14}$	$B_{15}$	$B_{16}$
Conditions for recreation	$B_{21}$	$B_{22}$	$B_{23}$	$B_{24}$	$B_{25}$	$B_{26}$
Conditions for cultural leisure	$B_{31}$	$B_{32}$	$B_{33}$	$B_{34}$	$B_{35}$	$B_{36}$
Access to entertainment facilities	$B_{41}$	$B_{42}$	$B_{43}$	$B_{44}$	$B_{45}$	$B_{46}$
Conditions for creative expression	$B_{51}$	$B_{52}$	$B_{53}$	$B_{54}$	$B_{55}$	$B_{56}$
Security level	$B_{61}$	$B_{62}$	$B_{63}$	$B_{64}$	$B_{65}$	$B_{66}$

Such an approach could be the basis for a decision-making on the choice of options of public services improvement project (children's, sports and play complexes, the park area, etc.). The inclusion of Gender Audit allows

reveals/identify specific requirements of the beneficiaries to the projected area and creates a platform for the multi-criteria selection of the most gender-sensitive projects (Fig. 5).



Fig. 5 – Integration of Gender+ interests in the neighborhood planning

**Conclusions.** Summarizing the foregoing, the following conclusions are offered:

1. Ukrainian urban planning on the micro-territorial level (spaces next to houses, as the main stage where daily life unfolds) is not included gender needs are not taken into

account in the spatial design. There is a methodological problem of the incorporation of gender parameters into urban projects (architectural, infrastructural, and design).

2. Gender mainstreaming approach in urban project management is focused on the integration of gender equality in all stages of the planning process: from formulating the objectives to planning the measures and to implementing and evaluating them (design, implementation, monitoring, and evaluation).

3. It is necessary to develop a gender-sensitive framework and to experiment with cases of urban planning which might have a transformative impact on the beneficiaries gender+ practices. In particular, gender criteria and instruments for green landscaping, neighborhood design projects. Moreover, it is important to incorporate family friendly criteria and instruments in urban infrastructure for support of high-quality cross-generational and lifestyle.

4. The orientation at what is needed for a good life of all city residents entails the necessity of the integration of the gender perspective in every stage of the urban process. Gender mainstreaming approach in urban planning must be cross-cutting: from formulating the objectives to planning the measures and to implementing and evaluating them (design, implementation, monitoring, and evaluation). Thus, the integration of «gender indicators of quality of urban space» in municipal politics of Ukraine cities is able to transform the «urban landscape» on the balanced combination of rights and opportunities for women and men to «quality living spaces of the city».

Also of note is the complexity of gendering evaluations of urban planning requires further elaboration of knowledge urban project management.

**Acknowledgements.** The part of this research is executed within the project «Gender audit of urban space», supported by Friedrich-Ebert-Stiftung Regional Office Ukraine & Belarus (2013).

#### References (transliterated)

- Landry C. *The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators*. London, Routledge, 2008. 300 p. doi: 10.7202/037515ar
- Beall J. Participation in the city: where do women fit in? *Gender & Development*. 1996, vol. 4, pp. 6–19. doi: 10.1080/741921946
- Gutiérrez V. B., Ciocoleto A. *Estudios urbanos, género y feminismo: Teorías y experiencias*. Barcelona, Col·lectiu Punt, 2012. 500 p.
- Theorizing and practicing gender sensitive planning in Europe discourse: Documentation Scientific conference with integrated meeting of the European network «Gender, Diversity and Urban Sustainability (GDUS)»*. Hannover, 2012. 131 p.
- Bissuti R., Raffler R. *Gender mainstreaming made easy. Practical advice for more gender equality in the Vienna City Administration*. City of Vienna, 2011. 46 p.
- Gender and Urban Planning: Issues and Trends*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2012. 74 p.
- Whitzman C. Legacy C., Andrew C., Klodawsky F., Shaw M., Viswanath K. *Building Inclusive Cities. Women's Safety and the Right to the City*. London: Routledge, 2013. 240 p. doi: 10.1080/13552074.2013.802144
- Zibell B. *Gender Building: Sozialraeumliche Qualitaeten Im Oeffentlichen Hochbau. Frankfurt am Main: Beiträge zur Planungs- und Architektursoziologie*. Band 6, 2009. 217 p.
- Amin E., Trift N. Vyrznist povsyakdennoho mista [Severity of everyday city]. *Nezalezhnyy kul'turolohichnyy chasopys «YI»* [Independent cultural journal "JI"]. 2003, no. 29. Available at: <http://www.ji.lviv.ua/n29texts/amin-trift.htm>. (accessed 9.12.2016).
- Chambers I. *Migrancy, Culture, Identity*. London, New York, Routledge, 1994. 154 p. doi: 10.4324/9780203182093
- Parsons D. *Streetwalking the Metropolis: Women, the City and Modernity*. Oxford, Oxford University Press, 2000. 265 p. doi: 10.5860/choice.38-5419
- Kronenberg C., Engel P. Gender Mainstreaming – Sähe Köln anders aus, wenn... Berlin und Köln: Gender Mainstreaming Beispiele aus den Kommunen zur Gleichstellung. *Arbeitshilfe des Deutschen Städtetages*, 2012, pp. 27–36.
- Bibik N. V., Fesenko G. G., Fesenko T. G. «Genderni okulyari» dlya urbanistiv ["Gender Glasses" for urbanists]. *Hender. Ekolohiya. Zdorovya: materialy IV Mizhnarodnoyi naukovopraktychnoyi konferentsiyi, prysvyachenoyi 210-richchyu Kharkivs'koho natsionalnoho medychnoho universytetu*. [Gender. Ecology. Health: Materials IV International scientific-practical conference devoted to the 210 anniversary of Kharkiv National Medical University]. Kharkiv, KNMU, 2015, pp. 41–42.
- Dölling I. 30 Jahre feministische Studien: Wie mit dem feministischen Erbe umgehen? *Feministische Studien Stuttgart*. 2013, no 1, pp. 29–34. doi: 10.1515/fs-2013-0107
- The Town for Equality: A methodology and good practices for equal opportunities between women and men*. Paris, Bruxelles: DG Employment and Social Affairs, 2005. 68 p.
- Sanoff H. Multiple views of participatory design. *Focus*. 2010. vol. VII, pp. 11–21. doi.org/10.15368/focus.2011v8n1.1
- Building Child Friendly Cities. A Framework for Action*. Florence: Innocenti Research Centre, 2004. 24 p.
- Derzhavni budivel'ni normy. DBN V.2.2-5:2011. Blahoustriy terytoriyi* [Landscaping]. Vveden. 2012-09-01. Kyiv: Minrehionbud Ukraine, 2012. 44 p.
- Fesenko T. G., Minayev D. M., Belyatsky O. V., Usachev I. S. Implementatsiya hendernykh pidkhodiv u munitsypal'ni prohramy rozvytku zhytlovo-komunal noho hospodarstva [Implementation of gender mainstreaming in municipal development programs housing and municipal economy]. *Materialy III Mizhnarodnoyi naukovopraktychnoyi konferentsiyi «Henderna polityka mist: istoriya ta suchasnist»* [Materials III International Scientific Conference "Gender politics Bridge: History and Modernity"]. Kharkiv, HNUMG im. O.M. Beketov, 2013, vol. 4, pp. 238–240.
- Fesenko T. G., Minayev D. M. Klyentotsentryzm v upravlinni komunikatsiyamy proektiv (na prykladi zhytlovoho budivnytstva) [Customer focus in the project communications management (on the example of house building)]. *Vostochno-evropeyskyy zhurnal peredovoykh tekhnolohyy* [Easten-European Journal of Interorise Technologies]. 2014, no. 5/3 (71), pp. 4–10.
- Fesenko T. G. Formuvannya zmistu portfelya investytsiynobudivnykh proektiv [The formation of content of investment and construction projects portfolio]. *Visnyk NTU «KHPi». Seriya: Systemnyy analiz, upravlinnya ta informatsiyni tekhnolohiyi* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: System analysis, control and information technology]. 2014, no. 2 (1045), pp. 45–52.

Надійшла (received) 05.12.2016

#### Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Gender mainstreaming as a knowledge component of urban project management / Т. Г. Фесенко // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 21–29. – Библиогр.: 21 назв. – ISSN 2311-4738.

**Gender mainstreaming як компонент знань з управління міськими проектами / Т. Г. Фесенко // Вісник НТУ «ХПІ».** Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 21–29. – Библиогр.: 21 назв. – ISSN 2311-4738.

**Gender mainstreaming как компонент знаний управления городскими проектами / Т. Г. Фесенко // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 21–29. – Bibliogr.: 21. – ISSN 2311–4738.**

*About the Author / Відомості про автора / Сведения про автора*

**Фесенко Тетяна Григорівна** – кандидат технічних наук, доцент, Луганський національний аграрний університет, доцент кафедри будівництва та архітектури, м. Харків; тел.: (068) 918–83–78; e-mail: fesenkotatyana@gmail.com.

**Фесенко Татьяна Григорьевна** – кандидат технических наук, доцент, Луганский национальный аграрный университет, г. Харьков; тел. (068) 918–83–78; e-mail: fesenkotatyana@gmail.com.

**Fesenko Tetiana Grygorivna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Luhansk National Agrarian University, Associate Professor at the Department of Engineering and Architecture, Kharkiv, tel.: (068) 918–83–78; e-mail: fesenkotatyana@gmail.com.

УДК 658.631

DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1225.5

**О. В. СИДОРЧУК, Р. Т. РАТУШНИЙ, О. М. ЩЕРБАЧЕНКО, О. М. СИВАКОВСЬКА**

### **СТРУКТУРА ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ КОНФІГУРАЦІЄЮ ПРОЄКТІВ**

Аналіз стану питання свідчить про недостатнє розкриття процесу управління конфігурацією проєктів, яке має вирішальне значення у забезпеченні їх успіху. Структуру процесу управління конфігурацією проєктів розкрито на основі системного підходу. Виділені дві системні складові проєктів – проєктно-технологічну та організаційно-технічну (управлінську). Розкрито сутність узгодження чотирьох основних процесів управління конфігурацією, які відбуваються в проєктах. Зв'язки між ними належать до структури процесу управління конфігурацією проєктів.

**Ключові слова:** управління, проєкт, конфігурація, продукт, ресурси, проєктно-технологічні структури.

Анализ состояния вопроса свидетельствует о недостаточном раскрытии процесса управления конфигурацией проектов, который имеет решающее значение в обеспечении их успеха. Структуру процесса управления конфигурацией проектов раскрыто на основании системного подхода. Выделены две системные составляющие проектов – проектно-технологическую и организационно-техническую (управленческую). Раскрыта сущность согласования четырех основных процессов управления конфигурацией, которые происходят в проектах. Связи между ними относятся к структуре процесса управления конфигурацией проектов.

**Ключевые слова:** управления, проект, конфигурация, продукт, ресурсы, проектно-технологические структуры.

The accomplished analysis of scientific publications and research shows the deficient disclosure of the process for Projects Configuration Management that has the conclusive meaning of their success. There has been used the system approach for the disclosure of the process structure for Projects Configuration Management. There have been signed out two typical parts of projects – project and technological, and organization and technical (management). The essence of four main processes, which are in projects, has been discovered. They are Product Configuration Management, Project Configuration Management, the forming of product configurations, the forming of configurations for material and technical and energetic resources. There have been determined process models of Product Configuration Management and Project Configuration Management. Connections which are in the process of the concordance models for project and technological works with product configuration models, and configuration models of project and technological structures and material and technical (energetic) resources with models of appropriate works, have been discovered. Configuration bases of products, the configuration of project and technological structures, and the configuration of material and technical and energetic resources together with connections which provide their management, form the process structure of Project Configuration Management.

**Keywords:** management, project, configuration, product, resources, project and technological structures.

**Постановка проблеми.** Успіх проєктів зумовлюється якістю управління ними. Сфери знань з управління проєктами дають змогу системно забезпечити знаннями відповідний процес і домогтися таким чином успіху проєктів [1]. Однак, стандартизація цих знань відбувається без розгляду продукту, який формується тим чи іншим проєктом. Водночас, як переконує практика, продукти суттєво впливають на процеси управління проєктами. Щоб врахувати цей вплив розробники стандарту з управління конфігурацією проєктів дійшли висновку про потребу синхронізації цього управління з процесом управління конфігурацією продуктів [2]. На жаль, у цьому стандарті лише задекларована потреба такої синхронізації, без розкриття наукових та методичних

підстав її здійснення. Таким чином, сьогодні в науці з управління проєктами існує проблема узгодження конфігурацій продуктів та їх проєктів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Процес управління конфігурацією продуктів є стандартизованим і використовується у системах менеджменту якості виробників у різних економічних галузях [2]. Він є важливим також для забезпечення якості управління проєктами, а тому питання управління конфігурацією продуктів у проєктах різних прикладних сфер знайшли відображення у багатьох наукових працях [5–10]. Позитивно оцінюючи результати цих досліджень, слід зауважити, що вони, на жаль, не можуть дати відповіді на низку запитань, які

стосуються реалізації проектів, зокрема, управління їхньою конфігурацією.

Відомий стандарт з управління конфігурацією проектів лише у загальних рисах дає відвід на запитання стосовно конфігурації проектів [3]. Водночас, як зазначалося раніше, у ньому не розглядається задача узгодження конфігурацій продуктів та їх проектів. Виконані нещодавно дослідження процесів управління конфігурацією проектів [11] та узгодження конфігурацій продуктів і проектів [12] сформували певні знання щодо вирішення зазначеної проблеми. Однак, ці знання є недостатньо повними для того щоб застосовувати їх у різних прикладних сферах. Вони лише у першому наближенні розкривають означену проблему.

**Мета статті.** Розкрити структуру процесу управління конфігурацією проектів.

**Виклад основного матеріалу.** Для розкриття структури процесу управління конфігурацією проектів насамперед використаємо системний підхід, зокрема, системний аналіз та синтез. Розглядаючи проект як систему, виділимо основні його складові: 1) проектно-технологічну підсистему (систему)  $\Pi$ ; 2) організаційно-технологічну підсистему (систему), яка складається з підсистеми управління конфігурацією продукту  $V_K$  та підсистеми управління конфігурацією проекту  $V_{KP}$ . Результатом функціонування цієї системи є продукт  $K$ . на вході даної системи є ресурси (матеріально-технічні, енергетичні)  $R$ , а також технічні засоби  $T_H$ , які упродовж життєвого проекту можуть змінюватися. Динаміка відповідних процесів характеризується зв'язками, які є невід'ємними структурними складовими (рис. 1).

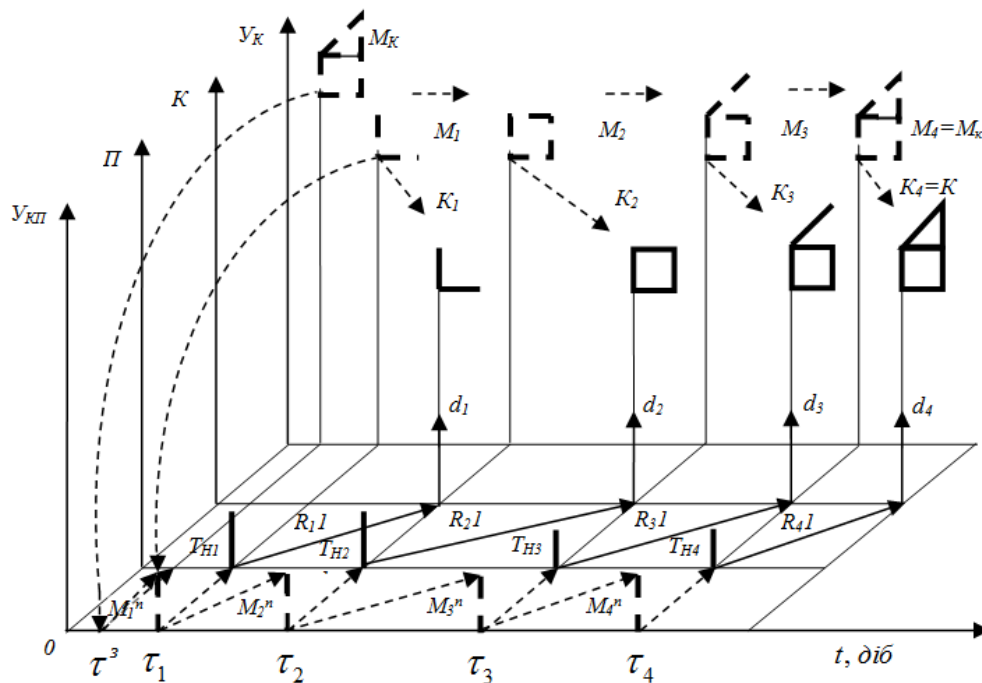


Рис. 1 – Графічна інтерпретація процесів забезпечення ( $V_K, V_{KP}, \Pi$ ) та становлення конфігурації ( $K$ ) продукту:

$V_K, V_{KP}, \Pi, K$  – відповідно процеси управління конфігурацією, управління конфігурацією проекту, формування проектно-технологічних структур та формування конфігурації продукту;  $M_K, M_1, \dots, M_4$  – відповідно модель конфігурації (структури) продукту та конфігураційних баз на чотирьох етапах її формування;  $K, K_1, \dots, K_4$  – відповідно конфігурація продукту та конфігураційні бази на чотирьох етапах її формування;  $M^n, M_1^n, \dots, M_1^n$  – відповідно модель конфігурації проектно-технологічної структури та моделі її конфігурації для чотирьох етапів формування конфігураційних баз продукту;  $T_{H1}, \dots, T_{H4}$  – відповідно конфігурація проектно-технологічних структур для чотирьох етапів формування конфігураційних баз продукту;  $R_1, \dots, R_4$  – відповідно конфігурація матеріально-технічних (енергетичних) ресурсів, що використовуються на чотирьох етапах життєвого циклу проекту;  $d_1, \dots, d_4$  – відповідно проектно-технологічні роботи на чотирьох етапах формування конфігураційних баз продукту

Процес управління конфігурацією ( $V_K$ ) продукту відобразимо моделю ( $M_K$ ) його структури (конфігурації) ( $K$ ). Час ( $\tau_3$ ) запуску відповідного проекту формування конфігурації ( $K$ ) продукту розпочинається за відомої її моделі ( $M_K$ ). Наступні складові процесу управління конфігурацією цього

продукту відображаються відповідними моделями ( $M_1, \dots, M_4$ ), які регламентують послідовність формування його конфігурації. Відображені у моделях конфігурації (конфігураційні бази) продукту реалізуються у відповідну систему (продукт) завдяки виконанню проектно-технологічних робіт ( $d$ ). Ці роботи не можуть бути виконаними без процесу

управління ( $V_{кп}$ ) конфігурацією проекту. У процесі планування проекту визначається відповідність між моделлю  $M_k$  конфігурації продукту та моделлю  $M^n$  конфігурації проекту, яка відображається такими трьома характерними параметрами: 1) змістом проектно-технологічних робіт  $\bar{d}$ ; 2) конфігурацією проектно-технологічних структур  $\bar{T}_n$ ; 3) конфігурацією матеріально-технічних ресурсів  $\bar{R}$ ; 4) часом реалізації проекту  $\bar{t}$ :

$$M^n = (\bar{d}, \bar{R}, \bar{T}_n, \bar{t}) \quad (1)$$

Ці параметри у процесі планування проекту є віртуальними (ще не існуючими).

Процес узгодження конфігурацій продукту і проекту розпочинається із процесу планування, результатом якого є моделі продукту та проекту, а також план узгодження конфігурацій. Моделі ( $M_k$ ) конфігурації продукту поділяються на узагальнену ( $M_k$ ), якою відображається структура цієї системи, та етапні ( $M_j$ ), які відображають кожен з етапів формування конфігурації. Етапні (часткові) моделі ( $M_j$ ) дають змогу відобразити послідовність формування конфігурації продукту:

$$M_k = \sum_{j=1}^{j=k} \Delta M_j; M_j = M_{j-1} + \Delta M_j, \quad (2)$$

де  $M_j$ ,  $M_{j-1}$  – модель конфігурації продукту відповідно на  $j$ -у та  $j-1$  - у етапах її формування;

$\Delta M_j$  – модель об'єкта (об'єктів) конфігурації продукту на  $j$ -у етапі формування конфігурації.

Розглядаючи процес управління конфігурацією проекту ( $V_k$ ), приходимо до висновку, що моделі ( $M_j^n$ ) цієї конфігурації на етапах моделювання конфігурації продукту мають бути узгодженими з цими моделями  $M_j$ :

$$M_j^n = f(M_j). \quad (3)$$

У цьому разі моделі  $M_j$  конфігурації продукту формують вимоги до моделі  $M_j^n$  конфігурації проекту. Ці вимоги стосуються моделей робіт  $\bar{d}_j$ , моделей проектно-технологічних структур  $T_{Hj}$ , матеріально-технічних ресурсів  $R_j$ , а також тривалостей  $\bar{t}_j$  реалізації проектів на  $j$ -х етапах. У процесі стратегічного планування конфігурації проекту зміст  $\bar{d}_j$  моделей проектних робіт узгоджується ( $V_3$ ) з моделями  $M_j$  конфігурації продукту:

$$V_3(\bar{d}_j): M_j = M_{j-1} + \Delta M_j; \Delta M_j = f(\bar{d}), \quad (4)$$

де  $V_3(\bar{d}_j)$  – процес узгодження змісту моделей робіт  $\bar{d}_j$  з моделями  $M_j$  конфігурації продукту на  $j$ -у етапі її формування;

$M_{j-1}$  – модель конфігурації продуктів на попередньому перед  $j$ -м етапом;

$\Delta M_j$  – модель об'єкта (об'єктів) конфігурації продукту, яким слід доповнити модель  $M_{j-1}$ , щоб отримати модель  $M_j$ .

Окрім моделей робіт  $\bar{d}_j$ , модель конфігурації проекту визначається моделями проектно-технологічних структур  $\bar{R}_j$ , які забезпечують виконання цих робіт на  $j$ -у етапі формування конфігураційних баз. Як уже згадувалося, проектно-технологічні структури складаються із виконавців  $\bar{C}$  і технічних засобів  $\bar{T}_n$ , за допомогою яких відбувається дія на предмети праці (об'єкти конфігурації продукту) з метою зміни їх якісного стану, або ж просторового розміщення. В основі цих дій лежать технологічні знання ( $T_n$ ) про послідовність змін конфігурації продукту.

З огляду на викладене, метод узгодження конфігурацій продукту і проекту на рівні їх моделей передбачає визначення (розрахунок) кількості виконавців  $\bar{N}_{ej}$  та числа технічних засобів  $\bar{N}_{rj}$   $r$ -о виду для певної роботи  $\bar{d}_j$ :

$$V_3(\bar{T}_H): \bar{N}_{rj} = f(\bar{d}_j, \bar{t}_j, \bar{N}_{ej}); \bar{N}_{ej} = f''(\bar{d}_j, \bar{t}_j, \bar{N}_{rj}), \quad (5)$$

де  $V_3(\bar{T}_H)$  – процес узгодження конфігурацій продукту і проекту на рівні їх моделей;

$\bar{t}_j$  – планова тривалість виконання проекту на  $j$ -у етапі його реалізації.

Важливим елементом узгодження конфігурацій є узгодження ресурсного забезпечення проектів:

$$V_3(\bar{R}') : \bar{R}_j = f(T_l, d_j), \quad (6)$$

де  $T_l$  - технологія формування конфігурації продукту.

Означені етапи узгодження конфігурацій продукту та її проекту, а також концептуальні аналітичні залежності для обґрунтування управлінських дій є основою структури процесу управління конфігурацією проекту (рис. 2).

Розкриємо основні складові цієї структури. У першу чергу до цієї моделі входять чотири процеси, які відбуваються у проектах становлення продуктів: 1) формування конфігурацій відповідних систем; 2) управління цією конфігурацією; 3) формування проектно-технологічних структур для виконання проектно-технологічних робіт; 4) формування конфігурації матеріально-технічних та енергетичних ресурсів. Процес формування конфігурації продуктів слід визнати основним. Процес управління конфігурацією продуктів, як уже згадувалося, є

фактично моделлю цього основного процесу. встановленні відповідності конфігурації реального Узгодження конфігурацій цих процесів полягає у процесу та його моделі.

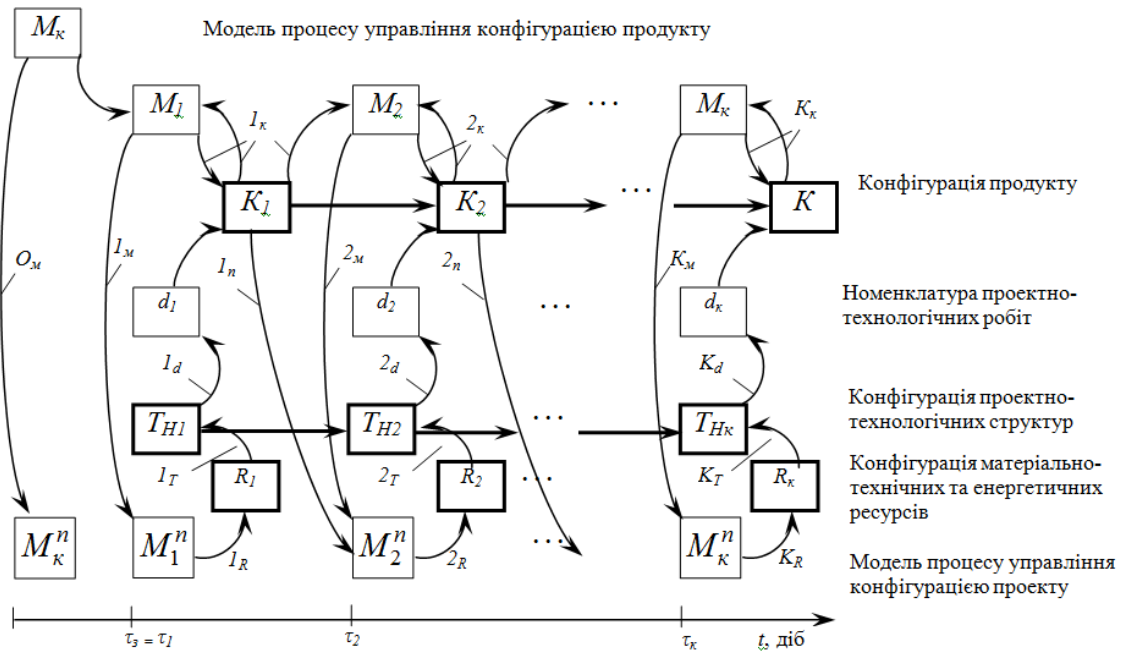


Рис. 2 – Структура процесу управління конфігурацією проектів:  $M_K, M_1, M_2, \dots$  – відповідно модель конфігурації продукту та його конфігураційних баз;  $K, K_1, K_2, \dots$  – відповідно конфігурація продукту та його конфігураційні бази;  $M_K^n, M_1^n, M_2^n, \dots$  – відповідно модель конфігурації проектно-технологічної структури та моделі її конфігурації для формування окремих конфігураційних баз;  $T_{H1}, T_{H2}, \dots, T_{HK}$  – відповідно конфігурація проектно-технологічних структур для формування окремих конфігураційних баз;  $R_1, R_2, \dots, R_K$  – відповідно конфігурація матеріально-технічних (енергетичних) ресурсів для формування окремих конфігураційних баз;  $d_1, d_2, \dots, d_K$  – відповідно номенклатура проектно-технологічних робіт для формування окремих конфігураційних баз;  $O_M, 1_M, 2_M, \dots, K_M$  – відповідно управлінські зв'язки між процесами управління конфігурацією продукту та його проекту;  $1_N, 2_N, \dots$  – відповідно управлінські зв'язки між процесами формування конфігурації продукту та управління конфігурацією проекту;  $1_K, 2_K, \dots, K_K$  – відповідно зв'язки між процесами формування конфігурації продукту та управління цією конфігурацією;  $1_R, 2_R, \dots, K_R$  – відповідно управлінські зв'язки між моделлю процесу управління конфігурацією проекту та конфігурацією матеріально-технічних (енергетичних) ресурсів;  $1_d, 2_d, \dots, K_d$  – відповідно управлінські зв'язки між проектно-технологічними роботами та проектно-технологічними структурами

Розкриємо основні складові цієї структури. У першу чергу до цієї моделі входять чотири процеси, які відбуваються у проектах становлення продуктів: 1) формування конфігурацій відповідних систем; 2) управління цією конфігурацією; 3) формування проектно-технологічних структур для виконання проектно-технологічних робіт; 4) формування конфігурації матеріально-технічних та енергетичних ресурсів. Процес формування конфігурації продуктів слід визнати основним. Процес управління конфігурацією продуктів, як уже згадувалося, є фактично моделлю цього основного процесу. Узгодження конфігурацій цих процесів полягає у встановленні відповідності конфігурації реального процесу та його моделі.

Проектно-технологічний процес покликаний забезпечити формування конфігурацій продуктів. Він забезпечує дії (роботи) у відповідному проекті. Для його здійснення створюються проектно-технологічні структури, які завжди характеризуються відповідною конфігурацією. Узгодження цієї конфігурації із

конфігурацією продуктів відбувається за допомогою відповідної управлінської складової, яка на основі аналізу відповідності стану (конфігурації) продукту з конфігурацією його моделі, визначає доцільність зміни конфігурації проектно-технологічної структури. А також конфігурації ресурсів для виконання відповідних проектно-технологічних робіт. Формування цієї структури та ресурсів забезпечується відповідними проектно-технологічними процесами. Управління цими процесами належить до процесу управління конфігурацією проектів.

Отже, розроблена структура процесу управління конфігурацій проектів базується на системному аналізі згаданих трьох проектно-технологічних та процесу управління конфігурацією продуктів і покликана забезпечити їх якісний синтез.

**Висновки.** Залежність успіху проектів від якості управління їх конфігурацією є основною підставою для дослідження структури відповідного управлінського процесу. Встановлено, що процес управління



конфігурацією проектів здійснюється стосовно чотирьох процесів – формування конфігурації продуктів, формування конфігурації проектно-технологічних структур; формування конфігурації матеріально-технічних (енергетичних) ресурсів, а також управління конфігурацією продуктів. Конфігураційні бази продуктів визначають характерні зв'язки між зазначеними процесами, які змінюються упродовж життєвого циклу проектів і зводяться до узгодження конфігурацій продуктів і їх проектів.

#### Список літератури

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) [Text]. – 5th Edition: PMI Standart. – 2013. – 585 p. doi: 10.1002/pmj.21345
2. ГОСТ Р. ISO 10007:2003. Менеджмент организации. Руководящие указания по управлению конфигурацией [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 12 с.
3. Practice Standard for Project Configuration Management [Text]. – USA, Project Management Institute, 2007. – 53 p.
4. Бушув, С. Д. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний P2M [Текст]: монография / Ф. А. Ярошенко, С. Д. Бушув, Х. Танака – К.: Саммит-Книга, 2012. – 272 с.
5. Ратушний, Р. Т. Методи та моделі управління конфігурацією проекту удосконалення системи пожежогашіння у сільському адміністративному районі (на прикладі Львівської області) [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Р. Т. Ратушний. – Львів, 2005. – 19 с.
6. Завер, В. Б. Методи та моделі ідентифікації конфігурації проектів реінжинірингу систем пожежогашіння гірських лісових масивів [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / В. Б. Завер. – Львів, 2012. – 22 с.
7. Михалюк, М. А. Обґрунтування методів і моделей ідентифікації та контролю конфігурації проектів систем централізованої заготівлі молока [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / М. А. Михалюк. – Львів, 2008. – 20 с.
8. Татомір, А. В. Узгодження конфігурації проектів сервісних та обслуговуваних систем (стосовно електрозабезпечення сільськогосподарських підприємств за використання енергії вітру) [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / А. В. Татомір. – Львів, 2009. – 20 с.
9. Сидорчук, Л. Л. Ідентифікація конфігурації парку комбайнів у проектах систем централізованого збирання ранніх зернових культур [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Л. Л. Сидорчук. – Львів, 2008. – 18 с.
10. Морозов, В. В. Концептуальная модель процесса управления конфигурацией в проектах [Текст] / В. В. Морозов, С. И. Рудницкий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2013. – № 1/10 (61), ч. 3. – С. 187–193.
11. Морозов, В. В. Влияние процессов управления конфигурацией в проектах на структуру их терминологической системы [Текст] / В. В. Морозов, С. И. Рудницкий // Управление проектами и развитие производства: сб. науч. пр. – Л.: вид-во СНУ ім. Даля, 2012. – № 3 (43). – С. 28–38.
12. Сидорчук, О. В. Системне дослідження процесу управління програмами та портфелями [Текст] / О. В. Сидорчук, А. М. Тригуба, М. А. Демидюк // Науковий журнал НТУ: Управління проектами, системний аналіз і логістика. – 2012. – № 10. – С. 235–241.
13. Савчук, П. П. Рівні узгодження конфігурацій систем-продуктів і їх проектів [Текст] / П. П. Савчук, М. А. Демидюк, О. М. Сіваковська // Вісник НТУ "ХПІ": Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків: НТУ "ХПІ", 2016. – № 1. – С. 56–60.

#### References (transliterated)

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). (2013). 5th Edition: PMI Standart, 585. doi: 10.1002/pmj.21345
2. Menedzhment organizatsii. Rukovodyaschie ukazaniya po upravleniyu konfiguratsiyey [Management of Organization. Guidelines for configuration management]. (2003). State Standard P. ISO 10007 : 2003. Moscow : Standartinform Rossiiskoi Federatsii, 12 [in Russian].
3. Practice Standard for Project Configuration Management (2007). USA, Project Management Institute, 53.
4. Yaroshenko, F., Bushuev, S., & Tanaka, H. (2012). Upravlenie innovatsionnyimi proektami i programmami na osnove sistemy znaniy P2M : monografiya [Management of innovative projects and programs on the basis of knowledge P2M : monograph]. Kiev, Sammit-Kniga, 272 [in Russian].
5. Ratushnyj, R. T. (2005). Metody ta modeli upravlinnya konfiguratsiyeyu proektu udoskonalennya sy`stemy` pozhezhogashinnya u sil`s komu administraty`vnomu rajoni (na pry`kladi L`vivs`koyi oblasti) [Methods and models of project configuration management of fire fighting system improvement in rural administrative district (on example of Lviv oblast). Extended abstract of candidate's thesis. Lviv, 19 [in Ukrainian].
6. Zaver, V. B. (2012). Metody ta modeli identyfikatsiyi konfiguratsiyi proektiv reinzhynirny`ngu sy`stem pozhezhogashinnya girs`ky`x lisovy`x masyv`viv [Methods and models of configuration identification systems for reengineering projects of firefighting mountain and forest tracks]. Extended abstract of candidate's thesis. Lviv, 22 [in Ukrainian].
7. My`xalyuk, M. A. (2008). Obg`runtuvannya metodiv i modelej identyfikatsiyi ta kontrolyu konfiguratsiyi proektiv sy`stem centralizovanoyi zagotivli moloka [Grounding of methods and models of the identification and control the projects configuration of the milk purveyance centralized systems] Extended abstract of candidate's thesis. Lviv, 20 [in Ukrainian].
8. Tatomyr, A. V. (2009). Uzgodzhennya konfiguratsiy proektiv servisny`x ta obslugovuvany`x sy`stem (stosovno elektrozabezpechennya sil`s kogospodars`ky`x pidpry`yemstv za vy`kory`stannya energiyi vitru) [Concordance of projects configurations of the service and served systems (in relation to energy supply of agricultural enterprises on the basis of the wind energy using)]. Extended abstract of candidate's thesis. Lviv, 20 [in Ukrainian].
9. Sy`dorzhuk, L. L. (2008). Identyfikatsiya konfiguratsiyi parku kombajniv u proektax sy`stem centralizovanogo zby`rannya rannix zernovy`x kul`tur [Identification of the combine fleet configuration in the projects of systems of the early corn centralized harvesting]. Extended abstract of candidate's thesis. Lviv [in Ukrainian], 18.
10. Morozov, V. V., & Rudny`czky`j, S. Y. (2013). Konceptual`naya model` processa upravleny`ya konfy`guratsiyey v proektax [Conceptual model of the configuration management process in projects]. Vostochno-Evropejskiy zhurnal peredovyih tehnologiy [Eastern European advanced technology magazine]. 1/10(61), 3, 187–193 [in Russian].
11. Morozov, V. V., & Rudnitskiy, S. I. (2012). Vliyanie protsessov upravleniya konfiguratsiyey v proektah na strukturu ih terminologicheskoy sistemy [Influence of configuration management processes in projects on the structure of their terminological system]. Upravlinnya proektamy` i rozvy`tok vy`robny`cztva: Zb. nauk. pr. [Project management and development of production: Journal Science. Work]. 3 (43), 28–38 [in Russian].
12. Sy`dorzhuk, O. V., Try`guba, A. M., Demy`dyuk, M. A. (2012). Sy`stemne doslidzhennya procesu upravlinnya programamy` ta portfelyamy` [System Research of programs and portfolios process management]. Naukovy`j zhurnal NTU : Upravlinnya proektamy`, sy`stemny`j analiz i logisty`ka. [Scientific journal NTU : Project management, systems analysis and logistics]. 10, 235–241 [in Ukrainian].
13. Savchuk, P. P., Demy`dyuk, M. A., Sivakovs`ka, O. M. (2016). Rivni uzgodzhennya konfiguratsiy sy`stem-produktiv i yix proektiv [Levels of coordination configurations of their products and projects]. Zbirny`k naukovy`x prac` "Visny`k NTU "XPI : Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy`, programamy` ta proektamy` [Collections of the Scientific Labor "Vestnik NTU" KPI ": Strategic management, portfolio management, program and project], 1, 56–60 [in Ukrainian].

Надійшло (received) 08.12.2016

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Структура процесу управління конфігурацією проектів / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. М. Щербаченко, О. М. Сіваковська** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 29–34. – Библиогр.: 13 назв. – ISSN 2311–4738.

**Структура процесса управления конфигурацией проектов / А. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, А. М. Щербаченко, Е. М. Сиваковська** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 29–34. – Библиогр.: 13 назв. – ISSN 2311–4738.

**The process structure of the configuration projects management / O. V. Sydorchuk, R. T. Ratushny, O. M. Shcherbachenko, O. N. Sivakovska** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 29–34. – Bibliogr.: 13. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Сидорчук Олександр Васильович** – доктор технічних наук, професор, Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», заступник директора, с.м.т. Глеваха; тел.: (067) 266–03–23; e-mail: sydov@ukr.net.

**Сидорчук Александр Васильевич** – доктор технических наук, профессор, Национальный научный центр «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства», заместитель директора, п.г.т. Глеваха; тел.: (067) 266–03–23; e-mail: sydov@ukr.net.

**Sydorchuk Olexandr Vasylovych** – doctor of technical sciences, professor, National scientific center «Institute of mechanization and electrification of agriculture», deputy of director, uv. Glevakha; tel.:(067) 266–03–23; e-mail: sydov@ukr.net.

**Ратушний Роман Тадейович** – кандидат технічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, проректор з стратегічного планування і контролю; тел.: (067) 673–29–80; e-mail: ldubzh.lviv@mns.gov.ua.

**Ратушний Роман Тадеевич** – кандидат технических наук, доцент, Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, проректор по стратегическому планированию и контролю; тел. : (067) 673–29–80; e-mail: ldubzh.lviv@mns.gov.ua

**Ratushny Roman Tadeyovych** – candidate of technical sciences, docent, Lviv State University life safety, rector of strategic planning and control; tel.: (067) 673–29–80; e-mail: ldubzh.lviv@mns.gov.ua.

**Щербаченко Олександр Миколайович** – Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, ад'юнкт; тел.: (093) 322–33–949; e-mail: ditb@mns.gov.ua.

**Щербаченко Александр Николаевич** – Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, адъюнкт; тел. : (093) 322–33–949; e-mail: ditb@mns.gov.ua.

**Shcherbachenko Olexandr Mykolayovych** – Lviv State University of life safety, associate; tel.:(093) 322–33–94; e-mail: ditb@mns.gov.ua.

**Сіваковська Олена Миколаївна** – аспірант Луцького НТУ, Луцький національний технічний університет, тел.: (096) 130–55–56, e-mail: goodlenchik@gmail.com.

**Сиваковська Елена Николаевна** – аспірант Луцького НТУ, Луцький національний технічний університет, тел. : (096) 130–55–56, e-mail: goodlenchik@gmail.com.

**Sivakovska Olena Mykolaivna** – Postgraduate Student, Lutsk National Technical University, tel: (096) 130–55–56, e-mail: goodlenchik@gmail.com.

Т. Г. ГРИГОРЯН

## ПРИМЕНЕНИЕ БИМАТРИЧНЫХ ИГР В ГАРМОНИЗАЦИИ ЦЕННОСТЕЙ СТЕЙКХОЛДЕРОВ ПРОЕКТА

Сформульовано задачу гармонізації цінностей стейкхолдерів, як розв'язання некоаліційної гри між двома гравцями – командою проекту на чолі з менеджером і групами стейкхолдерів, об'єднаних схожими інтересами. Запропоновано поняття операції балансування цінності і гармонізації цінностей, а також представлена модель, що інтегрує дані поняття на основі застосування биматричних ігор. Запропоновано варіанти типових стратегій для гравців, що дозволяє типізувати ситуації в реальних проектах.

**Ключові слова:** управління проектами, цінність, цінності стейкхолдерів, гармонізація цінностей, биматричні ігри.

Сформулирована задача гармонизации ценностей стейкхолдеров, как решение некоалиционной игры между двумя игроками - командой проекта во главе с менеджером и группами стейкхолдеров, объединенных сходными интересами. Предложены понятия операции балансировки ценности и гармонизации ценностей, а также представлена модель, интегрирующая данные понятия на основе применения биматричных игр. Предложены варианты типовых стратегий для игроков, что позволяет типизировать ситуации в реальных проектах.

**Ключевые слова:** управление проектами, ценность, ценности стейкхолдеров, гармонизация ценностей, биматричные игры.

The problem of project stakeholders interests harmonization is described. The problem of project stakeholders interests harmonization, as a solution of the noncooperative game between two players - the project team led by a manager and stakeholders, grouped by similar interests, is stated. The concept of the operation of the value balancing and the harmonization of values and the model integrating these concepts on the basis of bimatrix games are presented. The connection between the application of the proposed model with the project, product and value life cycle is showed. The developed model allows obtaining the probabilities of the use of recommended strategies taking into account stakeholders' value guidelines to ensure the sustainability of the project, necessary for its implementation and finalization. The alternatives for the typical players' strategies, allowing to typify situations in real projects and reduce the diversity of possible situations in value-oriented stakeholder' values balancing to a finite set of combination of enough low power are presented. The conclusions about the use of the proposed model obtained results and further research tasks have been made.

**Keywords:** project management; value; stakeholders' values; value harmonization; bimatrix games.

**Введение.** Важнейшей задачей менеджера проекта является обеспечение проведения работ по проекту и завершение его в пределах треугольника базовых ограничений, с учетом особенностей окружения проекта. Однако, все большую популярность набирает концепция ценностно-ориентированного управления, в соответствии с которой основная задача менеджера проекта – обеспечить создание ценности [1, 2] (в виде продукта) и ее передачи заинтересованным сторонам [3, 4]. Таким образом, ценность сегодня становится ключевым драйвером инициации, реализации и завершения проекта с передачей продукта заказчику.

Одной из важнейших задач в обеспечении выполнения и завершения проекта является гармонизация ценностей. В управлении проектами заявлены и решаются две базовые задачи гармонизации ценности [5, 6]:

- гармонизация в соответствии со стратегией развития предприятия, которая сводится к ранжированию проектов (подпроектов) и отданию предпочтения тем, которые в большей степени соответствуют стратегическим ценностям организации;

- гармонизация между стейкхолдерами, которая является задачей балансировки ценностей.

Первая задача с успехом решается с помощью методов семейства вербального анализа решений [7, 8]. Данный метод и соответствующие модели продемонстрировали свою универсальность и высокую результативность в различных прикладных областях, включая менеджмент портфелей проектов в атомной энергетике и муниципальном управлении, принятие решений при управлении командами аутсорсинговых проектов, управление содержанием и сроками в Agile-проектах и т.д. [9, 10]. В отличие от этого, в области

решения задачи гармонизации ценностей стейкхолдеров наблюдается явный недостаток исследований, обусловленный сложностью данной проблемы.

### Анализ последних исследований и публикаций.

Общие вопросы управления ценностью в проектном менеджменте наиболее целостно и системно изложены в международном стандарте P2M [11]. Одной из первых работ, в которой заявлена необходимость решения задачи гармонизации ценности в двух аспектах – личном и корпоративном, является работа В.А. Рача [5]. Об этом также пишет В.М. Аньшин, указывая, что "ценность проекта – это совокупность результатов проекта, гармонизированных с комплексом ценностей бизнеса и стейкхолдеров" [6].

Вопросам гармонизации ценностей посвящены работы под руководством С.Д. Бушуева. В частности, в [2] представлена модель гармонизации ценностей, которая позволяет оценивать устойчивость организации и облегчает анализ альтернатив при выборе стратегий развития финансовых учреждений. Однако, данная модель используется в гармонизации ценностей развития организаций, а не самих проектов и, кроме того, не в достаточной мере учитывает динамический характер самой ценностной картины.

На необходимость ликвидации ценностного конфликта указывает и Г. Керцнер, отмечая, что балансировка потребностей стейкхолдеров становится особенно сложной ввиду интернационализации проектов – необходимо брать в рассмотрение культурные, этические, религиозные и прочие факторы [1]. Г. Керцнер выделяет 6 видов конфликтов по парным сочетаниям 4 групп стейкхолдеров, указывает, что балансировка, направленная на ликвидацию

конфликтов, представляет собой крайне трудную задачу, однако, не предоставляет каких-либо определенных рекомендаций по ее решению.

Среди работ, направленных на решение проблемы гармонизации интересов собственников, необходимо отметить исследования под руководством А.С. Тонких [12, 13], которые основываются на методе динамического норматива [14]. Однако, рассуждения в работе [13], указывающие на наличие связей между следованием эталонной динамике и ростом ценности для собственников, а также между ростом внутренней стоимости в глазах собственников и рыночной стоимостью бизнеса, вызывают серьезные сомнения. Показатели, используемые в предлагаемых моделях, ориентированы на финансовый анализ, чего явно недостаточно при анализе ценностей, о чем, в частности, указывает Г. Керцнер [1]. Кроме того, применение данного подхода в проектном менеджменте существенно затруднено именно вследствие уникальности проектов, существенно усложняющей построение самой модели эталонной динамики.

В работе [15] впервые предложено рассматривать балансировку интересов стейкхолдеров как задачу урегулирования ценностного конфликта, которые неизбежно возникает в силу разницы в ментальности и отношении заинтересованных сторон, с помощью теории игр. Основанием для возможности применения являются возможность сведения всего многообразия ситуаций в проектах, являющихся уникальными, к конечному множеству сочетаний, формирующих стратегии поведения участников – менеджера проекта, и его команды, и стейкхолдеров. Данный подход позволяет на основе решения оптимизационной задачи определять рекомендуемые стратегии поведения менеджера в условиях различного отношения заинтересованных сторон.

Однако, в перечисленных выше работах и других исследованиях явно недостаточно исследований и разработок, направленных на балансировку ценности для обеспечения максимальной результативности проектов. Сложность разработки и применения моделей балансировки ценности в проектах обусловлена следующими факторами:

- субъективным характером ценности, значительно усложняющим процессы ее идентификации, оценки, систематизации и учета для принятия проектных решений;
- уникальностью проекта, существенно усложняющей разработку типовых моделей, логика применения которых основана на прецедентах;
- высокой динамичностью окружения проекта и, как следствие, турбулентностью ценностной картины заинтересованных сторон;
- слабой развитостью методологической базы для выполнения работ по прогнозированию ценности, обусловленной недостатком соответствующих исследований, моделей и методов учета и управления ценностью.

Таким образом, необходимы модели и инструментарий, который позволит оперативно

балансировать ценности заинтересованных сторон и их групп принимать решения, направленные на максимальное удовлетворение запросов через создание ценности в проекте и ее плановую передачу заинтересованным сторонам.

**Цель статьи.** Целью данного исследования является разработка модели гармонизации ценностей стейкхолдеров при управлении проектом, направленных на обеспечение выполнения и завершения проекта для создания и передачи ценности проекта заинтересованным сторонам. Для достижения поставленной цели необходимо решить несколько задач, важнейшими из которых являются: определение задачи гармонизации ценностей стейкхолдеров, выбор методов и разработка моделей гармонизации, а также определение логики применения данных моделей.

**Изложение основного материала.** Сущность задачи гармонизации ценностей стейкхолдеров. Концептуально понятие гармонизации связано с понятием баланса (от фр. *balance* – весы), используемым в различных областях, определяемым через синоним равновесие, которое является устойчивым состоянием, состоянием покоя, в котором находится какое-либо тело под воздействием равных или противоположно направленных сил [16]. В контексте данного исследования под гармонизацией будем понимать непрерывный процесс приведения системы в состояние баланса или равновесия.

Баланс интересов является средством решения конфликтов в различных областях и сферах деятельности и в самом общем плане понимается как отсутствие конфликтов интересов. Для соблюдения баланса интересов не обязательно, чтобы обе стороны реализовали свои интересы полностью, достаточно найти целесообразное сотрудничество, или сбалансированное взаимодействие. Таким образом, гармонизация в процессе реализации сводится к процедуре приведения объекта к балансу. Определим сущность балансировки применительно к ценностям стейкхолдеров.

В силу разности стейкхолдеров, обусловленной их ментальностью, руководством различными базовыми ценностями, преследованием разных целей, различным восприятием ситуации вокруг проекта и вопросов, связанных с его продуктом, неизбежен конфликт интересов. Таким образом, в процессе управления проектом практически всегда неизбежен конфликт интересов системного характера, которым необходимо управлять, т.е. прогнозировать его появление, разрабатывать сценарии нивелирования, обеспечивать общее выполнение проекта, направленное на создание и передачу ценности заинтересованным сторонам. Решение задачи усугубляется ситуативным характером ее оценки, обусловленным уникальным характером проекта и турбулентностью его окружения, которое, безусловно, влияет на стейкхолдеров. Таким образом, для управления системным конфликтом ценностей при управлении проектом необходимы модели,

позволяющие не только выявлять эти конфликты и анализировать их, но и прогнозировать их появление и выработать наиболее эффективные модели поведения менеджера в тех или иных конкретных ситуациях.

В основе определения сущности задачи гармонизации ценностей стейкхолдеров находится предположение о том, что ликвидация любого ценностного дисбаланса в итоге сводится к повышению ценности в соответствии с определенным критерием оценки. Это предположение основано на том факте, что именно применительно к ценности ее уменьшение нецелесообразно, т.к. это а priori снижает привлекательность продукта проекта в глазах заинтересованных сторон и соответственно негативно влияет на его участие в проекте, а как результат – на его ход и выполнение требований базового треугольника ограничений.

Введем понятие атомарной операции балансировки ценности, которая сводится к увеличению или уменьшению ценности продукта проекта  $\Delta b_{ij}$  для конкретного стейкхолдера по одной определенной ценности в данный анализируемый промежуток времени:

$$\Delta b_{ij} \neq 0, \quad (1)$$

где  $\Delta b_{ij}$  – приращение  $i$ -ой ценности в оценке  $j$ -го стейкхолдера;

$I$  – количество выделенных ценностей;  
 $J$  – количество стейкхолдеров.

