

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**  
**OF NATIONAL**  
**TECHNICAL UNIVERSITY**  
**"KhPI"**

**ВІСНИК**  
**НАЦІОНАЛЬНОГО**  
**ТЕХНІЧНОГО**  
**УНІВЕРСИТЕТУ «ХПІ»**

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

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

№ 1 (1173) 2016

№ 1 (1173) 2016

Collection of scientific papers

Збірник наукових праць

The edition was founded in 1961

Видання засноване у 1961 р.

Kharkiv  
NTU "KhPI", 2016

Харків  
НТУ «ХПІ», 2016

**Вісник Національного технічного університету «ХПІ».** Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2016. – № 1 (1173). – 124 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.;

Ю. В. ТИМОФІЄВ, 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.; С. Д. Бушуєв,

д-р техн. наук, проф.; В. М. Бурков, д-р техн. наук, проф. (Росія); В. І. Воропаєв, д-р техн. наук,

проф. (Росія); Алі Джафарі, д.ф.н, проф. (Австралія); К. В. Кошкін, д-р техн. наук, проф.;

О. В. Сидорчук, д-р техн. наук, проф.; Хіроші Танака, д.ф.н, проф. (Японія); 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 № 11 від 25 грудня 2015 р.

Д. А. БУШУЕВ, С. Д. БУШУЕВ

## НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Рассматривается нелинейное поведение организаций в проектах развития. Нелинейное поведение инициируется в процессах роста организаций и требует перестройки механизмов управления при выявлении дисфункций. Такая перестройка необходима в области мягких компонентов, определяющих организационную компетентность на уровнях менеджеров проектов, программ, портфелей проектов и руководителей офисов по управлению проектами. Важной составляющей стратегического развития организаций является предлагаемая концепция формирования и управления программами развития в контексте их жизненного цикла. При этом учитывается нелинейное поведение мягких компонентов системы и нарушения функциональных процессов организации.

**Ключевые слова:** динамика, нелинейность, развитие, сложные системы, организации.

**Введение.** Нелинейное поведение в развитии организаций обусловлено философией ее развития на основе жизненных циклов. Методы диагностики организационного поведения, появляющихся в процессах развития, направлены на определение неполноты/избыточности организационных структур и методологии организации бизнеса, их несоответствия требованиям бизнес-процессов предприятия, согласованности со стратегическими целями и их достижением, выявлением организационно-методологических разрывов и коллизий. Исследование нелинейного поведения организаций в развитии является актуальной научной проблемой, обеспечивающих адекватность моделей и успех программ развития.

### 1. Обзор моделей и методов диагностики нелинейной динамики поведения организаций.

В практике реализации проектов развития для диагностики нелинейного поведения организаций, как правило, используются следующие методы [1,2]:

- анализ жизненных циклов продуктов, технологий производства, процессов управления операционной деятельностью, развитием и осуществлением бизнеса [3];
- анализ организационной структуры и управленческих ошибок в ее развитии;
- работа с организационными дисфункциями на уровнях применяемых методологий и их учет в моделях проектов, программ и портфелей проектов;
- самооценки поведения организации по методу 360о;
- диагностические интервью;
- группировки проблем и возможностей;
- построение графов проблем, вызовов и решений.

Рассмотрим применение некоторых методов диагностики нелинейностей в развитии проектно-ориентированной системы [4].

В процессе диагностики организация самостоятельно или под контролем внешнего эксперта определяет позицию в схеме развития, пройденные кризисные точки и очередной ожидаемый кризис развития. В ходе подготовки данных мероприятий формируются взаимосвязанные цепочки проектов по определенным горизонтам видения. При этом на каждом шаге происходит уточнение видения проектов, и их синхронизация во времени и организационным

методам.

Применение средств диагностики зависит от стратегий развития проектно-ориентированной организации, состояния окружения (контекста) и от уровня компетентности управления предприятием. Так, стратегия прорыва в создании новых рынков и преимущества в конкурентной борьбе обусловлена высоким уровнем инновационности влиятельных игроков этого сегмента рынка. Отметим, что положительная обратная связь, с учетом нелинейности развития организаций, определяет успех в реализации концепции циклов роста, позволяет по-новому взглянуть на расстановку сил и динамику конкуренции в условиях современного рынка, выявить и классифицировать акселераторы роста - факторы, обеспечивающие устойчивое развитие бизнеса, и предоставить менеджерам новый инструмент для моделирования корпоративной стратегии.

В процессе роста любая организация сталкивается с определенными вызовами и проблемами, которые формируют нелинейность ее поведения. При существенном отклонении от запланированной стратегии, как правило, проводится диагностика и она пересматривается. На каждом этапе развития организации проблемы можно условно разбить на две категории:

- проблемы, обусловленные незрелостью (низким уровнем компетентности) организации и которых трудно избежать;
- организационные дисфункции, появляющиеся в точках бифуркации, которые проявляются на определенных фазах жизненного цикла проекта. При этом организация не в силах самостоятельно преодолеть имеющиеся проблемы.

Эффективная стратегия развития может достичь расцвета и организация, в принципе, будет находиться в этом состоянии достаточно долго.

**Целью данной статьи** является исследование моделей нелинейного поведения организаций в ходе реализации программ развития.

Концептуальная модель жизненного цикла организации и ее нелинейной динамики в программах развития приведена на рис.1.

Рассмотрим поведение организаций при реализации программ развития в окрестностях семи типовых точек бифуркаций.

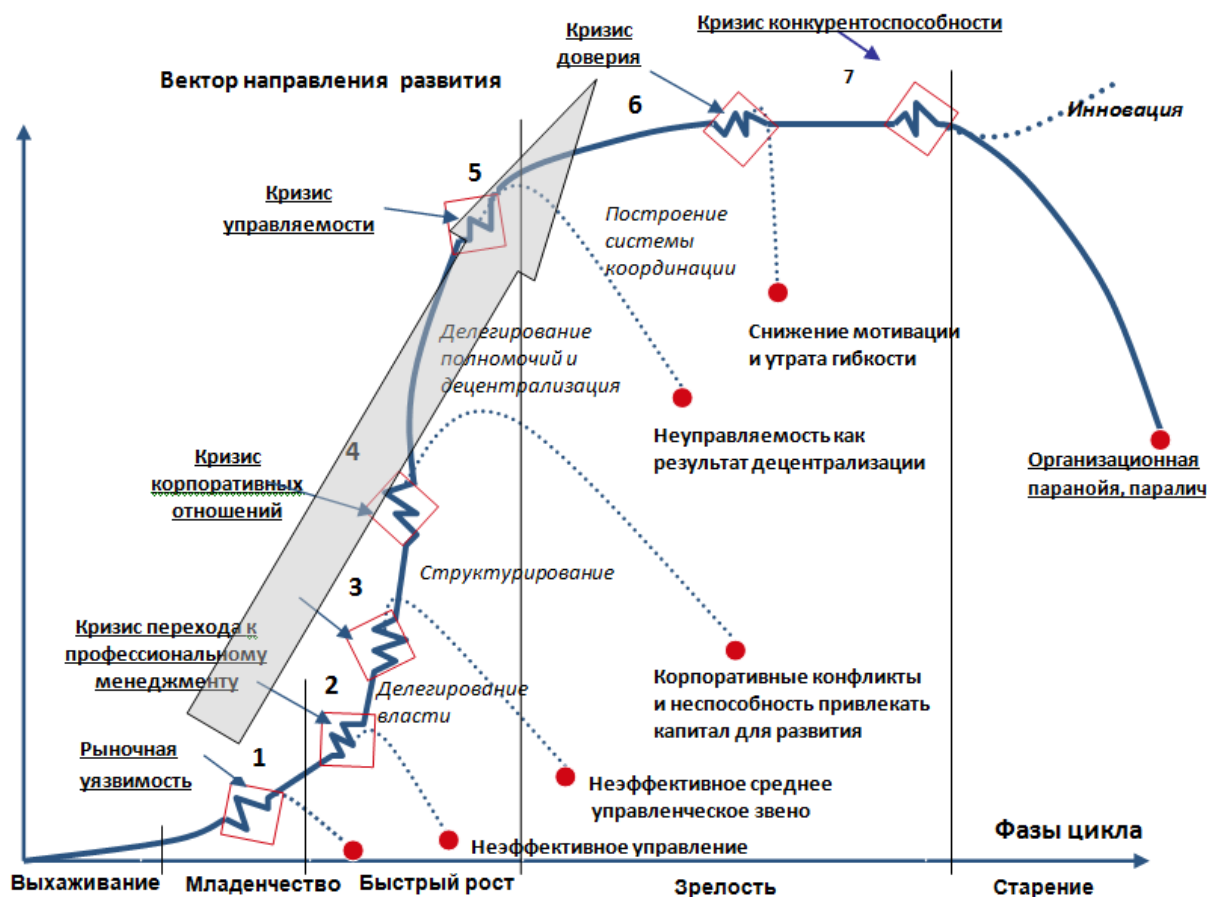


Рис. 1 – Модель жизненного цикла развития организации

Развитие на каждом шаге формируется на основе видения жизненного цикла бизнеса, систем управления, технологий производства и продуктов, инновационных платформ продуктов, интегрированных информационных систем и развития компетентности персонала предприятия. При этом учитывается предпринимательская энергия и эффективная методология управления проектами, которая необходима для преодоления проблем в точках бифуркации [5, 7].