В результате выполнения атомарной операции  $a_k$  происходит общее изменение ценности  $b_k$  продукта проекта:

$$b_k = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J z_j \cdot v_{ij} \cdot \Delta b_{ij} \quad (2)$$

где  $v_{ij}$  – оценка  $i$ -ой ценности  $j$ -м стейкхолдером;

$z_j$  – власть ("вес")  $j$ -го стейкхолдера в структуре проекта (см. 13.1 – "Определение заинтересованных сторон" в [18]).

В соответствии со сказанным выше, допускается операция балансировки, ведущая к снижению ценности продукта проекта для конкретного стейкхолдера по определенной ценности. Однако, для обеспечения систематического роста ценности продукта, такая операция должна выполняться совместно с одной или несколькими другими атомарными операциями. При этом их совместное выполнение должно вести к увеличению общей ценности  $B_k$  продукта проекта [17]:

$$B_k = \sum_{k=1}^K b_k > 0 \quad (3)$$

где  $K$  – количество операций балансировки.

Тогда под гармонизацией ценности заинтересованных сторон будем понимать множество работ проекта, объединенных в подпроект, и ведущих к одной или множеству атомарных операций по балансировке ценности, обеспечивающих увеличение одной или большего количества ценностей для одной или нескольких заинтересованных сторон проекта в данный момент времени.

**Особенности гармонизации ценностей стейкхолдеров.** Разработка моделей гармонизации ценностей заинтересованных сторон должна учитывать ключевые особенности ценности и процессов ее управления. Данные особенности обусловлены как свойствами самой ценности, так и спецификой процесса ее создания и передачи заинтересованным сторонам проекта, а также особенностями ценностного конфликта, неизбежно возникающего между заинтересованными сторонами. Рассмотрим их более подробно.

Общезвестен факт, что ценность является субъективной характеристикой, полностью определяемой внутренним отношением субъекта к продукту проекта. С другой стороны, при анализе особенностей процесса балансировки ценности необходимо учитывать, что в структуре ценности выделяют ожидаемую и воспринимаемую ценность [17]. Разница в природе ценности оказывает ключевое влияние на сам подход к решению задачи ее балансировки. В частности, говоря о балансировке ожидаемой ценности, реализуемой в модели продукта проекта, мы можем оценивать и делать выводы только о явном относительном превышении ценности продукта по крайней мере по двум различным ценностям. Следовательно, любая атомарная операция балансировки ценности может быть направлена на повышение ценности продукта через изменение:

- модели продукта проекта – на начальных этапах выполнения проекта;

- самого продукта проекта – после создания и передачи заинтересованным сторонам минимального жизнеспособного продукта (MVP, от англ. *Minimum Viable Product* [19]);

- отношения стейкхолдеров, оценки которых анализируются.

Принципиально важным является вывод о "разбалансированности продукта" после создания MVP и передачи его заказчику, то это может свидетельствовать только о том, что воспринимаемая ценность не соответствует ожидаемой – т.е. "не сбалансированный продукт" – продукт, не отвечающий ожиданиям заинтересованных сторон.

Таким образом, в структуре жизненного цикла ценности условно можно выделить следующие периоды (см. рис. 1):

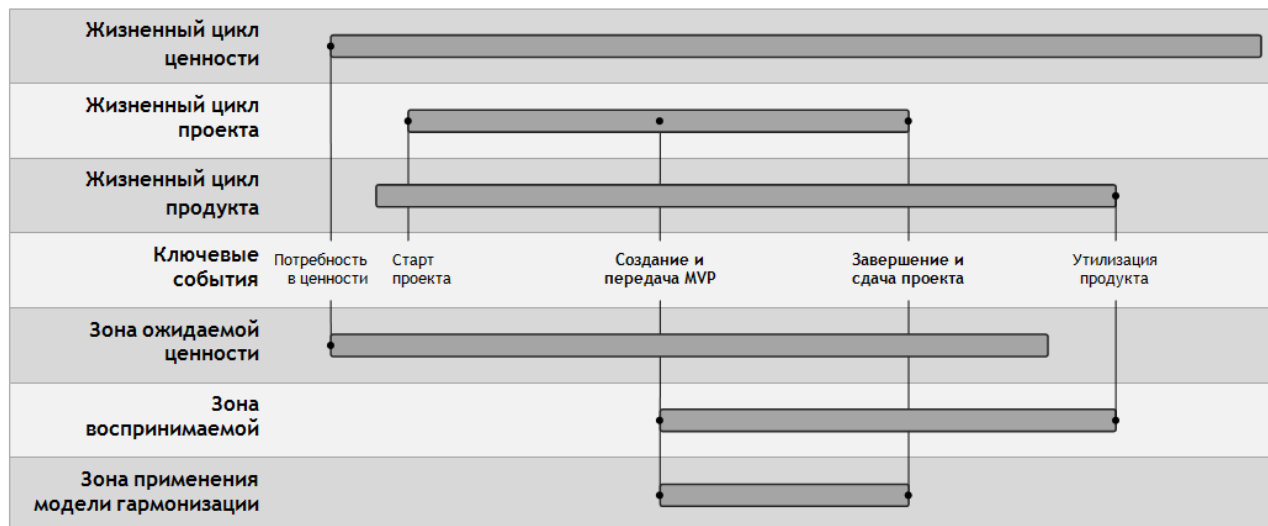


Рис. 1 – Определение зоны применения модели гармонизации

- жизненный цикл ценности от момента возникновения потребности в ней и до полного уничтожения потребности;

- жизненный цикл проекта, направленного на создание продукта, обеспечивающего данную ценность;

- жизненный цикл продукта, который создается в процессе реализации проекта и обеспечивает своими свойствами реализацию ценности;

- зона ожидаемой ценности – временной интервал от момента возникновения ценности до момента появления продукта, или его промежуточного состояния в виде MVP, на протяжении которого нет возможности взаимодействия и ценность носит только умозрительный характер;

- зона воспринимаемой ценности – интервал времени от появления продукта или MVP до момента утилизации продукта, на протяжении которого у заинтересованных сторон есть непосредственная возможность взаимодействия с ним и формирования практических ощущений и выводов о ценности, которая данным продуктом обеспечивается.

Формирование сбалансированной по ценности модели продукта проекта в большей степени является задачей проектирования продукта. Учитывая этот факт, для настоящего исследования большой интерес представляет решение задачи балансировки на пересечении зон ожидаемой и воспринимаемой ценности в пределах жизненного цикла проекта. На данном участке происходит конфликт между ожиданиями стейкхолдеров и их ощущениями от восприятия продукта и при этом у менеджера есть возможность активного влияния на их восприятие. Таким образом, данная участок жизненного цикла проекта и определяет временной интервал, на протяжении которого применяется модель гармонизации ценностей заинтересованных сторон.

**Характеристика конфликта при балансировке ценностей.** Целью решения задачи гармонизации ценностей заинтересованных сторон является

ликвидация конфликта, обусловленного несовпадением ожиданий и восприятия продукта заинтересованными сторонами.

В психологии и управлении накоплен достаточный опыт по разрешению конфликтов. Наибольшее распространение получил подход, предлагаемый в двухмерной модели Томаса-Килмена [20]. В соответствии с данной моделью выделяют различные стили поведения, которые применительно к решению задач управления проектом сводятся к следующим базовым стратегиям менеджера проекта и заинтересованных сторон, характеризующимся различной степенью заинтересованности в достижении собственных целей и интересов противоположной стороны: соперничество, уход, уступка, компромисс, сотрудничество.

*Соперничество* – поведение, при котором сторона руководствуется высоким уровнем своих интересов и низким уровнем интересов оппонентов и которое всегда ведет к деструктивной борьбе. Применение данной стратегии оправдано в случаях, когда альтернативное поведение грозит результативности выполнения проекта и создания продукта вообще.

*Уход* – поведение участников конфликта, при котором они избегают разрешения конфликта, затягивают его в связи с низким уровнем направленности на учет своих интересов и интересов оппонента. Для ухода характерна готовность к уступке как менеджером (командой проекта) так и стейкхолдерами от части своих притязаний.

*Уступка*, по сути, является проявлением ухода, но лишь одной из сторон и характеризуется пониженной заинтересованностью в достижении собственных целей данной стороной. Такая стратегия характерна для случаев отдания предпочтения межличностным отношениям в ущерб ценности предмета конфликта (перспектива сотрудничества со стейкхолдерами, высокая зависимость от стейкхолдеров и т.д.).

*Компромисс* – такая форма поведения, которая характеризуется балансом интересов конфликтующих сторон и направлена на положительное развитие

отношений между менеджером и заинтересованными сторонами. Компромисс не является способом разрешения конфликта, а скорее этапом на пути поиска приемлемого решения по ликвидации предмета конфликта.

*Сотрудничество* – поведение, для которого характерен высокий уровень направленности как на собственные интересы, так и на интересы соперника, и который строится на учете и интересов и межличностных отношений. Сотрудничество возможно, когда сложные вопросы создания продукта проекта допускают определенную манипуляцию интересами оппонентов, обеспечивая их удобное сосуществование в рамках проблемы и развитие событий в благоприятном направлении. Являясь самой сложной стратегией, сотрудничество отражает стремление менеджера (и команды проекта) и стейкхолдеров совместными усилиями разрешить возникшую проблему.

Фактически, представленные стили поведения в конфликте сводятся к следующим базовым действиям менеджера проекта, в том числе упомянутым выше: корректировке модели продукта, изменению самого продукта и изменению отношения стейкхолдеров к продукту, а также изменению своего (менеджера и команды) отношения к проекту. Перечисленные базовые действия могут быть дополнены их сочетаниями. В частности, целесообразно применение комбинации изменения продукта и изменения отношения стейкхолдеров к проекту, изменения отношения команды и отношения стейкхолдеров и т.д.

С другой стороны, говоря о логике поведения стейкхолдеров необходимо отметить следующее. В качестве стратегий поведения заинтересованных сторон воспользуемся предлагаемыми в РМВоК видами отношений стейкхолдеров к проекту: не знаком, сопротивляется, нейтрален, поддерживает, продвигает [18]. Отношение "Не знаком" не представляет интереса для настоящего исследования так как ценность представляет собой выявляемое и оцениваемое субъективное отношение заинтересованной стороны к продукту (проекту), и, значит, менеджер не имеет возможности фиксировать субъективное мнение стейкхолдера, который не осведомлен о проекте. Как следствие, мы не можем балансировать ценности заинтересованной стороны если она не ознакомлена с проектом.

Для настоящего исследования наибольший интерес представляет определение такой логики поведения участников конфликта, при которой будет решена важнейшая задача обеспечения завершения проекта в условиях базовых ограничений при условии гарантированной доставки ценности заинтересованным сторонам. Следовательно, целью решения задачи гармонизации ценности стейкхолдеров является обеспечение поддержки и участия заинтересованных сторон в ходе реализации проекта, его завершении и, в конечном итоге, принятия продукта, направленные на создание и передачу ценности заинтересованным сторонам.

**Гармонизация ценностей стейкхолдеров как игра.** В соответствии с изложенным выше, все многообразие ситуаций в ценностно-ориентированном урегулировании конфликтов стейкхолдеров (балансировке ценностей стейкхолдеров) может быть сведено к конечному множеству сочетаний, причем достаточно малой мощности. Конкретное количество сочетаний будет определяться условиями конкретного проекта и его окружения: отношением стейкхолдеров, опытом и знаниями менеджера проекта, стандартами работы компании или команды, требованиями, задекларированными в уставе проекта и т.д.

Таким образом, задача балансировки ценностей между стейкхолдерами может быть сведена к решению игровой задачи между двумя игроками: менеджером проекта и множеством стейкхолдеров. Необходимыми и достаточными условиями применения теории игр к решению данной задачи являются:

- наличие элементов антагонистичности, вызывающих конфликт интересов;
- повторяемость однотипных ситуаций, обусловленная типовым характером анализируемых конфликтных ситуаций.

Сильной стороной данного метода является возможность получать на его основе рекомендации по частоте (целесообразности) применения той или иной стратегии менеджера по гармонизации ценностных интересов стейкхолдеров, что является эффективным с точки зрения организации его повседневной работы.

Важной особенностью задачи гармонизации ценности в проектах является отсутствие строгой противоположности в интересах – т.е. конфликт не является строго антагонистическим и, следовательно, игра имеет ненулевую сумму. Учитывая, что базовых игроков два и критерии для конфликтующих сторон различны, ситуация относится к классу биматричных игр.

Таким образом, гармонизация ценностей стейкхолдеров сводится к конечной бескоалиционной биматричной игре двух игроков  $A$  и  $B$ , соответствующих менеджеру проекта и группам заинтересованных сторон. Несмотря на то, что в общем случае ценности и интересы менеджера проекта и членов команды не совпадают, при решении данной задачи они сгруппированы, так как налицо близость интересов [1] и, кроме того, менеджер обладает определенным объемом полномочий и власти, позволяющим ему в данном случае склонить членов команды на свою сторону. Игроки  $A$  и  $B$  имеют  $m$  и  $n$  стратегий соответственно:  $A_1, A_2, \dots, A_m$  и  $B_1, B_2, \dots, B_n$ . Выигрыши игроков задаются матрицами:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad (4)$$

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix} \quad (5)$$

где  $\mathbf{A}$  – платежная матрица игрока  $A$ , а  $\mathbf{B}$  – платежная матрица игрока  $B$ . Если игрок  $A$  применяет свою стратегию  $A_m$ , а игрок  $B$  – стратегию  $B_n$ . Тогда выигрыши игроков в данной ситуации будут находиться в соответствующих платежных матрицах на пересечении строки  $m$  и столбца  $n$ : выигрыш менеджера и команды составит  $a_{mn}$ , а выигрыш группы заинтересованных сторон –  $b_{mn}$ . Необходимо отметить, что с точки зрения балансировки ценностей заинтересованных сторон выигрыш игрока является ни чем иным, как приращением ценности для группы стейкхолдеров, определенном в (2).

Полный набор вероятностей применения игроком  $A$  своих чистых стратегий  $\mathbf{x}^T = (x_1, \dots, x_m)$  смешанной стратегией игрока  $A$ ; соответственно  $\mathbf{y}^T = (y_1, \dots, y_n)$  – смешанная стратегия игрока  $B$ . Смешанные стратегии игроков должны удовлетворять следующим условиям:

$$\sum_{i=1}^m x_i = 1; \quad x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, m; \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n y_j = 1; \quad y_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n. \quad (7)$$

С помощью смешанных стратегий могут быть рассчитаны средние выигрыши (математические ожидания) игроков  $A$  и  $B$  соответственно:

$$v_A = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_i \cdot y_j = \mathbf{x}^T \mathbf{A} \mathbf{y}; \quad (8)$$

$$v_B = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n b_{ij} \cdot x_i \cdot y_j = \mathbf{x}^T \mathbf{B} \mathbf{y}. \quad (9)$$

В соответствии с теоремой Нэша, любая биматричная игра имеет хотя бы одну ситуацию равновесия, возможно, в смешанных стратегиях [21, 22]. Выявление равновесной ситуации важно, так как позволяет определить существует ли такая ситуация, отклонение от которой любого из игроков ведет к уменьшению его выигрыша при условии, что второй игрок сохраняет свой выбор [23]. Ситуация равновесия для представленной биматричной игры представляет собой пару таких смешанных стратегий  $(\mathbf{x}^*, \mathbf{y}^*)$ , которые удовлетворяют неравенствам:

$$\begin{cases} \mathbf{A} \mathbf{y}^* \leq (\mathbf{x}^{*T} \mathbf{A} \mathbf{y}^*) (\mathbf{I})_{m \times 1} = H_A (\mathbf{I})_{m \times 1}; \\ \mathbf{B}^T \mathbf{x}^* \leq (\mathbf{x}^{*T} \mathbf{B} \mathbf{y}^*) (\mathbf{I})_{n \times 1} = H_B (\mathbf{I})_{n \times 1}, \end{cases} \quad (10)$$

где  $(\mathbf{I})_{m \times 1}, (\mathbf{I})_{n \times 1}$  – векторы размерности  $(m \times 1), (n \times 1)$  соответственно, состоящие из единиц.

Целевая функция прямой оптимизационной задачи и системы ограничений по вычислению частот использования стратегий игрока  $A$  имеют вид:

$$\begin{aligned} W_1^A &= \sum_{i=1}^m x_i^* \rightarrow \min \\ (\mathbf{x}^*)^T \cdot \mathbf{A} &\geq 1, \\ x_i^* &\geq 0, \quad i = 1, \dots, m, \end{aligned} \quad (11)$$

где  $v_A = \frac{1}{\sum_{i=1}^m x_i^*}$  – цена игры игрока  $A$ ,

$x_i = x_i^* \cdot v_A$  – искомые вероятности.

Целевая функция прямой оптимизационной задачи и системы ограничений по вычислению частот использования стратегий игрока  $B$  имеют вид:

$$\begin{aligned} W_1^B &= \sum_{j=1}^n y_j^* \rightarrow \min \\ \mathbf{B} \cdot \mathbf{y}^* &\geq 1, \\ y_j^* &\geq 0, \quad j = 1, \dots, n, \end{aligned} \quad (12)$$

где  $v_B = \frac{1}{\sum_{j=1}^n y_j^*}$  – цена игры игрока  $B$ ,

$y_j = y_j^* \cdot v_B$  – искомые вероятности.

Рассмотрим следующий пример построения модели биматричной игры для гармонизации ценностей заинтересованных сторон. Менеджер и команда реализуют проект по разработке программного приложения для мобильных устройств. Системный подход в анализе стратегий поведения игроков подразумевает следующие три типа базовых взаимодействия между ними: конфликт, сотрудничество и независимость [24].

У менеджера и команды существуют следующие основные стратегии поведения, направленные на улучшение продукта или процессов исполнения проекта, обеспечивающие рост ценности:

- изменение продукта  $A_1$ ;
- изменение отношения (понимания) заинтересованной стороны  $A_2$ ;
- изменение своего (и команды) отношения  $A_3$ .

Выделены заинтересованные стороны и объединены в соответствующие группы с определением значимости каждой стороны в соответствии с рекомендациями РМВоК. У групп стейкхолдеров также три основные стратегии поведения:

- негативно относиться к проекту и продукту  $B_1$ ;
- быть нейтральным  $B_2$ ;
- положительно относиться к проекту и продукту  $B_3$ .

Тогда матрицы выигрышей игроков могут выглядеть следующим образом:



$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 2 \\ 8 & 2 & 5 \\ 4 & 1 & 6 \end{pmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 6 \\ 4 & 3 & 8 \\ 2 & 9 & 1 \end{pmatrix}.$$

Ситуация равновесия теоретико-игровой модели, определяемая решением оптимизационных задач (11, 12) относительно  $\mathbf{x}^T = (x_1, \dots, x_m)$  и  $\mathbf{y}^T = (y_1, \dots, y_m)$  при условиях нормирования (6) и (7), позволяет получить следующее решение:

$$v_A = \frac{161}{43}, \quad \mathbf{x}^T = \left[ \frac{21}{43}, \frac{13}{43}, \frac{9}{43} \right]$$

$$v_B = \frac{210}{47}, \quad \mathbf{y}^T = \left[ \frac{19}{47}, \frac{18}{47}, \frac{10}{47} \right]$$

Очевидно, что для представленной игры условие равновесия, при котором будет сохраняться баланс ценностных интересов игроков, характеризуется средними выигрышами  $\frac{161}{43} \approx 3.74$  и  $\frac{210}{47} \approx 4.47$  для команды проекта и заинтересованных сторон, соответственно, при условии представленного рекомендованного распределения вероятностей применения менеджером проекта рассматриваемых стратегий: изменение продукта – в 49 %, изменение отношения заинтересованной стороны – в 30 % и изменение своего отношения – в 21 % случаев.

**Выводы.** Предложенные в работе определение задачи гармонизации ценностей, метод и модели позволяют решить задачу гармонизации интересов стейкхолдеров благодаря обоснованному выбору вероятностей применения стратегий менеджером проекта в ситуациях, характеризующихся определенной логикой поведения заинтересованных сторон. Дальнейшие исследования необходимо направить на расширение множества анализируемых стратегий поведения участников ценностного конфликта, разработку и внедрение моделей и средств интеграции оценок заинтересованными сторонами продукта в информационное поле матриц выигрышей.

#### Список литературы

1. Kerzner, H. Value-driven Project Management [Text] / H. Kerzner, F. P. Saladis. – New-York : John Wiley & Sons, 2009. – 281 p.
2. Бушув, С. Д. Модель гармонизации ценностей программ развития организаций в условиях турбулентности окружения [Текст] / С. Д. Бушув, Н. С. Бушув, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. – 2012. – № 10. – С. 9–13.
3. Рач, В. А. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку [Текст] : навч. посіб. / В. А. Рач, О. В. Россошанська, О. М. Медведєва // – К. : "K.I.C.", 2010. – 276 с.
4. Principles behind the Agile Manifesto [Электронный ресурс] // Manifesto for Agile Software Development. – 2001. – Режим доступа : <http://agilemanifesto.org/principles.html>. – Дата обращения : 10 декабря 2016.
5. Рач В. А. Цінність як базова категорія сучасної методології управління проектами [Текст] / В. А. Рач // Тези доповідей VII міжнародної конференції "Управління проектами у розвитку суспільства". – К. : КНУБА, 2010. – С. 167–168
6. Аньшин, В. М. Исследование методологии и факторов ценностно-ориентированного управления проектами в российских

- компаниях [Текст] / В. М. Аньшин // Управление проектами и программами. – 2014. – № 2 (38). – С. 104–110.
7. Ларичев, О. И. Вербальный анализ решений [Текст] / О. И. Ларичев. – М. : Наука, 2006. – 181 с.
8. Ларичев, О. И. Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ решений [Текст] / О. И. Ларичев, Е. М. Мошковиц. – М. : Наука: Физматлит, 1996. – 208 с.
9. Grigorian, T. G. General approaches to value harmonization in projects [Text] / T. G. Grigorian // Materials of the III International Scientific Conference on "Information technologies and interactions" (IT & I). – Київ, 2016. – С. 36–38
10. Григорян, Т. Г. Совершенствование моделей ценностно-ориентированного управления портфелями проектов реконструкции систем водоснабжения [Текст] / Т. Г. Григорян, В. К. Кошкин // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2015. – № 3 (74). – С. 43–49.
11. A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation [Электронный ресурс] // PMJA. – 2005. – Режим доступа : [http://www.pmaj.or.jp/ENG/P2M\\_Download/P2MGuidebookVolume1\\_060112.pdf](http://www.pmaj.or.jp/ENG/P2M_Download/P2MGuidebookVolume1_060112.pdf). – Дата обращения : 10 декабря 2016.
12. Тонких, А. С. Моделирование результативного управления корпоративными финансами [Текст] : монография / А. С. Тонких. – Екатеринбург–Ижевск : ИЭ УРО РАН, 2006.
13. Тонких, А. С. Соблюдение баланса интересов как ключевой фактор роста рыночной стоимости предприятия [Текст] / А. С. Тонких, А. В. Ионов // Корпоративные финансы. – 2009. – № 3 (11). – С. 36–43.
14. Сыроежкин, И. М. Совершенствование системы показателей эффективности и качества [Текст] / И. М. Сыроежкин // М. : Экономика, 1980.
15. Григорян, Т. Г. Применение теории игр в гармонизации ценностей между стейкхолдерами [Текст] / Т. Г. Григорян // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами та програмами". – Харків, 2016. – С. 36–38.
16. Лопатин, В. В. Русский толковый словарь [Текст] / В. В. Лопатин, Л. Е. Лопатина. – М. : Эксмо, 2004. – 928 с.
17. Григорян, Т. Г. Управление ценностью в ИТ-проектах. Понятия и концепции [Текст] / Т. Г. Григорян // 36. наук. пр. НУК. – Николаїв.: Вид-во НУК. – 2015. – № 3. – С. 113–119.
18. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) [Text]. – Fifth Edition. – PMI, 2013. – 590 p. doi.org/10.1002/pmj.21345
19. Rice, E. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses [Text] / E. Rice. – New York : Crown Business, 2011. – 336 p. doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.00920\_2.x
20. Скотт, Дж. Г. Способы разрешения конфликтов [Текст] / Дж. Г. Скотт. – Вып. 2. – Киев. Издательское общество "Верзилин и К. ЛТД", 1991. – 325 с.
21. Гермейер, Ю. Б. Игры с непротивоположными интересами [Текст] / Ю. Б. Гермейер – М. : Наука, 1976. – 328 с.
22. Воробьев, Н. Н. Бескоалиционные игры [Текст] / Н. Н. Воробьев. – М. : Наука, 1984. – 495 с.
23. Воробьев, Н. Н. Ситуации равновесия в биматричных играх [Текст] / Н. Н. Воробьев // Теория вероятностей и ее применения. – 1958. – № 3. – С. 318–331.
24. Прангшивили, И. В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами [Текст] / И. В. Прангшивили // Ин-т проблем управления. – М. : Наука, 2003. – 428 с.

#### References (transliterated)

1. Kerzner H., Saladis F. P. *Value-driven Project Management*. New-York, John Wiley & Sons, 2009. 281 p.
2. Bushuev S. D., Bushueva N. S., Yaroshenko R. F. Model harmonizatsii tsennostry program razvitiya organizatsii v usloviyakh turbulentnosti okruzeniya [The Model of Value Harmonization for Program of Organization Development in Turbulent Environment]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh sistem*. [The Management of Complex Systems Development]. Kyiv, KNUBA Publ., 2012, no. 10, pp 9–13.
3. Rach V. A., Rossoshanska O. V., Medvedeva O. M. *Upravlinnyia proekty: praktichni aspekty realizatsiyi stratehiy rehional'noho rozvytku* [Project Management: practical aspects of regional development strategies]. Kyiv, K.I.S. Publ., 2010. 276 p.

4. Principles behind the Agile Manifesto. *Manifesto for Agile Software Development*. 2001. Available at: <http://agilemanifesto.org/principles.html>. (accessed 10.12.2016).
5. Rach V. A. Tsinnist' yak bazova katehoriya suchasnoyi metodolohiyi upravlinnya proektamy [The value of a basic category of modern project management methodology] // *Proceedings of VII international conference "Upravlinnya proektamy v rozvytku suspil'stva"* [Project management in social development]. Kyiv, KNUBA Publ., 2010, pp. 167–168.
6. Anshin V. M. Issledovanie metodologii i faktorov tsennostno-orientirovannogo upravleniya proektami v rossiyskikh kompaniyah [The Research of methodologies and factors of value-driven project management in Russian companies] *Upravlenie proektami i programmami* [Project and Program Management]. Izd. Dom "Grebennikov", 2014, no. 2(38), pp. 104–110.
7. Larichev O. I. Verbalnyi analiz resheniy [Verbal Decision Analysis]. *In-t sistemnogo analiza RAN* [System Analysis Institute of Russian Academy of Sciences]. Moscow, Nauka, 2006. 181 p.
8. Larichev O. I., Moshkovich E. M. *Kachestvennyye metody prinyatiya resheniy. Verbalnyi analiz resheniy* [Quality Methods of Decision Making. Verbal Decision Analysis]. Moscow, Nauka, 2006. 208 p.
9. Grigorian T. G. General approaches to value harmonization in projects. *Materials of the III International Scientific Conference on "Information technologies and interactions" (IT & I)*. Kiev, 2016, pp. 36–38.
10. Grigorian T. G., Koshkin V. K. Sovershenstvovanie modeley tsennostno-orientirovannogo upravleniya portfelyami proektov rekonstruktsii sistem vodosnabzheniya [Improvement of the models of value-driven management of project portfolios for water supply systems reconstruction]. *Skhidno-Yevropeys'kyy zhurnal peredovykh tekhnolohiy* [Eastern-European Journal of Enterprise Technologies]. Kharkiv, Tekhnolohichnyy Tsentrl Publ., 2015, no. 3 (74), pp. 43–49.
11. A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation. *PMJA*. 2005. Available at: [http://www.pmaj.or.jp/ENG/P2M\\_Download/P2MGuidebookVolume1\\_060112.pdf](http://www.pmaj.or.jp/ENG/P2M_Download/P2MGuidebookVolume1_060112.pdf). (10.12.2016)
12. Tonkih A. S. *Modelirovanie rezul'tativnogo upravleniya korporativnyimi finansami* [Modeling effective corporate financial management]. Ekaterinburg – Izhevsk, IE UrO Publ., 2006. 240 p.
13. Tonkih A. S., Ionov A. V. Soblyudenie balansa interesov kak klyuchevoy faktor rosta ryinochnoy stoimosti predpriyatiya [Compliance with the balance of interests as a key factor in the growth of the market value of the enterprise] *Korporativnyye finansy* [Corporate Finances]. 2009, no. 3(11), pp. 36–43.
14. Syiroezhin I. M. *Sovershenstvovanie sistemy pokazateley effektivnosti i kachestva* [Improving the system of indicators of efficiency and quality]. Moscow, Ekonomika, 1980. 192 p.
15. Grigorian T. G. Primenenie teorii igr v garmonizatsii tsennostey mezhdru steykholderami [Application of game theory in the harmonization of stakeholders' values] *Materialy mizhnarodnoyi naukovy-praktychnoy konferentsiyi "Matematychnye modelyuvannya protsesiv v ekonomitsi ta upravlinni proektamy ta prohramamy"* [Proc. of the Int. Conf. "Mathematical modeling of processes in economics, project and program management"]. Kharkiv, 2016, pp. 36–38.
16. Lopatin V. V., Lopatina L. E. *Russkiy tolkoviy slovar* [Russian explanatory dictionary]. Moscow, Eksmo, 2004. 928 p.
17. Grigorian T. G. Upravlenye tsennost'yu v IT-proektakh. Ponyatiya y kontseptsyy [Value Management in IT-Projects. Notions and Concepts] *Zb. nauk. pr. NUK* [The Scientific Issues of NSU]. Mykolaiv, 2015, no. 3, pp. 113–119.
18. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Fifth Edition. PMI, 2013. 590 p. doi.org/10.1002/pmj.21345
19. Rice E. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. New York, Crown Business, 2011. 336 p. doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.00920\_2.x
20. Skott J. G. *Sposobyi razresheniya konfliktov* [Methods of Conflict Resolution]. Kyiv, Izd. ob. "Verzilin & Co. LTD", 1991. 325 p.
21. Germeyer Y. B. *Igry s neprotivopolozhnyimi interesami* [Games with nonconflicting interests]. Moscow, Nauka Publ., 1976. 328 p.
22. Vorobyev N. N. *Beskoalitsionnyye igry* [Noncooperative games]. – Moscow, Nauka Publ., 1984. 495 p.
23. Vorobyev N. N. Situatsii ravnesiya v bimatrixnykh igrakh [The situation of equilibrium in bimatrix games]. *Teoriya veroyatnostey i ee primeneniya* [Probability Theory and its Applications]. Moscow, Nauka Publ., 1958, no. 3, pp. 318–331.
24. Prangishvili I. V. Entropiynye i drugie sistemnyye zakononomernosti: Voprosy upravleniya slozhnyimi sistemami [Entropy and other system laws: The management of complex systems]. *In-t problem upravleniya* [Institute of Control Sciences]. Moscow, Nauka, 2003. 428 p.

Поступила (received) 11.12.2016

## Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Застосування біматричних ігор у гармонізації цінностей стейкхолдерів проекту / Т. Г. Григорян //** Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 35–42. – Библиогр.: 24 назв. – ISSN 2311–4738.

**Применение биматричных игр в гармонизации ценностей стейкхолдеров проекта / Т. Г. Григорян //** Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 35–42. – Библиогр.: 24 назв. – ISSN 2311–4738.

**The Application of Bimatrix Games in the Harmonization of Project Stakeholders' Values / T. G. Grigorian //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 35–42. – Bibliogr.: 13. – ISSN 2311–4738.

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Григорян Тігран Георгійович** – кандидат технічних наук, доцент, Національний університет кораблебудування ім. адм. С. Й. Макарова, м. Миколаїв; тел.: (+380) 933–96–93–30; e-mail: [grigorian.tigran@gmail.com](mailto:grigorian.tigran@gmail.com).

**Григорян Тігран Георгійович** – кандидат технічних наук, доцент, Національний університет кораблебудування ім. адм. С. О. Макарова, г. Николаев; тел.: (+380) 933–96–93–30; e-mail: [grigorian.tigran@gmail.com](mailto:grigorian.tigran@gmail.com).

**Grigorian Tigran Georgievich** – Candidat of Technical Sciences, Associate Professor, National Shipbuilding University named after adm. S. O. Makarov, Mykolaiv; tel.: (+380) 933–96–93–30; e-mail: [grigorian.tigran@gmail.com](mailto:grigorian.tigran@gmail.com).

**О. А. САЧЕНКО**

## УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНО-ОРІЄНТОВАНИМ ПОРТФЕЛЕМ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ЕНЕРГОПІДПРИЄМСТВА

Виконано оцінку семи основних процедур управління портфелем згідно міжнародного стандарту ISO 21504 і визнано доцільним більш детально проаналізувати дві процедури: 1) перевірка відповідності портфеля стратегічним цілям; 2) балансування та оптимізація портфеля. Запропоновано ввести в процес управління портфелем компетентну особу (портфельного менеджера) як для забезпечення безперервного стратегічного узгодження портфеля інноваційних проєктів на енергопідприємстві, так і збалансування і контролю за портфелем. Розглянуто основні аспекти реалізації стратегічно-орієнтованим портфелем інноваційних проєктів модернізації обладнання енергопідприємства на прикладі енергокомпанії.

**Ключові слова:** енергопідприємство, інноваційний проєкт, концептуальна модель, модернізація обладнання, портфель проєктів, стратегія управління, управління проєктами.

Выполнена оценка семи основных процедур управления портфелем согласно международного стандарта ISO 21504 и признано целесообразным более детально проанализировать две процедуры: 1) проверка соответствия портфеля стратегическим целям; 2) балансировки и оптимизация портфеля. Предложено ввести в процесс управления портфелем компетентное лицо (портфельного менеджера) как для обеспечения непрерывного стратегического согласования портфеля инновационных проектов на энергопредприятии, так и сбалансирования и контроля за портфелем. Рассмотрены основные аспекты реализации стратегически ориентированным портфелем инновационных проектов модернизации оборудования энергопредприятия на примере энергокомпании.

**Ключевые слова:** энергопредприятие, инновационный проект, концептуальная модель, модернизация оборудования, портфель проектов, стратегия управления, управления проектами.

The evaluation of the seven basic portfolio management procedures was done according to the international standard ISO 21504 and it was recognized for greater efficiency to do the detailed analysis of two procedures: 1) the verification of the correspondence the portfolio to strategic objectives of the power company; 2) the balancing and the optimizing for portfolio. Also, it is proposed to apply in the portfolio management process the competent person (portfolio manager) for security of continuous strategic coordination for portfolio of innovative projects in power company for the balancing and controlling the portfolio. Recommendations for implementation of the strategically oriented portfolio of innovative projects for equipment modernization of the power company are performed too.

**Keywords:** utilities, innovative design, conceptual model, upgrading equipment, project portfolio, strategy management, project management

**Вступ.** Реалізація стратегічної мети – створення конкурентоспроможної економіки України та забезпечення високого рівня життя громадян потребує активного використання наукового потенціалу держави у створенні новітніх енергозберігаючих технологій, запровадження реально працюючих економічних моделей розвитку енергоефективної економіки та, на їх основі, вивільнення творчості працівників підприємств для енергозбереження в усіх галузях економіки України. При цьому важливу роль мають проєкти реконструкції і модернізації обладнання енергомістких підприємств, з використанням сучасних менш енергоємних агрегатів і машин, реалізація яких вимагає суттєвих обсягів фінансування, яких не завжди вистачає.

Сучасні енергетичні підприємства реалізують велику кількість проєктів, тому виникає необхідність об'єднувати проєкти та формувати портфелі проєктів, що ускладнює управління. Таким чином, постає актуальна наукова задача розкриття сутності формування портфеля інноваційних проєктів модернізації підприємств енергоємних галузей.

Основні проблемні задачі, які необхідно вирішити при управлінні портфелями інноваційних проєктів модернізації обладнання визначають стратегічні цілі перспективного розвитку енергопідприємства. Управління портфелями проєктів і програмами – це досить складний процес, що складається з наборів проєктних дій для досягнення стратегічних цілей [11].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням управління інноваційними проєктами присвячені наукові праці багатьох авторів, зокрема, В. М. Буркова, С. Д. Бушуєва, М. Драгуна, І. В. Кононенко, В. А. Рача [1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Проте у відомій літературі порівняно мало праць, в яких дослідження були б спрямовані на різні аспекти такого стратегічного напрямку розвитку енергопідприємств, як модернізація їх обладнання. З іншого боку, недостатньо уваги приділялося проєктному управлінню реалізації програм модернізації, зокрема портфельному управлінню, з врахуванням того, що існуючі підходи до формування й управління портфелями проєктів [5, 6, 7] до теперішнього часу перебувають у стадії розвитку.

**Метою статті** є оцінка відповідності стратегічним цілям при управлінні портфелем інноваційних проєктів модернізації енергоенергопідприємства.

**Виклад основного матеріалу.** Для досягнення мети автором проаналізовано сім основних процедур управління портфелем: визначення портфеля, ідентифікація основних компонентів портфеля, визначення плану портфеля, оцінка і відбір компонентів портфеля, перевірка відповідності портфеля стратегічним цілям, оцінювання і звітування виконання портфеля, балансування та оптимізація портфеля згідно міжнародного стандарту ISO 21504 [8]. Беручи до уваги стратегічну орієнтацію і необхідність безперервного розвитку досліджуваного портфеля, а

також специфіку управління портфелем інноваційних проектів модернізації обладнання електроенергетичного підприємства, доцільно окремо зупинитись на двох процедурах:

1) перевірки відповідності портфеля стратегічним цілям;

2) балансуванні та оптимізації портфеля.

Запропоновано підхід щодо формування стратегічної цілі електроенергетичного підприємства при виконанні інноваційних проектів модернізації обладнання, відповідно до свого перспективного бачення, місії і цінностей. Якщо будуть спостерігатись зміни в будь-якому з цих факторів, то це може призвести не тільки до модифікації стратегії підприємства, але також до оновлення структури і плану портфеля. При цьому має бути усвідомлення вигод, пов'язаних з реалізацією стратегічних цілей.

Для забезпечення безперервного стратегічного узгодження портфеля необхідно ввести в процес управління портфелем компетентну особу (портфельного менеджера). При цьому, як було запропоновано автором стратегію слід розглядати як системну модель бажаної поведінки та ефективних дій підприємства на перспективу, і для досягнення бізнес-успіху, розташувати точку зору стратега, що приймає відповідні рішення [9]. У якості такого стратега виступає портфельний менеджер, який повинен визначити, які стратегічні цілі енергопідприємства мають відношення до портфеля, а також, при необхідності, вжити відповідних заходів для спостереження і управління узгодженням портфеля проектів із встановленими стратегічними цілями.

Також важливим є безперервне узгодження портфеля інноваційних проектів з ризиком толерантності, обсягом і спроможністю ресурсів енергопідприємства. Для цього портфельний менеджер енергопідприємства повинен [8]:

а) оцінити, якою мірою портфель проектів узгоджується із стратегією енергопідприємства, на основі підходу, запропонованого автором у роботі [9];

б) підтримувати узгодження сукупного ризику портфеля з отриманою цінністю за рахунок успішного досягнення стратегічних цілей;

в) визначити, чи є достатніми обсяг і спроможність ресурсів енергопідприємства для того, щоб управляти портфелем інноваційних проектів модернізації обладнання в межах рівня схильності енергопідприємства до експозиції ризику.

З метою збереження контролю за змінами портфеля інноваційних проектів модернізації обладнання, портфельний менеджер енергопідприємства повинен регулярно оцінювати результати і документувати узгоджувальні дії [8]:

1) узгодження портфеля зі стратегічними цілями енергопідприємства;

2) узгодження портфеля в межах ризику толерантності;

3) документувати рішення і результати узгоджувальних дій.

Працюючи в рамках певних функцій, обов'язків і повноважень, портфельний менеджер

енергопідприємства повинен збалансувати і контролювати портфель. Це включає підтримку інформаційного каналу, уникнення вузьких місць, оптимізацію ресурсів, управління ризиками і зміною портфеля та оптимізацію синергії серед компонентів портфеля.

З метою оптимізації портфеля і його компонентів, портфельний менеджер енергопідприємства повинен [8]:

а) керувати вигодами, щоб отримати повну очікувану і задекларовану цінність, зокрема, використання визначеного процесу оцінки і перегляду плану реалізації вигод для узгодження зі стратегічним планом;

б) планувати підхід, який враховує такі фактори, як фінансові, цінності енергопідприємства, потреби зацікавлених осіб, юридичні і нормативні вимоги;

в) безперервно аналізувати і вдосконалювати реалізацію вигод від компонентів портфеля, в тому числі здійснювати перегляд критеріїв успіху.

В процесі підтримки портфеля інноваційних проектів портфельний менеджер енергопідприємства повинен використовувати визначені підходи, процеси і критерії для створення можливості розгляду і включення потенційних компонентів портфеля шляхом [8]:

а) здійснення аналізу згідно стандартних критеріїв відбору:

1) виявлення додаткових критеріїв, які необхідно враховувати;

2) визначення пріоритетів потенційних компонентів портфеля;

3) забезпечення рекомендації для включення в портфель потенційних компонентів портфеля;

б) підтримка портфеля інноваційних проектів:

1) безперервне оцінювання потенційних компонентів портфеля для їх включення в портфель;

2) переміщення, зміна, закриття або припинення дії компонентів портфеля;

3) балансування ресурсів та інших активів по всьому портфелю.

Для оптимізації ресурсів, портфельний менеджер енергопідприємства повинен [8]:

а) розділити за пріоритетом компоненти портфеля на основі визначених критеріїв;

б) оволодіти ресурсними вимогами компонентів портфеля;

в) досягти балансу між попитом і пропозицією ресурсів;

г) відстежувати зміни для потреб в ресурсах;

д) розглянути історичні дані потреб у ресурсах і карту поточних тенденцій;

е) застосувати методи моніторингу і контролю для досягнення ресурсної оптимізації в портфелі і серед компонентів портфеля;

є) збалансувати попит і пропозицію на ресурси, а також їх розміщення, використовуючи визначені підходи і критерії;

ж) визначити зміни у вимогах ресурсів протягом визначення та узгодження часової лінії;

з) визначити необхідні зміни, які будуть зроблені щодо компонентів портфеля, наприклад, перемасштабування, скасування, реструктуризація або інші відповідні заходи, щоб досягнути оптимізації необхідних ресурсів для виконання портфеля;

и) розробити угоду між зацікавленими сторонами;

і) виявити і вирішити конфлікти у використанні ресурсів.

При управлінні змінами портфеля проектів інноваційних проектів, портфельний менеджер повинен використовувати визначений підхід до зміни портфеля, щоб [8]:

а) переглядати пріоритет компонентів портфеля;

б) розробити і впровадити рекомендації по портфелю проектів, зокрема графік, ризик, витрати, ресурси, вплив і ступінь стратегічного узгодження;

в) розробити та впровадити рекомендації щодо додавання, переміщення, зміни або видалення компонентів портфеля;

г) забезпечувати комунікації із зацікавленими сторонами портфеля. Рішення, що стосуються змін у базовому і реальному плані портфеля повинні бути прийняті з посиланням на визначені права прийняття рішень.

Отже, в процесі впровадження портфельного управління проекти у портфель повинні відбиратися за критеріями їх ефективності, відповідності цілям та стратегіям компанії, рівню ризиків та обсягу інвестицій [9]. Система управління портфелем проектів в енергопідприємстві повинна використовувати сучасні інформаційні технології та застосовувати спеціалізовані програмні продукти.

Однією із основних цілей портфеля проектів модернізації модернізації обладнання енергопідприємства є покращення якості обліку електроенергії в мережах. При цьому формування стратегічно-орієнтованого портфеля проектів модернізації повинно забезпечити:

1. Контроль над енергоспоживанням шляхом перегляду і вдосконалення процедур купівлі енергії, виключити необґрунтовані витрати, підвищити економічну ефективність, продуктивність і поліпшити умови експлуатації обладнання і мотивації персоналу.

2. Інвестування в програму впровадження енергозберігаючих заходів, які дадуть змогу отримати максимальне повернення по інвестиціях з тим, щоб акумулювати засоби для подальшого реінвестування заходів енергоефективності.

3. Збереження інформації і своєчасне надання тим, хто в ній має потребу, у формі, сприяючій підтримці управлінських рішень щодо енергоефективності.

Автоматизована система обліку електроенергії повинна уможливити виявлення прихованих витрат і неврахованих витрат, що дасть змогу створити умови для зниження тарифів на електроенергію.

Виділимо стратегічні цілі автоматизованої системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ):

- підвищення точності, достовірності, повноти і оперативності отримання інформації про кількість та

інші параметри станціями електроенергії, що генеруються, відпускаються і приймаються;

- отримання і документування інформації про вироблення і споживання електроенергії на межах мереж «обленерго»;

- забезпечення оперативного контролю виконання диспетчерського графіка навантажень кожного блоку електростанцій і підвищення оперативності управління режимами енергоспоживання в цілому;

- зниження технічних втрат електроенергії;

- автоматизація функцій по складанню балансів електроенергії і потужності;

- побудова фактичних графіків навантаження енергоблоків всіх електростанцій на добовому, місячному і річному інтервалах часу при використанні різної системи тарифів, включаючи тарифи реального часу;

- захист даних від несанкціонованого доступу;

- створення загального інформаційного простору для забезпечення комерційних інтересів всіх суб'єктів енергоринку.

Крім цього, система АСКОЕ повинна мати здатність постійно удосконалюватись. Збір даних повинен здійснюватися по різних каналах зв'язку з застосуванням сучасних комунікаційних та інформаційних технологій.

Проблема подальшого розвитку енергопідприємства полягає у стратегії реструктуризації виробничих потужностей, пов'язаних із вкладенням капіталу та використання інвестицій, направлених на удосконалення підсистеми обліку енергії для прогнозування завантаження наявного виробничого потенціалу і підвищення прибутковості. При цьому доцільним, на наш погляд, є підхід, згідно з яким цей процес інтерпретується як розробка і впровадження різноманітних моделей, програм і портфеля проектів, що підвищують ефективність інвестицій. В основі побудови цих моделей в умовах ринкової економіки лежать показники, що відображають співвідношення витрат і доходів за інтересами учасників.

Управління стратегічно-орієнтованим портфелем інноваційних проектів модернізації обладнання енергопідприємства розглянемо на прикладі енергокомпанії ПАТ «Хмельницькобленерго». АСКОЕ ПАТ «Хмельницькобленерго» призначена для достовірного визначення обсягів власного електроспоживання, а також для контролю перетоків електроенергії компанії з суміжними суб'єктами оптового ринку електроенергії [10]. Ця АСКОЕ заснована на застосуванні новітніх технологій, які дозволяють ПАТ «Хмельницькобленерго» ефективно реагувати на будь-які вимоги суб'єктів оптового ринку електроенергії.

Необхідні програмно-технічні засоби АСКОЕ ПАТ «Хмельницькобленерго» утворюють два рівні, до складу яких входять:

а) нижній рівень АСКОЕ (НР), до якого відноситься:

1) рівень точок обліку електроенергії (РТО);

2) рівень об'єктів обліку електроенергії (РОО);

б) верхній рівень АСКОЕ (ВР) , до якого відносяться:

- 1) рівень центрального пункту АСКОЕ (РЦП);
- 2) рівень автоматизованих робочих місць АСКОЕ (АРМ).

Кожен із рівнів ієрархії повинен бути побудовано на основі уніфікованих програмно-технічних засобів, з орієнтацією на використання сучасного мікропроцесорного обладнання та обчислювальної техніки.

Верхні рівні АСКОЕ (РЦП, АРМ) повинні мати можливість обміну інформацією з підсистемами верхнього рівня АСКОЕ ДП «Енергоринок», ПЗЕС ДП НЕК «Укренерго», суміжних обласних енергопостачальних компаній, інших ліцензіатів, а також із підсистемами верхнього рівня АСКОЕ, встановленими у споживачів ПАТ «Хмельницькобленерго».

Нижні рівні АСКОЕ (РТО, РОО) повинні бути побудовані на базі інтелектуальних електронних лічильників електроенергії, комунікаційних модулів і засобів телекомунікації.

Рівні ієрархії поєднуються між собою локальними засобами передачі даних (на об'єктах обліку – між РТО та РОО), засобами телекомунікації (між НР та ВР) та локальною комп'ютерною мережею (між рівнями РЦП та РКА), а також засобами телекомунікації із підсистемами ВР суб'єктів ОРЕ.

Модернізація АСКОЕ системи на межі балансової належності мереж із суб'єктами ОРЕ (по периметру компанії) повинна здійснюватися у відповідності із вимогою ДП «Енергоринок» та програмою впровадження автоматизації комерційного обліку АСКОЕ по Україні.

Модернізація АСКОЕ системи у напрямку її подальшої автоматизації повинна забезпечити вимоги чинних нормативних документів, які регламентують діяльність суб'єктів енергоринку на території України, щодо достовірного погодинного обліку електроенергії та зниження технологічних витрат електроенергії в мережах компанії.

У перелік об'єктів підсистем нижнього рівня АСКОЕ включені чотири підстанції ВАТ ЕК «Обленерго». При цьому передбачається впровадження підсистем верхнього рівня АСКОЕ (резервне дублювання інформації серверів та нарощення їх обчислювальної потужності, а також розширення кількості каналів зв'язку для підсистем нижнього рівня, впровадження чотирьох спеціалізованих АРМ АСКОЕ та підключення до АСКОЕ віддалених користувачів – РЕМ і підрозділів компанії), а також налагодження взаємодії із підсистемами АСКОЕ верхнього рівнів усіх суб'єктів ОРЕ та ДП «Енергоринок» та підсистемами АСКОЕ нижнього рівнів усіх сусідніх суб'єктів ОРЕ, у тому числі постачальників за нерегульованим тарифом і споживачів області, яким вони здійснюють постачання. Передбачено встановлення маршрутизатора CISCO для забезпечення комунікацій із підстанціями НЕК «Укренерго».

Підсистема нижнього рівня АСКОЕ для усіх об'єктів комерційного обліку електроенергії включає точки розрахункового обліку на підстанціях компанії.

Аналізуючи світовий досвід розвитку засобів комерційного обліку електроенергії модернізація повинна враховувати можливість впровадження систем дистанційного зчитування приладів обліку, які дозволяють забезпечити гарантоване зчитування показів та ідентифікувати спроби втручання в роботу обліку. Такі системи дозволяють локалізувати та визначати місця крадіжок електроенергії безпосередньо при виникненні таких, контролювати баланс споживання в режимі онлайн та оптимізувати кредиторську заборгованість споживачів.

Так як модернізація обладнання енергопідприємства є однією із стратегічних цілей, згідно з пропозиціями автора рекомендується ввести в процес управління портфелем проектів компетентну особу (портфельного менеджера) який має координувати всі процеси виконання портфелю та узгоджувати їх із стратегією компанії.