В процессах развития активно применяются нематериальные активы в виде инновационных платформ, при этом одним из критериев эффективности программы развития является уровень капитализации нематериальных активов при их трансформации в материальные. Эта стадия диагностики определяет количественный рост (продукция, персонал, клиенты, площади, оборудование). В быстрорастущих организациях успех приводит к некоторым преувеличениям своих возможностей и возникновению ошибок управления, которые легко прощаются и накапливаются в будущем [6].

Организационная структура компании при этом чаще всего остается неформализованной. Однако по мере роста организации, ее руководству требуется все больше контролировать и устремлять ее развитие в специфических направлениях бизнеса, что требует

новых специализированных знаний, которыми они пока не обладают.

Это становится причиной первого кризиса, главный вопрос которого состоит в том, куда следует вести организацию и кто способен это сделать?

*Стадия развития*, основанного на руководстве. Когда кризис лидерства успешно преодолен, наступает период организационного роста, основой которого в первую очередь является четко спланированная работа и профессиональный менеджмент. Однако через какое-то время наступает момент, когда бюрократическая структура управления и концентрация большинства процессов принятия решений на ее верхних уровнях начинают ограничивать творчество управляющих среднего звена [8, 9]. Сама система управления в организации становится источником противоречия, суть которого в различном понимании необходимой и достаточной свободы разных уровней управления. Это – кризис автономии.

*Стадия развития*, основанного на делегировании. Успешное преодоление кризиса автономии связано со структурной перестройкой и децентрализацией функций, а также последующим делегированием полномочий принятия определенных решений с верхних уровней на более низкие. Это до определенной степени увеличивает потенциал развития организации, но, в конце концов, становится причиной нового кризиса – кризиса контроля, когда высшие менеджеры

начинают осознавать, что теряют контроль над организацией в целом.

*Стадия развития*, основанного на координации. Успешное преодоление кризиса контроля связано с изменениями в системе координации функционирования подразделений, составляющих организацию. В этот период в структуре организации выделяются стратегические подразделения, имеющие достаточно высокую степень оперативной самостоятельности, но, вместе с тем, жестко контролируемых из центра с точки зрения использования стратегических ресурсов организации: финансовых, технологий, трудовых и т.п. Это дает новый импульс к развитию, но постепенно приводит к возникновению своеобразных границ между штаб-квартирой и функциональными подразделениями организации, которые, в конце концов, становятся причиной кризиса границ [10].

*Стадия развития*, основанного на сотрудничестве. Для преодоления кризиса границ потребуются высокое мастерство психологов, способных разрешать межличностные конфликты. Объединение команды в организации на этом этапе может произойти благодаря общности интересов и ценностей, а не изоэренности формальной структуры. Структурная перестройка на данном этапе бесполезна и бессмысленна. Создание в организации команды единомышленников дает ей новый импульс к развитию. Данная стадия не является последней. Она лишь указывает на логическую завершенность определенного цикла развития организации. Эта стадия может завершиться кризисом психологической усталости или доверия, когда все устают от работы как единая команда. После разрешения этого кризиса может последовать 6 стадия организационного развития, основанная на дуальной структуре: “привычной” структуре для обеспечения выполнения ежедневных, рутинных операций и “рефлексивной” структуре для стимулирования развития новых перспективных видов деятельности и личного духовного обогащения.

Сначала организационные изменения обусловлены выбором стратегического направления. Затем следует конкретизация функций и структуры управления организацией. Следующим шагом будет их децентрализация. Далее возникает необходимость в развитии внутриорганизационной кооперации и координации деятельности [11]. На высшей стадии развития организации начинает ощущаться острая потребность в изменении форм коллективной работы, создании команд. Однако, рано или поздно наступает стадия “организационной усталости”, преодолеть которую можно только через трансформацию организации в целом. В процессе такой трансформации может возникнуть организация, очень похожая на ту, в недрах которой она зародилась, т.е. организация с “традиционной” структурой. Но может возникнуть и организация с “рефлексивной” структурой, т.е. структурой, в которой учтен весь прошлый опыт и в которой может возникнуть механизм самообучения организации.

Необходимость изменений в организациях рано или поздно возникает независимо от того, какой идеологии развития они придерживаются, какая парадигма управления определяет доминанту их функционирования. Однако, от того, как будут осуществляться эти изменения в организации, зависит не только ее “век”, но и эффективность функционирования.

Концептуальная модель управления программой развития сложных систем в условиях нелинейной динамики приведена на рис. 2.



Рис. 2 – Концептуальная модель управления программой развития сложных систем

Для формирования программы преодоления организационных кризисов, появляющихся в процессах роста, можно применить те же технологии, которые применяются при управлении проблемами: необходимо провести их выявление (отождествление), ранжирование по степени отрицательного влияния на бизнес, выделить наиболее значимые из проблем и подобрать подходящий способ их устранения. Конечно, выбор метода и мероприятий зависит от конкретных условий и особенностей организации, но существуют и типичные сценарии реагирования на организационные патологии. Приведем некоторые примеры проблем, вызывающих нелинейные эффекты в развитии организаций.

Первая из проблем «господство структуры над функцией». Чтобы предотвратить проблемы данного класса, рекомендуется не создавать новых отделов или подведомственных организаций для реализации поставленной задачи, лучше сформировать механизм решения проблем (методы, мотивация, новые приоритеты). Если этот тип проблем уже в наличии, следует уменьшить количество уровней структуры (отделов, ведомств, подразделений).

Бюрократизм как превышение полномочий или чрезмерную детализацию процедур быстро

нейтрализовать достаточно сложно, поскольку он связан с психологией, традициями и привычками. Способ снижения негативных последствий заключается в прозрачности деятельности организации, внедрению современных интегрированных информационно-коммуникационных технологий, унификации учета и доступности данных.

Другими методами является индивидуальная работа с проявлениями бюрократии, оптимизация бизнес-процессов и количества процедур, постепенное формирование и повышение класса организационной компетентности, включая корпоративную культуру.

Одним из аспектов корпоративной культуры, влияющих на появление организационных проблем: пассивность сотрудников – равнодушие, отсутствие инициативности. Это следствие онтологического разрыва в мотивации, методологической коллизии между функциями и организационной структурой [1,2]. Решение проблемы заключается не в том, чтобы изменить позиции персонала, а в четком определении соответствия каждого сотрудника своей должности, привести в баланс функции, выполняемые сотрудниками с мотивацией, ключевыми показателями эффективности (КПЭ). Онтологии КПЭ персонала должны быть согласованы с онтологиями КПЭ бизнес-процессов и КПЭ функций [9].

Следующее проявление проблем: стагнация – блокировка инноваций, изменений, неспособность их проводить. Основной источник проблемы заключается в противодействии реализации преобразований, поэтому необходимо подобрать программу, которая вызовет наименьшее сопротивление.

Неуправляемость – потеря контроля управляющего звена над управляемыми органами. Оказывается в периоды роста, при появлении новых подразделений. Причины – нарушение связей между подразделениями системы, несоответствие действия и результата, слабая заинтересованность персонала в достижении целей организации. Решение проблемы – в развитии организации по мере ее роста, в предоставлении автономии филиалам, снижении уровня централизации.

Появление клика – использование средств организации какой-либо влиятельной группой в личных целях – иногда проявляется в содержании ненужных сотрудников. Метод борьбы – введение понятия «клика» в управленческий оборот как способ обозначения проблемы, устранение управленческого «балласта».

Несовместимость личности с функцией представляет собой отдельные случаи, трудно решаемы. Проблема обычно заключается в столкновении личности директора с его манерой управления. Способ решения – разделение функций.

Проблемы неэффективных управленческих решений устранить обычно тяжелее, чем проблемы в построении организаций.

Маятниковые решения. Первый шаг в преодолении проблем – поиск причин маятниковых решений, далее – их устранения.

Дублирование организационного порядка устраняется его обновлением.

Игнорирование организационного порядка – нарушение норм и иерархии (осуществление распоряжений из центра, минуя промежуточные уровни). Это ведет к подрыву статуса руководителей среднего звена, снижения их потенциала и в конечном итоге к потере ценных руководящих кадров. Основной путь устранения проблем – предупреждение возникновения подобной ситуации. В число условий эффективности преобразований исследователи относят осмысленность процесса, при этом сотрудники должны быть осведомлены о цели преобразований [2].

Демотивирующий стиль руководства – преобладание критики сотрудников над поощрением, что ведет к ухудшению качества работы. Руководители редко воспринимают это обстоятельство как проблему. Решается проблема на основе введения этических стандартов, поощрений и благодарностей.