Зважаючи на викладене вище, модернізація може впроваджуватись поетапно шляхом реалізації портфеля проектів налаштування систем «модульного» типу, базовим елементом яких є електронний лічильник. Система побудована на Web-інтерфейсі, який забезпечує доступ до даних лічильника у відкритому форматі html та автоматичному розміщенні на web-сервері компанії. Апаратно-програмні засоби системи забезпечують збір і оперативну передачу по різних каналах зв'язку всього необхідного обсягу даних. Система формує експорт даних у білінгову систему без додаткових затрат, використовуючи відкриті або стандартні протоколи та формати даних. Система використовує відкритий стандарт передачі даних.

**Висновки.** Для вирішення проблемних задач управління стратегічно-орієнтованим інноваційним портфелем проектів для енергопідприємств запропоновано ввести в процес управління портфелем компетентну особу (портфельного менеджера) як для забезпечення безперервного стратегічного узгодження портфеля інноваційних проектів на енергопідприємстві, так і збалансування і контролю за портфелем. Вироблено і розглянуто на прикладі рекомендації для реалізації стратегічно орієнтованого портфеля інноваційних проектів модернізації енергопідприємства.

#### Список літератури

1. Бушув, С. Д. Управление проектами: Основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.0) [Текст] / С. Д. Бушув, Н. С. Бушув. – К. : ІПДІУМ, 2006. – 208 с.
2. Рач, В. А. Управление проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку [Текст] : навч. посіб. / В. А. Рач, О. В. Россошанська, О. М. Медведєва ; за ред. В. А. Рача. – К. : «К.І.С.», 2010. – 276 с.
3. Тесленко, П. А. Ценностный подход в управлении проектами экоэнергетики [Текст] / П. А. Тесленко // Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – Черкаси : вид-во ЧДТУ. – 2012. – № 2. – С. 63–65.
4. Кошкин, К. В. Управление проектами и программы энергосбережения в бюджетных организациях [Текст] /

- К. В. Кошкин, Ю. Н. Харитонов // VII міжнародна наук.-практ. Конф. «Управління проектами: стан та перспективи», 20-23 вересня 2011р.: тези доп. – Миколаїв, 2011. – С. 162–164.
5. Мазур, І. І. Управління проектами [Текст] / І. І. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге, А. В. Полковников. – М. : Омега-Л, 2009. – 960 с.
6. Матвеев, А. А. Модели и методы управления портфелями проектов [Текст] / А. А. Матвеев, Д. А. Новиков, А. В. Цветков. – М. : ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
7. Кендалл, Д. И. Современные методы: управления портфелями проектов и офис управления проектами [Текст] / Д. И. Кендалл, С. К. Роллинз. – СПб. : Питер, 2004. – 570 с.
8. Project, programme and portfolio management – Guidance on portfolio management [Text]. ISO 21504 First edition 2015-07-01 01. CH-1214. – Vernier, Geneva, Switzerland. doi.org/10.3403/30282976
9. Саченко, А. О. Модель розроблення цілей у плануванні стратегічної поведінки підприємства [Текст] / А. О. Саченко, М. З. Домбровський, О. А. Саченко // Східно-Європейський журнал передових технологій. Науковий журнал. – Харків: Технологічний центр. – 2013. – № 1/10 (61). – С. 161–164.
10. Шпак, О. Л. Автоматизована система комерційного обліку електроенергії ПАТ «Хмельницькобленерго» [Текст] / О. Л. Шпак, П. Д. Луців, В. П. Калінчик, О. О. Шиянов // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2014. – № 2. – С. 112–117.
11. A Guide to the Project Management Body of Knowledge [Text]. – Fifth edition. – Project Management Institute, 2013. – 589 p. doi.org/10.1002/pmj.21345
12. Archer, N. P. An integrated framework for project portfolio selection [Text] / N. P. Archer, F. Ghasemzadeh // International Journal of Project Management. – 1999. – Vol. 17, Issue 4. – P. 207–216. doi: 10.1016/s0263-7863(98)00032-5
13. Cooper, R. G. New product portfolio management: practices and performance [Text] / R. G. Cooper, S. J. Edgett, E. J. Kleinschmidt // Journal of Product Innovation Management. – 1999. – Vol. 16. – P. 333–351. doi: 10.1016/s0737-6782(99)00005-3
14. Ehrhoff, M. An MCDM approach to portfolio optimization [Text] / M. Ehrhoff, K. Klamroth, C. Schwehm // European Journal of Operational Research. – 2004. – Vol. 155, Issue 3. – P. 752–770. doi: 10.1016/s0377-2217(02)00881-0
15. Nozick, L. K., Managing Portfolios of Projects under Uncertainty [Text] / L. K. Nozick, M. A. Turnquist, Xu N. // Annals of Operations Research. – 2004. – Vol. 132. – P. 243–256. doi: 10.1023/b:anor.0000045285.12058.03
16. De Reyck, B. The impact of project portfolio management on information technology projects [Text] / B. De Reyck, Y. Grushka-Cockayne, M. Lockett, S. R. Calderini, M. Moura, A. Sloper // International Journal of Project Management. – 2005. – Vol. 23. – P. 524–537. doi: 10.1016/j.ijproman.2005.02.003
17. Кононенко, І. В. Метод формування портфеля проектів підприємства для планового періода при нечітких исходних даних [Текст] / І. В. Кононенко, К. С. Букреева // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – Київськ. нац. ун-та будів. і архітек. – Вип. 07. – К., 2011. – С. 39–43.
- Management]. *Visnyk Cherkaskogo derzhavnogo technologichnoho universytetu. Seria: Technichni Nauky* [Bulletin of Cherkasy State Technological University]. Cherkasy, vydavnytstvo ChDTU, 2012, No. 2, pp. 63–65.
4. Koshkin K. V., Kharytonov Yu. N. Upravleniye proektami I programmami energozberezhenia v budzhetykh organizatsiakh [Management of Projects and Programs of Energysaving in Budget Organizations]. *VII mizhnarodna nauk.-pract. Conf. «Ukravlinnyya proektamy: stan ta perspektyvy»* [Proceedings of International Conference “Project Management: State and Prospectives”]. Mykolaiv, 2011, pp. 162–164.
5. Mazur I. I., Shapiro V. D., Olderogge N. G., Polkovnikov A. V. *Upravleniye proektami* [Project Management]. Moscow, Omega-L, 2009. 960 p.
6. Matveev A. A., Novikov D. A. Tsvetkov A. V. *Modeli i metody upravleniya portfelyami proektov* [Models and Methods of Portfolio Project Management]. Moscow, PMSOFT, 2005. 206 p.
7. Kendall G. I., Rollins C. K. *Sovremennyye metody: upravleniya portfelyami proektov i ofis upravleniya proektami* [Advanced Project Portfolio Management and the Project Management Office]. Saint Petersburg, Piter, 2004. 570 p.
8. *Project, programme and portfolio management – Guidance on portfolio management*. ISO 21504 First edition 2015-07-01 01. CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland. doi.org/10.3403/30282976
9. Sachenko A. O., Dombrovskiy M. Z., Sachenko O. A. Model rozroblennya tsiley u planuvanni strategichnoi povedinky pidpriyemstva [Model of Goal Development in Planning of Enterprise Strategy Behavior]. *Shidno-Evropeyskyy zhurnal peredovyykh technologiy. Naukovyy zhurnal* [East-European Journal of Enterprise Technologies. Scientific Journal]. 2013, no. 10 (61), pp. 161–164.
10. Shpak O. L., Lutsiv P. D., Kalinchyk V. P. Shyyanov O. O. Avtomatyzovana systems comertsiynogo obliku elektroenerhii PAT «Khmelnyskoblenenergo» [Automated System of Commercial Account of Electrical Energy at LLC “Khmelnyskoblenenergo”]. *Energetyka: ekonomika, tehnologii, ekologia* [Energy: economics, technology, ecology]. 2014, no. 2, pp. 112–117.
11. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Fifth edition. Project Management Institute, 2013. 589 p. doi: 10.1002/pmj.21345
12. Archer N. P., Ghasemzadeh F. An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 1999, vol. 17, iss. 4, pp. 207–216. doi: 10.1016/s0263-7863(98)00032-5
13. Cooper R. G., Edgett S. J., Kleinschmidt E. J. New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*. 1999, vol. 16, pp. 333–351. doi: 10.1016/s0737-6782(99)00005-3
14. Ehrhoff M., Klamroth K., Schwehm C. An MCDM approach to portfolio optimization, *European Journal of Operational Research*. 2004, vol. 155, iss. 3, pp. 752–770. doi: 10.1016/s0377-2217(02)00881-0
15. Nozick L. K., Turnquist M. A., Xu N. Managing Portfolios of Projects under Uncertainty, *Annals of Operations Research*. 2004, vol. 132, pp. 243–256. doi: 10.1023/b:anor.0000045285.12058.03
16. De Reyck B., Grushka-Cockayne Y., Lockett M., Calderini S. R., Moura M., Sloper A. The impact of project portfolio management on information technology projects, *International Journal of Project Management*. 2005, vol. 23, pp. 524–537. doi: 10.1016/j.ijproman.2005.02.003
17. Kononenko I. V., Bukreeva K. S. Metod formirovaniya portfelya proektov predpriyatiya dlya planovogo perioda pri nechyetkikh dannykh [The Method of Formation of Enterprise Project Portfolio for the Planning Period with Fuzzy Initial Data]. *Upravleniye razvitiyem slozhnykh sistem: zbirnyk naukovykh prac Kyivskoho natsionalnoho universitetu budivnitstva i arhitektury* [Complex Systems Development Management: Transaction of Kyiv National University of Construction and Architecture]. 2011, iss. 07, pp. 39–43.

#### References (transliterated)

1. Bushuev S. D., Bushuyeva N. S. *Upravleniye proektami: Osnovy professionalnykh znaniy i sistema otsenki kompetentnosti proektnykh menedzherov* [Project Management: Bases of Professional Knowledge and System of Project Managers Competition Evaluation] (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.0). Kiev, IRIDIUM, 2006. 208 p.
2. Rach V. A., Rossoshanska O. V., Medvedeva O. M. *Upravlinnyya proektamy: praktychni aspekty realizatsii strategiy regionalnogo rozvytku* [Project Management: Practical Aspects of Regional Strategies Development Realization] : Tutorial. Ed. By V. A. Rach. Kiev, «K.I.S.», 2010. 276 p.
3. Teslenko P. A. Tsennostnyi podkhod v upravlenii proektami ekoenergetiki [The Value Approach to Ecoenergy Project

Надійшло (received) 05.12.2016

#### Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Управління стратегічно-орієнтованим портфелем інноваційних проектів модернізації обладнання енергопідприємства / О. А. Саченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління

портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 43–48. – Библиогр.: 17 назв. – ISSN 2311–4738.

**Управление стратегически-ориентированным портфелем инновационных проектов модернизации оборудования энергопредприятия / О. А. Саченко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 43–48. – Библиогр.: 17 назв. – ISSN 2311–4738.

**Forming of Strategically-Oriented Portfolio of Innovative Projects for Electric Power Equipment Modernization / O. A. Sachenko** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 43–48. – Bibliogr.: 17. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Саченко Олег Анатолійович** – кандидат технічних наук, Тернопільський національний економічний університет, викладач кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління, м. Тернопіль; тел.:(097) 647-93-86; e-mail: olsachenko231@gmail.com.

**Саченко Олег Анатольевич** – кандидат технических наук, Тернопольский национальный экономический университет, преподаватель кафедры информационно-вычислительных систем и управления, г. Тернополь; тел.:(097) 647-93-86; e-mail: olsachenko231@gmail.com.

**Oleg A. Sachenko** – PhD, Ternopil National Economic University, lecturer at Department for Information Computer Systems and Control, Ternopil; phone:(097) 647-93-86; e-mail: olsachenko231@gmail.com.

УДК 338:640.2

DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1225.8

**П. Т. БУБЕНКО, О. П. БУБЕНКО**

**ПРОЕКТНЕ УПРАВЛІННЯ, ЯК ОСНОВА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Розглянуто науковий підхід до проблематики енергозбереження у ЖКГ з позицій програмно-цільового управління, коли на відміну від існуючої практики вирішення завдань енергозбереження, цей процес здійснюється на основі аналізу і співставлення витрат і втрат ресурсів по кожному енергозберігаючому об'єкту, а сам процес енергозбереження базується на положеннях теорії проектного управління. Доведено необхідність обов'язкового врахування індустрії будівництва житла з підгалузями ЖКГ у процесі реалізації стратегії енергозбереження.

**Ключові слова:** енергоресурси, енергозбереження, проектне управління, будівельна галузь, житло.

Рассмотрен научный подход к проблематике энергосбережения в ЖКХ с позиций программно-целевого управления, когда в отличие от существующей практики решения задач энергосбережения, этот процесс осуществляется на основе анализа и сопоставления затрат и потерь ресурсов по каждому энергосберегающему объекту, а сам процесс энергосбережения базируется на положениях теории проектного управления. Доказана необходимость обязательного учета индустрии строительства жилья с подотраслями ЖКХ в процессе реализации стратегии энергосбережения.

**Ключевые слова:** энергоресурсы, энергосбережение, проектное управление, строительная отрасль, жилье.

Considered a scientific approach to energy conservation issues in the housing from the standpoint of program-oriented management, when in contrast to the current practice solutions of energy saving tasks, the process is carried out based on the analysis and comparison of the costs and resource losses for each energy-saving project, and the energy-saving process is based on the provisions of the theory project management. The necessity of mandatory registration of housing construction industry sub-sectors with the utilities in the process of implementing energy-saving strategies. Proposed key areas of energy efficiency of existing and new buildings, formed components selection, programming and planning of energy saving activities at the strategic, tactical and operational levels. We studied the organizational and structural relationship of the construction sector and sub-sectors of housing and communal services in the implementation of energy-saving strategies. We prove the advantages of using the network form of organizational and economic support implementation of energy saving projects.

**Keywords:** energy, saving, project management, construction industry and housing.

**Вступ.** Серед національних пріоритетів розвитку України першорядне значення набуває зниження рівня залежності від енергоресурсів, які використовує господарська система. Відомо, що у сучасній економіці енергетична складова є, водночас, і найбільш значимою, і найбільш проблемною в управлінні. Тому увага до наукових проблем енергоспоживання і енерговитрат розглядається як стратегічна домінанта, що потребує свого всебічного дослідження.

Є доказаним фактом, що економіка України має вкрай низький рівень самозабезпечення енергетичними ресурсами. Порівнюючи з Європейськими країнами, можна констатувати, що сьогодні Україна займає перше (в негативному значенні) місце серед промислово розвинутих країн за витратами енергетичних і матеріальних ресурсів на одиницю валового внутрішнього продукту. Можна також стверджувати, що майже єдиним безальтернативним

© П. Т. Бубенко, О. П. Бубенко, 2017



шляхом зниження енергоємності вітчизняного виробництва і сфери послуг є енергозбереження. В такому контексті енергозбереження в ЖКГ можна визначити як управлінську проблему національного рівня, де програмні розробки, стратегічні рішення і інформаційні заходи націлені на створення ефективного організаційно-економічного механізму вирішення стратегічних завдань розвитку. Управління енергозбереженням, в широкому розумінні, є здійсненням різнопланових функцій на всіх ділянках ієрархічної системи ЖКГ від національного рівня до заходів регіональної політики і окремих підприємств ЖКГ, що надають послуги населенню, бізнес-структурам, промисловим підприємствам.

Вагомий внесок в дослідження наукової проблематики енергозбереження підприємств ЖКГ внесли відомі вчені Аверьянов В. К., Бродач М. М., Бушуєв С. Д., Маляренко В. А., Морозов Ю. П., Стаднік Г. В., Тімченко Р. О., Торкатюк В. І., Тітяєв В. І., Димченко О. В., Качала Т. С. В їх працях досліджено та обгрунтовано причини високих енерговитрат, фактори впливу на енергоємність ЖКГ-послуг, заходи з енергозбереження. Визначені основні потреби в інвестиціях на покращення фінансового стану підприємств ЖКГ. Ці питання зв'язані з тарифною політикою та можливостями демонополізації галузі. Однак необхідно констатувати, що невирішених наукових питань залишилось ще досить багато, і це цілком закономірно. Час змінює інституційні умови діяльності підприємств ЖКГ, їх матеріальну базу, технології, систему управління. В мінливих умовах виникає гостра потреба вирішення нових проблем підвищення рівня енергоефективності в житловому секторі і в інфраструктурі життєзабезпечення, оскільки і те, і інше є управлінською функцією ЖКГ. Усе це зумовило актуальність та мету статті.

Отже, **метою** статті є удосконалення методичних підходів до формування ефективного механізму управління процесом енергозбереження в ЖКГ.

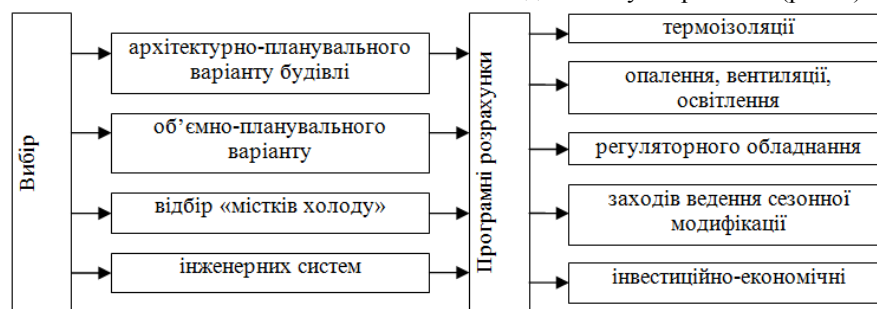


Рис. 1 – Складові вибору та програмування заходів енергозбереження

Друга модель. Система програмно-цільового планування (ПЦМ) енергозберігаючої діяльності у будівельній галузі представлена на рис. 2.

ПЦМ вимагає застосування процедури системного аналізу у виявленні центрів витрат і втрат енергоресурсів житловим комплексом, що реалізовується в замкнутому циклі моніторингу і аналізу стану використання енергоресурсів, як головних параметрів системи, використання системних

**Виклад основного змісту.** Формуючи стратегію розвитку економіки на інноваційних принципах, держава, серед інших невідкладних і вагомих завдань, має здійснити трансформацію вкрай неефективної моделі енергозбереження і енергоспоживання та впровадити нові управлінські технології. В основу нової моделі необхідно покласти поглиблений і досконалий аналіз енерговитрат, модернізацію всієї структури енергогосподарства, перебудову систем управління, програмний механізм впровадження інновацій і модифікацій.

Управління енергозбереженням у ЖКГ розглядається з позицій інтеграції реально апробованих практик вирішення завдань, проведення заходів з енергозбереження на первинних господарюючих об'єктах, які в житловій сфері ЖКГ теж пов'язані з будівельними і ремонтними роботами, інженерною інфраструктурою і експлуатаційними процесами житлового фонду.

Розробляючи варіанти проектного забезпечення енергоефективних будівель, постає завдання вибору відповідної концепції бажаного будинку в співставленні з можливими ресурсами на його будівництво. Фахівцями проблема підвищення енергоефективності в існуючих і створюваних будівлях підрозділяється на три напрями, зокрема:

перший напрям відноситься до *пасивного* енергозбереження, яке передбачає рішення завдань оптимізації об'ємно-планувальної структури будівель і застосування ефективних теплоізоляційних матеріалів;

другий напрям відноситься до *активного* енергозбереження. В даному випадку раціональне використання енергоресурсів досягається за рахунок ефективного управління інженерним устаткуванням;

третій напрям відноситься до *організаційного* енергозбереження, в якому передбачається заміна одного виду енергоресурсу іншим, енергоефективнішим, установка приладів обліку.

В основі концепції пасивного енергоспоживання закладені наступні рішення (рис. 1).

регуляторів, як механізмів одночасної дії декількох різних параметрів, що відбивають суттєві зміни в показниках розвитку системи.

Основними складовими такої роботи є:

- проектування будівлі з раціональними містобудівними, зовнішніми огорожувальними та фізичними характеристиками (інженерними комунікаціями), завдяки яким опалювальні,

охолоджувальні та освітлювальні потреби в енергоресурсах зводяться до деякого мінімуму; ефективність задоволення енергетичних потреб усередині будівлі;

- проектування внутрішніх механічних і електричних систем, що забезпечують надійність і

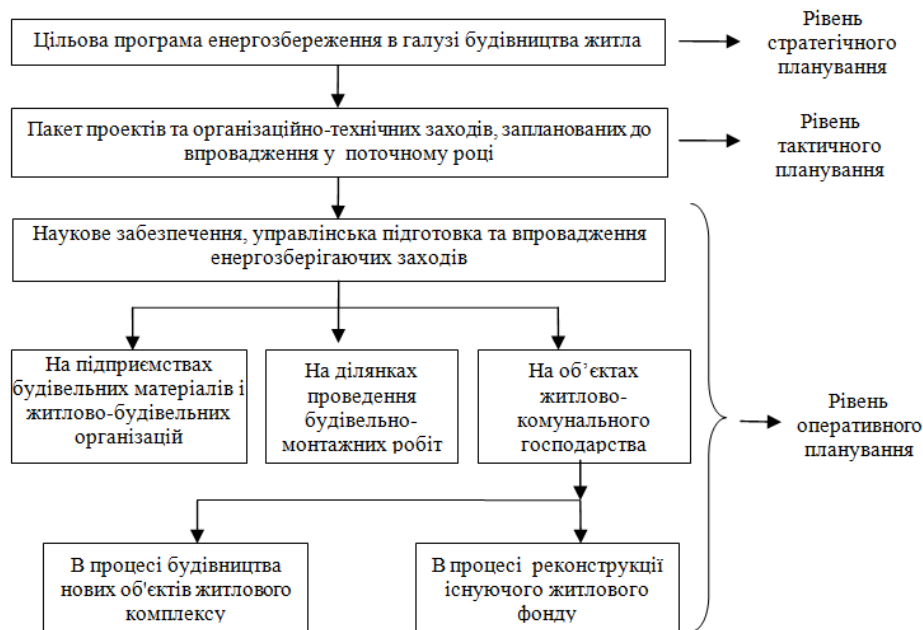


Рис. 2 – Система програмно-цільового планування та управління енергозбереженням у галузі житлового будівництва

- проведення економічних розрахунків і оцінка ризиків – основна вимога раціонального проектування об'єктів житлового комплексу – полягають у розробці проекту за заданим критерієм оптимальності, який би задовольняв усім вимогам чинних будівельних норм при заданих обмеженнях.

Третя модель. Найбільш досконала форма енергоефективного будинку – активна система. Концепція активного енергоспоживання передбачає досягнення раціонального енергоспоживання за рахунок ефективного управління інженерним устаткуванням будівель.

Заслугує на особливу увагу більш розширена концепція «сонячного» житлового будинку. Її сутність полягає в максимальному використанні сонячного випромінювання, перетворенні його на тепло і збереження теплової енергії в будівлі з найменшими втратами. Реалізація такого підходу дає значну економію коштів і покращує екологічну обстановку (за рахунок мінімального використання інших джерел енергії). В основі системи енергоефективного «сонячного» будівництва закладені пасивна, активна та інтегральна системи енергозбереження «сонячної» будівлі.

*Пасивна система «сонячного будинку»* передбачає використання певних архітектурно-будівельних прийомів на стадії проектування. *Активна система енергозбереження "сонячного" будинку* – передбачає пристрій теплових сонячних колекторів, панелей фотоелектричних елементів (сонячні батареї), регулювальної автоматики, комп'ютерних систем управління тепловим і світловим режимами, і іншої техніки для максимального використання сонячної енергії.

*Інтегральна система* в «сонячному будинку» включає в себе ефективність та гнучкість активної системи та надійність і простоту пасивної. Застосування певного типу геліосистеми впливає на вибір об'ємно-планувальної структури будівлі.

Четверта модель. Різні наукові джерела називають оптимальним термін експлуатації будівлі, протягом якого можна відчутти економічний енергозберігаючий ефект, а це від 75 до 110 років, а в ідеалі ж будівля повинна служити більше 150 років, як в багатьох містах Європи. Але сучасні житлові об'єкти в Україні, зокрема, п'яти і дев'яти поверхові будівлі, не розраховані на такий термін експлуатації [1, 2, 3]. Звідси виникає необхідність вирішувати проблему при взаємодії трьох відомств – паливно-енергетичного комплексу, будівельної галузі і ЖКГ. Схема взаємозв'язку цих відомств представлена на рис. 3.

Наведена схема показує реальну залежність експлуатаційних характеристик житлових об'єктів від будівельної науки і практики. А оскільки в Україні рівень забезпечення житлом досить низький, а одночасно більше половини житлового фонду потребує реконструкції і модернізації, то цю проблему в науковому плані слід розглядати як єдину бінарну систему, в якій два блоки «будівництво і модернізація житла» та «експлуатація і управління енергозбереженням» є взаємопов'язаними та взаємозалежними.

П'ята модель. У практиці економічно розвинених країн прийнято визначати енергоемність будівельної продукції по "усеосяжній енергії". Такий підхід дає можливість при проектуванні будівель вибирати дійсно менш енергоемні матеріали, конструкції та технології,

що в сумі затрат на одиницю ефекту дають оптимізований варіант [4, 5, 6].

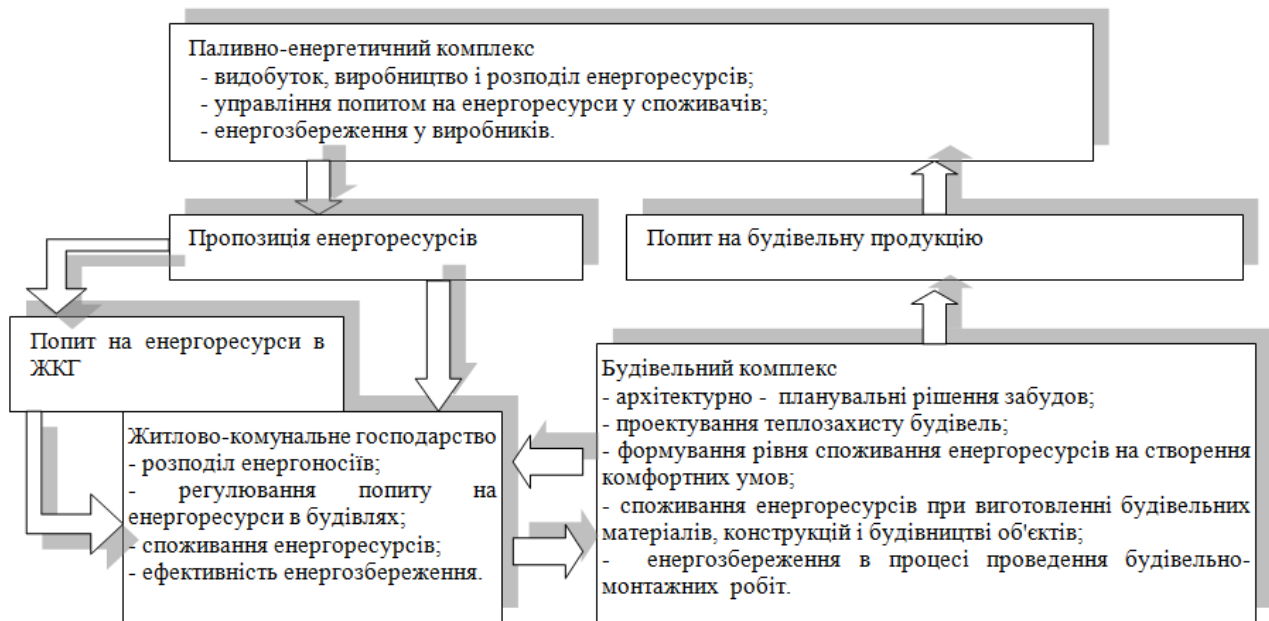


Рис. 3 – Схема взаємозв'язку будівельної індустрії та підгалузей ЖКГ в забезпеченні стратегії енергозбереження

Шоста модель. В проектному підході, що формує модель проектного управління, інформаційно пов'язуються методи енергозбереження з основними положеннями по проектуванню об'єктів житлового призначення. У процесі проектування будівлі архітектор вирішує проблему впливу зовнішнього клімату на тепловий баланс будівлі, інженер-будівельник вирішує завдання побудови такої системи будівлі, яка з умов комфортності і вимог замовника є організаційно якісною, економіст розраховує норми і грошові потоки, енергоменеджер забезпечує оптимізацію енергоспоживання і заходи енергозбереження, а системний керівник проекту забезпечує хід процесу.

В узагальненому виді цільову функцію для енергоефективної будівлі з урахуванням розкладання енергозберігаючих заходів на пасивні, активні та організаційні можна записати у наступному виді:

$$Q_{\min} = f(n, a, o) \cdot e, \quad (1)$$

де  $Q_{\min}$  – мінімальні витрати енергії на створення мікроклімату в приміщеннях будівлі;

$n$  – показники архітектурних і теплоізоляційних рішень будівлі, що забезпечують мінімізацію витрат енергії (пасивні заходи);

$a$  – впровадження нового або модернізація існуючого теплотехнічного устаткування (активні заходи);

$o$  – установка приладів обліку або використання нетрадиційних джерел в системах опалювання (організаційні заходи);

$e$  – економічні нормативи, вимоги, обмеження.

Менеджер проекту з енергозбереження є не лише координатором завдань, які виникають в процесі реалізації проекту, він також виконує широкий круг функцій інформаційної підтримки, вирішує задачі як технічного, так і організаційного управління. При

цьому необхідно відмітити, що круг завдань організаційного управління значно складніший, ніж завдань технічного характеру. В проектах невисокої складності менеджер сам виконує диспетчерські функції, в складних – вводиться окремий диспетчер, або диспетчерська група.

Основним завданням системи організаційного управління є:

- визначення цільових функцій (розподіл робіт по проекту) між елементами організаційно-технічної системи (робочими бригадами);
- планування та контроль діяльності організаційно-технічної системи, зв'язаної з забезпеченням виконання робіт з проекту термомодернізації;
- узгодження робіт за проектом (зокрема, оперативна зміна цільових функцій) як елементів інформаційної системи, так і комплексу технічних засобів та персоналу;
- розробка стратегії (прийняття основних рішень) по управлінню діяльністю персоналом організаційно-технічної системи проекту термомодернізації;
- підготовка основних рішень з розподілу основних ресурсів проекту (фінансових, матеріальних, трудових та інших).

Система управління проектом енергозбереження являє собою розподілену обчислювальну систему, кожен рівень якої вирішує завдання не тільки прийняття рішень, але й збір, обробку та збереження інформації. А це означає, що структура бази даних оперативної інформації і бази знань системи управління підприємства-підрядчика є також розподіленою.

Таким чином, планово-організаційне забезпечення управління проектами енергозбереження повинно сприяти переходу від бізнес - плану до виробничого графіка, який включає наступні завдання (рис. 4):

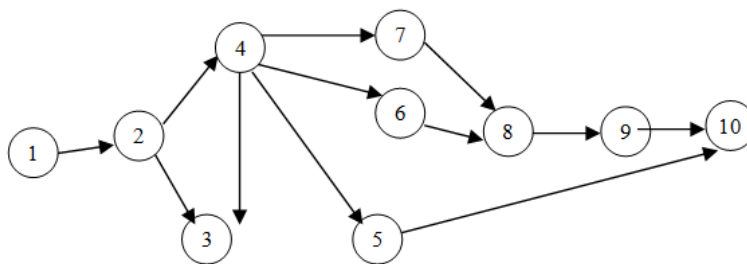


Рис. 4 – Схема організаційно-економічного забезпечення процесу енергозбереження:

- |   |  |
|---|--|
| 1 – планування цілей проекту;                             | 6 – складання графіку робіт;                               |
| 2 – декомпозиція цілей;                                   | 7 – розробка бюджету;                                      |
| 3 – визначення завдань (робіт);                           | 8 – розробка плану організації робіт по виконанню проекту; |
| 4 – планування ресурсів (матеріальних, фінансових та ін.) | 9 – розробка заходів контролю енергопроекту;               |
| 5 – оцінка вартості проекту;                              | 10 – оцінка результатів                                    |

Управління проектами за допомогою сучасних організаційних технологій диспетчерського типу дозволяє збалансувати заходи і ресурси енергозбережного проекту в умовах обмеженості часу, ресурсів, інвестицій. Результати проекту можливо спрогнозувати, якщо час, фінанси та умови забезпечення визначити з максимальною точністю. Залежність між цими складовими різна для кожного проекту, але вона визначає як можливі проблеми, так і припустимі рішення, що дає можливість до маневрування ресурсами.

**Висновки.** Таким чином, у статті розвинуто базові положення застосування проектного методу управління процесами енергозбереження, виходячи з того, що проектний підхід об'єднує у собі програмно-цільові установки, ресурсне забезпечення проведення робіт, нормативно-економічну базу і досконале інформаційне забезпечення, що є різновидом інженерно-економічного інструментарію вирішення складних задач.

**Перспективами подальшого наукового пошуку** у предметній сфері статті є знаходження та побудова ефективного організаційно-економічного механізму реалізації енергозбережних заходів у ЖКГ, який би дозволив залучати до цього процесу інвестиційні кошти на принципах державно-приватного партнерства.

#### Список літератури

1. Про підсумки парламентських слухань «Енергетична політика України»: Постанова від 22 червня 2000р. №1826-III [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1826-14>.
2. Про заходи щодо реконструкції житлових будинків перших масових серій: Постанова від 14 травня 1999 р. (Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ № 32 (32-2002-п) від 10.01.2002 № 820) [Текст]. – К. : 2002. – 5 с.

3. Воробьев, А. Ю. Проблемы и заботы регионов в XXI веке [Текст] / А. Ю. Воробьев // ЖКХ. – 2013. – № 4. – С. 40–46.
4. Термомодернізація житлового фонду: організаційний, юридичний, соціальний, фінансовий і технічний аспекти [Текст] : практичний посібник / За ред. В. Бриглевича. – Львів, 2012. – 262 с.
5. Ганжа, В. А. Основы эффективного использования энергоресурсов [Текст] / В. А. Ганжа. – Минск : Белорусская наука, 2007. – 451 с.
6. Григор'єва, Л. В. Оцінка потенціалу будівельних підприємств як аналітичне забезпечення інвестування [Електронний ресурс] / Л. В. Григор'єва // Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка». – ТОВ ДКС «Центр», 2012. – Режим доступу: <http://in.ukrprojekt.gov.ua>.

#### References (transliterated)

1. Pro pidsumky` parlaments`ky`x sluxan` «Energety`chna polity`ka Ukrainy»: Postanova vid 22 chervnya 2000r. #1826-III [On the results of the parliamentary hearings "Energy Policy of Ukraine": Decree of 22 June 2000. №1826-III n Evaluation]. Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1826-14>.
2. Pro zaxody` shhodo rekonstrukciyi zhytlovy`x budy`nkiv pershy`x masovy`x serij: Postanova vid 14 travnya 1999 r. (Iz zminamy`, vneseny`my` zgidno z Postanovoyu KМУ # 32 (32-2002-p) vid 10.01.2002 # 820). [Measures for the reconstruction of dwelling houses first mass series: Decision of 14 May 1999 (amended in accordance with the CMU number 32 (32-2002-P) on 10.01.2002 number 820)]. Kiev, 2002. 5 p.
3. Vorob'ev A. Yu. Problemy i zaboty regionov v XXI veke [Problems and concerns of regions in the XXI century]. ZhKH [HCS]. 2013, No. 4, pp. 40–46.
4. Brigilev`ch V. ed. Termomodernizaciya zhytloвого fondu: organizacijny`j, yurydy`chny`j, social`ny`j, finansovy`j i texnichny`j aspekty` [Thermo housing: organizational, legal, social, financial and technical aspects]. Lviv, 2012. 262 p.
5. Ganzha V. A. Osnovy jeffektivnogo ispol'zovanija jenergoresursov [Fundamentals of energy efficiency]. Minsk, Belarusian science, 2007. 451 p.
6. Gry`gor'yeva L. V. Ocinka potencialu budivel`ny`x pidpr'yemstv yak anality`chne zabezpechennya investuvannya. [Evaluation of potential construction companies as analytical support for investment]. Elektronne naukove faxove vy`dannya «Ejefkty`vna ekonomika» [Electronic scientific specialized edition of "Effective Economy"]. TOV DKS «Centr», 2012. Available at: <http://in.ukrprojekt.gov.ua>.

Надійшла (received) 04.01.2017

#### Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Проектне управління, як основа енергозбереження у житлово-комунальному господарстві / П. Т. Бубенко, О. П. Бубенко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 48–53. – Библиогр.: 6 назв. – ISSN 2311–4738.

**Проектное управление, как основа энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве / П. Т. Бубенко, А. П. Бубенко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 48–53. – Библиогр.: 6 назв. – ISSN 2311–4738.

**Project management as the basis for energy saving in housing and utilities sector / P. T. Bubenko, A. P. Bubenko** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 48–53. – Bibliogr.: 17. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Бубенко Павло Трохимович** – доктор економічних наук, професор, директор Північно-Східного наукового центру НАН і МОН України, м. Харків; тел.: (057) 706–30–42; e-mail: office.nesc@nas.gov.ua.

**Бубенко Павел Трофимович** – доктор економічних наук, професор, директор Северо-Восточного наукового центра НАН і МОН України, г. Харьков; тел.: (057) 706–30–42; e-mail: office.nesc@nas.gov.ua.

**Bubenko Pavel Trofimovich** – Doctor of Economics, Professor, Director of the North-Eastern Scientific Center of NAS and MES of Ukraine, Kharkov; tel.: (057) 706–30–42; e-mail: office.nesc@nas.gov.ua.

**Бубенко Олексій Павлович** – кандидат економічних наук, Харківський національний університет імені О. М. Бекетова МОН України, асистент, м. Харків; тел.: (057) 706–30–42; e-mail: office.nesc@nas.gov.ua.

**Бубенко Алексей Павлович** – кандидат экономических наук, Харьковский национальный университет имени А. Н. Бекетова МОН Украины, ассистент, г. Харьков; тел.: (057) 706–30–42; e-mail: office.nesc@nas.gov.ua.

**Bubenko Alexey Pavlovich** – PhD in Economics, Kharkiv National University named after A. N. Beketov MES of Ukraine, assistant, Kharkov; tel.: (057) 706–30–42; e-mail: office.nesc@nas.gov.ua.

УДК 005.8.334

DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1225.9

**Е. Б. ДАНЧЕНКО, В. В. ЛЕПСКИЙ**

## **ПРИНЦИПЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ, ПРОГРАММАМИ И ПОРТФЕЛЯМИ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

У статті проведено короткий огляд результатів останніх наукових досліджень в напрямку застосування проектного підходу до управління медичними установами. Запропоновано концепцію інтегрованого управління медичними установами, яка включає одночасно стратегічний, проектний, портфельний, програмний підхід до управління (СЗП-концепція). Вперше сформульовані парні принципи СЗП-управління. Дана концепція і запропоновані принципи інтегрованого управління є універсальними і можуть бути застосовані в будь-якій проектно-орієнтованій предметній області.

**Ключові слова:** проект, програма, портфель проектів, медичні установи, концепція, стратегічне управління, принципи.

В статье проведен краткий обзор результатов последних научных исследований в направлении применения проектного подхода к управлению медицинскими учреждениями. Предложена концепция интегрированного управления медицинскими учреждениями, которая включает одновременно стратегический, проектный, портфельный, программный подход к управлению (СЗП-концепция). Впервые сформулированы парные принципы СЗП-управления. Данная концепция и предложенные принципы интегрированного управления являются универсальными и могут быть применены в любой проектно-ориентированной предметной области.

**Ключевые слова:** проект, программа, портфель проектов, медицинские учреждения, концепция, стратегическое управление, принципы.

The article gives a brief overview of the latest research in the direction of the use of project-based approach to the management of medical institutions. It is shown that medicine today is a project-oriented area, and modern scientific studies suggest the use of not only the project management approach, and portfolio management. The various scientific sources proposed classification of projects of medical institutions, mechanisms of formation of projects portfolios of such institutions. The concept of integrated management of medical institutions, which includes strategic, project, portfolio, program management approach (S3P-concept), is offered. According to this concept, the process of S3P-management of medical institution will include four stages, which are closely interrelated. For the first time the pair principles of S3P-management are formulated. The proposed concept and principles of S3P-management of medical institution require further development and creating of models, methods and integrated management tools, as well as the development of a system of indicators verify compliance with the organization's strategy of its projects, projects portfolios and programs. This concept and the proposed integrated management principles are universal and can be applied to any project-oriented area.

**Keywords:** project, program, portfolio of projects, medical institutions, the concept, strategic management, principles.

**Введение.** Проектный подход к управлению в современном мире применяется во многих отраслях производства, бизнеса, государственного управления, в социальной сфере. Последние научные исследования в сфере управления проектами и программами

доказывают универсальность проектных методологий и предлагают применение проектного управления в современной медицине [1–11].

**Анализ последних исследований и публикаций.**

Рассмотрим концепцию ЗП-управления согласно [12] и возможности ее применения в медицинских учреждениях. Согласно этой концепции, в организациях ведется управление проектами, программами и/или портфелями проектов, что позволяет компании эффективно достигать поставленных стратегических целей. Осуществление процесса управления проектом, программой и/или портфелем является организационной стратегией, его реализация требует составления формулировки программы (в стандарте NCB [12] предлагается термин ЗП-программа). Регулярные усовершенствования необходимы для улучшения потенциальных возможностей управления проектом, программой и/или портфелем, а также роста успешности организации в выполнении ее стратегического плана [12].

В медицинских учреждениях есть проекты, требующие управления [1, 2]. В [3] разработаны механизмы проектно-ориентированного подхода к управлению здравоохранения, которые позволят совершенствовать систему управления в целом и планировать годовые медицинские портфели проектов. В [4, 10] показано, что медицинские организации как объекты первичной или вторичной медицинской помощи, могут рассматриваться, как проектно-ориентированные организации, выделены группы различных проектов таких организаций. В [5] предлагается механизм программно-портфельного управления медицинским учреждением, который позволяет определять критерии отбора проектов организации в портфель и в программу. Обобщенный медицинский портфель включает в себя три группы проектов: проекты обеспечения, лечебные и научные проекты. Классификация проектов медицинских учреждений разработана в [9]. В [6] предложено использовать функцию полезности для определения ценности каждого проекта — претендента на включение в портфель. В [2] предлагается подход к формированию портфеля малых медицинских предприятий. В [7] определены особенности и характеристики проектов различных групп, входящих в портфель медицинских проектно-ориентированных организаций. В [6] получили дальнейшее развитие механизмы формирования эффективного портфеля медицинских проектов с учетом интересов всех участников.

В исследовании [10] особое внимание уделено обоснованию возможности и доказательству целесообразности использования методологии проектно-ориентированного управления в деятельности лечебно-профилактических учреждений. Автором предложена концептуальная модель и раскрыто содержание жизненного цикла проекта в непромышленной сфере, ориентированной на предоставление современных медицинских услуг, а так же предложены показатели оценки эффективности проектно-ориентированного управления в

учреждениях, предоставляющих такие услуги.

Среди научных работ можно выделить диссертации: Масауд Али Алгхдафи А. Султан «Формирование портфеля проектов малых медицинских предприятий на основе оппортунистического подхода (на примере стоматологических клиник)» [2], Романенко Н.В. «Механизмы проектно-ориентированного управления в сфере охраны здоровья» [3], Брикошиной И.С. «Проектно-ориентированное управление в непромышленной сфере (на примере лечебно-профилактических учреждений)» [10], Пойгиной И.М. «Формирование механизма управления разработкой и реализацией пилотных проектов в сфере медицинских услуг» [11].

Как видим из анализа, исследования в направлении применения проектного, программно-портфельного управления в медицинских организациях проводятся, но эти виды управления предлагаются отдельно для внедрения. Но, поскольку вся деятельность медицинского учреждения должна быть направлена на достижение стратегических целей организации, авторами предлагается интегрированный подход к управлению, который бы объединял механизмы проектного, портфельного, программно-стратегического управления.

В [13] проанализированы современные подходы к стратегическому управлению бизнесом и показана необходимость тесной взаимосвязи стратегического и проектного менеджмента.

**Цель статьи.** В данной статье предлагается показать взаимосвязь стратегического и проектного (программного, портфельного) менеджмента в деятельности медицинских учреждений.

Под медицинскими учреждениями (или учреждениями здравоохранения), согласно [14] понимаем предприятия, учреждения и организации, задачей которых является обеспечение разнообразных потребностей населения в области здравоохранения путем предоставления медико-санитарной помощи, включая широкий спектр профилактических и лечебных мероприятий или услуг медицинского характера, а также выполнение других функций на основе профессиональной деятельности медицинских работников.

**Изложение основного материала.** Концепция интегрированного управления медицинскими учреждениями (СЗП-концепция), предлагаемая авторами, показана на рис. 1.

Согласно этой концепции, процессы управления проектами, программами, портфелями должны быть интегрированы не только между собой, но и с процессом стратегического управления организацией. Дальнейшее развитие представленной идеи видится в исследуемой прикладной области – а именно в медицинских учреждениях.



Рис. 1 – СЗП-концепция управления медицинскими учреждениями

В случае одновременного применения стратегического, проектного, портфельного и программного управления медицинским учреждением, процесс СЗП-управления будет состоять из этапов, как показано на рис.2. Опишем этапы СЗП-управления:

1. Планирование «С» через «2П».

В процессе стратегического планирования, на первом этапе, медицинские учреждения должны определить: миссию, видение учреждения; цели и задания деятельности учреждения; стратегии и планы действий, которые детально будут раскрывать, что будет сделано для того, чтобы достичь целей и задач в каждом плановом году. При этом задания планируются как проекты и/или программы. Этот план действий вместе с показателями результативности обеспечивает стойкую связь между стратегическими целями и ресурсами проектов/программ; показатели, с помощью которых можно измерять результаты реализации программ и проектов.

2. Разработка «2П», формирование «3П».

На втором этапе цикла происходит подготовка проектов и программ. Кроме того, медицинские учреждения определяют показатели результативности, с помощью которых будут измерены результаты выполненных работ. При этом формируются портфели проектов, например, по признаку, предложенному в: проекты обеспечения, лечебные и научные проекты.

3. Выполнение «3П».

На этапе выполнения происходит реализация запланированных мероприятий (проектов, программ, портфелей проектов) и достижение намеченных целей.

4. Оценка выполнения «3П» в связи с «С».

В процессе оценки и мониторинга показателей результативности программ и проектов измеряется

соотношение результатов и расходов на их достижение, выясняются причины отклонений. Проводится сравнение полученных показателей индикаторов достижения целей 3П и стратегических целей. Выявляются тенденции развития и с учетом достигнутого строятся направления развития на будущее, таким образом снова, возвращаясь к процессу стратегического планирования.

В результате исследований современных методологий, особенностей и принципов стратегического [15, 16], проектного [17], программного [18], портфельного [19] управления, были сформулированы принципы СЗП-управления медицинскими учреждениями:

1. Принцип «Целенаправленность - Приоритетность».

Стратегический анализ и формирование стратегии должны быть всегда ориентированы на исполнение миссии организации. В противоположность свободной импровизации и интуиции стратегическое управление призвано обеспечить осознанное направленное развитие организации и нацеленность управленческого процесса на решение конкретных проблем.

Долгосрочная стратегическая линия является приоритетной и определяющей по отношению ко всей последующей работе. Выбранная стратегия развития и путь её реализации служит основой для разработки всех проектов/программ/портфелей медицинского учреждения. При этом разные проекты в рамках портфеля и/или программы могут иметь разные приоритеты, которые необходимо назначить также с учетом главного приоритета организации.



Рис. 2 – Процесс С3П-управления медицинским учреждением

## 2. Принцип «Системность - Соответствие».

Стратегический план должен быть разработан с учетом всех факторов внутреннего и внешнего окружения компании, с позиций системного подхода к организации. Всесторонний анализ и учет информации, позволяет своевременно реагировать на изменения внешней и внутренней среды. Для того, чтобы разработать эффективную стратегию, необходимо учесть большое число факторов. При этом даже в большей степени нужно изучать внешнюю среду, но и про компанию также забывать нельзя. Необходимо отслеживать все узкие места компании, чтобы знать какими внутренним ресурсом сейчас располагает компания, сможет ли она реализовать задуманную стратегию.

## 3. Принцип «Перспективность – Поэтапность».

Стратегическое управление направлено на долгосрочную перспективу. Последствия принимаемых стратегических решений играют определяющую роль в судьбе компании на протяжении длительного времени. Проектный подход в комбинации со стратегическим менеджментом – эффективный инструмент достижения долгосрочных целей, поскольку проекты/программы/портфели помогают медицинскому учреждению достичь поставленных целей в перспективе.

Чтобы реализовать долгосрочные решения, нужен поэтапный план действий, таким образом, конечная стратегическая цель достигается путем выполнения отдельного проекта, или путем выполнения проектов программы.

Здесь очень важно понимать, что нужно постоянно контролировать реализацию стратегии. Чем

на более длительный срок разработана стратегия, тем больше точек контроля исполнения стратегии должно быть.

## 4. Принцип «Устойчивость – Гибкость».

Выбирая ту или иную стратегию, руководство компании должно быть готово последовательно придерживаться её линии, подчиняя свои тактические действия стратегическим приоритетам. Однако, ввиду своей долгосрочности, стратегическое управление осуществляется в области высокой неопределенности, поэтому руководство компаний всегда должно быть готово к проведению корректирующих изменений. Но все эти изменения должны быть осмыслены и не должны выходить за рамки согласованной концепции развития компании.

Гибкость подразумевает возможность внесения корректив в ранее принятые решения или их пересмотра в любой момент времени в соответствии с изменяющимися обстоятельствами. Реализация данного принципа предполагает оценку соответствия текущей стратегии требованиям внешней среды и возможностям предприятия, уточнение принятой политики и планов в случае непредвиденного развития событий и усиления конкурентной борьбы.

В случае внесения изменений в стратегические цели компании необходим обязательный пересмотр запланированных проектов/программ/портфелей.

## 5. Принцип «Реализуемость – Организационная поддержка».

При постановке долгосрочных целей и определении стратегии их достижения, учитываются реальные возможности компании. Поставленные цели должны быть реализуемы, а проекты/программы



должны иметь технологию и ресурсы для выполнения. Стратегический план не обеспечивает его обязательного успешного выполнения, при этом еще нужна его ресурсная и организационная поддержка. Процесс стратегического управления должен включать создание организационных условий для осуществления стратегических планов и программ, т.е. формирование сильной организационной структуры, разработку системы мотивации, совершенствование структуры управления.

Для достижения успеха стратегические решения разных уровней должны быть согласованы и тесно увязаны между собой. Единство целей стратегических планов медицинских организаций достигается посредством построения системы целей и результатов, в которой цель каждого проекта/программы четко соответствует конкретной стратегической цели.

**Выводы.** Предложенная концепция и принципы интегрированного управления медицинскими учреждениями, включающая в себя подходы стратегического, проектного, портфельного и проектного управления, требует дальнейшей разработки в части методов, моделей и механизмов ее реализации.

Данная концепция и предложенные принципы интегрированного управления являются универсальными и могут быть применены в любой проектно-ориентированной области.

#### Список литературы

1. Руденко, С. В. Розробка марковської моделі зміни станів пацієнтів у проєктах надання медичних послуг [Текст] / С. В. Руденко, М. В. Романенко, О. Г. Катуніна, К. В. Колеснікова // Управління розвитком складних систем. – К.: КНУБА, 2012. – С. 86–90.
2. Масуд, С. Формирование портфеля проектов малых медицинских предприятий на основе оппортунистического подхода (на примере стоматологических клиник) [Электронный ресурс] / С. Масуд. – Режим доступа : <http://sci.lclubgd.edu.ua>. – Дата обращения : 15.05.2015.
3. Романенко, Н. В. Механизмы проектно-ориентированного управления в сфере охраны здоровья [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Н. В. Романенко. – О., 2012. – 160 с.
4. Лепский, В. В. Проектный подход к реформированию медицинской отрасли [Текст] / В. В. Лепский // Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. – Черкаси : вид-во ЧДТУ, 2015. – № 3. – С. 47–52.
5. Лепський, В. В. Програмно-портфельне управління медичним закладом [Текст] / В. В. Лепський // Управління проектами: стан та перспективи: матеріали 12 Міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв: НУК, 2016. – С. 47–48.
6. Руденко, С. В. Портфельно-ориентированное управление в здравоохранении [Текст] / С. В. Руденко, Н. В. Романенко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 1/5 (49). – С. 61–65.
7. Lepsky, V. Portfolio management of medical institutions [Text] / E. Danchenko, V. Lepsky ; eds. P. Reusch, C. Wolff // Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2016. – Dortmund, 2016. – P. 179–181.
8. Кошкин, К. В. Особенности жизненного цикла лечебных проектов [Текст] / К. В. Кошкин, О. В. Гайдаенко, А. В. Гайдаенко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 87–90. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.17.
9. Масуд, С. Классификация медицинских проектов как основа определения компетенций проектных менеджеров [Текст] / С. Масуд // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2010. – № 4 (36). – С. 152–156.

10. Брикوشина, И. С. Проектно-ориентированное управление в непроизводственной сфере (на примере лечебно-профилактических учреждений) [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.05 / И. С. Брикوشина. – Москва, 2009. – 19 с.
11. Пойгина, И. М. Формирование механизма управления разработкой и реализацией пилотных проектов в сфере медицинских услуг [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.05 / И. М. Пойгина. – СПб., 2009. – 19 с.
12. IPMA Competence Baseline (ICB) for Project Management Version 4.0. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://products.ipma.world/ipma-product/icb/read-icb/>. Дата звернення: 05.12.2016. doi: 10.1016/j.ijproman.2016.09.011
13. Данченко, Е. Б. Стратегическое управление бизнесом через призму управления инновационными проектами и программами [Текст] / Е. Б. Данченко // «Восточно-Европейский журнал передовых технологий». – Х.: 2011. – № 1/6 (49). – С. 31–33.
14. Карпов, А. Стратегия: от разработки до реализации [Электронный ресурс] / А. Карпов // Управление компанией. – Режим доступа : [https://iteam.ru/publications/strategy/section\\_17/article\\_3376](https://iteam.ru/publications/strategy/section_17/article_3376). Дата обращения: 05.12.2016.
15. Ансофф, И. Стратегический менеджмент : классическое издание [Текст] : пер. с англ. / И. Ансофф ; пер. О. Литун ; ред. А. Н. Петров. – СПб.: Питер, 2009. – 343 с.
16. Guide to the Body of Knowledge Project Management (PMBOK® Guide) [Text]. – 5th edition. – Project Management Institute, Inc, 2013 – 614 p. doi.org/10.1002/pmj.21345
17. A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation. Volume I. Translation [Электронный ресурс]. – Project Management Association of Japan (PMAJ). – Режим доступа : <http://www.pmaj.or.jp/>. Дата звернення : 05.12.2016.
18. The standard for Portfolio Management. Global standard. PMI. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pmi.org/>. Дата звернення : 05.12.2016.
19. Закон України. Основи законодавства України про охорону здоров'я [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2801-12>. Дата звернення : 05.12.2016.

#### References (transliterated)

1. Rudenko S. V., Romanenko N. V., Katunina O. H., Kolesnikova K. V. Rozrobka markovs'koyi modeli zminy staniv patsiyentiv u proektakh nadannya medychnykh posluh [Development Markov model change of the patient in the projects of health services]. *Upravlinnya rozvitkom skladnikh sistem* [Managing the development of complex systems]. KNUBA, 2012, pp. 86–90.
2. Masaud S. *Formirovanie portfelja proektov malyh medicinskih predpriyatij na osnovе opporunisticheskogo podhoda (na primere stomatologicheskikh klinik)* [Formation of a portfolio of projects of small enterprises on the basis of medical opportunistic approach (for example, dental clinics)]. Available at: <http://www.sci.lclubgd.edu.ua>. (accessed 15.05.2015).
3. Romanenko N. V. *Mehanizmy proektno-orientirovannogo upravlenija v sfere ohrany zdorov'ja*: dis. ... kand. tekhn. nauk [Mechanisms for project-oriented management in the health sector Candidate eng. sci. diss. (Ph. D.)]. Odessa, 2012, 160 p.
4. Lepsky V. V. *Proektnyy podkhod k reformirovaniyu medytynskoy otrasly* [Project approach to reforming the healthcare industry]. *Visnyk Cherkas'koho derzhavnogo tekhnolohichnogo universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky* [Bulletin of Cherkasy National Technological University. Series: Engineering]. CHDTU, 2015, 3, pp. 47–52.
5. Lepsky V. V. *Programno-portfel'ne upravlinnya medichnim zakladom* [Software and Facility Management Portfolio]. *Upravlinnya proektamy: stan ta perspektyvy: XII Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya* [Project Management: Status and Prospects of materials XII International Scientific Conference]. Mykolayiv, NUK, 2016, pp. 47–48.
6. Rudenko S. V., Romanenko N. V. *Portfel'no-orientirovannoye upravleniye v zdavoookhraneni* [Portfolio-based management in the healthcare]. *Vostochno-yevropeyskiy zhurnalпередovykh tekhnologiy* [Eastern-European Journal of Enterprise Technologies]. 2011, no. 1/5 (49), pp. 61–65.
7. Lepsky V., Danchenko E. *Portfolio management of medical institutions. Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2016*. Eds. Reusch P., Wolff C. Dortmund. 2016, pp. 179–181.

8. Koshkin K. V., Gaydayenko O. V., Gaydayenko A. V. Osobennosti zhiznennogo tsikla lechebnykh proyektov proektu [Features of the life cycle of medical projects]. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio management, programs and project management*. 2016, no. 1 (1173), pp. 87–90. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.17.
9. Masaud S. Klassifikatsiya meditsinskikh proyektov kak osnova opredeleniya kompetentsiy proyektnykh menedzherov [Classification of medical projects as the basis for determining the competence of project managers]. *Upravlinnya proektamy ta rozvytok vyrobnytstva* [Project management and production development]. *Skhidnoukr. nats. un-t im. V. Dalya*, 2010, no. 4 (36), pp. 152–156.
10. Brikoshina I. S. *Proyektno-orientirovannoye upravleniye v neproizvodstvennoy sfere : (na primere lechebno– profilakticheskikh uchrezhdeniy): avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk: spets. 08.00.05 "Ekonomika i upravleniye narodnym khozyaystvom"* [Design-oriented management in the non-manufacturing sector (by the example of health facilities): Abstract. Dis. ... Cand. ekon. sciences: spec. 08.00.05 "Economics and Management of National Economy"]. Moscow, 2009. 19 p.
11. Poygina I. M. *Formirovaniye mekhanizma upravleniya razrabotkoy i realizatsiyey pilotnykh proyektov v sfere meditsinskikh uslug : avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk : spets. 08.00.05 "Ekonomika i upravleniye narodnym khozyaystvom"* [Formation of development management mechanism and the implementation of pilot projects in the field of health services: Abstract. Dis. ... Cand. ekon. Sciences: spec. 08.00.05 "Economics and Management of National Economy"]. SPb., 2009. 19 p.
12. *IPMA Competence Baseline (ICB) for Project Management Version 4.0*. Available at: <http://products.ipma.world/ipma-product/icb/read-icb/>. 05.12.2016. doi: 10.1016/j.ijproman.2016.09.011
13. Danchenko E. B. Strategicheskoye upravleniye biznesom cherez prizmu upravleniya innovatsionnymi proyektami i programmami [The strategic management of the business through the prism of innovative projects and program management]. *Vostochno-yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* [Eastern-European Journal of Enterprise Technologies]. 2011, no. 1/6 (49), pp. 31–33.
14. Karpov A. *Strategiya: ot razrabotki do realizatsii* [Strategy: from design to implementation]. Available at: [https://iteam.ru/publications/strategy/section\\_17/article\\_3376](https://iteam.ru/publications/strategy/section_17/article_3376). (accessed 05.12.2016).
15. Ansoff Igor H. *Strategic Management: Classic Edition*. 2009. 344 p. (Rus. ed.: Ansoff Igor H. *Strategicheskii menedzhment : klassicheskoye izdaniye*. Sankt-Peterburg, Piter, 2009. 344 p.).
16. *Guide to the Body of Knowledge Project Management (PMBOK® Guide)*. 5th edition. Project Management Institute, Inc. 2013. 614 p. doi.org/10.1002/pmj.21345
17. *A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation*. Volume I. Available at: <http://www.pmaj.or.jp/>. (accessed 06.12.2016).
18. *The standard for Portfolio Management. Global standard. PMI*. Available at: <http://www.pmi.org/>. (accessed 05.12.2016).
19. *Zakon Ukrainy. Osnovy zakonodavstva Ukrainy pro okhoronu zdorov'ya* [The Law of Ukraine Fundamentals of the legislation of Ukraine about health care]. Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2801-12>. (accessed 20.01.2013).

Поступила (received) 12.12.2016

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Принципи стратегічного управління проектами, програмами та портфелями медичної установи / О. Б. Данченко, В. В. Лепський** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 53–58. – Библиогр.: 19 назв. – ISSN 2311–4738.

**Принципы стратегического управления проектами, программами и портфелями медицинского учреждения / Е. Б. Данченко, В. В. Лепский** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 53–58. – Библиогр.: 19 назв. – ISSN 2311–4738.

**Strategic project management principles, programs and portfolios of the medical institution / E. B. Danchenko, V. V. Lepskyy** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 53–58. – Bibliogr.: 19. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Данченко Олена Борисівна** – доктор технічних наук, доцент, Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, завідувач кафедри бізнес-адміністрування та управління проектами; тел.: (067) 593-11-02; e-mail: elen\_danchenko@rambler.ru.

**Данченко Елена Борисовна** – доктор технических наук, доцент, Университет экономики и права «КРОК», г. Киев, заведующая кафедры бизнес-администрирования и управления проектами; тел.: (067) 593-11-02; e-mail: elen\_danchenko@rambler.ru.

**Danchenko Olena Borisyvna** – Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Economics and Law University «KROK», Kyiv, Head of the Department of Business Administration and Project Management; tel.: (067) 593-11-02; e-mail: elen\_danchenko@rambler.ru.

**Лепський Владлен Володимирович** – кандидат медичних наук, доцент, Східноєвропейській університет економіки та менеджменту, доцент кафедри менеджменту та економіки охорони здоров'я.

**Лепський Владлен Владимирович** – кандидат медичних наук, доцент, Восточноєвропейський університет економіки и менеджмента, доцент кафедри менеджмента и економіки охораны здоровья.

**Lepsky Vladlen Volodymyrovich** – medicine Ph.D., Associate Professor, East European Economy and Management University, assistant professor of department of management and health economics.

**О. В. СИДОРЧУК, П. М. ЛУБ, Л. Л. СИДОРЧУК, В. Л. ПУКАС**

## **МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ЗАПУСКУ ПОРТФЕЛІВ ПРОЄКТІВ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

Обґрунтовано метод визначення часу запуску портфелів проєктів збирання цукрових буряків, що ґрунтується на врахуванні ймовірнісних складових проєктного середовища. Означено головні складові, що впливають на час запуску згаданих портфелів проєктів, а також їх цінність – обсяг зібраного врожаю. Обґрунтовано потребу застосування методів статистичного імітаційного моделювання для врахування ймовірнісного впливу агрометеорологічних умов на перебіг проєктно-технологічних (збиральних) робіт, а також на ефективний час запуску відповідних портфелів проєктів.

**Ключові слова:** метод, час запуску, портфелі проєктів, збирання врожаю, імітаційне моделювання, статистичні закономірності, цінність.

Обоснован метод определения времени запуска портфелей проєктов уборки сахарной свеклы, обоснованный на учете вероятностных составляющих проєктной среды. Отмечены главные составляющие, влияющие на время запуска этих портфелей проєктов, а также их ценность – объем собранного урожая. Обоснована необходимость применения методов статистического имитационного моделирования для учета вероятностного влияния агрометеорологических условий на проєктно-технологические (уборочные) работы, а также на эффективное время запуска соответствующих портфелей проєктов.

**Ключевые слова:** метод, время запуска, портфели проєктов, уборка урожая, имитационное моделирование, статистические закономерности, ценность.

The determining method of runtime project portfolio of sugar beet harvesting is grounded. The method is based on consideration of the probability components of the project environment. The main components affecting these startups of project portfolio are determined. Their value – amount of the harvest are determined too. The creation needs of statistical simulation model application to account the probability agrometeorological conditions impact on the project-technological (harvesting) works and effective startup of appropriate portfolios projects are proved. It notes that the availability of statistical models of the soil physical maturity completion time and duration of fine and inclement periods of the autumn-winter period, and knowledge of the daily rate of sugar beet harvesting, is the main database for statistical simulation modeling of these projects.

**Keywords:** method, startup, portfolio project, harvesting, simulation, statistical dependence, value.

**Вступ.** Час запуску проєктів програм та портфелів виробництва рослинної продукції залежить від стану проєктного середовища – ґрунту (поля) та вирощуваної культури [1, 7]. Цей час для окремих культур та проєктів також залежить від наявного технічного потенціалу [5-7]. Визначення часу запуску рільничих проєктів, програм і портфелів належить до важливої управлінської задачі, розв'язання якої значною мірою визначає їх цінність, зокрема, обсяги зібраного врожаю. Метод визначення часу запуску має враховувати ймовірний характер стану складових проєктного середовища, який зумовлений стохастичним впливом агрометеорологічних умов [7, 10]. Таким чином, в аграрному виробництві існує науково-прикладна проблема підвищення цінності проєктів (портфелів) збирання врожаю на основі розроблення методу визначення часу їх запуску, зокрема, стосовно збирання врожаю цукрових буряків.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблемі визначення часу запуску рільничих проєктів, програм і портфелів присвячено достатньо багато наукових робіт [2, 7]. Усі вони розглядали її під кутом зору забезпечення ефективності проєктування та виконання механізованих технологічних процесів (сільськогосподарських робіт) [9]. З цієї метою вченими-агрономами обґрунтовані оптимальні агротехнічні терміни виконання цих процесів [4]. Вченими-інженерами розроблені науково-методичні засади обґрунтування раціональних параметрів технологічних комплексів машин для своєчасного виконання механізованих технологічних процесів [2, 3, 6, 7]. У цьому випадку, раціональні параметри визначаються за вартісним критерієм – мінімальними

питомими сукупними витратами коштів (вартісною оцінкою втрат вирощеного врожаю від несвоєчасності виконання механізованих технологічних процесів та експлуатаційних витрат). Розв'язання цієї стратегічної задачі базується на результатах розв'язання тактичної задачі щодо визначення часу початку виконання механізованих технологічних процесів (часу запуску відповідних проєктів, програм і портфелів [10, 12]). Ця задача розв'язувалася у науковій праці [7]. У ній розроблено метод визначення оптимального часу початку виконання проєктів збирання цукрових буряків у заданій природно-виробничій зоні. Аналіз цього методу засвідчує, що він не враховує наявності портфеля відповідних проєктів для індивідуальних виробників, кожен з яких вимагає різного технічного забезпечення. Однак, ця наукова праця розкрила методологічні особливості розв'язання відповідної задачі на основі статистичного імітаційного моделювання. Визначення оптимального часу початку проєктів збирання цукрових буряків базується на технологічному критерії (обсязі зібраного врожаю) [7]. Тому, ця наукова праця є початковою для подальшого розвитку проєктного управління збиранням цукрових буряків.

**Постановка завдання.** Обґрунтувати метод визначення часу запуску портфелів проєктів збирання цукрових буряків (ППЗБ).

**Виклад основного матеріалу.** Збирання цукрових буряків індивідуальними виробниками формується на основі ідентифікації конфігурації стану полів та вирощеного на них врожаю цукрових буряків [4, 14, 12]. Поля із вирощеним урожаєм цієї культури належать до ідентифікаційної ознаки визначення

множини проектів для відповідного їх портфеля. Їх технологічна незалежність є підставою для формування з них відповідного портфеля.

З метою обґрунтування методу визначення часу запуску ( $\tau_3$ ) ППЗБ розглянемо умову розв'язання даної задачі, яка формулюється таким чином – час (календарний день) запуску того чи іншого портфеля проектів вважається вірогідно визначеним, якщо час його завершення ( $\tau_k$ ) співпаде з часом завершення ( $\tau_\phi$ ) фізичної стиглості ґрунту в осінньо-зимовий період [4, 7]. Визначений таким чином час запуску портфелів проектів називатимемо ефективним ( $\tau_3^e$ ). Зазначимо, що час  $\tau_\phi$  характеризує агрометеорологічно зумовлену виробничу ситуацію (умову), за настання якої проекти збирання цукрових буряків припиняються. Вирощений урожай, що залишився на полях, втрачається.

Для визначення  $\tau_3^e$  слід мати дані про  $\tau_\phi$ , а також знати тривалість ( $t_{no}$ ) виконання ППЗБ, яка розраховується за формулою:

$$t_{no} = \frac{\sum_{\gamma=1}^{\gamma=p} S_\gamma}{\bar{W}_o}, \quad (1)$$

де  $S_\gamma$  – площа  $\gamma$ -о поля, на якому реалізовується проект збирання цукрових буряків і котре входить до портфеля сформованого із  $p$ -о числа проектів (полів);  $\bar{W}_o$  – середній добовий темп збирання врожаю цукрових буряків.

З огляду на це, час запуску  $\tau_3$  ППЗБ необхідно визначати так, щоб усі проектно-технологічні роботи були виконані до настання природно зумовленого часу  $\tau_\phi$ . Для визначення  $\tau_3$  за відомого  $\tau_\phi$  необхідно у зворотному до напрямку календарної осі відрахувати кількість діб ( $t_{no}$ ) на виконання ППЗБ:

$$\tau_3 = \tau_\phi - t_{no}. \quad (2)$$

Тому, ефективним часом запуску ( $\tau_3^e$ ) ППЗБ слід вважати такий день, за якого виконуватиметься умова:

$$\tau_k = \tau_\phi. \quad (3)$$

Ця умова (3) є ймовірнісною, оскільки час завершення  $\tau_k$  ППЗБ залежить від впливу агрометеорологічної складової:

$$\tau_k = f(\tau_3, \bar{W}_\phi, \sum S_\gamma, \sum t_n), \quad (4)$$

де  $\sum t_n$  – сумарна тривалість непогожих проміжків часу впродовж періоду виконання ППЗБ.

Вищенаведений метод визначення  $\tau_3$  можливий за ідеальних умов, тобто однозначно встановлених початкових даних –  $\tau_\phi$ ,  $\bar{W}_o$ ,  $\sum S_n$ . На жаль, на практиці ідеальні умови відсутні, що вимагає вдосконалення методу визначення часу  $\tau_3$ .

Для обґрунтування методу розв'язання даної задачі слід означені ідеальні початкові умови замінити реальними умовами реалізації ППЗБ. Врахування реальних умов є основою вдосконаленого (обґрунтованого) методу, дотримання яких має гарантувати вірогідність отриманого результату – оптимального (раціонального) часу їх запуску  $\tau_3^{opt}$ .

Розглядаючи час завершення  $\tau_k$  виконання ППЗБ, приходимо до висновку про його ймовірний характер, який унеможливує однозначне (точне) прогнозування. Для будь-якого заданого значення  $\tau_3$  того чи іншого портфеля проектів існує певна ймовірність  $P(\tau_{k\phi})$  того, що проектно-технологічні (збиральні) роботи завершаться у момент  $\tau_\phi$  та задовольнять умову (3). Ця особливість зумовлена впливом імовірного характеру агрометеорологічно дозволеного фонду робочого часу виконання відповідного портфеля проектів.

Ймовірний характер фактичного часу  $\tau_{k\phi}$  завершення портфеля проектів зумовлений існуванням вірогідності виникнення непогожих проміжків  $t_n$ . А тому, тривалість  $t_{no}$  буде зростати. Наявність  $t_n$  зумовлює потребу зміщення часу запуску  $\tau_3$  ППЗБ для забезпечення умови (3) на сумарну величину  $\sum t_n$  непогожих проміжків. Тому, реальна тривалість  $t_{no}^p$  виконання портфеля проектів буде більшою від попередньо визначеної  $t_{no}$ :

$$t_{no}^p = t_{no} + \sum t_n. \quad (5)$$

Ймовірний характер виникнення та тривалості непогожих проміжків зумовлює потребу розгляду  $t_{no}^p$  як ймовірної величини. Це має враховуватися методом визначення часу запуску ППЗБ.

До особливостей методу розв'язання означеної управлінської задачі належить також врахування мінливості темпів виконання проектно-технологічних (збиральних) робіт у ППЗБ. Ці темпи визначаються продуктивністю роботи бурякозбиральних комбайнів на полях, а також організаційно-технологічними формами виконання відповідних проектів [4, 5]. Продуктивність бурякозбирального комбайна залежить від геометричних (фізичних) показників полів, а також характеристик вирощеного урожаю (який належить до предметно-рослинної складової проектного середовища), а тому й темп збирання буде також залежати від зазначених показників. Значення цих показників стосовно кожного поля (що входить до певного проекту), мають враховуватися методом визначення  $\tau_3$ . Окрім того, цей метод має враховувати просторове розташування полів з вирощеним урожаєм цукрових буряків, яке визначає потребу у транспортних засобах [2, 3].

Важливою особливістю методу визначення  $\tau_3$  ППЗБ є врахування ним часових змін фізико-

біологічного стану вирощеного врожаю цукрових буряків. Цей стан змінюється об'єктивно. Він залежить від часу  $\tau_3$  запуску ППЗБ і змінюється упродовж тривалості  $t_{no}^p$  виконання портфеля проектів. Закономірності зміни стану предметно-рослинної складової проектного середовища є характерними для кожного окремого поля, що входить до ППЗБ. На момент запуску того чи іншого портфеля цей стан є різним. Знання про закономірності його зміни до часу  $\tau_3$  запуску, а також про його значення на момент  $\tau_3$  дає змогу прогнозувати цей стан для будь-якого моменту виконання ППЗБ. Можливість прогнозування цього стану є підставою для оцінення потенційних збитків за передчасного, або несвоєчасного виконання відповідних бурякозбиральних проектів. За передчасного (завчасного) їх виконання збитки виникатимуть через недобір потенційного урожаю, який міг би вирости до  $\tau_\phi$  [7, 12, 14]. У випадку, коли окремі проекти портфеля виконуються несвоєчасно (на момент  $\tau_\phi$ ) частина площі із достиглим врожаєм цукрових буряків залишається незібраною, а тому вирощений на них урожай, як уже зазначалося, втрачається. Можливість ймовірнісного оцінення втрат урожаю за передчасного і несвоєчасного виконання ППЗБ дає змогу оцінювати відповідні ризики, а відтак обґрунтовувати управлінські дії щодо їх мінімізації. Це досягається на основі знань про закономірності зміни стану предметно-рослинної складової проектного середовища впродовж відповідного календарного-періоду.

Особливістю методу визначення часу  $\tau_3$  запуску ППЗБ є також потреба вартісної оцінки витрат на виконання відповідних робіт у проектах та втрат урожаю через завчасне або неосвоєне їх виконання. Зазначимо, що для оцінення (прогнозування) витрат

цих коштів слід знати матеріально-технічні затрати, а також затрати часу на виконання цих проектів. Вартісне оцінення витрат виконується за відомими методиками [3, 7]. Вартісна оцінка можливих втрат коштів здійснюється на підставі інформації про обсяги втрат вирощеного врожаю цукрових буряків та їх ринкової вартості.

Кожна особливість методу визначення часу  $\tau_3$  базується на відповідній інформації та враховує її у необхідних розрахунках. Ця ж інформація використовується у моделях проектів збирання цукрових буряків та їх портфелях. Іншими словами, особливістю методу визначення часу  $\tau_3$  ППЗБ є врахування ймовірнісних характеристик проектного середовища у моделях відповідних проектно-технологічних робіт збиральних проектів. З огляду на це, модель проектів збирання цукрових буряків має бути імітаційною, яка б відтворювала особливості взаємодії усіх ймовірнісних складових. Окрім того, модель має бути статистичною, щоб відтворити проекти та портфелі проектів багаторазово. Саме багаторазове (ітераційне) відтворення ППЗБ дає змогу врахувати ймовірнісний характер проектного середовища.

Розглянемо ключові моменти та результати статистичного імітаційного моделювання [14], які дають змогу визначити (обґрунтувати) час  $\tau_3$  ППЗБ. Ідентифікація календарного часу ( $\tau_\phi$ ) появи (для множини років) такого стану ґрунтового середовища полів, за якого неможливо виконувати проекти збирання цукрових буряків (через початок заморозків і завершення фізичної стиглості ґрунту в осінньо-зимовий період) дає змогу встановити статистичні характеристики та обґрунтувати теоретичний розподіл появи його на календарній осі часу (рис. 1).

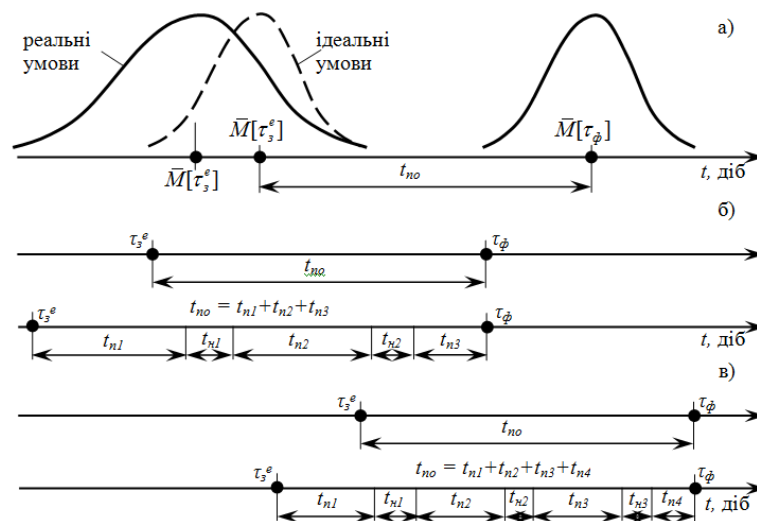


Рис 1. – Графічна інтерпретація методу визначення (прогнозування) часу запуску  $\tau_3^e$  ППЗБ:

- а) за ідеальних погодних умов та незмінного значення  $t_{no}$ ; б) за погожих та непогожих проміжків і "раннього" завершення фізичної стиглості ґрунту в осінньо-зимовий період; в) за погожих та непогожих умов і "пізнього" завершення фізичної стиглості ґрунту

Для кожного значення (року)  $\tau_\phi$  слід знайти  $\tau_3^e$  ППЗБ, упродовж якого відповідний портфель проектів виконується вчасно (із дотриманням умови (3)). Для цього, слід знати тривалість  $t_{no}$  виконання того чи іншого портфеля. За ідеальних агрометеорологічних умов ( $t_n = 0$  діб) тривалість  $t_{no}$  знаходять за формулою (1). З цією метою визначають середній добовий темп ( $\bar{W}_{oy}$ ) збирання цукрових буряків у  $\gamma$ -у полі, який залежить від багатьох чинників: 1) геометричної його конфігурації ( $K_\gamma$ ) та рельєфу ( $\rho_\gamma$ ) поля; 2) урожайності цукрових буряків ( $U_\gamma$ ); 3) технічного забезпечення ППЗБ ( $T_{ny}$ ); 4) організаційно-технологічної форми їх реалізації ( $T_{ly}$ ); 5) добової тривалості збирання ( $t_{oj}$ ):

$$\bar{W}_{oy} = f(K_\gamma, \rho_\gamma, U_\gamma, T_{ny}, T_{ly}, t_{oj}). \quad (6)$$

Не вдаючись до методичних засад визначення (прогнозування) середнього добового темпу робіт  $\bar{W}_{oy}$  для множини полів з урожаєм цукрових буряків, зауважимо, що значення  $\bar{W}_{oy}$  береться спочатку для кожного поля, а потім, як середнє для усіх полів та визначається за допомогою статистичного імітаційного моделювання проектно-технологічних робіт [14].

Наявність статистичних моделей  $\tau_\phi$ ,  $t_n$  і  $t_n$  для осінньо-зимового періоду, а також знання про середній добовий темп  $\bar{W}_o$  збирання цукрових буряків є основною базою даних для статистичного імітаційного моделювання ППЗБ та прогнозування (визначення) для кожного значення  $\tau_\phi$  відповідного часу  $\tau_3^e$ . Зокрема, час  $\tau_3^e$  запуску ППЗБ для відомого значення  $\tau_\phi$  визначається за формулою (рис.):

$$\tau_{zi}^e = \tau_{\phi i} - (t_{no_i} + \sum_j t_{n_j}) \quad (7)$$

де  $i, j$  – відповідно індекси кратності реалізації ППЗБ у моделі та значень погожого і непогожого проміжків осінньо-зимового періоду;  $t_{no_i}$  – розрахункове значення тривалості виконання ППЗБ для  $i$ -о року.

Аналіз передумов формування розподілу часу запуску  $\tau_3^e$  ППЗБ свідчить про те, що за незмінного  $t_{no}$  ( $t_{no} = const$ ) він зумовлюється трьома ймовірнісними складовими – розподілом часу завершення  $t\phi$  фізичної стиглості ґрунту, а також розподілом тривалості погожих ( $t_n$ ) й непогожих ( $t_n$ ) проміжків. З огляду на це, "розкид" значень розподілу  $\tau_3^e$  (суцільна лінія на рис. а) буде більшим від "розкиду" значень  $\tau_\phi$ , а оцінку математичного сподівання ( $\bar{M}[\tau_3^e]$ ) для його розподілу з урахуванням "реальних умов" можна визначити за формулою:

$$\bar{M}[\tau_3^e] = \bar{M}[\tau_\phi] - (\bar{M}[\Sigma t_n] + \bar{M}[\Sigma t_n]), \quad (8)$$

де  $\bar{M}[\Sigma t_n]$ ,  $\bar{M}[\Sigma t_n]$  – відповідно оцінки математичного сподівання розподілів сумарних значень погожих і непогожих проміжків для заданої (розрахованої)  $t_{no}$ , ППЗБ.

Залежність оцінок  $\bar{M}[\Sigma t_n]$  та  $\bar{M}[\Sigma t_n]$  від розрахункової (планової) тривалості  $t_{no}$  виконання ППЗБ є важливою особливістю методу визначення часу  $\tau_3^e$  його запуску, яка обумовлює обсяги зібраного та втраченого врожаю. Зі зменшенням цих оцінок та тривалості  $t_{no}$ , час запуску  $\tau_3^e$  ППЗБ зміщується у пізні календарні терміни, а це зумовить зріст питомих обсягів зібраного врожаю цукрових буряків. Водночас, за незмінного середнього темпу  $\bar{W}_o$  збирання цукрових буряків, зменшення оцінок  $\bar{M}[\Sigma t_n]$  зумовлює зростання ризику втрат вирощеного врожаю. Наявність протилежних тенденцій зміни обсягів зібраного врожаю та ризику його втрат від згаданих аргументів є підставою для пошуку оптимальних (раціональних) значень керованих змінних  $\bar{W}_o$  та  $t_{no}$ , яка визначає час запуску  $\tau_3$  ППЗБ.

**Висновки.** 1. Розкриті особливості реалізації портфельів проектів збирання цукрових буряків є важливими підставами для розроблення відповідного методу. 2. Математичний опис ймовірнісних чинників показників цінності (обсягу врожаю та ризику його втрат) портфельів проектів збирання цукрових буряків дав змогу розкрити основні тенденції зміни їх від аргументів (часу запуску та середнього темпу збирання). 3. Для реалізації методу визначення часу запуску портфельів проектів збирання цукрових буряків слід розробити їх статистичну імітаційну модель.

#### Список літератури

1. Грингоф, И. И. Агрометеорология [Текст] / И. И. Грингоф, В. В. Попова, В. Н. Страшный. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 310 с.
2. Кригуль, Р. С. Идентификация конфигурации парка автомобилей у проектах створення транспортної інфраструктури бурякоприймальних пунктів [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Р. С. Кригуль. – Львів, 2010. – 22 с.
3. Сидорчук, О. В. Метод обґрунтування параметрів збирально-транспортних комплексів [Текст] / О. В. Сидорчук [та ін.] // Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ», 2015. – Вип. № 1 (100). – С. 224–235.
4. Лихочвор, В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур [Текст] / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Івачук, О. В. Корнійчук ; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. – 3-тє вид., виправл., доповн. – Львів : НФВ "Українські технології", 2010. – 1088 с.
5. Сидорчук, О. В. Проектно-системний підхід до управління технічним оновленням технічного потенціалу агропромислового виробництва [Текст] / О. В. Сидорчук, О. О. Сидорчук // Міжвід. темат. наук. зб. Механізація та електрифікація сільського господарства. – Глеваха : ННЦ «ІМЕСГ», 2011. – Вип. 95. – С. 384–392.
6. Сидорчук, О. В. Трансфер інноваційних розробок у сільськогосподарське виробництво [Текст] / О. В. Сидорчук // Механізація та електрифікація сільського господарства. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ», 2014. – Вип. 99. – Т. 1. – С. 365–375.

7. Тригуба А. М. Системно-ценностные принципы управления интегрированными программами развития молочарства на основе моделирования [Текст] / А. М. Тригуба, П. В. Шолудько, Л. Л. Сидорчук, О. В. Боярчук // Сборник научных трудов, "Вестник НТУ "ХПИ" : Стратегическое управление, управление портфелями, программами и проектами. – 2016. – № 22 (1174). – С. 103–107. doi:10.20998/2413-3000.2016.1174.23.
8. Снічак, В. С. Управління виробничо-технологічним ризиком у проектах збирання цукрових буряків [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 "Управління проектами та програмами" / В. С. Снічак. – Львів, 2010. – 23 с.
9. Тимочко, В. О. Возможности использования систем автоматизации управления проектами для условий сельскохозяйственного производства [Текст] / В. О. Тимочко, Р. И. Паюка // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Т. 3. – №. 3 (63). – С. 26–28.
10. Луб, П. М. Управління проектами технологічних систем вирощування сільськогосподарських культур [Текст] / П. М. Луб, А. О. Шарбуря, І. Л. Тригуба, В. Л. Пукас // Вісник НТУ «ХП». Збірник наукових праць. Сер. Стратегічне управління, управління портфелями, програмами і проектами. – 2016. – № 2 (1174). – С. 81–85. doi:10.20998/2413-3000.2016.1174.18.
11. Bushuyev, S. D. Convergence of knowledge in project management [Text] / S. D. Bushuyev, D. A. Bushuyev, V. B. Rogozina, O. V. Mikhieieva // 8th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), IEEE. – Vol. 2. – P. 496–500. doi:10.1109/idaacs.2015.7341355.
12. Kolesnikov, O. Development of the model of interaction among the project, team of project and project environment in project system [Text] / O. Kolesnikov, V. Gogunskii, K. Kolesnikova [et al.] // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 5, Issue 9 (83). – P. 20–23. doi: 10.15587/1729-4061.2016.65681.
13. Heidari, G. Influence of harvesting time on yield and yield components of sugar beet [Text] / G. Heidari, Y. Sohrabil, B. Esmailpoor // Journal Of Agriculture & Social Sciences. – 2008. – Vol. 4. – P. 69–73.
14. Rubinstein, R. Y. Simulation and the Monte Carlo method [Text] / R. Y. Rubinstein, D. P. Kroese. – 2nd edition. – Wiley, 2007. – 345 p. doi:10.1002/9780470230381
15. Freckleton, R. P. Yield of sugar beet in relation to weather and nutrients [Text] / R. P. Freckleton, A. R. Watkinson, D. J. Webb, T. H. Thomas // Agricultural and Forest Meteorology. – 1999. – Vol. 93, Issue 1. – P. 39–51. doi:10.1016/s0168-1923(98)00106-3
- Technology of rowing crops]. L'viv: NFV "Ukrayins'ki tekhnologiyi" [in Ukrainian].
5. Sy'dorchuk O. V. & Sy'dorchuk O. O. (2011). Proektno-sy'stemnyj pidxid do upravlinnya texnichny'm onovlennym texnichnogo potencialu agropromy'slovogo vy'robny'cztva [Project-systematic approach to the technical upgrading managing of technological capabilities of agroindustrial production]. *Mexanizaciya ta elektryfikaciya sil's'kogo gospodarstva: zagal'noderzhavny'j zbirny'k. – Mechanization and electrification of agriculture, nationwide edition*, 95, 384–392 [in Ukrainian].
6. Sy'dorchuk O. V. (2014). Transfer innovacijny'x rozrobok u sil's'kogospodars'ke vy'robny'cztvo [Transfer of innovation in agricultural production]. *Mexanizaciya ta elektryfikaciya sil's'kogo gospodarstva: zagal'noderzhavny'j zbirny'k. – Mechanization and electrification of agriculture, nationwide collection*, 1, 99, 365–375 [in Ukrainian].
7. Triguba, A. M., Sholudko, P. V., Sidorchuk, L. L., & Boyarchuk O. V. (2016). Sistemno-tsennostnyie printsipyi upravleniya integrirovannyimi programmami razvitiya molocharstva na osnove modelirovaniya [System-value management principles of integrated development milk production programs based on modeling]. *Sbornik nauchnyih trudov "Vestnik NTU "HPI" : Strategicheskoe upravlenie, upravlenie portfelyami, programmami i proektami* [Dijest of scientific papers "Vestnik NTU" KPI": Strategic management, portfolio management, program and project], 22 (1174), 103–107 [in Ukrainian]. doi:10.20998/2413-3000.2016.1174.23.
8. Spichak, V. S. (2010). Upravlinnya vy'robny'cho-texnologichny'm ry'z'kom u proektax zby'rannya czukrov'y'x buryakiv [The production-technological risk management in the projects of sugar beets harvesting] *Extended abstract of candidate's thesis*. Lviv [in Ukrainian].
9. Tymochko, V. O. & Padyuka, R. I. (2013). Vozmozhnosti ispolzovaniya sistem avtomatizatsii upravleniya proektami dlya usloviy selskohozyaystvennogo proizvodstva [The possibility of using the automation systems project management for the conditions of agricultural production]. *Vostochno-Evropeyskiy zhurnal peredovyih tehnologiy* [Eastern European advanced technology magazine], Vol. 3, 3 (63), 26–28 [in Russian].
10. Lub, P. M., Shary'bura, A. O., Try'guba, Y. L., & Pukas V. L. (2016). Upravlinnya proektamy' texnologichny'x sy'stem vy'roshhuvannya sil's'kogospodars'ky'x kul'tur [Project management of crops growing technological systems]. *Visny'k NTU «HPI». Zbirny'k naukovy'x prac'` . Ser: Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy', programamy' i proektamy'* [Journal NTU "KPI". Collected Works. Series: Strategic management, portfolio management, programs and projects], 2(1174), 81–85 [in Ukrainian]. doi : /10.20998/2413-3000.2016.1174.18.
11. Bushuyev, S. D., Bushuyev, D. A., Rogozina, V. B., & Mikhieieva, O. V. (2015). Convergence of knowledge in project management. 8th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), IEEE, 2, 496–500. doi: 10.1109/idaacs.2015.7341355.
12. Kolesnikov, O., Gogunskii, V., Kolesnikova, K., Lukianov, D., & Olekh, T. (2016). Development of the model of interaction among the project, team of project and project environment in project system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 5, 9 (83), 20–23. doi: 10.15587/1729-4061.2016.65681.
13. Heidari, G., Sohrabil, Y., & Esmailpoor, B. (2008). Influence of harvesting time on yield and yield components of sugar beet. *Journal of Agriculture & Social Sciences*. 4, 69–73.
14. Rubinstein, R. Y., & Kroese, D. P. (2007). *Simulation and the Monte Carlo method*. 2-nd edition, Wiley, 345. doi:10.1002/9780470230381
15. Freckleton, R. P., Watkinson, A. R., Webb, D. J., & Thomas, T. H. (1999). Yield of sugar beet in relation to weather and nutrients. *Agricultural and Forest Meteorology*, 93, 1, 39–51. doi:10.1016/s0168-1923(98)00106-3

## References (transliterated)

1. Gringof, I. I., Popova, V. V., & Strashnyiy, V. N. (1987). *Agrometeorologiya* [Agrometeorology]. Leningrad, Gidrometeoizdat [in Russian].
2. Krygul', R. Ye. (2010). Identyfikaciya konfiguraciyi parku avtomobiliv u proektax stvorenniya transportnoyi infrastruktury' buryakopry'jmal'ny'x punktiv [Identifying the configuration of the vehicle fleet in transport infrastructure projects of beet-receiving stations]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Lviv [in Ukrainian].
3. Sydorchuk, A. V., Dnes, V. I., Skibchuk, V. I., Sivakovska, O. M., & Sheleha, A. V. (2015). Metod obg'runtuvannya parametriv zby'ral'no-transportny'x kompleksiv [The method of harvesting and transport complexes options substantiation]. *Mexanizaciya ta elektryfikaciya sil's'kogo gospodarstva: zagal'noderzhavny'j zbirny'k. – Mechanization and electrification of agriculture, nationwide collection*, 1 (100), 224–235.
4. Ly'xochvor, V. V., Petry'chenko, V. F., Ivashhuk, P. V., & Kornijchuk, O. V. (2010). *Rosly'ny'cztvo. Tekhnologiyi vy'roshhuvannya sil's'kogospodars'ky'x kul'tur* [Plant growing.

Hadiiusha (received) 10.12.2016

**Метод визначення часу запуску портфелів проектів збирання цукрових буряків / О. В. Сидорчук, П. М. Луб, Л. Л. Сидорчук, В. Л. Пукас** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 59–64. – Библиогр.: 15 назв. – ISSN 2311–4738.

**Метод определения времени запуска портфелей проектов уборки сахарной свеклы / А. В. Сидорчук, П. М. Луб, Л. Л. Сидорчук, В. Л. Пукас** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 59–64. – Библиогр.: 15 назв. – ISSN 2311–4738.

**The method of determining the runtime project portfolio sugar beet / O. V. Sydorchuk, P. M. Lub, L. L. Sydorchuk, V. L. Pukas** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 59–64. – Bibliogr.: 15. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Сидорчук Олександр Васильович** – доктор технічних наук, академік НААН України, професор, заступник директора з наукової роботи ННЦ «ІМЕСГ», с.м.т. Глеваха; тел.: (032) 22–42–960; e–mail: sydov@ukr.net.

**Сидорчук Олександр Васильевич** – доктор технических наук, академик НААН Украины, профессор, заместитель директора по научной работе ННЦ «ИМЕСГ», п.г.т. Глеваха; тел.: (032) 22–42–960; e–mail: sydov@ukr.net.

**Sydorchuk Alexander Vasylovych** – doctor of technical sciences, academician NAAS of Ukraine, profesor, deputy director for science NSC "IMEAP", v.t.t. Glevaha; tel.: +3804571–3–11–00; e–mail: sydov@ukr.net.

**Луб Павло Миронович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва Львівського НАУ, м. Дубляни; тел.: (032) 22–42–960; e–mail: pollylub@ukr.net.

**Луб Павел Миронович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры управления проектами и безопасности производства Львовского НАУ, г. Дубляны; тел.: (032) 22–42–960; e–mail: pollylub@ukr.net.

**Lub Pavlo Mironovych** – candidate of technical sciences, docent, associate professor at the department of project management and safety of Lviv NAU, Dubliany; tel.: (011) 847–83–70; e–mail: pollylub@ukr.net.

**Сидорчук Леонід Леонідович** – кандидат технічних наук, асистент кафедри управління проектами та безпеки виробництва Львівського НАУ, м. Дубляни; тел.: (032) 22–42–952; e–mail: leonid42@ukr.net.

**Сидорчук Леонид Леонидович** – кандидат технических наук, ассистент кафедры управления проектами и безопасности производства Львовского НАУ, м. Дубляны; тел.: (032) 22–42–952; e–mail: leonid42@ukr.net.

**Sydorchuk Leonid Leonidovych** – candidate of technical sciences, assistant at the department of project management and safety of Lviv NAU, Dubliany; tel.: (032) 22–42–952; e–mail: leonid42@ukr.net.

**Пукас Віталій Леонідович** – аспірант кафедри тракторів, автомобілів та енергетичних засобів Подільського ДАТУ, м. Кам'янець-Подільський; тел.: (03849) 6–83–46; e–mail: pukas.ivanna@mail.ru.

**Пукас Виталий Леонидович** – аспирант кафедры тракторов, автомобилей и энергетических средств Подольского ДАТУ, г. Каменец-Подольский; тел.: (03849) 6–83–46; e–mail: pukas.ivanna@mail.ru.

**Pukas Vitaliy Leonidovych** – postgraduate student Department of tractors, automobiles and power tools Podilsk SATU, Kamyanets-Podilsk; tel.: (03849) 6–83–46; e–mail: pukas.ivanna@mail.ru.



**О. В. ШМАТКО, Н. К. СТРАТИЄНКО, Р. І. МАНЄВА**

## **ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНОЇ КОМАНДИ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ІНТЕГРОВАНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ**

Пропонується розглянути процес розробки математичної моделі та алгоритмічного забезпечення, що дозволяють розробляти і впроваджувати методи формування адаптивної команди з урахуванням компетенцій учасників для реалізації поставлених завдань. Зниження ефективності традиційних систем управління складними організаційними структурами при постійному посиленні конкуренції призводить до необхідності створення нових підходів в даному напрямі. При написанні статті було розглянуто процес формування команди в різних сферах життєдіяльності. Приведено класифікацію проектних команд, при чому особливу увагу приділено такому типу, як команда менеджменту проекту, яка займає трійсту позицію при здійсненні проекту. Крім того приведено ряд програмних продуктів, що використовуються для планування і використання залучених до проекту фахівців, як його вимірюваного ресурсу. Для адаптивних команд проекту додається умова можливості реалізації претендентом декількох функцій, що дозволить здійснити адаптацію команди при зміні вимог або умов виконання проекту, тобто володіння кількома професійними компетенціями. Було запропоновано математичну модель та алгоритмічне забезпечення для вирішення поставленої задачі та приведено приклад побудови адаптивної команди.

**Ключові слова:** команда, компетенція, управління, організаційна структура, математична модель, агрохолдинг.

Предлагается рассмотреть процесс разработки математической модели и алгоритмического обеспечения, позволяющие разрабатывать и внедрять методы формирования адаптивной команды с учетом компетенций участников для реализации поставленных задач. Снижение эффективности традиционных систем управления сложными организационными структурами при постоянном усилении конкуренции приводит к необходимости создания новых подходов в данном направлении. При написании статьи были рассмотрены процесс формирования команды в различных сферах жизнедеятельности. Приведена классификация проектных команд, причем особое внимание уделено такому типу, как команда менеджмента проекта, которая занимает тройственную позицию при осуществлении проекта. Кроме того приведены ряд программных продуктов, используемых для планирования и использования привлеченных к проекту специалистов, как его измеряемого ресурса. Для адаптивных команд проекту прилагается условие возможности реализации претендентом нескольких функций, что позволит осуществить адаптацию команды при изменении требований или условий выполнения проекта, то есть владение несколькими профессиональными компетенциями. Было предложено математическую модель и алгоритмическое обеспечение для решения поставленной задачи и приведены пример построения адаптивной команды.

**Ключевые слова:** команда, компетенция, управление, организационная структура, математическая модель, агрохолдинг.

It is proposed to consider the process of developing a mathematical model and algorithm software, allowing to develop and implement methods of forming adaptive team members on the basis of competence for the implementation of the tasks. Reducing the efficiency of traditional systems of complex organizational structures with constant strengthening of competition leads to the need for new approaches in this area. When writing articles examined the process of team building in various spheres of life. Powered classification project teams, with special attention paid to this type as project management team that takes Triple position in the implementation of the project. Also brought a number of software products used for the planning and use of specialists involved in the project as its measured resource. For project teams adaptive condition attached feasibility challenger several features that allow for adaptation to the team by changing the requirements or conditions of the project, that the possession of several professional competence. It was suggested that a mathematical model and algorithmic software to solve the problem and shows the example of building adaptive team.

**Keywords:** team, competency, management, organizational structure, mathematical model, agricultural holding.

**Вступ.** В умовах жорсткої конкуренції, зниження кількості доступних ресурсів і підвищення їх вартості на перший план виходить підвищення ефективності людської діяльності. У будь-якій галузі економіки цілеспрямована діяльність спрямована на досягнення певної мети може розглядатися як проблемно-орієнтований проект. Саме тому в Україні посилюється інтерес до проектного менеджменту (ПМ) як до найбільш ефективної організаційно-діяльнісної парадигми та управлінської культури здійснення проектів. Однак у силу новизни сам ПМ, як професійна область діяльності, часто інтерпретують в поняттях і зв'язках системного аналізу, управління системами, інформаційних технологій та ін.

Існують різні визначення проекту, управління проектом, менеджменту проекту та інших термінів з області проектного менеджменту в джерелах, що носять нормативний характер по відношенню до діяльності професійних менеджерів проектів [1–3].

Одним з основних понять в ПМ є поняття "команда", а в управлінні проектами - менеджмент людських ресурсів проекту, що включає в себе процеси планування, формування та створення команди (TeamBuilding), її розвитку та забезпечення діяльності

(TeamDevelopment), трансформації або розформування команди.

Актуальність роботи обумовлена тим, що останнім часом спостерігається зниження ефективності традиційних систем управління складними організаційними структурами при постійному посиленні конкуренції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема формування команди спочатку була предметом дослідження в психології, соціології і менеджменті [2, 3, 7–10], однак з розвитком і впровадженням інформаційних технологій виникла необхідність у використанні не тільки неформальних методів для дослідження і формування команди, а й заснованих на математичних моделях і методах. У роботах [11–14] була запропонована модель структури управління агрохолдингом, яка забезпечує мінімізацію витрат, пов'язаних із залученням претендентів до роботи. Для побудови такої моделі будується граф цілей, завдань і робіт. Потім визначається коло претендентів, які здатні вирішувати поставлені завдання. Дана робота розглядає теоретичні результати, пов'язані з розробкою математичного та алгоритмічного забезпечення для формування команди

претендентів для реалізації поставлених завдань.

**Постановка задачі та методи її рішення.** Під формуванням і створенням команди в загальному випадку розуміється процес цілеспрямованого "побудови" особливого способу взаємодії людей у групі (яка зветься командою), що дозволяє ефективно реалізовувати їх професійний, інтелектуальний і творчий потенціал у відповідності зі стратегічними цілями даної групи (команди). Команда в цьому випадку визначається як група людей, взаємодоповнюючих і взаємозамінюють один одного в ході досягнення поставлених цілей.

Умовно можна визначити чотири види Команд (груп), класифікованих за змістом їхньої роботи, які найбільш часто формуються в явному або неявному вигляді в практичній діяльності підприємств [5].

1. Команди, які створюють що-небудь нове для організації або роблять роботу, раніше не здійснювану.

2. Команди (групи), які мають справу з проблемами, цілями і завданнями на підприємстві через аналіз, моніторинг і рекомендації.

3. Команди (групи), які не є спеціальними, а складають постійну частину організаційного розвитку та здійснюють процес виробництва та виконання повторюваних робіт.

4. Команди багатовиконавальної управлінської природи.

Головний критерій ефективності діяльності команд у проекті – його успіх.

В організаційній структурі великих проектів і в їх менеджменті можна виділити принаймні три типи проектних команд.

1. Команда проекту (КП) - організаційна структура, створювана на період здійснення всього проекту або однієї з фаз його життєвого циклу. Завданням керівництва команди проекту є вироблення політики та затвердження стратегії проекту для досягнення його цілей. У команду входять особи, які представляють інтереси різних учасників проекту.

2. Команда управління проектом (КУП) - організаційна структура, що включає тих членів КП, які безпосередньо залучені до управління проектом, у тому числі - представників окремих учасників проекту та технічний персонал. Завданням КУП є виконання всіх управлінських функцій і робіт у проекті по ходу його здійснення.

3. Команда менеджменту проекту (КМП) – організаційна структура, очолювана керуючим (головним менеджером) проекту і створювана на період здійснення всього проекту або його фази. Головними завданнями команди менеджменту проекту є здійснення політики і стратегії проекту, реалізація стратегічних рішень і здійснення тактичного (ситуаційного) менеджменту.

Поділ компетенцій в області прийняття рішень - політичних, стратегічних і тактичних, їх виконання і забезпечення оперативного управління дозволяє оцінити доцільність створення тих чи інших проектних команд в рамках конкретного проекту.

Завдання, спочатку поставлені перед командою менеджменту проекту і виникаючі в ході його здійснення, повністю визначаються набором тих декларованих і латентних цілей, носіями яких є учасники проекту.

Складність створення і розвитку ефективної КМП пов'язана з тим, що вона займає троїсту позицію при здійсненні проекту.

1. З позиції системного підходу: КМП - це суб'єкт управління по відношенню до процесів і об'єктів управління (суб'єкт – об'єктні відносини) у проекті з усіма притаманними йому завданнями та функціями [2, 3, 6].

2. З позиції психологічного підходу: КМП – це самоврядний і суб'єкт (суб'єкт – суб'єктні відносини) [6, 8, 14].

3. З позиції проектного підходу: КМП – це наскрізний елемент технології здійснення проекту [5, 7–9].

З іншого боку, КМП є основою будь-якої технології управління проектом і являє собою інтегровану сукупність різнорідних елементів.

До досить поширених і підтримуваних на ринку ПП відносяться як "великі" мультипроектні професійні системи – PrimaVeraPlanner 3.0, OpenPlan Professional, так і більш "скромні" – Microsoft Project +2000, SureTrackManager 2.0. В рамках підсистем з управління персоналом в цих ПП є хороші можливості для планування і використання залучених до проекту фахівців (як його вимірюваного ресурсу). Але цього не достатньо.

Для проекту важливе розуміння меж застосування програмних продуктів в галузі управління людськими ресурсами: там, де йдеться про "управління людиною" як вимірюваним ресурсом, спеціалізованих програмних продуктів з управління проектами достатньо.

У проектах, в яких людський фактор має вирішальне значення, орієнтація тільки на управління "трудовими ресурсами" і "штатом" без урахування організаційної і професійної культур, індивідуальних особливостей членів команд та інших погано ідентифікованих і вимірюваних характеристик команд часто призводить до конфліктів, труднощів "на рівному місці" і провалу всього проекту.

**Розробка математичного забезпечення.** Зміна бізнес-оточення в період кризи, інноваційний характер проектів, відсутність необхідної кваліфікації у членів команди проекту, вплив людського фактора призводить до збільшенню невизначеності і неможливості планування із заданою ступенем точності. У таких проектах застосовуються адаптивні методології управління проектами та програмами. У зв'язку з цим виникає проблема формування адаптивної команди проекту.

Існуючі класичні методології управління проектами призначені для управління планованими проектами, тобто проектами, основні елементи яких (обсяг робіт, тривалість, вартість) можуть бути запланованими з певною точністю. У цьому випадку, при розрахунку параметрів проекту використовується

метод аналогії, метод параметричної оцінки, методи розрахунку «знизу-вгору» і "зверху вниз"[15].

Для адаптивних команд проекту додається умова можливості реалізації претендентом декількох функцій (що дозволить здійснити адаптацію команди при зміні вимог або умов виконання проекту), тобто володіння кількома професійними компетенціями.

Завдання формування адаптивної команди проекту можна сформулювати наступним чином.

Нехай

$Q = (q_1, \dots, q_n)$  – множина претендентів до команди;

$m$  – кількість компетенцій;

$R_{ij}$  – елемент  $(m \times n)$  матриці, яка відображає володіння компетенціями претендентів до команди проекту.

Якщо  $i$ -ий претендент володіє  $j$ -ою компетенцією,  $R_{ij} = 1$ , а інакше  $R_{ij} = 0$ .

$W = (w_1, \dots, w_z)$  – множина компетенцій, якими володіють члени команди проекту:

$$Z = \sum_{j=1}^m C_j^m. \quad (1)$$

$K = (k_1, \dots, k_z)$  – множина заданих коефіцієнтів резервування для відповідних наборів компетенцій.

Коефіцієнт резервування компетенцій визначає мінімально необхідну кількість людей, які володіють даною компетенцією [16].

Необхідно із множини претендентів в команду знайти підмножину з найменшою потужністю, де для будь якої компетенції, що належить множині компетенцій команди проекту, знайдеться претендент, що володіє даною компетенцією, і при цьому кількість членів команди, що володіють даною компетенцією має задовольняти вимогам коефіцієнтів резервування.

Оскільки при формуванні адаптивних команд необхідна наявність у претендентів певних комбінацій компетенцій, то на початковому етапі формування команди будується матриця наборів компетенцій.

При обраному підході коефіцієнти резервування компетенцій визначають затребуваність компетенцій та їх наборів в команді.

З метою скорочення обсягу обчислень з матриці наборів компетенцій необхідно видалити стовпці, що містять лише нулі. Якщо коефіцієнт резервування  $j$ -ої компетенції дорівнює нулю, то виключаємо  $j$ -ий стовпець з матриці.

#### Розробка алгоритмічного забезпечення.

Наближений метод формування адаптивних команд складається з наступних етапів:

Етап 1. Сформувати матрицю  $M[i, j]$  набору компетенцій  $(j = \overline{1, z}, i = \overline{1, n})$ . Задати коефіцієнти резервування для набору компетенцій  $K[j]$ .

Етап 2. Перевірка матриці на коректність. Якщо:

$$\sum_{i=1}^n M[i, j] \leq K[j], \quad (2)$$

то перейти до етапу 9.

Етап 3. Провести оцінку характеристик претендентів  $(X)$ :

$$X_i = \sum_{j=1}^z M[i, j] \cdot K[j]. \quad (3)$$

Етап 4. Обрати претендента  $P$  з максимальною характеристикою  $(X)$ , записати його до команди.

Етап 5. Корекція вимог:

$$K[j] = K[j] - 1, \text{ якщо } M[P, j] = 1 \text{ та } K[j] > 0, j = \overline{1, |W|}.$$

Етап 6. Виключити претендента  $P$  із множини претендентів  $Q$ .

Етап 7. Корекція матриці: виключити  $w_j$  із множини  $W$  ( $j$ -го стовбця) якщо  $K[j] = 0$ .

Етап 8. Перевірка закінчення.

Якщо  $Q \neq \emptyset$ , а якщо вимоги не виконані перейти до етапу 2.

Етап 9. Кінець.

**Приклад використання запропонованого методу.** Розглянемо приклад побудови адаптивної команди.

Сформуємо матрицю компетенцій, яка представлена в таблиці 1. Також сформуємо вектор коефіцієнтів резервування:

$$K = \{2, 2, 2, 3, 1, 1, 1, 1, 2, 1, 0, 0, 1, 0\}$$

Побудуємо адаптивну команду (табл. 1).

Таблиця 1 – Матриця компетенцій

Q/W	W1	W2	W3	W4	W12
Q1	0	1	0	0	0
Q2	1	0	1	1	1
Q3	0	0	1	1	0
Q4	1	1	0	0	1
Q5	0	1	1	1	0
Q6	0	1	0	1	0
Q7	1	0	0	1	0
Q8	0	1	0	1	0

Сформуємо матрицю наборів компетенцій (табл. 2).

Після виконання етапів 1–4 обрано претендентів в команду проекту (табл. 3)

Після виконання корекції матриці, визначимо претендента з найкращою характеристикою (табл.4).

Таблиця 2 – Матриця наборів компетенцій

Q\W	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	w <sub>4</sub>	w <sub>12</sub>	w <sub>13</sub>	w <sub>14</sub>	w <sub>23</sub>	w <sub>24</sub>	w <sub>34</sub>	w <sub>123</sub>	w <sub>124</sub>	w <sub>234</sub>	w <sub>1234</sub>
q <sub>1</sub>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
q <sub>2</sub>	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
q <sub>3</sub>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
q <sub>4</sub>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
q <sub>5</sub>	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
q <sub>6</sub>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
q <sub>7</sub>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
q <sub>8</sub>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
K	2	2	2	3	1	1	1	1	2	1	0	0	1	0

Таблиця 3 – Матриця наборів компетенцій після етапів 1-4 алгоритму

Q\W	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	w <sub>4</sub>	w <sub>12</sub>	w <sub>13</sub>	w <sub>14</sub>	w <sub>23</sub>	w <sub>24</sub>	w <sub>34</sub>	w <sub>123</sub>	X
q <sub>1</sub>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
q <sub>2</sub>	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	10
q <sub>3</sub>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	6
q <sub>4</sub>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
q <sub>5</sub>	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12
q <sub>6</sub>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	7
q <sub>7</sub>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6
q <sub>8</sub>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	7
K	2	2	2	3	1	1	1	1	2	1	1	–

Таблиця 4 – Скорегована матриця

Q\W	w1	w2	w3	w4	w12	w13	w14	w24	X
Q1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Q2	1	0	1	1	0	1	1	0	7
Q3	0	0	1	1	0	0	0	0	3
Q4	1	1	0	0	1	0	0	0	4
Q5	0	1	1	1	0	0	0	1	12
Q6	0	1	0	1	0	0	0	1	3
Q7	1	0	0	1	0	0	1	0	5
Q8	0	1	0	1	0	0	0	1	4
K	2	1	1	2	1	1	1	1	–

У результаті застосування запропонованого методу сформована команда проекту із претендентів Q2, Q4, Q5, Q6.

**Висновки.** Постійно змінюються технології виробництва і ведення бізнесу, досягнення довгострокових і короткострокових цілей, необхідність підвищення конкурентоспроможності вимагають від організацій застосування методології управління проектами, одним з основоположних принципів якої є організація командної роботи. Створення команди, що реалізує синергетичний ефект від об'єднання знань і зусиль її членів, і організація її діяльності являють собою складні завдання для більшості керівників вищої ланки управління. В статті було розглянуто процес розробки математичної моделі та алгоритмічного забезпечення, що дозволяють розробляти і

впроваджувати методи формування адаптивної команди з урахуванням компетенцій учасників.

**Список літератури**

1. ISO/TR 10006: 1997 (E). Quality Management - Guidelines to quality in project management. ИСО/ТО 10006: 1997 (E). Менеджмент качества. Руководство качеством при управлении проектами (12/97) [Текст]. doi:10.3403/01228034
2. Глухов, Г. Н. Модель оптимального распределения множества заданий проекта [Текст] / Г. Н. Глухов, Г. А. Райко, Е. В. Данилец, В. О. Гапонов // Вестник НТУ "ХПИ". Серия: Стратегическое управление, управление портфелями, программами и проектами. – НТУ "ХПИ", 2015. – № 1. – ISSN 2311-4738.
3. Кононенко, И. В. Многокритериальная оптимизация содержания проекта [Текст] / И. В. Кононенко, М. Э. Колесник, Е. В. Лобач // Вестник НТУ "ХПИ". Серия: Стратегическое управление, управление портфелями, программами и проектами. – НТУ "ХПИ", 2014. – № 3. – ISSN 2311-4738.
4. Карякин, А. М. Командная работа: основы теории и практики [Текст] / А. М. Карякин. – Иваново: Иван. гос. энерг. ун-т, 2003. – 136 с.

5. Белбин, Р. М. Типы ролей в командах менеджеров [Текст] : пер с англ. / Р. М. Белбин. – М. : Гиппо, 2003. – 216 с.
6. Баркер, А. Как еще лучше управлять людьми [Текст] : пер. с англ. / А. Баркер. – М. : ФАИР-Пресс, 2002. – 272 с.
7. Новиков, Д. А. Математические модели формирования и функционирования команд [Текст] / Д. А. Новиков. – М. : ПМСОФТ, 2007. – 140 с.
8. Мескон, М. Основы менеджмента [Текст] : пер. с англ. / М. Мескон. – М. : Дело, 1999. – 800 с.
9. Минцберг, Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации [Текст] : пер. с англ. / Г. Минцберг. – СПб. : Питер, 2004. – 512 с.
10. Управление персоналом организации. Практикум [Текст] / Под ред. А. Я. Кибанова – М., ИНФРА-М, 2002. – 296 с.
11. Shmatko, A. V. The model of agriholding strategic management structure» [Text] / A. V. Shmatko, R. I. Maneva // Modern informatization problems: Proceedings of the XIX International Open Science Conference. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2014. – P. 20–23.
12. Шматко, О. В. Інформаційні технології стратегічного управління [Текст] / О. В. Шматко, Р. І. Манєва // Системи обробки інформації. – Харків, ХУПС, 2014. – В. 2(118). – С. 181–186.
13. Shmatko, A. V. Design information system components to optimize the organizational structure of agrohholding» [Text] / A. V. Shmatko, N. G. Fonta, R. I. Maneva // Modern informatization problems: Proceedings of the XIX International Open Science Conference. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2015.
14. Шматко, О. В. Математичне забезпечення задачі проектування та дослідження організаційної структури агрохолдингу [Текст] / О. В. Шматко, Р. І. Манєва // Системи обробки інформації: збірник наукових праць. – 2015. – № 4.
15. Бушнев, С. Д. Динамическое лидерство в управление проектами [Текст] / С. Д. Бушнев, В. В. Морозов – К. : ВИПОЛ, 2009. – 312 с.
16. Шафер, Д. Ф. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат [Текст] : пер. с англ. / Д. Ф. Шафер, Р. Т. Фатрелл, Л. И. Шафер. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1136 с.
3. Kononenko I. V., Kolesnik M. E., Lobach E. V. mnogokriterialnaya optimizatsiya soderzhaniya proekta [Multi-criteria optimization of the of the project scope]. Vestnik NTU "KhPI" : Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyami, programami ta proektami [Bulletin NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio management, program and project]. NTU "KhPI", 2014, no. 3. ISSN 2311-4738.
4. Karyakin A. M. Komandnaya rabota: osnovy teorii i praktiki [Teamwork: Fundamentals of Theory and Practice ]. Ivanovo, Ivan. gos. ehnerg. un-t, 2003. 136 p.
5. Belbin R. M. Tipy rolej v komandakh menedzherov [Types of roles in the management team]. Moscow, Gippo, 2003. 216 p.
6. Barker A. Kak eshhe luchshe upravlyat' lyud'mi [How to manage people better]. Moscow, FAIR-Press, 2002. 272 p.
7. Novikov D. A. Matematicheskie modeli formirovaniya i funkcionirovaniya komand [Mathematical models of the formation and functioning of teams]. Moscow, PMSOFT, 2007. 140 p.
8. Meskon M. Osnovy menedzhmenta [Fundamentals of Management]. Moscow, Delo, 1999. 800 p.
9. Mintsberg G. Struktura v kulake: sozdanie ehffektivnoj organizatsii [The structure in a fist: the creation of an efficient organization]. SPb., Piter, 2004. 512 p.
10. Kibanova A. YA. Ed. Upravlenie personalom organizatsii. Praktikum [Manage the organization's personnel. practical work]. Moscow, INFRA-M, 2002. 296 p.
11. Shmatko A. V., Maneva R. I. The model of agriholding strategic management structure». Modern informatization problems: Proceedings of the XIX International Open Science Conference. Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2014, pp. 20–23.
12. Shmatko O. V., Maneva R. I. Informatsijni tehnologii strategichnogo upravlinnya [Information Technology of Strategic Management]. Sistemi obrobki informatsii [Information processing systems]. Kharkiv, KHUPS, 2014, vol. 2(118), pp.181–186.
13. Shmatko A. V., Fonta N. G., Maneva R. I. Design information system components to optimize the organizational structure of agrohholding». Modern informatization problems: Proceedings of the XIX International Open Science Conference. Yelm, WA, USA, Science Book Publishing House, 2015.
14. Shmatko O. V., Maneva R. I. Matematichne zabezpechennya zadachi proektuvannya ta doslidzhennya organizatsijnoi strukturi agrokholdingu. Sistemi obrobki informatsii [Information processing systems]. 2015, 4.
15. Bushnev S. D., Morozov V. V. Dinamicheskoe liderstvo v upravlenie proektami [Dynamic leadership in project management]. Kiev, VIPOL, 1999. 312 p.
16. Shafer D. F. Upravlenie programmnyimi proektami: dostizhenie optimal'nogo kachestva pri minimume zatrat [Software project management: to achieve optimum quality at the lowest cost]. Moscow, Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2004. 1136 p.

## References (transliterated)

1. ISO/TR 10006: 1997. Quality Management - Guidelines to quality in project management. ISO/TO 10006: 1997 (E). Menedzhment kachestva. Rukovodstvo kachestvom pri upravlenii proektami (12/97). doi:10.3403/01228034
2. Gluhov G. N., Rayko G. A., Danilets E. V., Gaponov V. O. Model optimalnogo raspredeleniya mnozhestva zadaniy proekta [Model optimal distribution of the set project tasks]. Vestnik NTU "KhPI" : Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyami, programami ta proektami [Bulletin NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio management, program and project]. NTU "KhPI", 2015 no. 1. ISSN 2311-4738.

Надійшла (received) 05.12.2016

## Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Формування проектної команди для вертикально-інтегрованої організаційної структури / О. В. Шматко, Н. К. Стратієнко, Р. І. Манєва // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 65–70. – Библиогр.: 16 назв. – ISSN 2311–4738.**

**Формирование проектной команды для вертикально-интегрированной организационной структуры / А. В. Шматко, Н. К. Стратієнко, Р. І. Манєва // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 65–70. – Библиогр.: 16 назв. – ISSN 2311–4738.**

**The formation of the project team for vertically integrated structure of the agrohholding / О. V. Shmatko, N. K. Stratienko, R. I. Maneva // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 65–70. – Bibliogr.: 16. – ISSN 2311–4738.**

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Шматко Олександр Віталійович** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри Програмної інженерії та інформаційних технологій управління; тел.: (067)741-55-14; e-mail - asu.spios@gmail.com.

**Шматко Александр Витальевич** – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», доцент кафедры Программной инженерии и информационных технологий управления; тел.: (067)741-55-14; e-mail: asu.spios@gmail.com.

**Shmatko Olexander Vitaliyovych** – Candidate of Engineering Sciences (Ph. D.), Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Associate Professor at the Department of Software Engineering and Management Information Technologies; tel.: (067)741-55-14; e-mail: asu.spios@gmail.com

**Стратієнко Наталія Костянтинівна** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри Програмної інженерії та інформаційних технологій управління; тел.: (057)337-23-23; e-mail: ababilova@ukr.net.

**Стратиенко Наталья Константиновна** – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», доцент кафедры Программной инженерии и информационных технологий управления; тел.: (057)337-23-23; e-mail: ababilova@ukr.net.

**Stratienko Natalia Konstantynivna** – Candidate of Engineering Sciences (Ph. D.), Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Associate Professor at the Department of Software Engineering and Management Information Technologies; tel.: (057)337-23-23; e-mail: ababilova@ukr.net.

**Манєва Росиця Іллянова** – аспірант кафедри Програмної інженерії та інформаційних технологій управління, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»; тел.: (066) 045-37-01; e-mail: rosyamaneva@yandex.ua

**Манева Росиця Ильянова** – аспирант кафедры Программной инженерии и информационных технологий управления, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»; тел.: (066) 045-37-01; e-mail: rosyamaneva@yandex.ua

**Maneva Rositsa Iliyanova** – Postgraduate Student at the Department of Software Engineering and Management Information Technologies, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"; tel.: (066) 045-37-01; e-mail: rosyamaneva@yandex.ua.

УДК 658.56:625.7/8

DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1225.12

**А. П. ПАРАСОЧКА, В. О. ХРУТЬБА**

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ІНІЦІАЦІЇ ПРОЄКТІВ РЕМОНТУ ТА УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Розглянуто процес експлуатації автомобільної дороги як систему, у вигляді моделі типу «чорної скриньки». Визначено вхідні та вихідні параметри системи, які дозволяють глибше проаналізувати зв'язки між окремими елементами, що формують транспортно-експлуатаційний стан дороги. Процес експлуатації автомобільної дороги розглядається, як портфель проєктів підприємства, кожен із яких реалізується за визначеною процедурою, має свої вимоги до окремих фаз проєкту, потребує своїх ресурсів.

**Ключові слова:** системний аналіз, експлуатація дороги, транспортно-експлуатаційний стан, управління якістю, стан дорожнього полотна.

Рассмотрен процесс эксплуатации автомобильной дороги, как систему, в виде модели типа «черного ящика». Определены входные и выходные параметры системы, которые позволяют глубже проанализировать связи между отдельными элементами, формирующими транспортно-эксплуатационное состояние дороги. Процесс эксплуатации автомобильной дороги рассматривается как портфель проектов предприятия, каждый из которых реализуется с определенной процедурой, имеет свои требования к отдельным фазам проекта, требует своих ресурсов.

**Ключевые слова:** системный анализ, эксплуатация дороги, транспортно-эксплуатационное состояние, управление качеством, состояние дорожного полотна.

The process of the highway operating was viewed, as a system, in the shape of "black box" model. Inbound and outbound parameters of the system were defined, that allow to make deeper analyze of links between individual elements, which form transportation and operating condition of roads. The process of highway initiation is viewed as a portfolio of company's projects, each of them is realized at a certain procedure, has own requirements for certain project phases, requires its own resources.

**Keywords:** system analyze, maintenance of the road, transportation and operating condition, quality management, the roadbed condition.

**Вступ.** Мережа автомобільних шляхів України є одним з найважливіших лінійних елементів автотранспортної інфраструктури. Основним призначенням автомобільної дороги є задоволення потреб суспільства в автомобільних пасажирських і вантажних перевезеннях.

Існуюча мережа автомобільних доріг

характеризується незадовільним транспортно-експлуатаційним станом. Технічний стан мережі автодоріг України не відповідає сучасним вимогам [1]:

- 39,2 % доріг державного значення – за міцністю;
- 51,1 % доріг державного значення – за рівністю.

Відповідно до інформації Міністерства інфраструктури України, 97 % доріг у незадовільному стані, з них 40 % доріг вже повністю знищено, потрібен капітальний ремонт практично «з нуля», а решта доріг потребує негайного поточного ремонту та суворого дотримання вагового навантаження на вісь, так як лише 26 % доріг здатні витримати великовагові фури. Переважна більшість наших українських доріг здатна витримати не більше 7 т на вісь [2].

Процеси ремонту та утримання доріг потребують значних капіталовкладень. Тому будь-який ремонт розглядається, як проект, джерелом фінансування якого є кошти державного чи місцевого бюджету або кредитні та інвестиційні кошти ЄІВ і ЄБРР банків.

Прийняття рішення щодо реалізації і фінансування в кожному випадку залежить від багатьох факторів, так як автомобільна дорога взаємодіє з навколишнім середовищем, її стан залежить від діяльності людини та економічної ситуації в суспільстві. Отже, потребує ґрунтовного аналізу як кожного фактору окремо, так і їх взаємодію і вплив один на одного в єдиній системі «дорога – навколишнє середовище». Застосування системного аналізу дає можливість розкласти складну проблему на підсистеми та їх компоненти аж до постановки конкретних завдань, при цьому зберігається цілісність всієї проблеми. Властивості системного аналізу дають можливість використовувати його, як метод для вирішення складних проблем, в прийнятті управлінських рішень. Реалізація системного підходу із застосуванням параметричного аналізу для реалізації проектів ремонту та утримання автомобільних доріг дозволить уникнути додаткових економічних витрат при їх впровадженні, застосовувати сучасні технології щодо забезпечення якості дорожнього полотна, його довговічності, та підвищити ефективність функціонування системи «транспортний потік – дорога».

#### Аналіз останніх досліджень та літератури.

Питанням покращення стану автомобільних доріг присвячено роботи багатьох фахівців. В. В. Ігнатюк розглядала [3] проблему розробки моделі оптимізації програми робіт з приведення дорожнього одягу до заданого стану за певну кількість років в умовах обмеженого фінансування. С. О. Славінська [4] визначає особливості та переваги використання інформаційно-аналітичної системи на базі планшета при обстеженні експлуатаційного стану автомобільних доріг, перевірки якості та своєчасного виконання робіт з експлуатаційного утримання. В роботі Садової М. Є. [5] запропоновано науково-методичний підхід до прогнозування якості дорожньо-будівельних робіт, який на відміну від наявних, базується на дослідженні окремих варіантів прогнозних станів якості дорожніх робіт, за рахунок високої ймовірності отримання точного прогнозу встановлення стану якості за цільовими показниками у визначений момент часу, що дає можливість підприємству передбачити, чи є ймовірність настання небажаних подій, та вжити оперативні управлінські заходи щодо досягнення запланованих цілей в області якості.

В роботах [6, 7] Внукова Н. В. аналізує джерела та види впливу автомобільної дороги на навколишнє середовище на всіх стадіях життєвого циклу. Приводить аналіз методів оцінки рівнів фізичного забруднення придорожнього простору та пропонує концепцію алгоритму управління якістю атмосферного повітря в умовах інтенсивних транспортних потоків.

Дослідження питання системного підходу в дорожньому господарстві знайшли відображення в праці Ланового О. Т. [8]. В роботі пропонується застосування системного підходу для вирішення проблеми, що розглядається – забезпечення безперервних, безпечних і зручних умов руху через наукове обґрунтування підвищення ефективності функціонування мережі автомобільних доріг України. Розроблена методологія аналізу функціонування та суспільно-економічного прогнозування розвитку мережі доріг.

Проте питання управління якістю проектів ремонту та утримання дорожнього покриття потребує більш глибокого дослідження.

**Метою роботи** є проведення системного аналізу процесу експлуатації автомобільної дороги для ефективного управління якістю в проектах ремонту та утримання дорожнього покриття.

Для досягнення цієї мети в роботі було поставлено такі завдання:

- сформулювати модель «чорної скриньки» процесу експлуатації автомобільної дороги;
- визначити множину вхідних та вихідних параметрів моделі;
- проаналізувати підсистеми дорожньо-експлуатаційних робіт в системі експлуатації автомобільної дороги;
- провести параметричний аналіз визначених підсистем для визначення основних показників управління якістю проектів.

**Матеріали та результати досліджень.** Сьогодні важливе місце в сучасній практиці займає системний підхід. На практиці ідеї системного підходу зосереджені в методологічних засадах системного аналізу. Системний аналіз [9] – це сукупність методів і засобів, які використовуються при дослідженні та проектуванні складних технічних, економічних, організаційних структур.

Характерним для системного аналізу є те, що пошук кращого рішення проблеми починається з визначення й упорядкування цілей діяльності системи, при функціонуванні якої виникла дана проблема. При цьому встановлюється відповідність між цими цілями, можливими шляхами вирішення проблеми і потрібними для цього ресурсами. Системний аналіз характеризується головним чином впорядкованим, логічно обґрунтованим підходом до дослідження проблем і використання існуючих методів їхнього вирішення, що можуть бути розроблені в рамках інших наук [10]. Першим етапом проведення системного аналізу є безпосередній аналіз проблеми, яку необхідно вирішити. Представити об'єкт дослідження, як систему,

визначити цілі та умови її функціонування, що дозволить обрати параметри, які забезпечать ефективне функціонування всієї системи.

Основна проблема переважної більшості транспортних мереж України в тому, що транспортно-експлуатаційний стан автомобільних доріг не відповідає сучасним вимогам за міцністю та рівністю, потребує покращення відповідно соціально-економічним потребам держави і суспільства. Автомобільні дороги потребують постійного нагляду та ремонту з метою підтримання їх у належному стані, безпеки та комфортності умов руху. Процес експлуатації автомобільної дороги забезпечує збереження, підтримку і підвищення технічного рівня і експлуатаційного стану існуючих автомобільних доріг методами ремонту та утримання.

Система експлуатації доріг включає сукупність видів діяльності дорожньої служби, спрямовану на забезпечення ефективного використання доріг рухомих складом автомобільного транспорту в інтересах суспільства. Окремим елементом системи є транспортно-експлуатаційний стан дороги у процесі їх експлуатації з визначеними обмеженнями, які регулюється системою дорожньо-експлуатаційних робіт, регламентованими діючими Відомчими Будівельними Нормами (ВБН) [11, 12]. В процесі експлуатації дороги, роботи по ремонту та утриманню

повинні не просто відновлювати і зберігати первинні технічні параметри та характеристики, розраховані за нормами багаторічної давності, а безперервно покращуватися і вдосконалюватися для підтримки транспортно-експлуатаційного стану дороги відповідно вимогам безпечного та зручного руху автомобілів з встановленими швидкостями, навантаженнями і габаритами.

Отже, проведення системного аналізу процесу експлуатації автомобільної дороги дозволить більш глибоко проаналізувати зв'язки між окремими елементами, які формують транспортно-експлуатаційний стан дороги.

Розглянемо процес експлуатації автомобільної дороги як систему, у вигляді моделі типу «чорної скриньки», яку представлено на рис. 1. Проаналізувавши взаємодію системи з зовнішнім середовищем сформуємо вхідні та вихідні параметри, впливи та визначимо з них найбільш суттєві, що дозволяє встановити між ними причинно-наслідковий зв'язок.

Нехай  $W$  – множина параметрів автомобільної дороги. Будь-який показник, який може мати елемент  $x \in W$ , задає в  $W$  підмножину підсистем  $A \subseteq W$  всіх елементів, на які впливає цей показник.

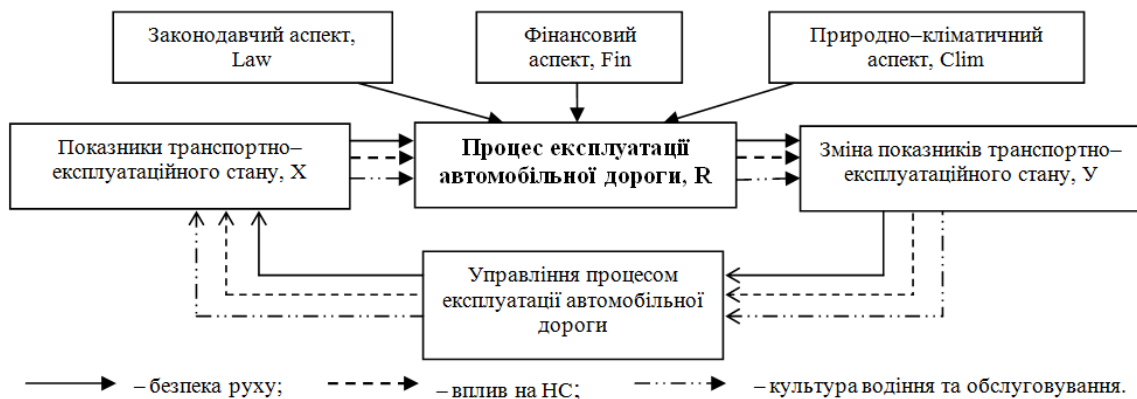


Рис. 1 – Модель «чорної скриньки» процесу експлуатації автомобільної дороги

Підсистема  $A$  може визначати законодавчий, фінансовий, природо-кліматичний аспект системи, характеризувати показники стану дороги або забезпечувати управління процесом її експлуатації.

Вхідними параметрами є показники, що характеризують транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги: швидкісний режим, зчпні якості, рівність проїзної частини, вантажний режим тощо. Функція входу забезпечує систему показниками, які наявні на початку реалізації проекту і залежать від інтенсивності та способу використання автомобільної дороги.

$$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}, \quad (1)$$

де  $x_1$  – стан покриття: міцність, рівність та зчпні якості проїзної частини;

$x_2$  – стан придорожнього середовища: оточуючий ландшафт, видимість та освітлення проїзної частини, стан та конструктивно-геометричні особливості дороги, інженерно-транспортне оснащення дороги та ін.;

$x_3$  – інфраструктура на дорозі: штучні споруди, об'єкти дорожнього сервісу, елементи санітарного облаштування;

$x_4$  – організація руху: світлофори, сигнальні стовпчики, знаки дорожнього руху, дорожня розмітка та ін.

Процес експлуатації  $R$  забезпечується системою заходів з ремонтів та утримання автомобільних доріг (табл. 1), яка залежить від зміни показників транспортно-експлуатаційного стану і виконуються як окремий проект.



Таблиця 1 – Система дорожньо–експлуатаційних робіт [13]

Група робіт		Характеристика
Капітальний ремонт		сукупність робіт, спрямована на заміну зношених елементів дороги та підвищення міцності одягу до норм, які диктуються існуючим рухом
Поточний ремонт	Поточний відновлювальний ремонт	група робіт, спрямованих на підтримання швидкостей руху на дорозі в межах норм для даної категорії дороги
	Поточний підтримуючий ремонт	підгрупа робіт, головною метою яких є ліквідація дрібних дефектів, що виникають на дорозі в процесі її експлуатації
Утримання		підгрупа робіт, метою якої є підтримання доріг і їх конструкцій та елементів в необхідному транспортно–технічному, екологічному та санітарному стані: – <i>літні роботи</i> – спрямовані на забезпечення максимальної ефективності роботи доріг: забезпечується повна справність проїзної частини і обладнання доріг, створюються передумови для нормальної психофізіологічної взаємодії водіїв з дорогою; – <i>осінні роботи</i> – мають за мету підготувати дорогу до вводу в зимовий період; – <i>зимові роботи</i> – спрямовані на забезпечення виконання дорогою її функцій в умовах зими; – <i>весняні роботи</i> – спрямовані на нормальне виведення доріг з зимового періоду і попередження руйнувань їх елементів.

Тому, процес експлуатації дороги доцільно представити як портфель проектів підприємства, кожен із яких реалізується за визначеною процедурою, має свої вимоги до окремих фаз проекту, потребує своїх ресурсів. Продуктом проекту є показники нового стану дорожнього полотна.

Вхідні ( $x$ ) та вихідні ( $y$ ) параметри процесу характеризуються показниками транспортно–експлуатаційного стану автомобільної дороги, причому кількісні значення вихідних параметрів доцільно визначати як зміну показників транспортно–експлуатаційного стану дороги. Отже, значення вихідних параметрів  $y$  визначається зміною показників  $x$  в процесі  $R$  ( $y = f(\Delta X_i)$ ). На значення параметрів  $y$  впливає категорія дороги, вибір технологій та організація дорожньо–експлуатаційних робіт  $T$ , але в кожному випадку зміни повинні бути максимально можливими  $y \rightarrow \max$ .

Зовнішні чинники впливають на досліджуваній системний об'єкт враховують законодавчі, фінансовий та природно–кліматичний аспекти.

Законодавчий аспект розглядає нормативно–правові та нормативні вимоги в цій сфері. Фінансова складова зосереджена на джерелах та обсягах фінансування. Природно–кліматичний аспект визначає некерований вплив природних та кліматичних умов на роботу і стан дороги. Призначенням зворотнього зв'язку в системі є управління процесом досягнення нормативних транспортно–експлуатаційних показників стану дороги.

Отже, модель «чорної скриньки» можна виразити як зв'язок між процесами:

$$X_i \rightarrow R \rightarrow T \rightarrow \Delta X_i, \quad (2)$$

Дана модель відображує весь життєвий цикл проектів ремонту та утримання доріг. В залежності від початкового стану дороги ( $X_i$ ) з портфелю проектів групи дорожньо–експлуатаційних робіт ( $R$ ) вибирається той, що має реалізуватися на цій ділянці дороги. Реалізація проекту передбачає використання визначеної технології та організації дорожньо–експлуатаційних робіт ( $T$ ). В результаті реалізації проекту одержуємо нові показники стану дороги, які відповідають існуючим нормативним показникам.

Досягнення покращених показників продукту проекту передбачає проведення моніторингу і контролю проектної діяльності на кожному етапі життєвого циклу, що забезпечується процесом управління якістю. Зв'язок між процесами управління якістю можна виразити так:

$$Q_{X_i} \rightarrow Q_R \rightarrow Q_T \rightarrow Q_{\Delta X_i}, \quad (3)$$

Управління якістю має відбуватися на всіх етапах життєвого циклу експлуатації автомобільної дороги, а система управління якістю забезпечувати [14]:

- якість продукту проекту  $Q_{\Delta X_i}$  ;
- якість виконання процесу  $Q_R$ , який впливає на результат ;
- якість системи управління в організації  $Q_T$ , яка впливає на процес.

Структурний аналіз системи експлуатації автомобільної дороги дозволив виділити підсистеми стану покриття, придорожнього середовища, інфраструктури на дорозі, організації руху. Окремою підсистемою виділяємо управління цими процесами та контроль якості виконання дорожньо–експлуатаційних робіт. На рис. 2 представлена модель складу системи експлуатації автомобільної дороги.

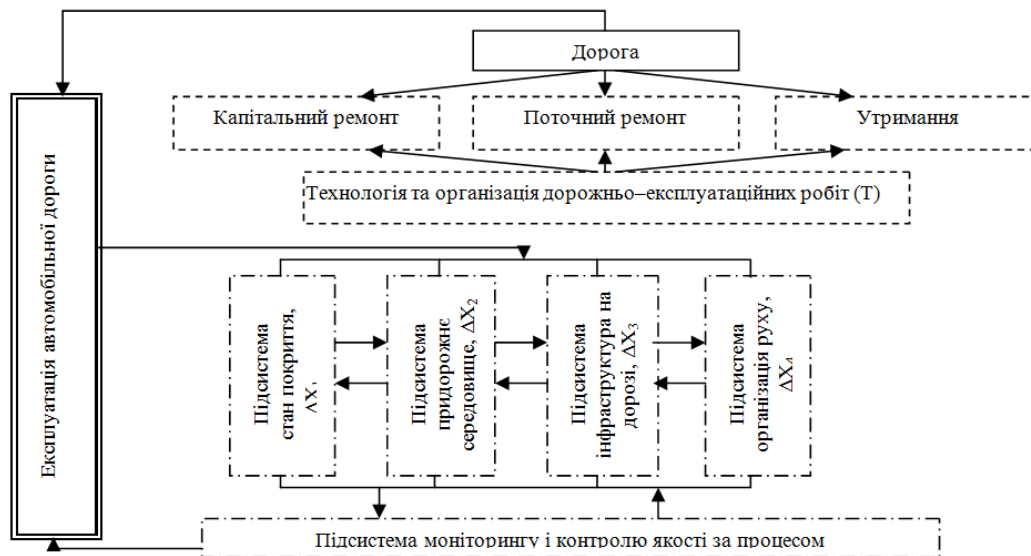


Рис. 2 – Модель складу системи експлуатації автомобільної дороги

Відповідність показників транспортно-експлуатаційного стану нормативним документам відображають стан автомобільної дороги, що стоять перед системою, є показниками ефективності функціонування системи, які залежать від структурної системи, значень її параметрів, характеру впливу

зовнішніх і внутрішніх чинників. В таблиці 2 наведені результати параметричного аналізу системи експлуатації автомобільної дороги відповідно складу системи. Результати параметричного аналізу дозволяють побудувати загальну системну модель реалізації процесу експлуатації автомобільної дороги.

Таблиця 2 – Параметричний аналіз підсистем системи експлуатації автомобільної дороги

Підсистема	Функціонування підсистеми	Цілі функціонування підсистеми	Параметри підсистеми
Вхідні параметри системи експлуатації автомобільної дороги			
1. Міцність проїзної частини		4. Інформаційний потік	
2. Рівність проїзної частини		5. Естетичний вигляд.	
3. Зчпні якості проїзної частини		6. Дорожній сервіс.	
		7. Елементи забезпечення організації дорожнього руху	
Вихідні параметри системи експлуатації автомобільної дороги			
Відповідність вхідних параметрів нормативним показникам			
Підсистема стан покриття (S)	Підтримка в належному стані дорожнього покриття	Забезпечення безпеки та комфортності руху	Міцність, рівність та зчпні якості проїзної частини $(x_{11}, x_{12}, x_{13}, \dots, x_{1i})$
Підсистема придорожнє середовище (P)	Створення інформаційного потоку, що сприймається в процесі руху водієм	Забезпечення сприйняття водієм інформаційного потоку з фактичними його параметрами, переробці цього потоку в його психофізіологічній системі і в прийнятті єдиного правильного рішення щодо тактики руху	Рівень емоційної напруги, коефіцієнт відповідності фактичного часу експонування подразників, коефіцієнт варіації амплітуди емоційної напруги, коефіцієнт варіації інтервалів часу між дією окремих подразників $(x_{21}, x_{22}, x_{23}, \dots, x_{2i})$
Підсистема інфраструктури на дорозі (I)	Розміщення дорожнього сервісу	Задоволення духовних та фізіологічних потреб користувачів доріг та забезпечення технічних потреб учасників руху	Служби сервісу водіїв та пасажирів. Автотранспортні служби $(x_{31}, x_{32}, x_{33}, \dots, x_{3i})$
Підсистема організація руху на дорозі (O)	Розміщення комплексу інженерно-технічних і організаційних заходів	Забезпечення максимального використання транспортним потоком можливостей, які представлені геометричними параметрами дороги та її станом	Розділення транспортних потоків на однорідні групи транспортних засобів. Покращення орієнтування водіїв в процесі руху. Обмеження руху. Регулювання руху. Управління руху $(x_{41}, x_{42}, x_{43}, \dots, x_{4i})$

Аналіз підсистем  $S$  (підсистема стан покриття),  $P$  (підсистема придорожнє середовище,  $I$  (підсистема інфраструктури на дорозі),  $O$  (підсистема організація руху на дорозі) дозволяє не тільки визначити вхідні параметри процесів ремонту та утримання автомобільних доріг ( $R$ ), а й забезпечити вибір відповідного проекту з портфелю проектів дорожньо-будівельного підприємства, тобто є основою для ініціації проекту. Передумовою ініціації проекту і технології є загальний аналіз стану всіх підсистем системи експлуатації автомобільної дороги, визначення її головних компонентів, функцій та взаємозв'язків. Ініціація проекту передбачає не тільки вибір відповідної технології ремонту та утримання доріг, а й забезпечення ефективного управління якістю протягом всього життєвого циклу проекту (3).

Загальна системна модель проекту ремонту та утримання автомобільної дороги визначає, яким чином забезпечується перехід показників із стану  $X$  в стан  $X'$  ( $X \rightarrow X', X' = X + \Delta X$ ) та реалізація процесу ремонту та утримання автомобільних доріг ( $R$ ):

$$R = S \cup P \cup I \cup O, \quad (4)$$

$$\left( \begin{array}{l} S = \{x_{11}, x_{12}, x_{13}, \dots, x_{1i}\} \\ P = \{x_{21}, x_{22}, x_{23}, \dots, x_{2i}\} \\ I = \{x_{31}, x_{32}, x_{33}, \dots, x_{3i}\} \\ O = \{x_{41}, x_{42}, x_{43}, \dots, x_{4i}\} \end{array} \right) \rightarrow R \rightarrow y = f(\Delta X_i) \rightarrow T \rightarrow X'$$

Таким чином, метою проекту ремонту та утримання автомобільної дороги є досягнення нормативних показників транспортно-експлуатаційного стану дороги.

**Висновки.** За результатами аналізу основних процесів дорожньо-експлуатаційних робіт в системі експлуатації автомобільної дороги визначено основні параметри підсистем системи експлуатації автомобільної дороги. Побудована загальна системна модель (4) відображує механізм реалізації проекту ремонту та утримання автомобільних доріг, що дозволяє аналізувати передумови ініціації проекту. Робота з моделлю дає об'єктивну оцінку результатів виконання дорожньо-експлуатаційних робіт та можливість комплексно впливати на вирішення проблеми для підвищення якості дорожнього покриття, а також визначити показники, які дозволять управляти якістю продукту проекту.

#### Список літератури

1. Головченко, Д. М. Стан автомобільних доріг України і шляхи його покращення [Текст] / Д. М. Головченко // Економіка. – 2013. – № 2 (122) – С. 13–16.
2. Реформи управління автомобільними дорогами / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mtu.gov.ua/content/reformi-v-dorozhniy-galuzi.html>. – Дата звернення : 24 листопада 2016.
3. Ігнатюк, В. В. Розвиток методів управління транспортно-експлуатаційним станом автомобільних доріг [Текст] / В. В. Ігнатюк // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. Вип. 135/2012. Серія : Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь, 2012. – С. 93–97.
4. Славінська, О. С. Удосконалення процесу обстеження експлуатаційного стану доріг з використанням інформаційно-аналітичної системи на базі планшета [Текст] / О. С. Славінська,

- В. Я. Савенко, В. В. Стьоожка // Науково-виробничий журнал. – 2012. – № 5 (229) – С. 37–41.
5. Садова, М. Є. Розробка методичного підходу до прогнозування якості діяльності підприємств [Текст] / М. Є. Садова // Економічний аналіз: зб. наук. праць. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2015. – Том 20. – С. 270–276.
6. Внукова, Н. В. Показники впливу комплексу АДС на навколишнє середовище і методи їх оцінки [Електронний ресурс] / Н. В. Внукова. – Режим доступу : [http://www.nbu.gov.ua/old\\_jrn/Natural/VKhNADU/2010\\_51/PDF/31.pdf](http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/Natural/VKhNADU/2010_51/PDF/31.pdf). Дата звернення : 26 листопада 2016.
7. Внукова, Н. В. Вплив автомобільних доріг на екобезпеку комплексу «автомобіль-дорога-середовище» [Електронний ресурс] / Н. В. Внукова. – Режим доступу : <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/1193/1097>. Дата звернення : 26 листопада 2016.
8. Лановий, О. Т. Системний підхід щодо аналізу функціонування та методів управління розвитком мережі автомобільних доріг загального користування [Текст] / О. Т. Лановий // Проблеми транспорту: зб. наук. праць. – К. : НТУ, 2012. – Вип. 9. – С. 227–238.
9. Творинович, В. І., Системний аналіз [Текст]: навч. посібник / В. І. Творинович, В. П. Гудькова, О. В. Пилипенко, О. В. Пацьора ; за заг. ред. В. І. Творинович. – К. : ДЕТУТ, 2015. – 158 с.
10. Визначення системного аналізу та його задачі. EbookTime. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ebooktime.net/book\\_90\\_glava\\_52\\_7\\_%D0%92%D0%98%D0%92%D0%A7%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF\\_%D0%A1%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%95%D0.html](http://ebooktime.net/book_90_glava_52_7_%D0%92%D0%98%D0%92%D0%A7%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF_%D0%A1%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%95%D0.html). Дата звернення: 01 грудня 2016.
11. ВБН Г.1–218–182:2006. Класифікація робіт з ремонтів автомобільних доріг загального користування [Текст] – Київ : Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор), 2006. – 11 с.
12. ВБН Г.1–218–530:2006. Класифікація робіт з експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування [Текст]. – Київ : Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор), 2006. – 9 с.
13. Кизима, С. С. Експлуатація автомобільних доріг [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом підготов. «Буд-во» / С. С. Кизима. – К. : НТУ, 2009. – 272 с.
14. Парасочка, А. П. Особливості управління якістю в проектах під час експлуатації доріг [Текст] / Г. О. Ваїганг, В. О. Хрутьба // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – 2016. – Вип. 2 (35) – С. 157–166.

#### References (transliterated)

1. Holovchenko D. M. Stan avtomobil'nykh dorih Ukrainy i shlyakhy yoho pokrashchennya. *Ekonomika*. 2013, no. 2 (122), pp. 13–16.
2. *Reformy upravlinnya avtomobil'nyimi dorohamy* [Elektronnyy resurs]. Available at: <http://mtu.gov.ua/content/reformi-v-dorozhniy-galuzi.html>. (accessed 24.11.2016)
3. Ihnatyuk V. V. Rozvytok metodiv upravlinnya transportno-eksploatatsiynym stanom avtomobil'nykh dorih [Development management of transport and operating state highways]. *Visnyk SevNTU*. Vol. 135/2012. Ser.: Mashynopryladobuduvannya ta transport. Sevastopol', 2012, pp. 93–97.
4. Slavinska O. S. Udokonalennya protsesu obstezhennya eksploatatsiynoho stanu dorih z vykorystanniam informatsiyno-analitychnoyi systemy na bazi plansheta [Improving the process of inspection of operational status of roads using information-analytical system based tablet]. *Naukovo-vyrobnychyj zhurnal* [Scientific Production Journal]. 2012, no. 5 (229), pp. 37–41.
5. Sadova M. Ye. *Rozrobka metodychnoho pidkhodu do prohnozuvannya yakosti diyal'nosti pidpryyemstv* [Development of methodical approach to forecasting the quality of enterprises]. *Ekonomicznyy analiz* [Economic analysis]. Ternopil', "Ekonomiczna dumka", 2015, vol. 20, pp. 270–276.
6. Vnuкова N. V. *Pokaznyky vplyvu kompleksu ADS na navkolishnye seredovyshe i metody yikh otsinky* [Impact indicators ADS complex on the environment and methods of evaluation]. Available at: [http://www.nbu.gov.ua/old\\_jrn/Natural/VKhNADU/2010\\_51/PDF/31.pdf](http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/Natural/VKhNADU/2010_51/PDF/31.pdf). (accessed 26.11.2016)

7. Vnukova N. V. *Vplyv avtomobil'nykh dorih na ekobezpeku kompleksu «avtomobil'-doroha-seredovyshche»* [e impact of roads on environmental safety complex "car-road-environment"]. Available at: <http://journals.urau.ua/ejet/article/view/1193/1097>. (accessed 26.11.2016)
8. Lanovyy O. T. *Systemnyy pidkhd shchodo analizu funktsionuvannya ta metodiv upravlinnya rozvytkom merezhi avtomobil'nykh dorih zahal'noho korystuvannya* [System approach to analyze the functioning and management development network of public roads]. *Problemy transportu* [Transport problems]. K. NTU, 2012, vol. 9, pp. 227–238.
9. Tvorynovych V. I., Hudkova V. P., Pylypenko O. V., Pats'ora O. V., ed. *Tvoronovych V. I. Systemnyy analiz* [System analysis]. K. : DETUT, 2015. 158 p.
10. *Vyznachennya systemnoho analizu ta yoho zadachi* [Definition of system analysis and its tasks]. Available at: [http://ebooktime.net/book\\_90\\_glava\\_52\\_7\\_%D0%92%D0%98%D0%92%D0%A7%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF\\_%D0%A1%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%95%D0.html](http://ebooktime.net/book_90_glava_52_7_%D0%92%D0%98%D0%92%D0%A7%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF_%D0%A1%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%95%D0.html). (accessed 01.12.2016)
11. *VBN H.1-218-182:2006. Klasyfikatsiya robiv z remontiv avtomobil'nykh dorih zahal'noho korystuvannya* [Classification of repair of public roads]. Kyiv : Derzhavna sluzhba avtomobil'nykh dorih Ukrainy (Ukravtodor), 2006. – 11 s.].
12. *VBN H.1-218-530:2006. Klasyfikatsiya robiv z ekspluatatsiynoho utrymannya avtomobil'nykh dorih zahal'noho korystuvannya* [Classification of works on operating maintenance of public roads]. Kiev : Derzhavna sluzhba avtomobil'nykh dorih Ukrainy (Ukravtodor), 2006. 9 p.
13. Kyzyma S. S. *Ekspluatatsiya avtomobil'nykh dorih* [Exploitation of highways]. Kiev, NTU, 2009. 272 p.
14. Parasochka A. P. *Osoblyvosti upravlinnya yakystyu v proektakh pid chas ekspluatatsiyi dorih* [Features of quality management in projects during operation of roads]. *Visnyk Natsional'noho transportnoho universytetu. Seriya «Tekhnichni nauky». Naukovo-tekhnichnyy zbirnyk* [National Transport University. Series "Engineering". Scientific and Technical Collection]. 2016, vol. 2 (35), pp. 157–166.

Надійшла (received) 09.12.2016

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Системний аналіз передумов ініціації проектів ремонту та утримання автомобільних доріг / А. П. Парасочка, В. О. Хрутьба** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 70–76. – Библиогр.: 14 назв. – ISSN 2311–4738.

**Системный анализ предусловий инициации проектов ремонта и содержания автомобильных дорог / А. П. Парасочка, В. А. Хрутьба** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 70–76. – Библиогр.: 14 назв. – ISSN 2311–4738.

**System analysis of preconditions repair projects initiation and maintenance of roads / A. P. Parasochka, V. O. Khrutba** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 65–70. – Bibliogr.: 14. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Парасочка Аліна Павлівна** – Національний транспортний університет, асистент кафедри екології та безпеки життєдіяльності; тел. +38(067) 421–81–36; e-mail: Botsion@ukr.net.

**Парасочка Алина Павловна** – Национальный транспортный университет, ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности; тел. +38(067) 421–81–36; e-mail: Botsion@ukr.net.

**Parasochka Alina Pavlivna** – National Transport University, assistant of Department of Ecology and Safety of Vital Functions; tel. +38(067) 421–81–36; e-mail: Botsion@ukr.net.

**Хрутьба Вікторія Олександрівна** – доктор технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності; тел. +38(093) 537–29–15; e-mail: viktoriia.khrutba@gmail.com.

**Хрутьба Виктория Александровна** – доктор технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, заведующая кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности; тел. +38(093) 537–29–15; e-mail: viktoriia.khrutba@gmail.com.

**Khrutba Viktoriia Alexandrovna** – Doctor of Science in Technology, National Transport University Head of the Department of Ecology and Safety of Vital Functions; tel. +38(093) 537–29–15; e-mail: viktoriia.khrutba@gmail.com.

**Т. О. ПРОКОПЕНКО, В. І. КРЕЗУБ**

## ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ З ВРАХУВАННЯМ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Пропонується імітаційна модель прийняття рішення з врахуванням оцінювання ефективності для підприємств хімічної промисловості, що забезпечує вибір та прийняття стратегічних рішень на основі оцінювання поточного стану підприємства, зокрема в галузі хімічної промисловості. В основі розробки даної моделі застосовано мультиагентний підхід. Зроблено висновки про можливість застосування даної моделі при розробці інформаційних систем управління підприємствами хімічної промисловості.

**Ключові слова:** імітаційна модель, оцінювання ефективності, мультиагентний підхід, прийняття стратегічних рішень.

Предлагается имитационная модель принятия решения с учетом оценки эффективности для предприятий химической промышленности, которая даст возможность выбора и принятия стратегических решений на основании оценивания текущего состояния предприятия, в частности в отрасли химической промышленности. Разработка данной модели базируется на применении мультиагентного подхода. Сделаны выводы о возможности применения данной модели при разработке информационных систем управления предприятиями химической промышленности.

**Ключевые слова:** имитационная модель, оценка эффективности, мультиагентный подход, принятие стратегических решений.

For the chemical industry it is an important management decision. Predicting the results of the decision should avoid mistakes and unnecessary waste of resources for the implementation of inappropriate decisions. The evaluation of the effectiveness of the current state of the enterprise ensures identify ways to further its strategic development. There have been proposed simulation model of decision-making with regard to evaluating the effectiveness of the chemical industry. This model provides choice and strategic decisions on the basis of an assessment of the current situation of the company, particularly in the chemical industry. The formulation of the model applied multi-agent approach. The conclusions about the applicability of this model in the development of management information systems of enterprises of chemical industry have been made.

**Keywords:** simulation model, evaluating performance, multi-agent approach, strategic decisions.

**Вступ.** Загальною тенденцією сучасних виробництв, зокрема в галузі хімічної промисловості, є розробка та впровадження сучасних інформаційних технологій, що забезпечують поточний збір та обробку інформації, виконання функцій контролю відхилень фактичних показників діяльності підприємства від планових, а також підготовку рекомендацій для прийняття управлінських рішень. Це надасть можливість суттєво підвищити ефективність підприємства за рахунок зниження витрат цільового продукту у виробництві, збільшення коефіцієнта використання виробничої потужності, підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції, економії енергетичних ресурсів. Оцінювання ефективності підприємства хімічної промисловості забезпечує отримання інформації, що відображає поточну ситуацію, а також є об'єктивною платформою для прийняття ефективних управлінських рішень в умовах динамічної зміни оточуючого середовища. Застосування імітаційного моделювання забезпечує отримання прогнозних даних та підвищує гнучкість управління. Тому сучасні та перспективні інформаційні системи в управлінні підприємствами повинні враховувати особливості функціонування підприємств, перспективні можливості розвитку, а також забезпечення максимально ефективного управління, зокрема для підприємств в галузі хімічної промисловості.

**Аналіз основних досягнень і літератури.** В сучасних складних умовах, пов'язаних з нестабільністю економіки, кризовими явищами, значними ризиками, управління підприємствами хімічної промисловості потребує розробки ефективних методів прийняття як оперативних, так і стратегічних рішень, що забезпечить розвиток та стабільність впродовж тривалого періоду

часу [1]. Важливим є поряд з виробленням управлінського рішення прогнозування результатів прийнятого рішення, що забезпечить уникнення помилок, а також зайвих витрат ресурсів на реалізацію неприйняттого рішення. Оцінювання ефективності поточного стану підприємства забезпечує визначення шляхів подальшого його стратегічного розвитку. При цьому важливим є застосування розроблених методів імітаційного моделювання, що розглядаються в роботах вітчизняних вчених Ладанюка А.П. [2], Томашевського В. М. [3] та зарубіжних вчених Борисова В. В. [4], Юдіцкого С. А. [5], Трахтенгерца Е. А. [6].

Існує ряд методів, що реалізують різні шляхи імітаційного моделювання. Так, в роботах [7] і [8] розглянута група методів, в основі яких є застосування мультиагентного підходу. Однак недостатність або невизначеність знань про фактори зовнішнього середовища, неповнота, неточність, недостатня достовірність інформації, на основі якої приймаються рішення, а також практична неможливість її уточнення в наслідок дефіциту часу обумовлюють перспективність реалізації імітаційного моделювання прийняття управлінських рішень на основі оцінювання ефективності при вирішенні задач стратегічного та оперативного управління підприємствами в складних умовах.

### Мета дослідження, постановка задачі.

Підприємства хімічної промисловості характеризуються наступними особливостями: багатомірністю, наявністю та зміною багатьох цілей, нестаціонарністю процесів, залежністю від енергоносіїв, залежністю від сезонних коливань, тісним взаємозв'язком організаційних та технологічних процесів [9]. Прийняття управлінських рішень для

таких підприємств супроводжується значними труднощами та вимагає точності та оперативності при наявності дефіциту часу. При цьому не враховуються неоднозначні ситуації, які можуть вплинути на хід реалізації рішення в майбутньому, а також нові та складні фактори, що в різному ступені визначають ефективність підприємства. Тому важливим є розробка методів та моделей, що забезпечать прийняття управлінських рішень з врахуванням поточної оцінки ефективності підприємства. Таким чином, метою досліджень є розробка імітаційної моделі прийняття управлінського рішення, яка б дала змогу визначити траєкторію розвитку підприємства з врахуванням та оцінкою поточних ситуацій і прогнозу майбутнього.

**Матеріали досліджень.** Прийняття управлінських рішень направлено на підвищення ефективності функціонування підприємств, зокрема в галузі хімічної промисловості. Тому для визначення очікуваного ефекту вводиться критерій ефективності  $ef$ , який визначається наступним чином:

$$E: F_{st} \times F \rightarrow ef, \quad (1)$$

де  $F$  – множина всіх функцій управління;  $F_{st}$  – деяка множина функціональних структур управління.

Показниками ефективності можуть бути надійність прийняття рішення, економічна оцінка наслідків прийнятого рішення та ін. Тому необхідно отримати таке значення критерію ефективності, щоб:

$$ef(F_{st}, F) \rightarrow \max \quad (2)$$

Для підприємства хімічної промисловості важливим є саме економічна оцінка наслідків прийнятих рішень. Ефективність виробництва є комплексним показником, що характеризується відбиттям кінцевих результатів та витрат за певний проміжок часу. Основною ознакою ефективності може бути необхідність досягнення мети виробничо-господарської діяльності підприємства з найменшими витратами ресурсів або часу. Тому необхідно досліджувати та контролювати такі показники ефективності виробництва як кількість виготовленої продукції, витрати на енергоносії, дохід підприємства, які безпосередньо визначають техніко-економічну ситуацію на підприємстві.

Імітаційна модель прийняття рішення з врахуванням оцінювання ефективності підприємства хімічної промисловості, здійснюється на основі застосування мультиагентного підходу. Дана модель характеризується гнучкістю на певному часовому інтервалі, а також забезпечить можливість дослідження динаміки зміни показників ефективності у відповідності до того чи іншого прийнятого управлінського рішення.

Мультиагентна модель прийняття рішення складається з множини агентів двох типів: агента-режисера та агентів-виконавців. Модель агента складається з двох частин: виконавчої структури і сценарію. Виконавча структура задає сукупність процесів, що можуть реалізуватись послідовно чи

паралельно, а також інформаційно-матеріальні зв'язки з зовнішнім середовищем і процесами. Сценарій установлює черговість активізації процесів. Виконавча структура визначає потенційно можливу поведінку агента, що характеризується зв'язками між процесами, між процесами і зовнішнім середовищем та представляє собою граф послідовності виробничих процесів. Сценарій накладає обмеження на потенційно можливу поведінку агента.

У початковій точці (перший момент) кожного  $i$ -го інтервалу ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) агент-режисер на основі звітів виконавців по  $(i - 1)$ -му інтервалу оцінює ситуацію і приймає краще з можливих рішень про паралельний запуск підмножини виконавців на  $i$ -му інтервалі. На початку першого інтервалу ситуація визначається на основі оцінювання показників ефективності.

Моделювання прийняття рішення з врахуванням оцінювання ефективності підприємства на  $i$ -му інтервалі здійснюється на основі наступної процедури:

Крок 1. Підготовка агентами-виконавцями набору значень показників ефективності  $P$  та визначення поточного стану підприємства. Оцінювання поточного стану описується продукційними правилами ЯКЦО – ТО. Показники ефективності взаємопов'язані та взаємообумовлені, тому зміна одних приводить до зміни інших, що впливає на ефективність в цілому.

Приведемо ряд продукційних правил. Показники ефективності підприємства представлено в табл. 1. Тоді продукційне правило оцінювання ефективності може мати вид:

ЯКЦО ( $P_1$  істотно зростає)  $\wedge$  ( $P_2 \geq \pi$ ), ТО  $P_4$  помірно зростає), де  $\pi$  – деякий фіксований поріг витрат на енергоносії;

ЯКЦО ( $P_2$  істотно знижені)  $\wedge$  ( $P_2 \geq \pi$ ), ТО ( $P_4$  помірно зростає);

ЯКЦО ( $P_3$  істотно зростає)  $\wedge$  ( $P_2 \geq \pi$ ), ТО ( $P_4$  помірно зростає).

Таблиця 1 – Показники ефективності підприємства хімічної промисловості

Позначення показника ефективності	Назва показника
$P_1$	Кількість виготовленої продукції
$P_2$	Витрати на енергоносії
$P_3$	Добова продуктивність
$P_4$	Дохід підприємства

Крок 2. Задається множина альтернативних рішень  $R = \{r_1, \dots, r_h\}$ , що забезпечать підвищення показників ефективності (табл.2).

Таблиця 2 – Можливі альтернативні рішення

Позначення рішення	Формулювання рішення
$r_1$	Збереження тенденції, що склалася, тобто продовжувати “як є”.
$r_2$	Збільшити обсяг реалізованої продукції за рахунок розширення ринків збуту.
$r_3$	Скоротити витрати за рахунок зниження обсягів виробництва

Крок 3. Особа що приймає рішення ініціює моделювання процесу оцінювання ефективності на  $i$ -м інтервалі. Моделювання ініціюється зміною значень показників ефективності, що сформовані на Кроці 1, у значення, що враховують відповідні рішення для  $i$ -го інтервалу (видані на кроці 2).

Значення показників відповідно до роботи [10] відбивають характер їхньої зміни і відповідають числам з інтервалу  $[0, 1]$  зі знаком "+", якщо показник зростає, і знаком "–", якщо він спадає. Сталість показника відображається числом 0. Швидкість зміни (зростання чи спадання) оцінюється за допомогою граничних точок на інтервалі  $[0, 1]$ : 0,1 – дуже слабке; 0,3 – помірне; 0,5 – істотне; 0,7 – сильне; 1,0 – дуже сильна зміна показника.

Таблиця 3 – Зміна значень показників ефективності.

Позначення показника ефективності	Поточне значення показника	$r_1$	$r_2$	$r_3$
$P_1$	-0,5	-0,5	+0,3	+0,1
$P_2$	-0,2	-0,2	+0,1	+0,1
$P_3$	-0,3	-0,3	+0,2	+0,2
$P_4$	-0,5	-0,5	+0,3	+0,2

Приклад опису входу/виходу на даному кроці ілюструється табл.3, де другий стовпчик відповідає значенням показників  $P_1, \dots, P_4$ , обчислених на попередньому інтервалі, а інші – значенням показників з урахуванням рішень табл. 2, прийнятих для даного інтервалу.

Як видно з табл. 3, значення другого і третього стовпчиків збігаються, тобто при прийнятті рішення  $r_1$  (продовжувати "як є") значення показників у початковій точці інтервалу не змінюються.

Таблиця 5 – Визначення індексу ефективності підприємства

Показник	Вага показника	Рішення		
		$r_1$	$r_2$	$r_3$
$P_1$	7	-0,6	+0,6	+0,3
$P_2$	1	-0,2	+0,2	+0,1
$P_3$	5	-0,4	+0,3	+0,3
$P_4$	4	-0,6	+0,5	+0,3
Індекс стану підприємства		-8,8	+7,4	+4,9

Крок 5. Аналізується табл.5: для кожної граfi  $r_j$  обчислюється індекс  $I(r_j)$  оцінки ефективності у вигляді суми добутків вписаних у графу значень показників на їх "ваги":

$$I(r_j) = \sum_{i=1}^n \alpha_i P_i, \quad (3)$$

де  $\alpha_i$  – "вага" показника  $P_i$ ;  $n$  – число показників. Далі вибирається той стовпчик, тобто рішення, індекс стану

Крок 4. Здійснюється когнітивне моделювання на поточному інтервалі відповідно до методології [11]. Його входами є початкові умови з врахуванням рішень (табл. 2) і матриця взаємозв'язку показників  $P_1, P_2, \dots, P_n$ . У клітину матриці, що відповідає упорядкованій парі  $(P_i, P_j)$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j$ , вписується знак "+", якщо зв'язок  $(P_i, P_j)$  прямий: при зростанні  $P_i$  зростає і  $P_j$ , (при спаданні  $P_i$  убуває і  $P_j$ ). Інверсний зв'язок передається знаком "-" (при зростанні  $P_i$ , значення  $P_j$ , спадає, при спаданні  $P_i$ , значення  $P_j$ , зростає). Ступінь впливу оцінюється числами з інтервалу  $[0, 1]$  з тими ж граничними точками, що й у п. 3. На різних інтервалах можуть застосовуватися різні матриці взаємозв'язку показників.

Приклад матриці взаємозв'язку показників оцінки ефективності функціонування підприємства хімічної промисловості даний у табл. 4.

Таблиця 4 – Взаємовплив показників ефективності

Показник	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
$P_1$	-	+0,3	+0,1	+0,5
$P_2$	+0,2	-	+0,1	+0,1
$P_3$	+0,3	+0,1	-	+0,2
$P_4$	+0,5	+0,2	+0,1	-

Виходом даного кроку є таблиця прогнозованих станів показників ефективності в кінцевій точці інтервалу при всіх можливих рішеннях (табл. 2). В другому стовпчику табл. 5 зазначені "ваги" (пріоритети) показників по 10-бальній шкалі, в інших стовпчиках, що відповідають рішенням, представлені прогнозовані стани.

для якого задовольняє прийнятому критерію. Критерієм прийнятого рішення вважається максимум значення побудованого індексу, тому на даному інтервалі вибирається рішення  $r_2$  та формується керуючий вплив, що запускає агентів-виконавців.

Агент-режисер  $A_R$  реалізує перший – четвертий кроки процедури моделювання. Інші агенти виконавці, вони реалізуються на п'ятому кроці.

Застосування мультиагентного підходу забезпечить централізоване управлінням та

координацію дій між агентами, що представляють собою різні об'єкти системи управління та зовнішнього середовища. Агентами є автономні модулі, реалізовані на основі відповідного програмного забезпечення та інтуїції і досвіду людини (експерта) і реалізують інформаційні процеси в системі управління [12]. Колективна інтелектуальна поведінка при цьому базується на інтелектуальній поведінці окремого агента, дії агента направлені на досягнення своїх цілей та активно впливають на інших агентів. Агенти можуть приймати часткові та узагальнені рішення у відповідності з деяким набором правил, взаємодіяти з зовнішнім середовищем та іншими агентами, а також змінюватись. Динаміка функціонування системи в цілому визначається динамікою внутрішньої та зовнішньої поведінки агентів, а також динамікою взаємодії між агентами.

**Висновки.** Отримані результати показують, що застосування імітаційного моделювання при прийнятті управлінських рішень з врахуванням оцінювання ефективності підприємства дозволяє врахувати складність та невизначеність зовнішнього середовища та зміни внутрішнього стану. Тому на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій в управлінні хімічними підприємствами в умовах динамічної зміни оточуючого середовища важливим є розробка інтелектуальних технологій, які дали б змогу прийняття рішення при швидко змінюваних обставинах, коли необхідно охопити великий обсяг інформації, що надходить, порівняти її з інформацією, яка вже є, врахувати досвід минулого, розібратися в різних ситуаціях, втрутитись в хід реалізації управлінського рішення та виконати оцінку в різних аспектах, вибравши найбільш правильний варіант. Побудова інформаційних технологій управління підприємствами, зокрема в галузі хімічної промисловості, на основі застосування імітаційного моделювання забезпечить надання інформації з високим ступенем якості та надійності, а також підтримку прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та ризиків.

#### Список літератури

1. Прокопенко, Т. О. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами [Текст]: монографія / Т. О. Прокопенко, А. П. Ладанюк. – Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С. Г., 2015. – 224 с.
2. Ладанюк, А. П. Ситуаційне координування підсистем технологічних комплексів неперервного типу [Текст] / А. П. Ладанюк, Д. А. Шумигай, Р. О. Бойко // Проблеми управління і інформатики. – 2013. – № 4. – С. 117–122.
3. Томашевський, В. М. Засоби імітаційного моделювання для навчання, які ґрунтуються на мові GPSS [Текст] / В. М. Томашевський, В. В. Нехай // Технічні науки та технології: науковий журнал. – Чернівці: Черніг. нац. технол. ун-т. 2015. – № 2 (2). – С. 101–105.
4. Борисов, В. В. Комп'ютерна підтримка складних організаційно-технічних систем [Текст] / В. В. Борисов, И. А. Бычков, А. В. Деметьев. – М.: Горячая линия–Телеком, 2002. – 154 с.
5. Юдицкий, С. А. Графодинамическое имитационное моделирование развития сетевых структур [Текст] / С. А. Юдицкий // Управление большими системами. – 2008. – вып. 23. – С. 126–136.
6. Трахтенгерц, Э. А. Компьютерные методы реализации экономических и информационных управленческих решений [Текст]: в 2 т. / Э. А. Трахтенгерц. – М.: Синтег, 2009. – Т. 2. – 224 с.
7. Brandshaw, J. M. KAoS: Toward an industrial-strength generic agent architecture. Software Agents [Text] / J. M. Brandshaw, S. Duffield, P. Benoit, J. D. Woolley // Cambridge MA: AAA/MIT Press. – 1996. – P. 375–418.
8. Salamon, T. Design of Agent-Based Models: Developing Computer Simulations for a Better Understanding of Social Processes [Text] / T. Salamon. – Bruckner Publishing, 2011. – 220 p.
9. Прокопенко, Т. О. Методологічні основи управління технологічними комплексами в умовах невизначеності [Текст] / Т. О. Прокопенко // Технологічний аудит і резерви виробництва. – 2013. – № 6/4 (14). – С. 27–29.
10. Прокопенко, Т. О. Інформаційна модель управління технологічними комплексами неперервного типу в класі організаційно-технічних систем [Текст] / Т. О. Прокопенко, А. П. Ладанюк // Международный научно-технический журнал «Проблемы управления и информатики». – 2014. – № 5. – С. 64–70.
11. Zhang, W. R. A Cognitive Map Based Approach to the Coordination of distributed cooperative agents [Text] / W. R. Zhang, S. S. Chen, W. Wang and R. S. King // IEEE Trans. Systems Man Cybernet. – 1992. – № 22. – P. 103–114. doi:10.1109/21.141315
12. Прокопенко, Т. О. Концепція мультиагентної інформаційної системи управління проектом в умовах невизначеності [Текст] / Т. О. Прокопенко, Ю. І. Урецька // Вісник НТУ «ХПІ» – 2014. – № 2 (1045). – С. 65–69.

#### References (transliterated)

1. Prokopenko, T. O., Ladanuk A. P. *Informaciyni tehnologii upravlinnya organizaciiyno-technologichnimi sistemami* [Information technology management organizational and technological systems]. Cherkassi, Vertikal, vidavec Kandich S.G., 2015. 224 p.
2. Ladanuk A. P., Shymigai D.A., Boiko R.O. *Sityacionnoe koordinirovane podsistem tehnologicheskimi kompleksami neprerivnogo tipa* [Case coordination of subsystems of technological systems of continuous type]. *Problemi upravleniya i informatiki* [Management and Informatics problems], 2013, no. 4, pp.117–122.
3. Tomashevsky V.M. *Zasobi imitaciynogo modelyuvannya dlya navchannya, yaki gryntyuytsya na movi GPSS* [Means of simulation for training, based on the language GPSS]. *Tekhnichni nauki ta tehnologii: naukoviy zhurnal* [Engineering and Technology: Journal]. Chernigiv: Chernigiv. Nac. Tehnol. Un. 2015, No. 2(2), pp 101–105.
4. Borisov V. V., Bichkov I. A., Dementev A.V. *Komputernaya podderzka slozhnykh organizaciiyno-technicheskikh sistem* [Computer support complex organizational-technical systems]. Goryachaya linia-telecom, 2002. 154 p.
5. Udickii S. A. *Grafodinamicheskoe imitacionnoe modelirovanie razvitiya setevih stryktyr* [Count dynamic simulation of network structures] *Upravlenie bolshimi sistemami* [Management of large systems], 2008, vol.3, pp. 45–62.
6. Trahtengerts EA *Komputernie metodi realizacii ekonomicheskikh I informacionnih upravlencheskikh reshenii* [Computer methods for the realization of economic and information management solutions]. Moscow, Sinteg, 2009. 224 p.
7. Brandshaw J. M. KAoS: Toward an industrial-strength generic agent architecture. Software Agents. *Cambrige MA: AAA/MIT Press.* 1996, pp.375–418.
8. Salamon T. *Design of Agent-Based Models: Developing Computer Simulations for a Better Understanding of Social Processes.* Bruckner Publishing, 2011. 220 p.
9. Prokopenko T. O. *Metodologichni osnovi upravlinnya tehnologichnimi kompleksami v umovah neviznachenosti* [Methodological basis of technological complexes under uncertainty]. *Tehnologicheskii audit I rezervi proizvodstva* [Technological audit and reserves of production]. 2013, no 6/4 (14), pp. 27–29.
10. Prokopenko T. O., Ladanuk A. P. *Informacionaya model upravleniya tehnologicheskimi kompleksami neprerivnogo tipa v klasse organizaciiyno-technicheskikh sistem* [Information technology management model of continuous-type complexes in the class of organizational and technical systems] *Problemi upravleniya i informatiki* [Management and Informatics problems]. 2014, no. 5, pp. 64–70.



11. Zhang, W.R. A Cognitive Map Based Approach to the Coordination of distributed cooperative agents. *IEEE Trans. Systems Man Cybernet.* 1992, no. 22, pp. 103–114. doi:10.1109/21.141315
12. Prokopenko T. O., Uretska Uy. I. Концепція multiagentnoi informacii noi sistemi upravlinnya proektom v umovah neviznachenosti [The concept of multi project management information system under uncertainty] *Vestnik NTU "KhPI"* [Bulletin of NTU KhPI]. 2014, no. 2 (1045), pp. 65–69.

Надійшла (received 09.12.16)

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Імітаційна модель прийняття рішення з врахуванням оцінювання ефективності підприємств хімічної промисловості / Т. О. Прокопенко, В. І. Крезуб** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 77–81. – Библиогр.: 12 назв. – ISSN 2311–4738.

**Имитационная модель принятия решений с учетом оценки эффективности предприятий химической промышленности / Т. О. Прокопенко, В. И. Крезуб** // // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 77–81. – Библиогр.: 12 назв. – ISSN 2311–4738.

**A simulation model of decision-making with regard to evaluating the effectiveness of the chemical industry / T. O. Prokopenko, V. I. Krezub** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 77–81. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Author*

**Прокопенко Тетяна Олександрівна** – доктор технічних наук, доцент, Черкаський державний технологічний університет, доцент кафедри економічної кібернетики і маркетингу; тел.: (097) 299–99–79; e-mail: tatianaalexandr@yandex.ru. кандидат технических наук.

**Прокопенко Татьяна Александровна** – доктор технических наук, доцент, Черкасский государственный технологический университет, доцент кафедры экономической кибернетики и маркетинга; тел.: (097) 299–99–79; e-mail: tatianaalexandr@yandex.ru.

**Prokopenko Tatiana Alexandrovna** – Doctor of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Cherkasy State Technological University, Associate Professor at the Department of Economic Cybernetics and Marketing; tel.: (097) 299–99–79; e-mail: tatianaalexandr@yandex.ru

**Крезуб Вікторія Іванівна** – Черкаський державний технологічний університет, аспірант; тел.: (063) 624–09–72; e-mail: victorija.kulich@yandex.ru.

**Крезуб Виктория Ивановна** – Черкасский государственный технологический университет, аспирант; тел.: (063) 624–09–72; e-mail: victorija.kulich@yandex.ru.

**Krezub Viktoriya Ivanivna** – Cherkasy State Technological University, Postgraduate Student; tel.: (063) 624–09–72; e-mail: victorija.kulich@yandex.ru.

**О. Н. ГУЦА, Д. Б. ЕЛЬЧАНИНОВ, А. П. ПОРВАН, С. В. ЯКУБОВСКАЯ**

## **СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ, ОСНОВАННЫЕ НА КАЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДАХ**

Існуючі системи підтримки прийняття рішень в управлінні проектами мають в своїй основі переважно кількісні методи з недоліками, що їм притаманні. Запропоновано інформаційну технологію створення систем підтримки прийняття рішень на основі якісних методів вербального аналізу, а саме методу ординарної класифікації з доробками авторів. Показана реалізація запропонованої технології на прикладі створення системи оцінки ймовірної успішності проекту на ранніх стадіях виконання у вигляді web-додатку.

**Ключові слова:** інформаційна технологія, ординарна класифікація, система підтримки прийняття рішень, управління проектами, якісні методи вербального аналізу.

Существующие системы поддержки принятия решений в управлении проектами имеют в своей основе преимущественно количественные методы с присущими им недостатками. Предложена информационная технология создания систем поддержки принятия решений на основе качественных методов вербального анализа, а именно метода ординарной классификации с доработками авторов. Показана реализация предложенной технологии на примере создания системы оценки вероятной успешности проекта на ранних стадиях выполнения в виде web-приложения.

**Ключевые слова:** информационная технология, качественные методы вербального анализа, ординарная классификация, система поддержки принятия решений, управление проектами.

State-of-the-art decision support systems (DSS) used in project management are mainly based on quantitative methods. However, formal methods of modern mathematics alone are not capable of being a universal means of solving all practical problems in this area. Due to their limited capabilities and lack of statistical and other relevant information, economic-mathematical methods find limited application in management and marketing. In addition, there are few reliable validation and verification methods available. On the other hand, expert assessment methods are free of these disadvantages and are almost the only way to solve this type of problem. Advantages of this approach include simplicity of prediction in nearly every case, and excellent performance in incomplete information scenarios. This work presents a new information technology which generates a DSS, based on qualitative methods of verbal decision analysis. The authors propose certain modifications to the method of ordinary classification. The proposed technology is implemented as a web-application, which is used to design a system that evaluates the probability of a successful project.

**Keywords:** information technology, decision support system, ordinary classification, project management, qualitative methods of verbal analysis.

**Введение.** В настоящее время значительно усилилась роль оценки успешности проектов (портфелей проектов) на ранних стадиях их выполнения [1] – [4]. Правильная оценка успешности проекта на ранних стадиях позволяет, в случае ее низкого уровня, вовремя принять решение об отказе от его финансирования. Используемые сейчас математические (количественные) методы обладают рядом недостатков, связанных, с одной стороны, с необходимостью высокой квалификации разработчика проекта, а с другой стороны, с погрешностями, вносимыми математическими моделями, которые в них применяются.

В данной статье рассмотрена информационная технология (ИТ) создания систем поддержки принятия решений (СППР) в управлении проектами (УП) на основе качественных методов, в частности рассмотрен пример создания СППР по оценке вероятной успешности проекта на начальных стадиях: рождение идеи, разработка плана и формирование коллектива.

**Существующие методы решения задач.** Рассмотрим существующие СППР в УП с точки зрения используемых в них методов.

Например, в [5] предложена концепция комплексной СППР по управлению инновационными проектами, основанная на методах и технологиях, использующих теорию нечетких множеств, нечеткую логику, эволюционное моделирование и нейронные сети.

В [6] предложена структура компьютерной СППР при управлении денежными потоками проектов

предприятия, имеющая в основе агентную имитационную модель динамического анализа процессов управления ресурсами проектов предприятия, осуществляющую анализ ресурсного обеспечения проектов с учетом различных вариантов финансирования.

В [7] приводятся результаты научных исследований в области управления рисками при выборе инвестиционных проектов в телекоммуникационной сфере с применением СППР. В основе лежат методы, основанные на дисконтированных оценках («динамические» методы) и методы, основанные на учетных оценках («статистические» методы).

Ряд статей посвящен решению кадровых задач в УП. Например, в [8] описана разработка СППР по управлению трудовыми ресурсами проекта (подбору исполнителей для производственных процессов), основанная на вычислении функций полезности и теории прецедентов. В [9] рассматривается СППР, с помощью которой распределяются по позициям незанятые работники в будущих ИТ проектах. СППР оптимизирует распределение по трем параметрам: времени, стоимости и качеству. Используемые методы: оптимизация по Парето, последовательных уступок, целевого программирования, анализа иерархий.

В [10] рассматривается СППР по наиболее оптимальному распределению ресурсов проекта с использованием кодированием на основе приоритета и адаптивного генетического алгоритма.

Статья [11] представляет систему, основанную на знаниях под названием COMVOB для определения

предельной стоимости проекта строительства. На основе критериев решений и их весов система сообщает ожидаемые положительные и отрицательные предельные значения.

В [12] предложена СППР для разработки и УП в условиях неопределенности на основе моделирование по методу Монте-Карло и эволюционных алгоритмов.

В [13] описана СППР, оптимизирующая стоимость ресурсов при оценке рентабельности инвестиционных проектов в области биодизельного топлива.

Несмотря на широкое распространение математических методов при решении задач УП, нельзя считать, что формальные методы современной математики окажутся универсальным средством решения всех проблем, возникающих в этой сфере. В связи с ограниченными возможностями применения в управлении и маркетинге экономико-математических методов, отсутствием во многих случаях статистической и другой информации, а также надежных методов определения соответствия экономико-математических моделей реальным объектам экспертные оценки являются единственным средством решения многих задач. К преимуществам экспертных оценок можно отнести простоту применения для прогнозирования практически любых ситуаций, в том числе в условиях неполной информации.

Но из-за особенностей человеческого мышления [14] опытному эксперту или группе экспертов без наличия СППР практически невозможно принять решение при выборе или оценке одной альтернативы из множества существующих (или возможных, что еще труднее), если количество критериев и их значений, которые описывают оцениваемые альтернативы, достаточно большое (более пяти-семи критериев и/или значений каждого критерия).

Например, возьмем набор возможных факторов риска [15], которые могут возникнуть на начальных стадиях проекта: рождение идеи, разработка плана и формирование коллектива – всего порядка 40 факторов, но их количество может быть и увеличено. Предположим, что руководитель проекта (который не имеет пока опыта в УП) по каждому из факторов дал качественный ответ (практически все эти ответы: «да» или «нет»), может иногда – «частично» – тем более, что еще одна особенность человека заключается в том, что как измерительный прибор он оставляет желать лучшего. Людям свойственно качественное оценивание, особенно когда под рукой нет ничего «измерительного», а необходимо что-то с чем-то сравнить – «сегодня жарче, чем вчера» или «сегодня я прошел меньше вчерашнего», а не количественное – часто ли можно услышать: «сегодня температура выше на 5,35 градуса»?!. После чего ждет от экспертов оценки: можно ли начинать выполнение проекта или можно начать, но некоторые незначительные проблемы можно устранить по ходу выполнения проекта или необходимо сначала устранить проблемы, а потом еще раз оценить полученные результаты. И конечно, в последнем случае хорошо было бы от экспертов

услышать перечень проблем, которые нужно устранить в первую очередь. Вряд ли подобная задача окажется легко разрешимой без наличия соответствующей СППР, при том, что математические методы и модели здесь не подойдут.

**Цель работы.** Разработать ИТ создания СППР, которая:

- близка к человеческому способу оценивания;
- основывается на знаниях (своих или экспертных);
- выдает однозначный результат;
- выдает экспертные рекомендации относительно дальнейших действий;
- достаточно просто реализуема.

**Описание результатов работы.** Основой такой технологии может служить метод «ОРКЛАСС» (ординарная классификация альтернатив) [16] из набора методов вербального анализа решений, разработанных под руководством академика Ларичева О.И.

Метод имеет в своей основе три понятия – *альтернатива*, *критерий* (и его значения) и *класс*, имеющих следующее смысловое наполнение:

- *альтернативы* – наборы данных (результаты исследований) либо объекты одной предметной области, которые необходимо распределить по классам;
- *критерии* – набор характеристик, которыми отличаются альтернативы друг от друга;
- *значения критериев* – набор всех возможных значений всех критериев, при этом для каждого критерия они упорядочиваются от лучшего значения к худшему;
- *классы* – обладающие своими уникальными признаками, упорядоченные (от лучших к худшим) части общего списка всех возможных альтернатив (например, диагнозы, причины неисправности, рейтинговые или оценочные категории чего- или кого-либо и т.д.).

ИТ на основе метода «ОРКЛАСС» с доработками [17] авторов статьи позволяет:

- при любом количестве критериев и их значений ранжировать (упорядочить по заранее заданным классам) по принципу «лучше – хуже» любое количество альтернатив, относящихся к одной предметной области (о возможном количестве альтернатив – например, 10 критериев по 10 значений каждый описывают  $10^{10}$  альтернатив);
- однозначно определить к какому из классов относится любая из появившихся альтернатив для оценки или выбора лучшей и описанных набором выбранных критериев;
- при необходимости (или когда это имеет смысл) выдавать рекомендации о том, какие значения каких критериев и до какой степени необходимо улучшить, чтобы альтернатива могла «перейти» в следующий лучший класс (коротко- и среднесрочная стратегия) и/или в самый лучший класс (долгосрочная стратегия или, в частном случае, миссия [10], если речь идет о достижении лучших значений всех критериев).

ИТ включает в себя три этапа:

- 1) информационная подготовка к принятию решения;
- 2) построение решающего правила;
- 3) эксплуатация решающего правила.

ИТ выполняется группой экспертов, имеющих достаточный опыт в формализуемой предметной области с помощью прикладной программы, включающей в себя интегрированные программные подсистемы – *разработчик решающего правила* и *разработчик стратегий*. Конечный продукт – *web-приложение*.

Этап информационной подготовки к принятию решения. На этом этапе экспертами определяются:

- что является в формализуемой предметной области *альтернативой*;
- список *критериев*;

- значения *критериев*, упорядоченных для каждого критерия от лучших к худшим;
- список *классов*, упорядоченный от лучшего к худшему;

Для примера приведем этапы разработки СППР по оценке вероятной успешности проекта (с сокращенным набором критериев на основе возможных факторов риска [15], которые могут возникнуть на начальных стадиях проекта):

- *альтернативы* – наборы значений факторов риска;
- *классы*: №1 – «высокая вероятность успешности проекта»; №2 – «вероятность успешности проекта средняя – необходимы некоторые доработки»; №3 – «вероятность успешности проекта низкая – необходимы значительные доработки».
- *критерии* и их значения (от лучшего к худшему) приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Критерии и их значения

Критерий	Значения критерия
Исходная информация и планы записаны.	да – частично – нет
Проведен сравнительный анализ затрат и результатов.	да – частично – нет
Возможность выполнения замысла проекта достаточно изучена.	да – нет
Известно откуда взялась идея этого проекта.	да – нет
Те, кто разрабатывал план, не имели опыта работы в подобных проектах.	нет – частично – да
План проекта изложен на бумаге.	да – частично – нет
Упущены части плана.	нет – да
Все вопросы плана утверждены основными лицами аудитории проекта.	да – частично – нет
Исполнители принимали участие в разработке плана.	да – частично – нет
У не ознакомленных с планом исполнителей постоянно возникают вопросы.	нет – да
Работа по формированию коллектива и нацеливанию его на выполнение поставленных задач проведена.	да – частично – нет
Процедуры разрешения конфликтов, коллективного принятия решений и общения в процессе работы разработаны.	да – частично – нет

Этап построение решающего правила. Экспертами с помощью *разработчика решающего правила* составляют список всех возможных состояний объекта (или всех объектов определенной предметной области), упорядоченного от лучшего к худшему, при этом каждому из состояний ставится в однозначное соответствие один из классов. В основе подсистемы *разработчик решающего правила* лежит алгоритм поиска самой информационной альтернативы из метода «ОРКЛАСС», доработанный авторами. Этот алгоритм позволяет значительно сократить время разработки «решающего правила» по сравнению с простым перебором и классификацией экспертами всех возможных альтернатив.

«Решающее правило», составленное для СППР по оценке вероятной успешности проекта содержит 104976 альтернатив, расположенных в лексикографическом порядке от самой лучшей (11111111111) до самой худшей (33223323233) альтернативы, каждой из которых поставлен в соответствие класс (1, 2 или 3), к которому она принадлежит.

Далее эксперты с помощью *подсистемы разработчика стратегий* формируют блок выдачи рекомендаций.

Этап эксплуатации решающего правила (работа с *web-приложением*):

- пользователь в диалоговом режиме вводит значения всех критериев (см. рис. 1);
- после чего получает название класса, к которому относится текущее состояние объекта (или объект) – см. рис. 2;
- после чего получает рекомендации о том, какие значения каких критериев и до какой степени необходимо улучшить, чтобы состояние объекта (или объект) «перешло» в следующий лучший класс – см. рис. 3.

Администрирование *web-приложения* (внесения исправлений в «решающее правило»): при изменении набора критериев, набора значений или значения любого из критериев, а также набора классов всю ИТ необходимо выполнить заново.

Примеры СППР разработанных с применением описанной ИТ (из разработанных авторами наборов альтернатива-критерий-класс):

## Оценка вероятной успешности проекта

### ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЯ КРИТЕРИЕВ:

1) исходная информация и планы записаны:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
2) проведен сравнительный анализ затрат и результатов:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
3) возможность выполнения замысла проекта достаточно изучена:	<input checked="" type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
4) известно откуда взялась идея этого проекта:	<input type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
5) те, кто разрабатывал план, не имели опыта работы в подобных проектах:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
6) план проекта изложен на бумаге:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
7) упущены части плана:	<input type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
8) все вопросы плана утверждены основными лицами аудитории проекта:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
9) исполнители принимали участие в разработке плана:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
10) у не ознакомленных с планом исполнителей постоянно возникают вопросы:	<input type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
11) работа по формированию коллектива и нацеливанию его на выполнение поставленных задач проведена:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
12) процедуры разрешения конфликтов, коллективного принятия решений и общения в процессе работы разработаны:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет

### ОПРЕДЕЛИТЬ ВЕРОЯТНОСТЬ УСПЕШНОСТИ

Рис. 1 – Экранная форма ввода значений критериев в СППР

## Оценка вероятной успешности проекта

### КЛАССИФИКАЦИЯ УСПЕШНОСТИ ПРОЕКТА:

Высокая вероятность успешности проекта

Вероятность успешности проекта средняя  
(необходимы некоторые доработки)

Вероятность успешности проекта низкая  
(необходимы значительные доработки)

### ПОЛУЧИТЬ РЕКОМЕНДАЦИИ

Рис. 2 – Экранная форма получения значения класса в СППР

## Оценка вероятной успешности проекта

### РЕКОМЕНДАЦИИ:

чтобы перейти из класса -

Вероятность успешности проекта  
средняя  
(необходимы некоторые доработки)

в следующий лучший класс -

Высокая вероятность успешности  
проекта

необходимо изменить критерий -

название критерия	от значения:	до значения:
Возможность выполнения замысла проекта достаточно изучена.	нет	да
Все вопросы плана утверждены основными лицами аудитории проекта	частично	да
У не ознакомленных с планом исполнителей постоянно возникают вопросы	нет	да

Рис. 3 – Экранная форма получения рекомендаций в СППР

- 1) постановка диагноза по отдельным видам заболеваний;
  - 2) определение миссии, стратегии развития и ценностей предприятия/региона/государства;
  - 3) оценка персонала предприятия и определение рейтинга персонала;
  - 4) оценка интеллектуального капитала предприятия и составление соответствующего рейтинга предприятий;
- оценка риска рейдерского захвата предприятия энергетической отрасли.

**Выводы.** Представленная в статье ИТ создания СППР для УП близка к человеческому способу оценивания; основывается на знаниях; выдает однозначный результат; выдает экспертные рекомендации относительно дальнейших действий; достаточно просто реализуема; построенные с ее использованием web-приложения просты в эксплуатации.

#### Список литературы

1. Бушув, Д. А. Нелинейная динамика развития организаций [Текст] / Д. А. Бушув, С. Д. Бушув // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 3–8. – ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.1.
2. Kononenko, I. V. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy data [Text] / I. V. Kononenko, A. Aghaee // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1(1173). – С. 9–13. –ISSN 2311-4738. doi:10.20998/2413-3000.2016.1173.2
3. Давідч, Н. В. Інформаційна технологія визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту [Текст] / Н. В. Давідч, Д. М. Бугас, М. П. Пан, І. В. Чумаченко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 19–23. – ISSN 2311-4738.
4. Тимофеев, В. А. Информационная технология синтеза и анализа функциональных моделей интерактивных регламентов [Текст] / В. А. Тимофеев, О. Н. Гуца, Е. А. Щербина // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 24–29. – ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.5.
5. Шаталова, Т. Н. Инновационный подход к разработке комплексной системы принятия решений в контроллинговой деятельности промышленного предприятия [Электронный ресурс] / Т. Н. Шаталова, Т. В. Журнова // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – Т. 8. – № 1 (2016). – Режим доступа : <http://naukovedenie.ru/PDF/06EVN116.pdf>. doi: 10.15862/06EVN116
6. Кийко, С. Т. Система поддержки принятия решений при управлении денежными потоками проектов предприятия [Текст] / С. Т. Кийко // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2014. – № 4 (68) – С. 145–149. – ISSN 1814-4225.
7. Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений при оценке эффективности инвестиционных проектов в телекоммуникационной сфере [Текст] / Т. К. Кравченко // Прикладная информатика. – 2014. – № 5 (53) – С. 119–132. – ISSN 1993-8314.
8. Косенко, Н. В. Система поддержки принятия решений по управлению трудовыми ресурсами проекта [Текст] / Н. В. Косенко // Системи обробки інформації. – 2013. – Вып. 1 (108) – С. 251–255. – ISSN 1681-7710.
9. Сланік, В. С. Информационные системы поддержки принятия решений в управлении IT-проектами [Текст] / В. С. Сланік. – Режим доступа : <http://www.elib.bsu.by/bitstream/123456789/52171/1/25-33.pdf> – Дата обращения : 30 ноября 2016.
10. Marappan, S. Multi Resource Constrained Project Scheduling Problem by Adaptive Genetic & Decision Support System [Text] / S. Marappan, S. Dhandapani // Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities. – 2016. – Т. 6. – Вып. 12. – С. 520-534. doi: 10.5958/2249-7315.2016.01308.3.
11. Halil Shevket Neap A knowledge-based system for determination of marginal value of building projects [Text] / Neap Halil Shevket, Celik Tahir // Expert Systems with Applications. – 2001. – Vol. 21. – № 3. – P. 119–129. doi:10.1016/s0957-4174(01)00033-1
12. Zhang, S. X. An Evolutionary Real Options Framework for the Design and Management of Projects and Systems with Complex Real Options and Exercising Conditions [Text] / S. X. Zhang, V. Babovic // Decision Support Systems. – 2011. – Vol. 51. – № 1. – P. 119–129. doi:10.1016/j.dss.2010.12.001

13. Olteanu Alin Paul. A Decision Support System (DSS) for Project Management in the Biodiesel Industry [Text] / Alin Paul Olteanu // *Informatica Economică*. – 2011. – Vol. 15. – № 4. – P. 189–202.
14. Миллер, Дж. А. Магическое число семь плюс или минус два: О некоторых пределах нашей способности перерабатывать информацию [Текст] / Дж. А. Миллер; под ред. Д. Ю. Панова, В. П. Зинченко // *Инженерная психология: сб. статей* – М.: Прогресс, 1964. – С. 192–225.
15. Стэнли, И. П. Управление проектами для «чайников» [Текст] / И. Портни Стэнли; под ред. И. И. Нагорной, И. И. Онищенко. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 349 с. – ISBN 5-8459-0531-1.
16. Ларичев, О. И. Вербальный анализ решений [Текст] / О. И. Ларичев; [отв. ред. А. Б. Петровский]. – М.: Наука, 2006. – 181 с. – ISBN 5-02-033979-2.
17. Гуца, О. Н. Знаниеориентированные технологии для решения организационных проблем в бизнесе [Текст]: монография. / О. Н. Гуца. – Х.: ООО «Компания СМІТ», 2015. – 176 с. – ISBN 978-617-621-052-8.
6. Kijko S. T. Sistema podderzhki prinjatija reshenij pri upravlenii denezhnymi potokami proektov predpriyatija [Decision Support System in the management of cash flows of the enterprise projects]. *Radioelektronni i komp'yuterni systemy* [Electronic and computer systems]. 2014, no. 4 (68), pp. 145–148. ISSN 1814-4225.
7. Kravchenko T. K. Sistemy podderzhki prinjatija reshenij pri ocenke jeffektivnosti investicionnyh proektov v telekommunikacionnoj sfere [Decision support systems in assessing the effectiveness of investment projects in Telecommunication Sphere]. *JOURNAL OF APPLIED INFORMATICS*. 2014, no. 5 (53), pp. 119–132. ISSN 1993-8314.
8. Kosenko N. V. Sistema podderzhki prinjatija reshenij po upravleniju trudovymi resursami proekta [Decision Support System for Project Staff Management]. *Sistemy obrobky informatsiji* [Systems of information processing]. 2013, iss. 1(108), pp. 251–255. ISSN 1681-7710.
9. Slapik V. S. *Informacionnye sistemy podderzhki prinjatija reshenij v upravlenii IT-proektami* [Information Decision support systems for IT project management]. Available at: <http://www.elib.bsu.by/bitstream/123456789/52171/1/25-33.pdf> (accessed 30.11.2016)
10. Marappan Suguna Multi Resource Constrained Project Scheduling Problem by Adaptive Genetic & Decision Support System. *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*. 2016, vol. 6, iss. 12, pp. 520-534. doi: 10.5958/2249-7315.2016.01308.3
11. Halil Shevket Neap, Tahir Celik A knowledge-based system for determination of marginal value of building projects. *Expert Systems with Applications*. 2001, vol. 21, iss. 3, pp. 119–129 doi:10.1016/s0957-4174(01)00033-1
12. Zhang S. X., Babovic V. An Evolutionary Real Options Framework for the Design and Management of Projects and Systems with Complex Real Options and Exercising Conditions. *Decision Support Systems*. 2011, vol. 51, iss. 1, pp. 119–129 doi:10.1016/j.dss.2010.12.001
13. Olteanu Alin Paul A Decision Support System (DSS) for Project Management in the Biodiesel Industry. *Informatica Economică*. 2011, vol. 15, no. 4, pp. 189–202
14. George A. Miller. Magicheskoe chislo sem' plus ili minus dva: O nekotoryh predelah nashej sposobnosti pererabatyvat' informaciju [The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information]. *Inzhenernaja psihologija: Sb. statej* [Engineering psychology: Col. of articles]. Moscow, Progress Publ., 1964, pp. 192–225.
15. Stenley E. Portny. *Project Management for Dummies*. Published by Wiley Publishing, Inc. 111 River St. Hoboken, 2004, 369 p. (Rus. ed.: I. I. Nagornoj, I. I. Onishhenko, ed. *Upravlenie proektami dlja «chajnikov»*). Moscow, "Vil'jams" Publ. House, 2005. 349 p. ISBN 5-8459-0531-1).
16. Larichev O. I. *Verbal'nyj analiz reshenij* [Verbal analysis of decisions]. Moscow, Nauka Publ., 2006. 181 p. ISBN 5-02-033979-2
17. Guca O. N. *Znaniyeorientirovannye tehnologii dlja reshenija organizacionnyh problem v biznese: monografija* [Knowledge oriented technologies to solve organizational problems in business: monograph]. Kharkov, "Kompanija SMIT" Publ., 2015. 176 p.

## References (transliterated)

1. Bushuyev D. A., Bushuyev S. D. Nelinejnaja dinamika razvitiya organizacij [Non-linear dynamics of organization development]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1(1173), pp. 3–8, ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.1.
2. Kononenko I. V., Aghaee A. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy data. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1(1173), pp. 9–13, ISSN 2311-4738. doi:10.20998/2413-3000.2016.1173.2
3. Davidich N. V., Bugas D. N., Pan N. P., Chumachenko I. V. Informatsiyna tekhnolohiya vyznachennya kompleksnoho pokaznyka yakosti pry vykonanni marshrutnoyi poyzidky v proektakh mis'koho pasazhyrs'koho transportu [Information technology of giving definition of the complex index of quality in creating a trip route in the projects of urban passenger transport]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1(1173), pp. 19–23, ISSN 2311-4738.
4. Timofeev V. A., Guca O. N., Shherbina E. A. Informacionnaja tehnologija sinteza i analiza funkcional'nyh modelej interaktivnyh reglamentov [The synthesis and analysis Information Technology of Interactive Regulations Functional Models]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1(1173), pp. 24–29, ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.5.
5. Shatalova T. N., Zhirnova T. V. *Innovacionnyj podhod k razrabotke kompleksnoj sistemy prinjatija reshenij v kontrolyngovoj dejatel'nosti promyshlennogo predpriyatija* [Innovative approach to development of complex system of decision making in controlling activities of industrial enterprise]. Online Magazine «NAUKOVE DENIE». 2016, vol. 8, no. 1, doi: 10.15862/06EVN116

Поступила (received) 09.12.2016

## Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Системи підтримки прийняття рішень в управлінні проектами, що базуються на якісних методах / О. М. Гуца, Д. Б. Єльчанинов, А. П. Порван, С. В. Якубовська // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 82–88. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2311–4738.**

**Системы поддержки принятия решений в управлении проектами, основанные на качественных методах / О. Н. Гуца, Д. Б. Ельчанинов, А. П. Порван, С. В. Якубовская // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 82–88. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2311–4738.**

**Decision support systems based on qualitative methods for project management / O. M. Hutsa, D. B. Yelchaninov, A. P. Porvan, S. V. Yakubovska // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkov : NTU "KhPI", 2017. – No. 3 (1225). – P. 82–88. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2311–4738.**

**Гуца Олег Миколайович** – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет радіоелектроніки, доцент кафедри Економічної кібернетики і управління економічною безпекою; тел.: (057) 702–14–90; e–mail: oleh.hutsa@nure.ua.

**Гуца Олег Николаевич** – кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, доцент кафедры Экономической кибернетики и управления экономической безопасностью; тел.: (057) 702–14–90; e–mail: oleh.hutsa@nure.ua.

**Hutsa Oleh Mykolayovych** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Kharkov National University of Radio Electronics, Associate Professor at the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security; tel.: (057) 702–14–90; e–mail: oleh.hutsa@nure.ua.

**Ельчанинов Дмитро Борисович** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри Інформатики та інтелектуальної власності; тел.: (057) 707–67–47; e–mail: d.b.elchaninov@gmail.com.

**Ельчанинов Дмитрий Борисович** – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт" доцент кафедры Информатики и интеллектуальной собственности, тел.: (057) 707–67–47; e–mail: d.b.elchaninov@gmail.com.

**Yelchaninov Dmytro Borysovych** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Kharkov National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute", Associate Professor at the Department of Informatics and Intellectual Property, тел.: (057) 707–67–47; e–mail: d.b.elchaninov@gmail.com.

**Порван Андрій Павлович** – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет радіоелектроніки, доцент кафедри Біомедичної інженерії; тел.: (057) 702–14–64; e–mail: porvan\_a\_p@mail.ua.

**Порван Андрей Павлович** – кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, доцент кафедры Биомедицинской инженерии; тел.: (057) 702–14–64; e–mail: porvan\_a\_p@mail.ua.

**Porvan Andrei Pavlovich** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Kharkov National University of Radio Electronics, Associate Professor at the Department of Biomedical Engineering; tel.: (057) 702–14–64; e–mail: porvan\_a\_p@mail.ua.

**Якубовська Софія Володимирівна** – Харківський національний університет радіоелектроніки, асистент кафедри Економічної кібернетики і управління економічною безпекою; тел.: (057) 702–14–90; e–mail: sofija.yakubovska@nure.ua.

**Якубовская Софья Владимировна** – Харьковский национальный университет радиоэлектроники, асистент кафедры Экономической кибернетики и управления экономической безопасностью; тел.: (057) 702–14–90; e–mail: sofija.yakubovska@nure.ua.

**Yakubovska Sofia Volodymyrivna** – Kharkov National University of Radio Electronics, Assistant at the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security; tel.: (057) 702–14–90; e–mail: sofija.yakubovska@nure.ua.



**В. В. МОРОЗОВ, В. В. ОСТАХОВ**

## **АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ БАНКІВСЬКОЇ СФЕРИ ЧЕРЕЗ УПРАВЛІННЯ ІТ ПРОЕКТАМИ**

У статті розглядаються причини й наслідки переформатування бюджетів ІТ проектів в банківських організаціях. Аналізуються та проводяться паралелі у підходах вибору ІТ проектів для впровадження в закордонних та українських фінансових установах. Це суттєво впливає не тільки на результати досліджень та вибору ІТ проектів, але так само на розвиток таких організацій в цілому. Авторами зроблено висновки про тренди впровадження ІТ проектів та їх вплив на розвиток бізнесу банківського сектору.

**Ключові слова:** ІТ проект, банк, бюджет, система, тренд.

В статье рассматриваются причины и последствия реформирования бюджетов ИТ проектов в банковских организациях. Анализируются и проводятся параллели в подходах выбора ИТ проектов для внедрения в иностранных и украинских финансовых учреждениях. Это существенно влияет не только на результаты исследований и выбора ИТ проектов, но так же на развитие таких организаций в целом. Авторами сделаны выводы о трендах внедрения ИТ проектов и их влияние на развитие бизнеса банковского сектора.

**Ключевые слова:** ИТ проект, банк, бюджет, система, тренд.

In this article the causes and consequences of IT projects' budgets reformatting in banking organizations are investigated. Analysis and parallels in approaches of choosing IT projects to be implemented in foreign and Ukrainian financial institutions are being conducted. This significantly affects not only the results of investigation and selection of IT projects, but also on the development of such organizations in general. The analysis shows that on the background of global GDP decrease, banks around the world are increasing their IT investments, but investments in IT projects are heavily redistributed towards digital transformation. Nevertheless, IT projects are a major driver of banking business development, so their number is rapidly growing every day in the fields of big data analytics, virtualization and cloud computing, mobility, scoring, target marketing, IT infrastructure etc. The authors draw conclusions about trends in implementation of IT projects and their impact on the development of the banking business sector.

**Keywords:** IT project, bank, budget, system, trend.

**Вступ.** Одним з останніх трендів, який прийшов після кризи п'ятирічної давності – є зниження витрат банків за рахунок інформаційних технологій (ІТ). В останні два роки це набуло особливої актуальності. Незважаючи на економічну кризу, банки не відмовляються від розвитку своїх ІТ-систем, але їх пріоритети змінюються, що призводить до переформатування бюджетів відповідних проектів розвитку.

Фінансова сфера України, як і багато інших галузей економіки, живе в новій реальності і вже усвідомлює це. Проблеми не сильно трансформувалися щодо ситуації напередодні кризи, вони просто стали вимагати більш швидких і ефективних рішень. В 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 [1].

На перший погляд, перший шлях простіше: банк залишає мінімум послуг, необхідних для підтримки «життєдіяльності» організації. У другому випадку банк продовжує розвивати інфраструктуру, автоматизуючи процеси обслуговування клієнтів і внутрішні бізнес-процеси. Наприклад, все більше банків фокусуються на розвитку власних онлайн сервісів, збільшуючи обсяг споживання таких телеком-послуг, як швидкісний доступ в Інтернет та організація Wi-Fi в клієнтських зонах. Все це дозволяє збільшувати задоволеність клієнта і одночасно оптимізувати витрати на його обслуговування.

При цьому багато банків переходять на режим

максимальної економії. Вони розглядають інвестиції в інформатизацію під мікроскопом, даючи хід тільки проектам, життєво важливим для бізнесу або таким, що підвищують його ефективність. На сумнівні або необов'язкові проекти бюджету не виділяються.

В таких умовах розвиток ІТ в банківській галузі є досить проблематичним. Отже, першочерговим завданням є оптимізація витрат на ІТ-забезпечення і перетворення банківських ІТ-систем з обслуговуючих в елемент генерації цінності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання застосування ІТ до розвитку фінансових установ широко розглядалися в роботах А. Вороніна [2], Р. Ісаєва [3], П.В. Мельника [4], А.В. Александрова [5] та інших вітчизняних вчених. Їх узагальнене цільове застосування полягає в розгляді процесів функціонування ІТ в банківських установах, які б дозволяли в значній мірі заощаджувати фінанси за рахунок інтеграції функцій різних ІТ систем при досягненні просторово-часового збалансування бізнес-процесів з метою отримання позитивного синергійного ефекту. Проблеми проектно-орієнтованого підходу на основі ІТ проектів знайшли відображення у працях багатьох вітчизняних науковців, таких як С.Д. Бушуєва [6], Ю.М. Теслі [7], А.О. Білощицького [8], В.В. Морозова [9] та інших, а також закордонних авторів А.В. Іларіонова [10], С. Беркуна [11], Cleland, D. [12] та Skinner C. [13]. В їх роботах розвивається методологія управління проектами (зокрема ІТ-проектами), яка спрямована на взаємоузгоджене управління повного спектру управлінських процесів в просторі самих організацій і проектів їх розвитку з метою ефективного виконання всього портфелю проектів.

**Метою статті** є проведення аналізу сучасних

тенденцій розвитку банківських установ через впровадження сучасних ІТ систем і виконанням на цій основі ІТ проектів.

**Вклад основного матеріалу.** Клієнтський ринок не зростає, тому між банками йде боротьба за наявних клієнтів. Щоб зберегти своїх і переманити чужих, їм треба пропонувати не тільки щось «дуже цінне», а й бути в цьому першими. Тому різко скоротився час на випуск релізу будь-якої системи або продукту – з місяців до тижнів. Однак найчастіше скорочення витрат тягне за собою зниження якості продукту. В умовах кризи поряд зі зниженням витрат на впровадження і експлуатацію зростають вимоги до рівня надійності та безпеки банківської інформатизації. У зв'язку з цим зростає тенденція до централізації, стандартизації та забезпечення масштабованості банківської ІТ-інфраструктури, мета якої – оптимізувати вартість володіння і підвищити швидкість впровадження нових послуг.

Інвестиції в ІТ часто впливають на скорочення витрат в інших статтях. Так, впроваджуючи хмарні сервіси, можна економити на утриманні додаткового штату ІТ-персоналу, обслуговуванні ІТ-інфраструктури, планувати витрати на масштабування і досягати економії за рахунок оплати тільки спожитих ресурсів. Інший приклад - використання відеоконференцій, засобів спільної роботи і рішень уніфікованих комунікацій дозволяє скоротити витрати на відрядження. Скорочення бюджетів на закупівлі офісної техніки перерозподіляються на користь розвитку високотехнологічних напрямків, інвестування в розвиток дистанційних каналів обслуговування, популяризацію і кастомізацію інтернет-банкінгу, впровадження нових сервісних моделей.

Можна виділити два тренди, яким слідують банки, впроваджуючи технології, що скорочують витрати. *Перший* – мультимедіальне обслуговування. *Другий* – збільшення частки самообслуговування клієнтів. Банки віддають пріоритет технологіям, які швидко окупаються. Фінансовий сектор бачить потенціал для скорочення витрат у впровадженні ІТ проектів по автоматичній обробці документів. Робота з документами, в тому числі внесення інформації з них в облікові системи, завжди забирала чимало ресурсів. Рішення для потокового введення даних крім очевидних переваг, на кшталт скорочення часу і витрат на обробку даних до 50%, дозволяють швидко повернути інвестиції в проект - ROI становить від 3 місяців до 1 року.

Є приклади, коли банки скорочують фінансування проектів, в деяких випадках в два рази. Але є і банки, які, навпаки, збільшують свої бюджети по тому ж сегменту. Скорочення бюджетів пов'язане з тим, що частина проектів закінчується, і на зміну більш витратному етапу розробки ПО приходять підтримка і супровід, актуалізація функціональності під зміни вимог бізнесу. З іншого боку, щоб бути конкурентоспроможним і відповідати викликам часу, банки просто зобов'язані інвестувати в розвиток, а поточна економічна і ринкова ситуація змушує їх бути

більш прагматичними. Через це горизонт окупності ІТ проектів стискається.

Однак, на цьому тлі продовжують з'являтися стартапи - нові кредитні організації або цілі напрямки в уже діючих банках. Банківське життя триває, але за дещо іншими правилами. На перший план виходять питання підтримки поточного бізнесу, виконання вимог регулятора та підвищення ефективності роботи банку. При цьому на забезпечення достатнього базового рівня витрачається приблизно 80% коштів, і тільки 20% залишається на розвиток. Але тим не менш, саме ІТ проекти забезпечують життєздатність фінансових організацій.

**Світові тенденції розвитку.** Банки приділяють пильну увагу вивченню нових зарубіжних ІТ-трендів і намагаються співвіднести свої завдання інформатизації з наявними в світі можливостями. Конкурентна боротьба, яка вийшла на новий виток, тільки сприяла пошукам ефективних ІТ-рішень, які дозволили б зберегти успішність бізнесу.

**Аналітика великих даних.** Конкурентоспроможність банку залежить від оперативності, достовірності, цілісності інформації та ефективності її використання. Згідно з прогнозами Gartner, до 2020 року банки перестануть справлятися з великими даними (Big Data): технологічні можливості здійснювати управління ними будуть вичерпані. Багато банків зайняті ІТ-проектами по централізації даних. Їм важливо володіти швидким доступом до інформації в сховищах або аналітичних системах.

Банки фактично володіють «золотими копальнями» даних про потреби клієнтів. Доступ до цих даних дозволить фінансовим інститутам підвищити якість обслуговування клієнтів і рентабельність відносин з ними. Прагнучи перетворити дані в корисну інформацію, банки інвестують кошти в ІТ проекти [11] аналізу даних і бізнес-аналітики, щоб поліпшити крос-продажі і підвищити задоволеність клієнтів, що повернеться їм значним прибутком від зроблених інвестицій.

**Віртуалізація та хмарні обчислення.** Серед найважливіших ІТ-задач, що вирішуються банками, виділяється віртуалізація взаємодії з клієнтом і зміцнення безпеки такої взаємодії. Сьогоднішні тренди показують, що вже до 2020 року половина великих банків будуть зберігати важливу інформацію в центрах обробки даних (ЦОД) зовнішніх провайдерів, економлячи при цьому на ІТ-витратах.

За оцінками Gartner, сьогодні більше 50% банківських транзакцій здійснюються за допомогою хмарної інфраструктури, і більше 50% - за допомогою програм, що використовуються в рамках моделі програмне забезпечення як послуга (SaaS) [4]. Вже зараз деякі американські банки констатують, що за допомогою приватної хмари час виведення на ринок нових продуктів зменшується від 45 днів до менш ніж однієї години [12].

Віртуалізація в західних банках становить мало не 90% всіх сервісів, що надаються. Їй починають довіряти критичні для бізнесу сервіси, зростає віртуалізація важких баз даних Oracle, бізнес-додатків

SAP тощо. Активно впроваджується віртуалізація робочих місць (VDI). Робочі місця не на ПК, а з використанням тонких клієнтів і рішень VDI збільшують мобільність і гнучкість інфраструктури, надають в нових офісах швидкий доступ до корпоративних додатків і технічну підтримку співробітників. Економія на VDI досягається за рахунок зниження витрат на IT-фахівців [13].

Мобільність. З розвитком інформаційних технологій люди стали більш активними, мобільними, їм доводиться працювати з великими обсягами інформації, виросли вимоги до інтерактивності, і клієнти хочуть мати максимум каналів комунікацій в режимі онлайн. Тому актуальним стає впровадження нових платформ інтернет-банкінгу та мобільного банкінгу. Вибір банку клієнтом часто здійснюється з урахуванням розвиненості банку в наданні цих можливостей.

Мобільний банкінг вже став такою ж звичайною справою, як і інтернет-банкінг. Частка молодих і IT-розвинених клієнтів зростає, а кількість банків, що не надають ці послуги, буде скорочуватися пропорційно зростанню покоління «мобільно залежних» клієнтів. Наприклад, в європейських країнах активно впроваджуються платіжні рішення за технологією NFC для здійснення безконтактних платежів за допомогою чіпа в sim-карті смартфона.

Інша сторона мобільності – це мобільний інтерфейс бізнес-додатків для менеджменту банків.

Прискорене обслуговування в точках продажів - ще один тренд зробити візит клієнта до відділення банку більш комфортним, полегшити і прискорити процес його обслуговування в точках продажів. І виграє той банк, який запропонує переваги не тільки в фінансових продуктах, але і в сервісі. Світові фінансові структури тестують різні формати банківського офісу з використанням передових технологій. В результаті зростає популярність термінальних пристроїв, фронт-офісних систем, «електронних касирів» - які замінюють громіздкий і дорогий стаціонарний касовий вузол.

Фронтальні системи. Розвиток фронт офісних систем багато в чому обумовлений вдосконаленням управління ризиками. Ризик-менеджмент тісно пов'язаний зі звітністю і моделюванням. Наприклад, управління кредитними ризиками пов'язане з операційної моделлю банку і проведеними банком операціями.

Ефективність клієнтського обслуговування від нарощування автоматизованого функціоналу перейшла до втілення принципу єдиного вікна. На практиці це означає, що операції по кредитах, депозитах, розрахунковими операціями, тощо, повинні вестися в єдиній системі, хоча б візуально. Фронтальні системи з єдиним інтерфейсом дозволяють також скоротити як витрати на підготовку персоналу, так і число операційних помилок.

Системи класу процесного управління (BPM) якраз дозволяють вирішувати подібні завдання - отримувати точні оцінки вартості і фактичної прибутковості продуктів, клієнтів, каналів продажів,

банківських підрозділів. Це допомагає топ-менеджменту банку приймати виважені управлінські рішення щодо оптимізації та розвитку продуктових пропозицій й організувати прозорі системи мотивації персоналу. Бізнес-аналітика вирішує поточні завдання і коригує стратегію розвитку.

Банкам вже недостатньо розуміти, до якого результату вони прийшли і з якої причини. В умовах обмеженості фінансових і часових ресурсів правильне рішення задач прогнозування та оптимізації дає банкам величезні конкурентні переваги. Тут потрібні вже не просто інтелектуальні аналітичні BI-системи (Business Intelligence), а просунута бізнес-аналітика (Advanced Analytics).

Банки переходять від аналізу транзакцій та операцій до аналізу подій. Наприклад, банк цікавить не тільки факт здійснення клієнтом операції в інтернет-банку, але і те, як клієнт діяв перед цим: які розділи сайту відвідував, які суми і цифри підставляв в кредитному калькуляторі тощо. Це дозволяє краще зрозуміти клієнта, допомагає оптимізувати систему його обслуговування та зробити висновки про його переваги, а в деяких випадках навіть запідозрити в шахрайстві.

Інша група завдань пов'язана з управлінням ризиками – запобігання загрозам і мінімізація втрат. Ризики в банківському секторі різноманітні: ризики неповернення кредиту, шахрайства, пов'язані з ліквідністю, ринкові, валютні, операційні, репутаційні тощо. BI-системи допомагають прораховувати рівень як кожного виду ризиків по окремим обраним банком рішень, так і загальний рівень ризику в банку. Високопродуктивна аналітика на «великих даних» дає більш точні результати аналізу і дозволяє вчасно прийняти адекватні ситуації рішення. BI-системи дозволяють збільшити прибутковість за рахунок ефективного управління ризиками та визначення оптимальних стратегій розвитку [14].

Скоринг: вимоги посилюються, системи ускладнюються. На користувачів споживчих кредитів ведеться «кредитна історія», на яку орієнтуються банки при видачі наступних позик. Кредитні організації прагнуть удосконалювати системи оцінки сумлінності і платоспроможності клієнтів, використовуючи як внутрішні, так і зовнішні інформаційні ресурси. За останні кілька років скорингові вимоги значно ускладнилися [8]. Хоча ступінь автоматизації скорингу може бути різною, сьогодні він дозволяє перейти до уніфікованої системи оцінки клієнтів, виключити суб'єктивізм кредитних агентів і враховувати безліч факторів одноразово.

Інформація про те, як банк оцінює клієнтів, є комерційною таємницею. Адже заволодівши нею, шахраї зможуть отримати більш вигідні умови кредитування. І якщо п'ять років тому нерідко оцінка клієнтів по сумі показників розраховувалася в таблиці Microsoft Excel, то в 2016 році банки в основному використовують автоматизовані засоби скорингу. Багато гравців вважають за краще розвивати власні системи, не звертаючись до іменитих постачальників,

які протягом останніх декількох років досить дорого продавали автоматизовані рішення.

**Цільовий маркетинг.** Одними з найпоширеніших ІТ проектів на сьогодні є проекти по впровадженню ПЗ для просування послуг - автоматизації цільового маркетингу [3]. Подібні системи дозволяють отримувати дохід пропонуючи продукти і сервіси найбільш прибуткові для банку і одночасно цікаві для клієнтів. Ключовими для автоматизації є системи збору, інтеграції та очищення даних, аналізу поведінки клієнтів, звітності (остання дозволяє оцінити ефективність дій банку).

Джерелами даних для маркетингу служить безліч систем, наприклад: операційний CRM, аналітичний CRM, управління кредитними заявками, кредитний скоринг, управління збором простроченої заборгованості, корпоративне сховище даних. На підставі цих даних генеруються рішення по маркетинговій активності і направляються за допомогою операційного CRM поточним або потенційним клієнтам [5].

В останні три роки посилюється попит на підтримку персоналізованих маркетингових програм. А в останній рік намітився тренд до застосування в банках маркетингу в режимі реального часу (Real-Time Marketing). Клієнти часто приймають рішення про покупку продукту, здійснюючи банківську операцію або звертаючись до консультантів за порадою. Для вирішення цього завдання застосовуються різні системи, за допомогою яких створюються стратегії вибору пропозиції для клієнта в залежності від його статусу, віку, професії, місця проживання та інших параметрів. Великі банки, як правило, впроваджують сьогодні всі перераховані види інноваційних систем в рамках одного ІТ-продукту [6].

**Інтернет взаємодія між банком і клієнтом.** В умовах підйому Веб 2.0 [1] банкам доводиться розвивати портали та інтернет-сервіси. На зміну простим сайтам прийшли яскраві і барвисті портали, що змінили «віртуальний образ» банків. Ще більше було зроблено всередині банків, щоб змінити прийняті процедури, зняти заборони на обробку даних онлайн і почати активну роботу в Інтернеті. Втім, більшості ще потрібно багато попрацювати над тим, щоб веб-продукти були зручні потенційним клієнтам, а не тільки самим банкам.

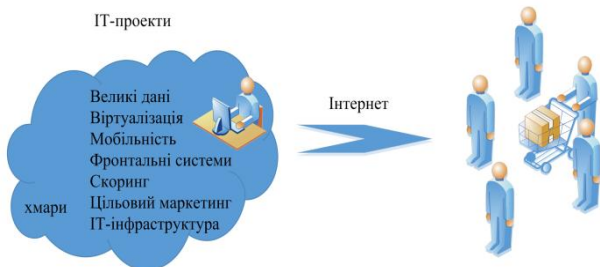


Рис. 1 – ІТ-проекти банку у взаємодії з клієнтом

У більшості банків реалізовано оформлення заявок на видачу кредитів прямо на порталі. Це знижує навантаження на офіси продажів, зменшує кількість черг і робить процедуру видачі кредитів більш

простою, а оцінку позичальника - неупередженою. Правильна реалізація систем анкетування і заявок дозволяє зробити сервіс зручніше для клієнта, оптимізує внутрішні процеси банку, прискорює прийняття рішень і вивільняє час кредитних інспекторів для обробки більшої кількості заявок. Для успішної реалізації такої концепції необхідно інтегрувати портал з CRM-системою та іншими корпоративними інформаційними системами. Взаємодія ІТ проектів банків з кінцевим клієнтом схематично відображено на рис. 1.

Для великих банків система інтернет-обслуговування стала невід'ємною частиною інтернет-порталу. Виключаючи необхідність установки локального ПЗ, банки досягають більшої гнучкості і знижують витрати на технічну підтримку користувачів, які відчувають проблеми з клієнтськими модулями.

Процес обслуговування клієнтів також мігрує на простори глобальної мережі. Інформацію про кредитні продукти, вклади та умови обслуговування простіше і зручніше отримати на сайті банку. Саме тому ми бачимо яскраву і барвисту рекламу, помітні гасла та інші елементи інтернет просування на сайтах банків і в соціальних мережах, які є основним драйвером просування мобільних платежів. Проте розвиток систем по їз обнобці стикається з пулом проблем, на вирішення яких впроваджуються окремі проекти (див. рис. 2).



Рис. 2 – Основні проблеми, з якими стикаються банки при розробці систем мобільних платежів

Деякі банки пішли далі в розвитку порталів. Вони пропонують все нові і нові послуги, наприклад, клієнти можуть забронювати квитки на літак прямо на сайті банку - швидко, зручно, безпечно і зі знижкою. Подібні пропозиції забезпечують порталу додатковий трафік, а це означає, що нові пропозиції банку побачить більшу кількість клієнтів [15].

**ІТ-інфраструктура.** Роздрібний бізнес визначає проекти модернізації ІТ-інфраструктури банків [2], які є консервативними організаціями: вони по максимуму використовують перевірені і надійні рішення, щоб забезпечити своїх клієнтів і співробітників безперервним сервісом. Але сьогодні банки працюють відразу на всіх фронтах, їм потрібно адаптувати ІТ-системи до реалій ринку.

Банки планомірно проникають в супермаркети і торгові центри. Практично в кожному з них можна знайти не одного, а відразу декількох співробітників

різних банків. Сьогодні це справедливо не тільки для мільйонних міст, а й для дрібних населених пунктів. У боротьбі за нових клієнтів банки відкривають невеликі офіси, для яких створення серверної інфраструктури абсолютно нелогічно.

Банківський сектор наблизився до чергового етапу централізації, створюючи високопродуктивні і захищені ЦОД. Це дозволяє встановлювати на будь-яких робочих місцях термінали або тонкі клієнти, виробляючи весь процесинг в центрах обробки даних.

**Дорога в хмари.** В якості альтернативи серверів виступають хмарні обчислення. «Оренда» серверів або просто обчислювальної потужності оплачується за використаний час і дозволяє залучати додаткові ресурси на вимогу. При цьому постачальники хмарних послуг здатні створювати ЦОД, експлуатація яких обходиться дешевше відразу з кількох причин: вдале географічне розміщення, висока утилізація ресурсів, паралельна робота співробітників над декількома проектами і так далі [9]. Однак банкам як і раніше складно довірити свої процеси стороннім компаніям, їх IT-директора шукають рішення настільки ж доступні, як публічні хмари, але настільки ж надійні, як військовий бункер. Втім, провідним банкам вдається успішно вирішувати поточні проблеми своїми силами, все ж плануючи перейти в хмари в майбутньому.

Сьогодні багато банків планують впровадження нових аналітичних засобів, що дозволяють обробляти великі обсяги даних для проведення комплексної аналітики і скорингу. При цьому всі більший інтерес викликають інструменти класу Application Delivery Networking, так звані балансувальники додатків. Вони дозволяють підвищити якість надання сервісу навіть при вибуховому зростанні запитів від клієнтів банку через Інтернет і мобільні додатки.

Незважаючи на високу динаміку проникнення хмарних сервісів в корпоративне середовище, вітчизняні банки обережні в питаннях переходу на ці технології. Головним фактором ризику залишається інформаційна безпека. Втім, до ряду хмарних напрямків банки починають ставитися більш лояльно. А вже вдалий досвід конкурентів підштовхує банки до інтенсифікації цього процесу.

Хмарні технології дозволяють з високим ступенем прозорості та ефективності управляти процесами роботи, модернізації, виведення з експлуатації інформаційних систем. У розрахунках скорочення витрат універсальних моделей не існує, кожен банк проводить їх індивідуально. Одна з переваг хмарних сервісів – це їх вартість. Оплата за ці сервіси проводиться тільки за спожитий обсяг послуг, і без додаткових інвестицій в масштабованість, надійність, безпеку. У замовника при такій моделі є можливість вивільнити ресурси, перенаправити їх на розвиток, оптимізацію, що також підвищує їх ефективність.

Банки вже вplotну підійшли до того, щоб перестати самим обирати сервери та пристрої зберігання даних, а купувати сервіс, вказуючи необхідну потужність і терабайти пам'яті. Це трапиться, коли вартість даних сервісів зрівняється з ціною підтримки відповідних технологій на стороні клієнта.

**Висновки.** Проведений аналіз показує, що на фоні світового ВВП, що сповільнюється, банки всього світу нарощують інвестиції в IT. Але інвестиції в IT проекти сильно перерозподіляться в сторону цифрової трансформації, а саме – хмарні і мобільні технології, Big Data і аналітику (BI).

В Україні сучасні технологічні тренди також актуальні, так як, незважаючи на всі проблеми, банкам потрібно оптимізувати витрати. Хмарні технології і аутсорсинг сервісних послуг або процесів дозволяють понизити витрати на власні структури на десятки відсотків, а іноді і в рази, а також скористатися їхнім досвідом та отримати додаткові вигоди для розвитку бізнесу банків.

При цьому, навряд чи сьогодні можна говорити про наявність у іноземних банків «ексклюзивних IT», про які їх українським колегам нічого не було б відомо. У проникнення із запізненням західних банківських IT на вітчизняний ринок, скоріше, інша причина: вітчизняні фінансові структури є обачнішими в питаннях інформатизації. І на те, щоб встигати за технологічним мейнстрімом, їм часто не вистачає ні фінансових можливостей, ні переконливості аргументів з боку IT. Тому традиційним на фінансовому ринку України є підхід стежити за світовими трендами та обирати найкраще, що гарантовано принесе користь у вирішенні конкретних завдань. Оскільки саме IT проекти є основним драйвером розвитку бізнесу банків, їх кількість росте з кожним днем.

#### Список літератури

1. Кінг, Б. Банк 3.0. Чому сьогодні банк - це не те, куди ви ходите, а те, що ви робите [Текст] / Б. Кінг. – СПб.: Олімп-Бізнес, 2014. – 520 с.
2. Воронін, А. Роздрібний банківський бізнес. Бізнес-енциклопедія [Текст] / А. Воронін – М.: Альпіна Паблішер, 2016. – 528 с.
3. Ісаєв, Р. Банківський менеджмент і бізнес-інжиніринг [Текст] : в 2 томах. – М.: Інфра-М, 2015. – 624 с.
4. Мельник, П. В. Банківські системи зарубіжних країн [Текст] / П. В. Мельник. – К.: ТОВ «Алерта», 2010. – 586 с.
5. Александров, А. В. Банківський менеджмент приватного капіталу. Теорія і практика Private Banking [Текст] / А. В. Александров. – К.: – Баланс Бізнес Букс, 2016. – 320 с.
6. Бушуєв, С. Д. Управління інноваційними проектами і програмами на основі системи знань P2M: Монографія [Текст] / Ф. А. Ярошенко, С. Д. Бушуєв, Х. Танака – К.: «Самміт-Книга», 2012. – 272 с.
7. Тесля, Ю. М. Інтеграція методів управління окремими проектами з методом матричного управління портфелем типових проектів [Текст] / Ю. М. Тесля, Т. В. Латішева // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2016. – № 1/3 (79). – С. 12–18.
8. Білоцицький, А. О. Моделі та методи визначення нечітких збігів в контенті електронних документів [Текст] : монографія / А. О. Білоцицький, П. П. Лізунов, О. В. Діхтяренко. – К.: КНУБА, 2016. – 150 с.
9. Морозов, В. В. Управління проектами: процеси планування проектних дій [Текст]: підручник / В. В. Морозов, І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, А. М. Чередніченко. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. – 673 с.
10. Іларіонов, А. В. Портфель проектів: Інструмент стратегічного управління підприємством [Текст] / А. В. Іларіонов, Е. Ю. Клименко – М.: Альпіна Паблішер, 2013. – 312 с.
11. Беркун, С. Мистецтво управління IT-проектами [Текст] / С. Беркун. – СПб.: Пітер, 2014. – 700 с.
12. Cleland, D. Global Project Management Handbook: Planning, Organizing, and Controlling International Projects [Text] / D. Cleland, R. Garies. – McGraw-Hill Education, 2010. – 575 p.

13. Skinner, C. Digital Bank: Strategies to Launch or Become a Digital Bank [Text] / C. Skinner. – Marshall Cavendish Business, 2014. – 315 p.
14. Ониценко, І. І. Аналіз ризиків в процесі управління IT-проектами [Текст] / І. І. Ониценко // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: зб. наук. пр. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2014. – № 3 (1046).
15. Муравецький, С. А. Планування процесів забезпечення якості у великих та географічно розподілених гібридних IT-проектах [Текст] / С. А. Муравецький, С. О. Крамський // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.21.
- [Eastern-European Journal of enterprise technologies]. 1 /3(79), 2016, pp. 12–18.
8. Biloshhyczkij A. O., Lizunov P. P., Dihtyarenko O. V. *Modeli ta metody vyznachennya nechitkyh zbigiv v kontenti elektronnyh dokumentiv. Monografiya* [Models and methods for determining fuzzy matches in the content of electronic documents. Monograph]. K.: KNUBA, 2016. 150 p.
9. Morozov V. V., Chumachenko I.V., Docenko N.V., Cherednichenko A.M. *Upravlinnya proektamy: procesy planuvannya proektnykh dij: Pidruchnyk* [Project management: the planning project activities. Textbook]. K.: Universytet ekonomiky ta prava «KROK», 2014. 673 p.
10. Ilarionov A.V., Klymenko E.Yu. *Portfel proektiv: Instrument strategichnogo upravlinnya pidpnyemstvom* [The portfolio of projects: the strategic management tool]. M.: Alpina Publisher, 2013. 312 p.
11. Berkun S. *Mysteczvo upravlinnya IT-proektamy* [Art of IT-projects management]. SPB.: Piter, 2014. 700 p.
12. Cleland D., Garies R. *Global Project Management Handbook: Planning, Organizing, and Controlling International Projects*. McGraw-Hill Education, 2010. 575 p.
13. Skinner C. *Digital Bank: Strategies to Launch or Become a Digital Bank*. Marshall Cavendish Business, 2014. 315 p.
14. Onyshhenko I. I. Analiz ryzykiv v procesi upravlinnya IT-proektamy [Risk analysis in the management of IT projects]. / *Visnyk NTU «KhPI»*. Zbirnyk naukovykh prac. Seriya: Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, programamy ta proektamy [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kh.: NTU «KhPI». 2014, 3 (1046).
15. Muravec'kyj S. A., Kramskij S. O. Planuvannya procesiv zabezpechennya yakosti u velykyx ta geografichno rozpodilenyx gibrydnyx IT-proektax. *Visnyk Nacionalnogo texnichnogo universytetu «KhPI»*. Zbirnyk naukovykh prac. Seriya: Strategichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, programamy ta proektamy [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kh.: NTU «KhPI». 2016, 1 (1173). doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.21.

## References (transliterated)

1. King B. *Bank 3.0. Chomu sгодni bank - ce ne te, kudy vy hodyte, a te, shho vy robyte* [Bank 3.0: Why Banking Is No Longer Somewhere You Go But Something You Do]. SPB.: Olimp-Biznes, 2014. 520 p.
2. Voronin A. *Rozdribnyj bankivskij biznes. Biznes-encyklopediya* [The retail banking business. Business Encyclopedia]. M.: Alpina Publisher, 2016. 528 p.
3. Isayev R. *Bankivskij menedzhment i biznes-inzhynirnyng* [Banking Management and Business Engineering]. M.: Infra-M, 2015. 624 p.
4. Melnyk P. V. *Bankivski sistemi zarubizhnyh krayin* [The banking system of foreign countries]. K.: TOV «Alerta», 2010. 586 p.
5. Aleksandrov A. V. *Bankivskij menedzhment pryvatnogo kapitalu. Teoriya i praktyka Private Banking* [Banking Management of private capital. Theory and Practice of Private Banking]. K.: Balans Biznes Buks, 2016. 320 p.
6. Bushuyev S. D., Yaroshenko F.A., Tanaka X. *Upravlinnya innovacijnyh proektamy i programamy na osnovi systemy znan P2M: Monografiya* [Management of innovative projects and programs on the basis of knowledge P2M: Monograph]. K.: «Sammit-Knyga», 2012. 272 p.
7. Teslya Yu.M., Latsysheva T.V. *Integraciya metodiv upravlinnya okremymy proektamy z metodom matrychnogo upravlinnya portfelem typovyh proektiv. Shidno-Yevropejskij zhurnal peredovyh tehmologij*

Надійшла (received) 05.12.2016

## Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Аналіз напрямків розвитку банківської сфери через управління IT проектами / В. В. Мороз, В. В. Остахов** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 89–94. – Библиогр.: 12 назв. – ISSN 2311–4738.

**Анализ направлений развития банковской сферы через управление ИТ проектами / В. В. Мороз, В. В. Остахов** // // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 89–94. – Библиогр.: 12 назв. – ISSN 2311–4738.

**Analysis of the development directions of the banking sector through the management of IT projects / V. V. Morozov, V. V. Ostakhov** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 89–94. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2311–4738.

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

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

**Морозов Виктор Владимирович** – кандидат технических наук, профессор, Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко, г. Киев, заведующий кафедры технологий управления; тел.: (050) 358-09-50; e-mail: knumvv@gmail.com.

**Morozov Viktor Volodymyrovych** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Professor, Taras Shevchenko National University, Kyiv, Head of Management Technologies Department; tel.: (050) 358-09-50; e-mail: knumvv@gmail.com.

**Остахов Володимир Вікторович** – Університет економіки та права «КРОК», аспірант, керівник проектів ТОВ «ІВМ Україна», м. Київ; тел.: (068) 340-33-19; e-mail: vladimir.ostakhov@gmail.com.

**Остахов Владимир Викторович** – Университет экономики и права «КРОК», аспирант, руководитель проектов ООО «ІВМ Україна», г. Киев; тел.: (068) 340-33-19; e-mail: vladimir.ostakhov@gmail.com.

**Ostakhov Volodymyr Viktorovych** – KROK University of Economics and Law, postgraduate student, project manager at IBM Ukraine LLC, Kyiv; tel.: (068) 340-33-19; e-mail: vladimir.ostakhov@gmail.com.

**Н. П. ГРИНЧЕНКО, Е. В. ЛОБАЧ, М. А. ГРИНЧЕНКО**

## **МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

У роботі представлено механізм підвищення конкурентоспроможності організації, за допомогою якого здійснюється удосконалення структури організації, а саме обґрунтовується включення в структуру організації служби стратегічного маркетингу, яка дозволить оптимізувати інформаційні потоки для розробки управлінських рішень стратегічного менеджменту. Виділено основні принципи управління конкурентоспроможністю продукції організації. Запропоновано структуру механізму реалізації стратегії підвищення конкурентоспроможності організації, яка дозволить ефективно формувати стратегічні управлінські рішення.

**Ключові слова:** конкурентоспроможність, організація, принципи, стратегічний маркетинг, стратегія підвищення конкурентоспроможності.

В работе представлен механизм повышения конкурентоспособности организации, с помощью которого осуществляется усовершенствование структуры организации, а именно обосновывается включение в структуру организации службы стратегического маркетинга, которая позволит оптимизировать информационные потоки для разработки управленческих решений стратегического менеджмента. Выделены основные принципы управления конкурентоспособностью продукции организации. Предлагается структура механизма реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации, которая позволит эффективно формировать стратегические управленческие решения.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, организация, принципы, стратегический маркетинг, стратегия повышения конкурентоспособности.

The mechanism of the organizational competitiveness increase, which is employed to enhance the organizational structure, has been performed in the research. The principles ensuring the product competitiveness have been pointed out. The involvement into the strategic marketing service organizational structure which aims to optimize the information flows for the development of the managerial decisions has been proved. The generalized structure of strategic marketing services, focused on medium-sized and large enterprises has been proposed. The proposed strategic marketing service develops strategic standards for all production parameters on the first stage of organizational product life cycle. Employing the innovation management methods, it prepares the exclusive values for all production parameters to turn them into an organizational competitiveness according to the following scheme: exclusive value, competitive advantages of products, competitiveness of products and organization competitiveness. Strategic Marketing Service together with top managers performs: the strategic vision and organization mission development, the tree of long-term objectives development, the strategy of the organization competitiveness improvement development, projects formation, control and implementation. The Strategic Marketing Service Management is based on the strategic management functions implementation while performing the strategy of organizational competitiveness increase. The mechanism structure of the strategy of organizational competitiveness increase that will effectively perform the strategic management decisions and convert the exclusive values into the organizational competitiveness has been proposed.

**Keywords:** competitiveness, organization, principles, strategic marketing, strategy of competitiveness growth.

**Введение.** Повышение конкурентоспособности организации приводит к повышению конкурентоспособности страны, что определяет уровень жизни её граждан и уровень развития общества [1, 2]. Повышение уровня конкурентоспособности объектов (товар, персонал, организация) представляет сложную задачу, так как в конкурентоспособности необходимо учитывать показатели качества, ресурсоемкость и производительность труда всего персонала на всех стадиях жизненного цикла объектов в условиях воздействия и взаимодействия внешней и внутренней среды объекта [3,4,5]. При этом пытаются перенести методы управления качеством объекта на управление конкурентоспособностью объекта нельзя, как с экономической и технической, так и других точек зрения.

**Анализ основных достижений и литературы.** Организация, которая ставит своей целью стать конкурентоспособной, должна стремиться производить качественную продукцию. Обеспечить качество продукции можно, используя такие известные инструменты, как TQM [6], «Шесть сигм» [7], методы Г. Тагути [8], стандарты ISO-9000:2000 [9]. Их общим фундаментом являются принципы Э. Деминга [10]. Все эти принципы важны и взаимосвязаны, однако два из них являются определяющими:

- обеспечение успеха в производстве

качественной продукции на 94% зависит от организации производства и на 6% от исполнителей;

- для того, чтобы обеспечить эффективное руководство организацией, управляющий должен быть лидером.

Возникает вопрос, какие основополагающие принципы позволяют обеспечить конкурентоспособность продукции.

Таковыми принципами, эквивалентными по важности двум определяющим принципам Э. Деминга, являются:

- для обеспечения успеха организации в достижении стратегической конкурентоспособности необходимо включить в её организационную структуру службу стратегического маркетинга;

- для разработки и реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации необходимо использовать все методы стратегического менеджмента с полной ответственностью и участием руководителя [12].

В этих подходах сохраняется общая идея Э. Деминга [10]: в полной мере привлекать управленческий аппарат организации к разработке и реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации, а ее руководителя как создателя и исполнителя этой стратегии.

**Целью исследования** является повышение стратегической конкурентоспособности организации.

**Задачи исследования.** Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- включить в структуру организации специальную службу стратегического маркетинга и организовать эффективную её деятельность;
- применить в системе управления организационные методы и подходы стратегического менеджмента для разработки стратегии повышения конкурентоспособности организации;

**Разработка и реализация стратегии повышения конкурентоспособности организации.** Стратегический маркетинг – это теория и практика разработки нормативов стратегической конкурентоспособности управляемых объектов на основе прогнозирования потребностей, стратегической сегментации рынка, управления конкурентными преимуществами объектов [11].

В процессе решения задач стратегического маркетинга разрабатываются управленческие решения по всем функциям управления, общим для каждой стадий жизненного цикла объекта [11].

Рассмотрим совокупность функций управления стратегическим маркетингом. Функции подразделяют на всеобщие, общие и специальные функции по стадиям жизненного цикла объекта. При решении проблем на любой стадии жизненного цикла объекта необходимо выполнить все общие функции управления (нормирование, планирование, организацию процессов, учет, контроль, мотивацию, координацию).

Цикл принятия управленческих решений на каждой общей функции состоит из следующих всеобщих функций [11]:

- организация работ по формированию управленческого решения на каждой общей функции управления;
- анализ и синтез проблемы по общей функции управления;
- прогнозирование параметров объекта, которые необходимо достигать;
- оптимизация управленческого решения на общей функции.

Количество выполняемых функций управления на первой стадии жизненного цикла объекта (стратегический маркетинг) определяется произведением семи общих функций на пять всеобщих функций, в которые входят:

- организация работ по нормированию объекта стратегического маркетинга;
- анализ и синтез проблемы повышения конкурентоспособности объектов;
- прогнозирование параметров конкурентоспособности объектов;
- оптимизация и оценка норм и нормативов конкурентоспособности объектов;
- оформление документов в соответствии с нормами и нормативами конкурентоспособности объектов организации.

Исходя из этого, необходимо выполнять функции управления по всем семи стадиям жизненного цикла объекта (стратегический маркетинг, НИОКР, организационно-технологическая подготовка нового производства, производство, сервис для потребителей, эксплуатация, утилизация продукции).

Все функции стратегического маркетинга являются подготовкой и базой, на основе которой осуществляется основная его деятельность – разработка нормативов конкурентоспособности объектов. При этом рассматриваются нормативы, относящиеся к персоналу, сырью, материалам, товарам, организациям и отрасли [11].

Существует множество методов нормирования; расчетно-аналитических, экспертных, нормативные [2]:

- уровень инфляции в стране должен быть не более 2,7% в год;
- уровень процентных ставок по долговым кредитам должен быть не более 7,8% в год и др.

Во многих методах при нормировании используется факторный анализ и корреляционно-регрессивный анализ. Актуальность повышения качества работ на этапе стратегического маркетинга определяется тем, что некачественные нормативы невозможно исправить на всех последующих этапах жизненного цикла и продукция будет не конкурентоспособна.

Конкурентоспособность продукции и организации может быть тактической и стратегической. Разработка и реализация стратегии повышения конкурентоспособности организации начинается с предоставления и обоснования руководителем миссии и видения организации [12].

Служба стратегического маркетинга при непосредственном участии руководителя организации формирует дерево целей по каждому направлению повышения конкурентоспособности организации. К таким направлениям относятся:

- повышение качества управления на основе изучения механизмов действия законов экономики, подходов к формированию организации, подходов и принципов принятия решений;
- совершенствование связей с внешней средой;
- внедрение методов стратегического маркетинга при разработке структуры деятельности организации;
- совершенствование инновационной деятельности организации;
- внедрение новых информационных технологий;
- внедрение ресурсосберегающих технологий;
- повышение организационно-технического уровня производства;
- повышение качества продукции и сервиса потребителей.

Сформированное дерево целей по всем направлениям деятельности организации позволяет разработать стратегии повышения конкурентоспособности организации, а затем и её организационную структуру.

Служба стратегического маркетинга может иметь обобщенную структуру, представленную на рис. 1.





Рис. 1 – Обобщенная структура службы стратегического маркетинга

Структура службы стратегического маркетинга ориентирована на организации среднего и крупного бизнеса и состоит из нескольких отделов, выполняющих определенные функции.

Отдел анализа внешней и внутренней среды выполняет следующие функции: анализирует и прогнозирует конъюнктуру рынка, факторы конкурентного преимущества организации, потребности и спрос потребителей; осуществляет сегментацию рынка; исследует конкурентоспособность продукции конкурентов; осуществляет информационное обеспечение руководства и персонала; осуществляет выполнение концепции маркетинга во всех подразделениях организации.

Отдел стратегического планирования разрабатывает нормативы конкурентоспособности товаров и организации, стратегию повышения качества и ресурсосбережения, техническую и социальную политику; участвует в проектировании организационной и производственной структуры; осуществляет связь с общественностью и внешней средой; формирует бизнес-планы предприятия.

Отдел разработки и реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации выполняет следующие функции: разрабатывает структуру управления организацией, ориентированной на конкурентоспособность; организует построение дерева целей стратегии, осуществляет контроль во всей

организации за выполнением концепции стратегического маркетинга.

В общем смысле стратегия – это план управления бизнес-процессами организации по достижению поставленных целей [10]. Стратегия должна отвечать следующим требованиям системного и комплексного подходов:

- организация рассматривается как подсистема глобальной макро (международные сообщества) и микро (сообщества страны) среды;
- в организации сначала формируется дерево целей, а затем стратегия и организационная структура её реализации;
- стратегия должна содержать технические, технологические, экономические и другие аспекты функционирования организации.

Структура стратегии включает следующие элементы:

- комплексную диагностику внешней и внутренней среды организации;
- информационное, ресурсное и организационно-психологическое обеспечение;
- инновационные проекты и их управление для реализации стратегии [13];
- организационно-экономический механизм для достижения целей.

Информационно-аналитическое обеспечение стратегии предполагает непрерывное исследование и анализ внешней среды организации.

Реализация стратегии является более сложным и трудоемким управленческим процессом, чем её разработка. Хотя управление выполнением стратегии является в большей степени искусством, чем наукой, существуют общие требования, которые необходимо выполнить. Их можно представить в виде следующих управленческих действий топ-менеджера:

- осуществление успешного стратегического управления организацией;
- организация построения дерева целей, каждая из которых должна быть определена количественно и содержать предельные значения, которые необходимо достигнуть;

- создание системы проектов для решения определенных задач стратегии, увязав их в программу реализации стратегии [14];

- использование современных систем менеджмента качества и методов стратегического менеджмента для повышения эффективности деятельности организации;

- увязывание системы вознаграждения и стимулирования с достижением стратегических целей;

- формирование корпоративной культуры организации, соответствующей стратегии.

Структура механизма реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации представлена на рис. 2.



Рис. 2 – Структура механизма реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации

Как следует из структуры механизма реализации стратегии, её выполнение рекомендуется осуществлять с помощью методов и инструментов управления проектами [15].

При реализации стратегии роль топ-менеджера состоит в следующем [16]:

- быть лидером, вникать во все проблемы;
- играть множество ролей: предпринимателя и стратега, администратора и исполнителя стратегии, распорядителя ресурсов, политика и консультанта;

- поддерживать на высоком уровне корпоративную культуру и этические нормы, избегать конфликтов в организации при реализации стратегии;

- проводить корректирующие действия в стратегии, как в ситуации кризиса, так и при улучшении стратегии, внедрение инноваций;

- учитывать интересы всех стейкхолдеров, которые составляют человеческий капитал организации (собственников, инвесторов, сотрудников);

- применять основной принцип стратегического менеджмента, позволяющий принять эффективное

решение: собирать максимум информации, делать ситуацию ясной, двигаться к коллегиальному решению; - внедрять систему поощрения, которая должна отражать успех реализации стратегии.

Система поощрения является эффективным инструментом реализации стратегии [17]. Решение об увеличении заработной платы, выплаты поощрений, продвижение по службе, назначение на ключевые посты, общее признание достижений сотрудника являются ключевым инструментом политики топ-менеджера.

**Выводы.** В результате проведенного исследования для усовершенствования структуры организации предложено и обосновано включение в ее структуру службы стратегического маркетинга, управление которой основано на реализации функций стратегического менеджмента. Служба стратегического маркетинга на первом этапе жизненного цикла продукции организации разрабатывает стратегические нормативы всех параметров продукции, используя методы инновационного менеджмента, подготавливает эксклюзивные ценности по каждому параметру продукции, чтобы превратить их в конкурентоспособность организации по цепочке: эксклюзивные ценности, конкурентные преимущества продукции, конкурентоспособность продукции, конкурентоспособность организации.

Разработана структура механизма реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации, которая при непосредственном участии топ-менеджера преобразует эксклюзивные ценности в конкурентоспособность организации.

#### Список литературы

1. Фатхутдинов, Р. А. Стратегический маркетинг [Текст] / Р. А. Фатхутдинов. – СПб : Питер, 2006. – 352 с.
2. Фатхутдинов, Р. А. Управление конкурентоспособностью организации [Текст] : учебник / Р. А. Фатхутдинов. – М. : Изд-во Эксмо, 2005. – 544 с.
3. Гончарук, А. О. Методи підвищення конкурентоспроможності підприємства [Текст] / А. О. Гончарук // Управління розвитком. – 2014. – № 3. – С. 145–147.
4. Говорова, Н. Конкурентоспособность – основной фактор развития современной экономики [Текст] / Н. Говорова // Проблемы теории и практики управления. – 2006. – № 4. – С. 25–37.
5. Клочков, В. В. Организационно-экономический анализ конкурентоспособности [Текст] / В. В. Клочков // Российский экономический журнал. – 2014. – № 6. – С. 74–78.
6. John S. Oakland. Total Quality Management and Operational Excellence : Text with Cases [Text] / John S. Oakland. – 4th Revised edition. – London : Taylor & Francis Ltd, 2014 – 500 p. doi:10.4324/9781315815725
7. Pyzdek, T. The Six Sigma Handbook [Text] / Thomas Pyzdek, Paul A. Keller. – 4th edition – United States : McGraw-Hill Education, 2014. – 704 p.
8. Teruo Mori. Taguchi Methods : Benefits, Impacts, Mathematics, Statistics and Applications [Text] / Teruo Mori. – Fairfield, United States : American Society of Mechanical Engineers, 2011 – 500 p.
9. ISO 9000:2000 Quality management systems -- Fundamentals and vocabulary [Text].
10. Deming, W. E. The Essential Deming: Leadership Principles from the Father of Total Quality Management [Text] / W. Edwards Deming, Diana Deming. – United States: Cahill Mc GrawHill Education, Europe. 2013. – 336 p.
11. Moutinho, L. Strategic Marketing Management A Process-Based Approach, [Text] / Luiz Moutinho, Geoff Southern. – London, United Kingdom Cengage Learning EMEA, 2010 – 512 p.

12. Томпсон, А. А. Стратегический менеджмент [Текст] / А. А. Томпсон, Дж. Стрикленд. – М.: Юнити, 2007. – 928 с.
13. Бушув, С. Д. Динамическое лидерство в управлении проектами [Текст] : монография / С. Д. Бушув, В. В. Морозов / Украинская ассоциация управления проектами. – Киев, 2000. – 312 с.
14. Гринченко, Н. П. Применение программно-ориентированного управления организацией при разработке конкурентоспособности ее продукции [Текст] / Н. П. Гринченко, Е. В. Емельянова, Т. Н. Ефременко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2011. – Вип. 1/5(49). – С. 60–62.
15. Kononenko, I. V. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy input data [Текст] / I. V. Kononenko, A. Aghaee // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 9–11. doi:10.20998/2413-3000.2016.1173.2
16. Райко, Д. В. Оцінка результатів діяльності керівників маркетингових служб (початок) [Текст] / Д. В. Райко // Маркетинг і менеджмент інновацій: науковий журнал. – Харків, 2011. – № 4, т. 2. – С. 155–166.
17. Качалина, Л. Н. Конкурентоспособный менеджмент [Текст] / Л. Н. Качалина. – М. : Эксмо, 2006. – 464 с.

#### References (transliterated)

1. Fathutdinov R. A. *Strategicheskij marketing* [Strategic marketing]. SPb : Piter, 2006. 352 p.
2. Fathutdinov R. A. *Upravlenie konkurentosposobnost'ju organizacii* [Management of competitiveness of the organization]. M. : Izd-vo Jeksmo, 2005. 544 p.
3. Goncharuk, A. O. Metody` pidvy`shhennya konkurentospromozhnosti pidpry`yemstva [Methods of increase of the competitiveness of enterprises]. *Upravlinnya rozvy`tkom* [Management of development]. 2014, no. 3, pp. 145–147.
4. Govorova, N. Konkurentosposobnost' – osnovnoj faktor razvitija sovremennoj jekonomiki [Competitiveness - a major factor of modern economic development]. *Problemy teorii i praktiki upravlenija* [Problems of the theory and practice of management]. 2006, no. 4, pp. 25–37.
5. Klochkov V. V. Organizacionno-jekonomicheskij analiz konkurentosposobnosti [Organizational-economic analysis of competitiveness]. *Rossiiskij jekonomicheskij zhurnal* [Russian Economic Journal]. 2014, no. 6, pp. 74–78.
6. John S. Oakland. *Total Quality Management and Operational Excellence : Text with Cases*. 4th Revised edition. London : Taylor & Francis Ltd, 2014. 500 p. doi:10.4324/9781315815725
7. Pyzdek T., Keller A. *The Six Sigma Handbook*. 4th edition. United States : McGraw-Hill Education, 2014. 704 p.
8. Teruo Mori. *Taguchi Methods : Benefits, Impacts, Mathematics, Statistics and Applications*. Fairfield, United States : American Society of Mechanical Engineers, 2011. 500 p.
9. *ISO 9000:2000 Quality management systems -- Fundamentals and vocabulary*.
10. Deming W. E., Deming D. *The Essential Deming: Leadership Principles from the Father of Total Quality Management*. Mc GrawHill Education, Europe. 2013. 336 p.
11. Moutinho L., Southern G. *Strategic Marketing Management A Process-Based Approach*. London, United Kingdom Cengage Learning EMEA, 2010. 512 p.
12. Tompson A. A., Stricklend Dzh. *Strategicheskij menedzhment* [Strategic management]. M.: Juniti, 2007. 928 p.
13. Bushuev S. D., Morozov V. V. *Dinamicheskoe liderstvo v upravlenii proektami: monografija* [Dynamic leadership in project management: monograph]. Kiev, Ukrainskaja asociacija upravlenija proektami, 2000. 312 p.
14. Grinchenko N. P., Emel'janova E. V., Efremenko T. N. Primenenie programno-orientirovanogo upravlenija organizaciej pri razrabotke konkurentosposobnosti ee produkcii [The use of a program-oriented management of the organization in the development of the competitiveness of its products]. *Shidno-Cvroejskij zhurnal peredovih tehnologij* [Eastern-European Journal of enterprise technologies]. Kharkiv, 2011, vol. 1/5(49), pp. 60–62.
15. Kononenko, I. V. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy input data. *Bulletin of the National Technical University "KhPI"*. Kh.: NTU «KhPI», 2016, no. 1 (1173), pp. 9–11. doi:10.20998/2413-3000.2016.1173.2

16. Rajko D. V. Ocinka rezultativ dijalnosti kerivny`kiv markety`ngovy`x sluzhb (pochatok) [Assessment of results of the leaders of marketing services (start)]. *Marketyn`g i menedzhment innovacij: naukovy`j zhurnal* [Marketing and Management Innovation: Journal]. Kharkiv, 2011, no. 4, vol. 2, pp. 155–166.
17. Kachalina L. N. *Konkurentosposobnyj menedzhment* [The competitive management]. M.: Eksmo, 2006. 464 p.

Поступила (received) 05.12.2016

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Механізм реалізації стратегії підвищення конкурентоспроможності організації / М. П. Грінченко, О. В. Лобач, М. А. Грінченко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 95–100. – Библиогр.: 17 назв. – ISSN 2311–4738.

**Механизм реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации / Н. П. Гринченко, Е. В. Лобач, М. А. Гринченко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 95–100. – Библиогр.: 17 назв. – ISSN 2311–4738.

**The mechanism for implementing the strategy of competitiveness increase of the organization / M. P. Grinchenko, O. V. Lobach, M. A. Grynchenko** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 95–100. – Bibliogr.: 17. – ISSN 2311–4738.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Грінченко Микола Петрович** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри стратегічного управління; тел.: (066) 750–21–16.

**Грінченко Николай Петрович** – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», доцент кафедры стратегического управления; тел.: (066) 750–21–16.

**Grinchenko Mikola Petrovich** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Associate Professor of Strategic Management Department; tel.: (066) 750–21–16.

**Лобач Олена Володимирівна** – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», доцент кафедры стратегічного управління; тел.: (050) 984-69-79; e-mail: e.v.lobach@gmail.com.

**Лобач Елена Владимировна** – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», доцент кафедры стратегічного управління; тел.: (050) 984– 69–79; e-mail: e.v.lobach@gmail.com.

**Lobach Olena Volodymyrivna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Associate Professor of Strategic Management Department; tel.: (050) 984-69-79; e-mail: e.v.lobach@gmail.com.

**Грінченко Марина Анатоліївна** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри стратегічного управління; тел.: (050) 970–82–95; e-mail: mgrinchenko@list.ru.

**Грінченко Марина Анатольевна** – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», доцент кафедры стратегического управления; тел.: (050) 970–82–95; e-mail: mgrinchenko@list.ru.

**Grynchenko Maryna Anatoliiivna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Associate Professor of Strategic Management Department; tel.: (050) 970–82–95; e-mail: mgrinchenko@list.ru.

S. V. LISTROVOY, K. A. TRUBCHANINOVA, V. O. BRYKSIN, M. S. KURTSEV

## A UNIFORM PROCEDURE OF A SYSTEM RESOURCES INTERACTION IN DISTRIBUTED COMPUTER MEDIA

Детально описана процедура розподілення ресурсів на основі принципу роздільного розподілення задач та на основі методу групової вибірки. Запропонована процедура взаємодії усіх ресурсів, яка дозволяє організувати процес планування виконання завдань в розподілених обчислювальних системах. Також запропонована уніфікована процедура організації взаємодії усіх ресурсів розподіленої обчислювальної системи, яка дозволяє з єдиних позицій організувати процес планування.

**Ключові слова:** розподілені обчислювальні системи, планування, розподілення завдань, розподілення ресурсів.

Подробно описана процедура распределения ресурсов на основе принципа раздельного распределения задач и на основе метода групповой выборки. Предложена процедура взаимодействия всех ресурсов, которая позволяет организовывать процесс планирования выполнения заданий в распределенных вычислительных системах. Также предложена унифицированная процедура организации взаимодействия всех ресурсов распределенной вычислительной системы, которая позволяет с единых позиций организовать процесс планирования.

**Ключевые слова:** распределенные вычислительные системы, планирование, распределение заданий, распределение ресурсов.

Nowadays railways present the processes of the existing information systems and their integration into a uniform automated control system of railway freight transportation. These processes must be based on the uniform architecture, system construction which takes into account current and future information technologies such as grid technologies and cloud calculation technologies. One of the main problems of introducing these technologies is the increased time while planning resources distribution when fulfilling tasks, that appear in distributed control system. It is important to develop uniform approaches to the solution of this problem. A uniform procedure of all the resources interaction that allows organising planning tasks in distributed computer systems in the given article. The procedure of resources distribution on the base on the principle of task distribution and cluster sampling method has been also described.

**Keywords:** distributed computing systems, scheduling, task allocation, resource allocation.

**Introduction.** At present, in all the branches of economics including a transportation industry, cardinal changes take place in the field of information technologies and systems. Thus, according to the Ukrainian transport policy to 2020, the principal implementation directions are the availability and quality support of transport services owing to the development of integrated data systems for control, monitoring and identification of cargoes and containers. Nowadays, the existing railway transport data systems are under upgrading and integrating thereof into a united automated cargo carriage control system of Ukrainian railway lines. The processes are to be based on a unified architecture of system integration taking into account the peculiarities of modern and advanced information technologies, such as Grid and cloud computing methods. One of the main problems of realisation of these methods is the problem of resource allocation scheduling when processing the tasks in a distributed control system. So, the development of the universal general approaches to solving the problem seems to be of current importance.

**Problem definition and formalisation.** As shown in articles [1,2], in general, the given problem in a distributed arbitrary computer environment may be presented as a tuple:

$Schedule = (T, R, ComLinkThroughout, MappingEvent, F(Matching), SchedMethod, ResChar, TaskChar, StratSchedul(Focus), StratExec, ObjectFunc, Mode, NoLevel),$

where  $T$  – global stream task set;  
 $R$  – resource set;  
 $ComLinkThroughout$  – set of communication links

and their task-resource throughput;

$MappingEvent$  – time of task mapping onto resource;

$F(Matching)$  – the function of task mapping onto resources;

$ResChar$  – a characteristic set of resources  $R$  ;

$TaskChar$  – a characteristic set of tasks  $T$  ;

$StratSchedul(Focus)$  – strategy set of task scheduling;

$StratExec$  – the strategy set of task execution onto resources;

$ObjectFunc$  – set of objective functions;

$Mode$  – set of different scheduling modes;

$NoLevel$  – scheduling level.

The set  $T$  finds a set of global task stream entered for processing into a distributed computing system (DCS):  
 $T = (T_1, T_2, T_3, \dots, T_m)$ .

The set  $R$  defines a set of all the DCS resources:  
 $R = (R_1, R_2, R_3, \dots, R_n)$ .

Time of tasks mapping  $MappingEvent$  onto resources is specified by a minimal number of tasks for scheduling determined by a number of available resources and/or minimal time for monitoring the system resource and task state.

The mapping function  $F$  of tasks  $T$  onto resources  $R$  of the system presents the compliance matrix  $F(Matching): T \times R \times ComLinkThroughout \rightarrow R^+$ , where  $Matching$  is a compliance matrix of scheduled tasks  $T$  with DCS resources  $R$  taking into account throughput of a set of communication links  $ComLinkThroughout$  between the scheduled tasks and resources of DCS.

The set of scheduling methods *SchedMethod* defines the scheduling methods of tasks *T* onto resources *R*. The set of task scheduling strategies *StratSchedul(Focus)* defines the scheduling strategies described by the tuple *StratSchedul(Focus)=(SystemOrient,UserOrient)*, where *SystemOrient* is a system-oriented scheduling strategy oriented (focused) on improvement of the productivity and throughput of DCS (meta scheduler level of task streams); *UserOrient* is task scheduling strategy oriented (focused) on users (application layer (local resource manager or scheduler)). The strategy set *StratExec* of task *T* executing on resources *R* allocated for them from the set described by the tuple *StratExec=(Deadline,Budget)*, where *Deadline* - a directive time of task execution; *Budget* - restriction to budget (cost) of task execution. The set of objective functions *ObjectFunc* characterizing the DCS operation described in the tuple

$$\text{ObjectFunc}=(\text{Utilization}, \text{LoadBalance}, \text{Time}(\text{Cost}), \text{Makespan}, \text{Penalty}),$$

where *Utilization(NoResources,ResUtiliz)* is a number of used resources *NoResources* and utilization factor value *ResUtiliz* of the system resources *R*; *LoadBalance* - load balancing of resources *R*; *Time(Cost)* - time (cost) of executing the global queue tasks; *Makespan* - maximal time of completing the execution of global queue tasks *T* on resources *R*; *Penalty* - penalty when exceeding the allowed runtime or directive time of task execution. The set of scheduling modes of task execution *Mode* in DCS described by the tuple *Mode=(Batch,Online)*, *Batch* - batch mode of task execution; *Online* - scheduling mode and task execution directly after their entering into DCS for processing. A set of scheduling levels of task execution *NoLevel*, described by a tuple *NoLevel=(Global,Local)*, where *Global* - the global level of task scheduling – meta scheduler level of task streams; *Local* - local level of task scheduling – local scheduler level (schedulers of local resource control systems) of local task batches. The set of *ResChar* defines a set of system resource *R* characteristics described by the tuple:

$$\text{ResChar}=(\text{NoCores}, \text{NoProcessors}, \text{MinDisk}, \text{MinMemory}, \text{OS}, \text{MinCPUFreq}, \text{MaxCPUFreq}, \text{MinCPUPower}, \text{MaxPUPower}, \text{Architecture}, \text{ComLinkThroughout}(R_j)),$$

where *NoCores* - number of processing cores of resource; *NoProcessors* - number of resource processors; *Disk* - resource disk size; *Memory* - resource random access memory size; *OS* - type of operating system used onto resource; *MinCPUFreq* - minimal resource processor unit frequency; *MaxCPUFreq* - maximal resource processor unit frequency;

*MinCPUPower* - the minimal processor unit power consumption;

*MaxPUPower* - maximal processor unit power consumption;

*Architecture* - resource architecture type;

*ComLinkThroughout(R<sub>j</sub>)* - communication line throughput to resource *R<sub>j</sub>*.

The set *TaskChar* defines a set of characteristics of the system tasks *T* described by the tuple:

$$\text{TaskChar}=(\text{TaskResource Requirements}(\text{TaskType}, \text{NoCores}, \text{minDisk}, \text{minMemory}, \text{Software}, \text{Hardware}, \text{OS}), \text{walltime}, \text{deadline}, \text{budget}),$$

where *TaskResource Requirements* - resource task requirements; *TaskType* - task type: Parallel, Serial; *NoCores* - the required core number for execution; *minDisk* - minimal size of disk memory; *minMemory* - minimal size of random access memory; *Software* - the required software; *Hardware* - the required hardware; *OS* - the required operating system; *walltime* - the expected task execution time onto resource; *deadline* - directive time of task execution; *budget* - cost restriction (budget) of task execution, determined from the formula  $\text{cost}(\text{walltime}) + \text{penalty}(\text{deadline}) \leq \text{budget}$ .

**The general concept of establishing the dispatching control in Grid.** In the system of optimal scheduling of resource allocation in a regional level Grid, from the viewpoint of upgrading the efficiency and flexibility of using the resources, it is recommended using a four-level hierarchical controlling and scheduling structure, which combines centralised and decentralised modes. The first level of control should ensure the coordination of resource and task reallocation among the groups of global network regions; the second level of control is to ensure the required service quality of online communities dynamically changing in the network within the region enabling the network resources to be used at the most [3,4,5].

Irrespective of the first one the third level, on the basis of the common task pool, puts into effect the task reallocation among the clusters and task interchange among themselves. And the fourth level schedules the task processing inside the cluster. For this purpose, it is advisable to have a central control with the main functions of servicing the common task pool and coordinating the operation of the second-level execution managers, practically without interfering in the process of their scheduling but supplying the second-level execution managers with information for scheduling. The second-level execution managers select themselves the tasks from the common pool, may send them to each other and forward directly to a particular cluster for solving. When the online communities are made up and the communities present their tasks to the central control, the last offers at a determined price the connection of extra network resources that are free in the network.

At that, it is supposed that those, who wish to submit their resources, inform the central control, which takes the functions of an intermediary to submit the extra resources to the second-level execution managers. The intermediary activity of the central control let the second-level execution managers be free of analysing and processing the state of all the network resources and be fully occupied with scheduling the resource allocation through a common task pool in the network.

At the interregional level, the central controls of every region interact with each other forming the distributed central control of the global network appropriate to the fourth level of control generating the data streams of resource state in global network regions [6,7,8]. Let's consider the principles of Grid system generation, where distribution of tasks is affected in heterogeneous computing environment, and in general they are to solve such problems as definition of functional purpose of every Grid architecture component, definition of general principles of

the Grid component interaction, building the mathematical support and software that ensures effective and reliable functioning of Grid systems. Let's consider the Grid system as a heterogeneous environment where every resource  $R_i$  is characterised by a characteristic vector  $(\alpha_1^{R_i}, \alpha_2^{R_i}, \dots, \alpha_q^{R_i})$  where every task  $\beta_i$  will also be specified by characteristics  $(\alpha_1^{\beta_i}, \alpha_2^{\beta_i}, \dots, \alpha_q^{\beta_i})$ . The task  $\beta_i$  may be executed onto the resource  $R_i$  if inequalities  $\alpha_1^{R_i} \leq \alpha_1^{\beta_i}; \alpha_2^{R_i} \leq \alpha_2^{\beta_i}; \dots; \alpha_q^{R_i} \leq \alpha_q^{\beta_i}$  are solved.

Let's consider the distribution of tasks based on the principle of a shared problem allocation, refer to Fig.1, but at that the distribution with the help of an execution manager will not be affected statically [9,10], as is done in the known shared task allocation maps, but dynamically and uninterruptedly on the basis of the following procedure *D*.

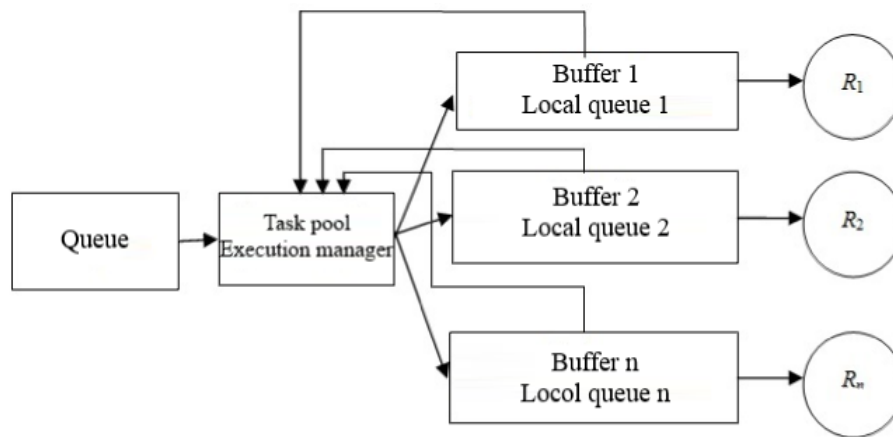


Fig. 1 – Shared task allocation in heterogeneous environment

Procedure *D*.

On the basis of the task and free resource data, a correspondence table is set up in the execution manager, the resources  $\{R_i\}$  correspond to the table columns, the problems to the bars from the task queue. At the crossing of the bar and the column, we'll put 'one' when comparing  $(\alpha_1^{R_i}, \alpha_2^{R_i}, \dots, \alpha_q^{R_i})$  and  $(\alpha_1^{\beta_i}, \alpha_2^{\beta_i}, \dots, \alpha_q^{\beta_i})$  it runs out that the problem may be executed on an available free resource and 'zero' if this is not the case. In the future, while scheduling, it is suggested that one of the following procedures should be used. The first one is based on solving the least covering problem (LCP), we find a minimal number of resources, where the formed task queue may be executed, and send the tasks for solving to the dedicated resources. Then, the queue is replenished with new tasks and the procedure iterates, the tasks with zero bars in the table are sent back into the queue and the administrator is informed about the impossibility of executing the particular task onto one resource; the second procedure is based on the utilisation.

A mathematical model of that particular procedure is the task of linear Boolean programming

$$L_t = \sum_{j=1}^n x_j(t_k) \rightarrow \min \quad \text{with the restrictions}$$

$$\sum_{j=1}^n \beta_{ji} x_j(t_k) \geq 1; i = (\overline{1, m}); \beta_{ji} \in \{0, 1\}; x_j(t_k) \in \{0, 1\}, \text{ where}$$

$m$  – number of tasks subject to scheduling,  $n$  – number of the system resources available and free at the scheduling moment  $t_k [T_0, T_n]$ . The scheduling is realised within the time interval  $[T_0, T_n]$ , where  $T_0$  – scheduling start time,  $T_n$  – scheduling end time of tasks. The problem may be considered as the problem of evaluating the maximal number of columns in a Boolean matrix  $B$  covering all the bars of the particular matrix, the elements thereof in the context of solving the scheduling problem are interpreted as follows: the distributed computer system resources available and free at the scheduling moment correspond to the columns, and the tasks, which are subject to scheduling and to be solved onto those resources, correspond to the bars. The peculiarity is that the order of 'ones' in the matrix  $B$  is changed dynamically.

The second procedure is based on the batch sample method, where several tasks out of the task queue are served at a time. Selected are the tasks requiring different resource types for implementation, and the sum of their priorities should be maximal. In the case of availability of equal tasks, 'the oldest' are selected. Thus, the largest number of tasks that use different types of resources are required to be selected out of the queue, and the sum of the

selected task priorities should be maximal. Moreover, the tendency of the sum of the selected task priorities to maximal is the main criterion when selecting the tasks out of the queue. Let's assume that the task requiring the resource of a particular type may be executed onto any resource of this type. As a matter of principle, a particular set of resources may be required for executing the task  $3_k$ . Assume that  $\{\bar{X}\}$  is a set of all the variants of task selection out of the queue,  $\bar{X}$  is one of the variants of task selection, and  $\bar{X} = \{x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_p\}$ , where  $k = \overline{1..p}$ ,  $p$  – a number of tasks in the queue,  $x_k$  – Boolean variable equal to 1, if the task  $3_k$  is selected in this variant, and to 0 if not,  $C_k$  is a priority of  $3_k$  task. To characterise the sum of the selected task priorities we use the functional

$F = \sum_{k=1}^p C_k x_k \rightarrow \max$ . Assume, that  $A_{kg}$  is a Boolean variable equal to 1 if the task  $3_k$  uses the resource  $R_g$ , and to 0 if not.  $B_g$  is the number of resources of the particular type  $R_g$ . Then, from the condition, that at any time any resource may be used for executing the task, we get  $M$  restrictions of the type:  $\sum_{k=1}^p A_{kg} x_k \leq B_g, g = \overline{1..M}$ . Hence, we need to get  $\bar{X}$  a sample out of the set  $\{\bar{X}\}$ , where the functional will be maximal when satisfying all the restrictions. We have got

the linear programming problem with Boolean variables. The request queue with such a formal characterization is enabled by stages.

Every stage consists of detecting the optimal sample  $\bar{X}$ , its servicing and changing the functional and restrictions with consideration for changes in a queue after servicing the sample. The effective implementation methods of both the procedures are presented in articles [1–3]. The dynamic procedure D forms local queues ensuring maximal loading of every resource. As any Grid system is potentially a heterogeneous environment, let's consider the application possibilities of that particular procedure for scheduling the task execution in it. In the Grid system it is advisable to have two basic levels, i.e. the servers of analysis of the resource state and the clients' tasks, which should execute the analysis of the clients' tasks direct-connected to a server and the analysis of the resources onto which the clients' tasks may be executed. The servers of this type actually initiate the stream of Grid problems in the network. At that, it is advisable to divide the network into zones within which the control servers may monitor free resources of a group of clusters  $\{K_i\}$ , Fig. 2, connected to this particular control server in  $T$  time not exceeding a certain admissible time  $T_0$ . The servers exchange the information on free resources availability in their own zones, Fig. 3.

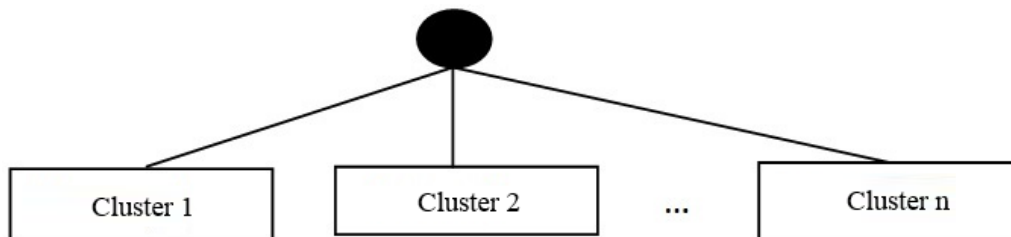


Fig. 2 – Zone  $\{K_i\}$  clusters which may be inquired in  $T \leq T_0$  time

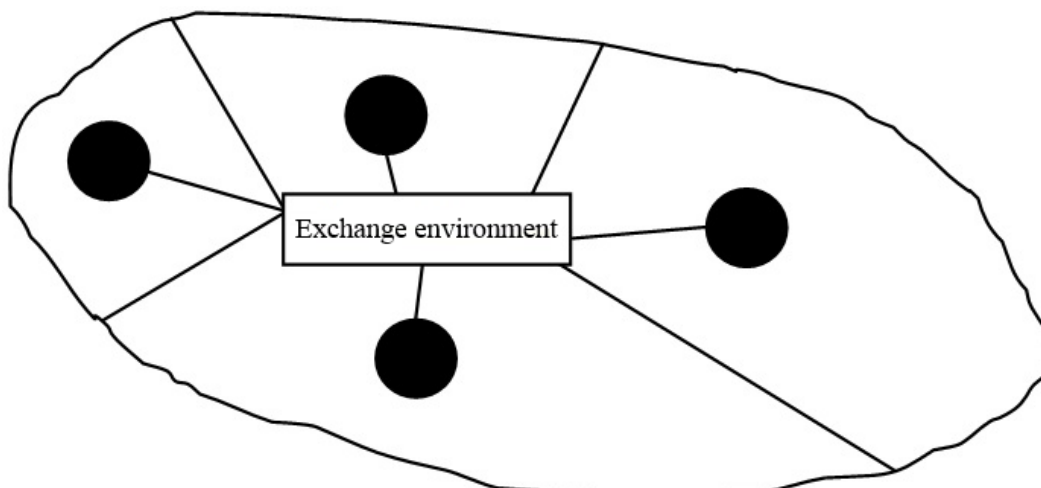


Fig. 3 – Interaction of control servers

If there are no free cluster resources in a server zone, then the tasks are passed for solution to a control center with a maximal number of free resources in clusters  $\{K_i\}$  of

its zone, at that, the priority of these tasks is to be reasonably increased for avoiding the situation when any tasks may remain unsolved for a long time.



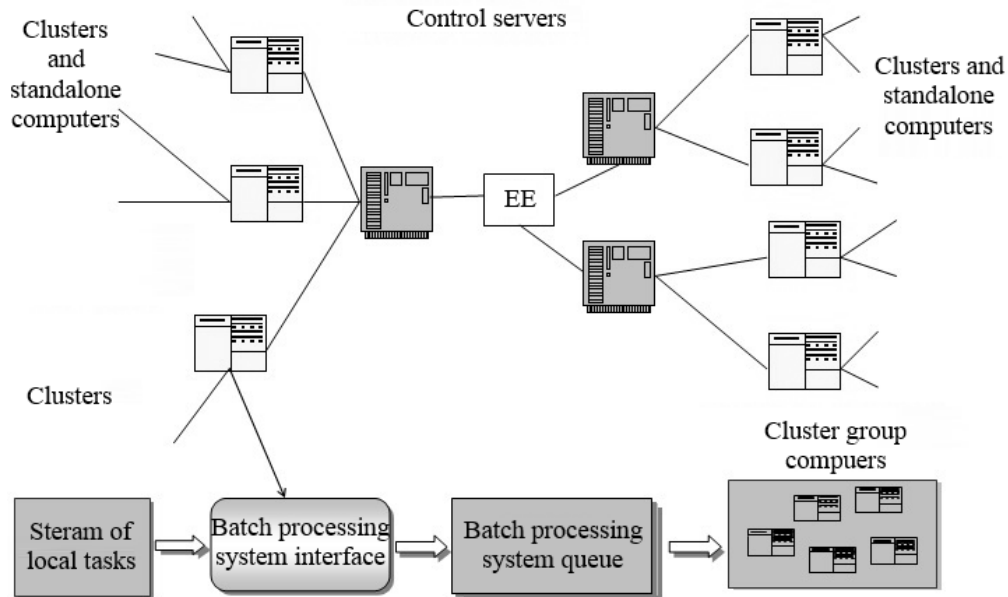


Fig. 4 – Two-level Grid architecture

The problem queue is in the control server buffer, at that, every problem is characterised by the vector of indices  $(\alpha_1^z, \alpha_2^z, \dots, \alpha_q^z)$  as the storage space required for solving the problem, requirements to the operating resource system, the agreed price for a solution, and etc. Any cluster  $\{K_i\}$  presents data to a control server of its zone, data of available free resources and their characteristics in the same format as for problems  $(\alpha_1^R, \alpha_2^R, \dots, \alpha_q^R)$ . A task pool is formed from the server buffer; the pool is required to be sent into clusters  $\{K_i\}$  for execution. Based on the data of problems and free resources of clusters, a table is formed in the control centre database of the particular zone. The table columns are zone clusters  $\{K_i\}$ , the bars are the problems out of the formed task pool. At the intersection of a bar and a column, we'll put 'one' if the result of the comparison  $(\alpha_1^z, \alpha_2^z, \dots, \alpha_q^z)$  and  $(\alpha_1^R, \alpha_2^R, \dots, \alpha_q^R)$  shows that the particular problem may be executed onto the available free resource and 'zero' if this is not the case. Further, when solving the problem with the use of one of the suggested procedures, we find a minimal number of clusters, where

the formed task pool may be executed, and send it to selected clusters for execution.

Then the next task pool is selected out of the buffer and the procedure repeats, those tasks that have the corresponding zero bars in the table are sent for solution to a nearby zone. When forming the task pool out of a buffer, preference as to selection is given to those tasks that got through a large number of control centers. The sets of clusters  $\{K_i\}$  of any zone form the second level. Thus, a two-level system is presented in Fig.4. At the first level the control servers of the centers exchange the information on free resource availability in the information exchange environment (EE) and if there are no free resources in a server zone, then it sends the task under solution to a control server, where the zone has the largest number of free resources. At the second level there are two competitive streams, i.e. the Grid task stream and the local task stream.

Generalised upper-level model of allocating the resources in GRID system based on procedure D

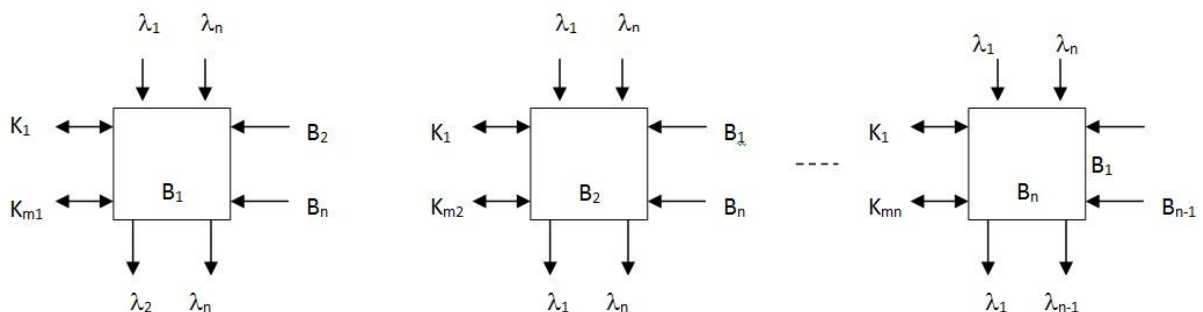


Fig. 5 – Interaction model of upper-level brokers

The loading brokers  $\{B_i\}$  are composed on the basis of a correspondence table stored in a database (DB). The table columns correspond to free resource types and their quantity, and the table bars correspond to the types of the problems that may be solved onto these resource types. If

the number of tasks in the correspondence table column exceeds the number of resources of the appropriate type, then only the tasks with maximal total priority are left in the correspondence table. The peculiarity of heterogeneous system operation is that some tasks may be executed only

onto the particular resource types and other tasks onto some types of resources, and while locating the tasks arbitrary in a queue as per the correspondence table, a competition of some tasks to one resource may result in inequality of resource loading and a considerable delay in execution of competitive tasks.

The tasks are desired to be distributed in a queue at a previous step in such a way that at the next step the maximum number of free resources may be prepared for executing the next subset of tasks. For that, a common queue is suggested to be converted to local ones on the basis of an interrupted execution of *D* procedure, i.e. at any step of scheduling a local queue the minimal quantity of brokers is defined, that may be suitable for execution of all the tasks located in a task pool by an execution manager and the tasks are queued in a broker group that may solve

all pool of tasks. Moreover, first a broker queue is filled as more tasks will be executed onto it and if the queue starts exceeding a buffer capacity, then the tasks are shifted to a next broker of this group capable of executing the tasks. If such the brokers are not available in the group, then any broker being capable of executing this task type is selected as per the correspondence table, i.e. the procedure *D* has been executed. If the task may be executed only onto that particular broker, where a local queue exceeds the buffer capacity, then the task is sent back to the task pool. The queues to clusters  $\{K_i\}$  connected to broker  $B_i$  are formed in the same way on the basis of uninterrupted execution of the procedure *D*. Let's consider the upper-level broker model in details. Every broker at the same time is a analysis center of tasks entering in the Grid system, see Fig. 6.

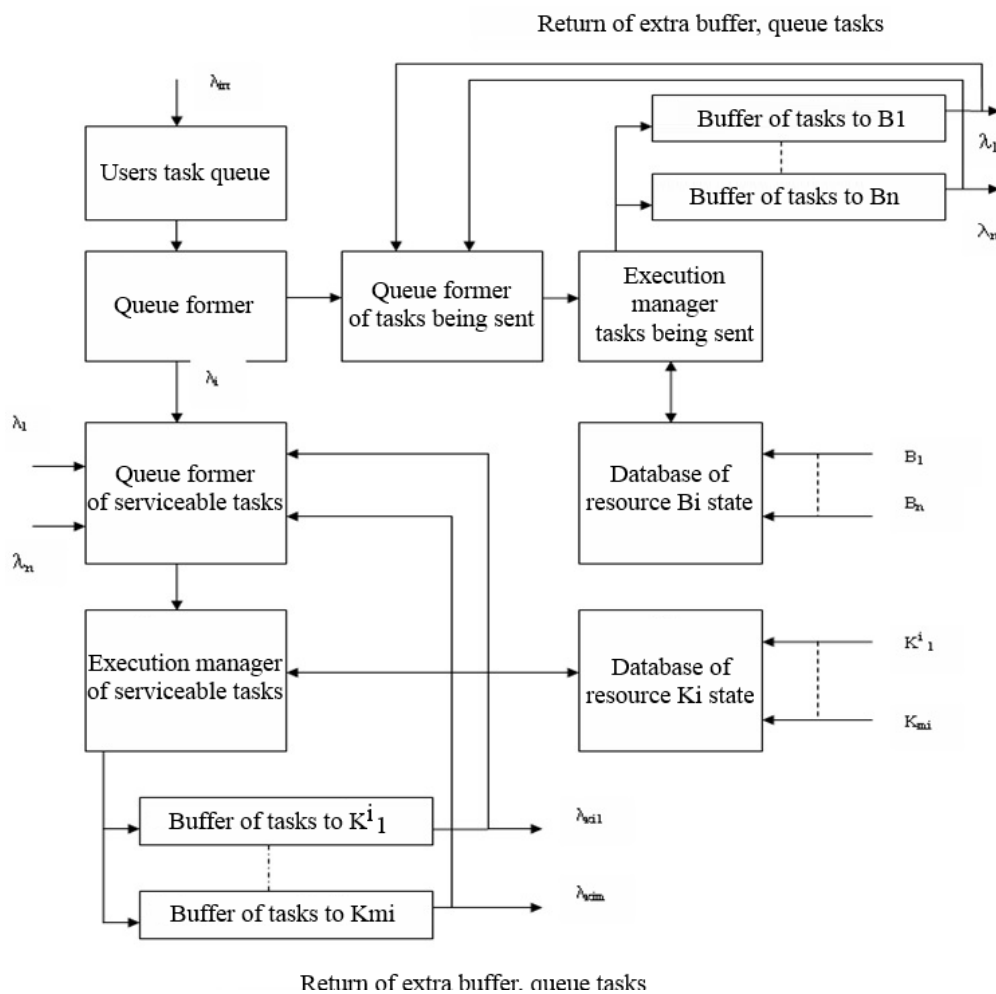


Fig.6 – Upper-level broker  $B_i$  model

The tasks entered in the center are divided into two queues: the queue of tasks for solving with the clusters connected to this control center, and the queue of tasks that may not be executed onto the resources of the clusters connected to this control center because of characteristics of resources and types of solvable problems. Both of the queues are formed similar and independently on the procedure *D* model basis.

**Conclusion.** So, the article presents a unified procedure of all the resources interoperation in a distributed

system enabling the scheduling process of task execution in distributed computing systems to be initiated from unified positions.

**References (transliterated)**

1. Minukhin S. V. *Models and methods for solving planning problems in distributed computing systems*. Kharkiv, Shedraya usadba plus, 2014. 323 p.
2. Ponomarenko V. S., Listrovoy S. V., Minukhin S. V., Znahur S. V. *Methods and models of resource planning in GRID-systems*. Kharkiv, KhNUE, 2008. 407 p.

3. Listrovoy S. V., Minukhin S. V. Approach and model of resource allocation planning in Grid. *International Scientific and Technical Journal "Problems of Management and Informatics"*. 2012, no. 5, pp. 65–82.
4. Papadimitriou H., Steyger K. *Combinatorial optimization. Algorithms and complexity*. Moscow, Mir, 1985. 509 p.
5. Kesselman C., Foster, Tuecke S. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations. *International J. Supercomputer Applications*. 2001, vol. 15 (3), Available at: <http://www.globus.org/alliance/publications/papers/anatomy.pdf>.
6. Listrovoy S.V., GUL A. Yu. «Method of Minimum Covering Problem Solution on the Basis of Rank Approach»// *Engineering Simulation*. 1999. vol.17. pp. 73–89.
7. Listrovoy S. V., Minukhin S. V. General approach to solving optimization problems in distributed computing systems and the theory of building intelligent systems. *International Scientific and Technical Journal "Problems of Management and Informatics"*. 2010, no. 2, pp. 65–82.
8. Listrovoy S. V., Minukhin S. V. General Approach to Solving Optimization Problems in Distributed Computing Systems and Theory of Intelligence Systems Construction. *Journal of automation and information sciences*. 2010, vol. 42, no. 3, pp. 30–46
9. Listrovoy S. V., Golubnichiy D. Yu., Listrovaya E. S. Solution method on the basis of rank approach for integer linear problems with boolean variables. *Engineering Simulation*. 1999, vol.16, pp. 707–725.
10. Listrovoy S. V., Tretjak V. F., Listrovaya A. S. Parallel algorithms of calculation process optimization for the boolean programming problems. *Engineering Simulation*. 1999, vol.16, pp. 569–579.

*Поступила (received) 14.02.2017*

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Уніфікована процедура організації взаємодії ресурсів системи в розподілених обчислювальних середовищах / С. В. Лістровий, К. А. Трубочанінова, В. О. Бриксін, М. С. Курцев // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 101–107. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2311–4738.**

**Унифицированная процедура организации взаимодействия ресурсов системы в распределенных вычислительных средах / С. В. Листровой, К. А. Трубочанінова, В. А. Брыксин, М. С. Курцев // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 101–107. – Библиогр.: 10 назв. – ISSN 2311–4738.**

**A uniform procedure of a system resources interaction in distributed computer media / S. V. Listrovoy, K. A. Trubchaninova, V. O. Bryksin, M. S. Kurtsev // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – No 3 (1225). – P. 101–107. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2311-4738.**

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Лістровий Сергій Володимирович** – доктор технічних наук, професор, Український державний університет залізничного транспорту, професор кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем; тел.: (050) 935–50–42; e-mail: om1@yandex.ru.

**Листровой Сергей Владимирович** – доктор технических наук, профессор, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, профессор кафедры специализированных компьютерных систем; тел.: (050) 935–50–42; e-mail: om1@yandex.ru.

**Listrovoy Serhiy Volodymyrovych** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukrainian State University of Railway Transport, Full Professor at the Department of Specialized computer systems; tel.: (050) 935–50–42; e-mail: om1@yandex.ru.

**Трубочанінова Карина Артурівна** – кандидат технічних наук, доцент, Український державний університет залізничного транспорту, доцент кафедри транспортного зв'язку; тел.: (050) 637–43–26; e-mail: TKA2@ukr.net.

**Трубочанінова Карина Артуровна** – кандидат технических наук, доцент, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, доцент кафедры транспортной связи; тел.: (050) 637–43–26; e-mail: TKA2@ukr.net.

**Trubchaninova Karyna Arturivna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Ukrainian State University of Railway Transport, Associate Professor at the Department of Transport communication; tel.: (050) 637–43–26; e-mail: TKA2@ukr.net.

**Бриксін Володимир Олександрович** – кандидат технічних наук, Український державний університет залізничного транспорту, старший викладач кафедри інформаційних технологій; тел.: (095) 591–22–79.

**Брыксин Владимир Александрович** – кандидат технических наук, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, старший преподаватель кафедры информационных технологий; тел.: (095) 591–22–79.

**Bryksin Volodymyr Oleksandrovych** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Ukrainian State University of Railway Transport, Associate Professor at the Department of Information Technology; tel.: (095) 591–22–79.

**Курцев Максим Сергійович** – Український державний університет залізничного транспорту, аспірант кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем; тел.: (050) 302–99–12; e-mail: kurtsev\_m@ukr.net.

**Курцев Максим Сергеевич** – Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, аспирант кафедры специализированных компьютерных систем; тел.: (050) 302–99–12; e-mail: kurtsev\_m@ukr.net.

**Kurtsev Maksym Serhiyovych** – Ukrainian State University of Railway Transport, graduate student at the Department of Specialized computer systems; tel.: (050) 302–99–12; e-mail: kurtsev\_m@ukr.net.

## ЗМІСТ

<i>Лук'янов Д. В., Гогунський В. Д., Колесніков О. Є., Олех Т. М.</i> Гибкие методологии управления образовательными проектами.....	3
<i>Кадыкова И. Н., Ларина С. А., Чумаченко И. В.</i> Информационная технология стратегического управления проектно-ориентированной организацией.....	9
<i>Руденко Е. С., Руденко С. В., Шахов А. В.</i> Когнитивная модель управления портфелем проектов обеспечения безопасности портовой инфраструктуры .....	16
<i>Fesenko T. G.</i> Gender mainstreaming as a knowledge component of urban project management .....	21
<i>Сидорчук О. В., Ратушний Р. Т., Щербаченко А. М., Сиваковська О. М.</i> Структура процесу управління конфігурацією проектів .....	29
<i>Григорян Т. Г.</i> Применение биматричных игр в гармонизации ценностей стейкхолдеров проекта .....	35
<i>Саченко О. А.</i> Управління стратегічно-орієнтованим портфелем інноваційних проектів модернізації обладнання енергопідприємства.....	43
<i>Бубенко П. Т., Бубенко О. П.</i> Проектне управління, як основа енергозбереження у житлово-комунальному господарстві.....	48
<i>Данченко Е. Б., Лепский В. В.</i> Принципы стратегического управления проектами, программами и портфелями медицинского учреждения .....	53
<i>Сидорчук О. В., Луб П. М., Сидорчук Л. Л., Пукас В. Л.</i> Метод визначення часу запуску портфелів проектів збирання цукрових буряків .....	59
<i>Шматко О. В., Стратієнко Н. К., Манєва Р. І.</i> Формування проектної команди для вертикально-інтегрованої організаційної структури .....	65
<i>Парасочка А. П., Хрутьба В. О.</i> Системний аналіз передумов ініціації проектів ремонту та утримання автомобільних доріг.....	70
<i>Прокопенко Т. О., Крезуб В. І.</i> Імітаційна модель прийняття рішення з врахуванням оцінювання ефективності підприємств хімічної промисловості .....	77
<i>Гуца О. Н., Ельчанинов Д. Б., Порван А. П., Якубовская С. В.</i> Системы поддержки принятия решений в управлении проектами, основанные на качественных методах .....	82
<i>Мороз В. В., Остахов В. В.</i> Аналіз напрямків розвитку банківської сфери через управління ІТ проектами .....	89
<i>Гринченко Н. П., Лобач Е. В., Гринченко М. А.</i> Механизм реализации стратегии повышения конкурентоспособности организации .....	95
<i>Listrovoy S. V., Trubchaninova K. A., Bryksin V. O., Kurtsev M. S.</i> A uniform procedure of a system resources interaction in distributed computer media.....	101

## CONTENTS

<b>Lukianov D. V., Gogunskij V. D., Kolesnikov A. E., Olekh T. M.</b> Flexible project management methodology in education .....	3
<b>Kadykova I. N., Larina S. A., Chumachenko I. V.</b> IT of project-oriented organization strategic management .....	9
<b>Rudenko Y. S., Rudenko S. V., Shakhov A. V.</b> Cognitive model of portfolio of ports infrastructure safety projects management .....	16
<b>Fesenko T. G.</b> Gender mainstreaming as a knowledge component of urban project management.....	21
<b>Sydorchuk O. V., Ratushny R. T., Shcherbachenko O. M., Sivakovska O. N.</b> The process structure of the configuration projects management.....	29
<b>Grigorian T. G.</b> The Application of Bimatrix Games in the Harmonization of Project Stakeholders' Values .....	35
<b>Sachenko O. A.</b> Forming of Strategically-Oriented Portfolio of Innovative Projects for Electric Power Equipment Modernization .....	43
<b>Bubenko P. T., Bubenko A. P.</b> Project management as the basis for energy saving in housing and utilities sector .....	48
<b>Danchenko E. B., Lepskyy V. V.</b> Strategic project management principles, programs and portfolios of the medical institution.....	53
<b>Sydorchuk O. V., Lub P. M., Sydorchuk L. L., Pukas V. L.</b> The method of determining the runtime project portfolio sugar beet.....	59
<b>Shmatko O. V., Stratiienko N. K., Maneva R. I.</b> The formation of the project team for vertically integrated structure of the agroholding.....	65
<b>Parasochka A. P., Khrutba V. O.</b> System analysis of preconditions repair projects initiation and maintenance of roads .....	70
<b>Prokopenko T. O., Krezub V. I.</b> A simulation model of decision-making with regard to evaluating the effectiveness of the chemical industry .....	77
<b>Hutsa O. M., Yelchaninov D. B., Porvan A. P., Yakubovska S. V.</b> Decision support systems based on qualitative methods for project management .....	82
<b>Morozov V. V., Ostakhov V. V.</b> Analysis of the development directions of the banking sector through the management of IT projects.....	89
<b>Grinchenko M. P., Lobach O. V., Grynchenko M. A.</b> The mechanism for implementing the strategy of competitiveness increase of the organization .....	95
<b>Listrovoy S. V., Trubchaninova K. A., Bryksin V. O., Kurtsev M. S.</b> A uniform procedure of a system resources interaction in distributed computer media .....	101

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
«ХПІ»**

**Збірник наукових праць**

Серія:  
Стратегічне управління, управління портфелями,  
програмами та проектами

№ 3 (1225) 2017

Наукові редактори д-р техн. наук, проф. І. В. Кононенко,  
д-р екон. наук, проф. Д. В. Райко  
Технічний редактор канд. техн. наук, доц. О. В. Лобач

Відповідальний за випуск канд. техн. наук Г. Б. Обухова

**АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ:** 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2, НТУ «ХПІ».

Кафедра стратегічного управління.

Тел.: (057) 707-68-24;

e-mail: [e.v.lobach@gmail.com](mailto:e.v.lobach@gmail.com)

Сайт: <http://web.kpi.kharkov.ua/pm>

Обл.-вид № 3–17

Підп. до друку 07.03.2017 р. Формат 60×90 1/8. Папір офсетний 80г/м<sup>2</sup>.  
Друк офсетний. Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 7,75. Облік.-вид. арк. 9,5.

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