Организационные изменения влияют на все элементы системы (цели, технологию, бизнес-процессы, людей, культуру, структуру, власть). Вследствие этого результатами нововведений могут быть не только достижение запланированного результата, но и возникновение новых проблем [5].

Одним из способов преодоления кризиса является реализация новой бизнес-идеи. Осуществление нового проекта может дать возможность для оживления организации. С ее помощью можно выиграть время для решения основных проблем, получить своеобразную «временную фору» для осмысления типа проблемы и принятия решений по ее устранению. Но этот вариант должен рассматриваться как эффективная мера для выхода из острого кризиса на определенный период времени.

Для формирования программы преодоления организационных проблем, вызванных нарушением функций (дисфункций), можно применить те же технологии, которые применяются при управлении проблемами: необходимо провести их выявление, ранжирование по степени отрицательного влияния на бизнес, выделить наиболее значимые из дисфункций и подобрать подходящий способ их устранения. Конечно, выбор метода и мероприятий зависит от конкретных условий и особенностей организации, но существуют и типичные сценарии реагирования на организационные проблемы.

## **2. Нелинейное поведение организаций как следствие организационных проблем на основе функциональных нарушений**

Современные тенденции управления проектами и программами связаны, в первую очередь, с бешеным ритмом жизни, огромными потоками информации, стремительным развитием технологий и всеобъемлющей глобализацией. Глобализация, стремление распространить на управление проектами единых стандартов, методологий создают платформу для методологических коллизий, вызванных нарушением фундаментального закона Эшби. В результате методологии управления проектами,

программами и портфелями проектов (ПП&П), применяемые во многих странах, имеют вид лоскутного одеяла, элементы которого плохо состыкованы и между ними часто образуются методологические «дыры» и организационные аномалии. Эти реалии сегодня порождают множество новых проблем, с которыми раньше не приходилось сталкиваться менеджерам проектов. Один из типичных таких синдромов, вызванных функциональными нарушениями, является «синдром менеджера».

Симптомы этого заболевания – постоянная, хроническая усталость, апатия, полное отращивание к работе, неспособность концентрироваться на каком-либо деле, ощущение безысходности, бессмысленности всего происходящего. Большинство больных синдромом менеджера – активные, амбициозные карьеристы в возрасте 30-45 лет, занимающие управленческие должности. В течение десяти-двенадцати часов рабочего дня они ведут сидячий образ жизни или, наоборот, находятся в постоянных разъездах. Им приходится постоянно общаться с клиентами, принимать ответственные решения, спокойно реагировать на ошибки подчиненных и придирки начальства. Постоянные стрессы вскоре могут привести к тому, что человек теряет способность переключаться с проблем проектов на личные отношения, давать полноценный отдых и разрядку своему организму.

Казалось бы, синдром менеджера носит личностно-психологический характер, и корни его имеют индивидуальную психологическую подоплеку. Однако при более детальном рассмотрении причины его носят в большей степени методологическую основу. Системно определить эти методологические основы затруднительно, т.к. это требует выстроить полную картину применяемых методологий, элементы которых между собой плохо стыкуются, да и наличие всех элементов трудно определить. Исследования синдромов менеджера проектов и программ сегодня являются актуальной научной проблемой, решение которой позволит выработать механизмы повышения эффективности управления.

Термин «синдром» происходит от греческого, «стечение, соединение многих». Сочетание различных симптомов чаще всего проявляется, когда причина и/или особенности влияющая система и окружения действуют совместно. Термин «синдром» часто продолжает использоваться даже после того, как основная проблема была найдена, или когда существует ряд различных первопричин, дающих начало той же комбинации симптомов и признаков.

Современный этап развития науки характеризуется переносом знаний, накопленных в одних предметных областях в другие. Управление проектами особенно эффективно использует междисциплинарный подход. В последнее время это в особенности проявляется в исследованиях в области генетических моделей проектов и программ, креативного потенциала команд менеджеров проектов, когнитивных моделей накопления знаний и

управления, управления быстрорастущими организациями и др.

Исследования организационных дисфункций в управлении ПП&П особенно эффективны с привлечением достижений психологии, психоанализа и патопсихологии. Организационные проблемы в практике управления проектами развития характеризуются рядом типичных синдромов, определяющих нелинейность в поведении организаций [6].

Рассмотрим специфические синдромы менеджера проектов и программ.

Синдромы управления временем проекта привязаны к особым точкам проекта. Это «сдвиг вправо», «точка невозврата», «торможение при завершении проекта» и другие.

Синдром «сдвига работ вправо» связан с переносом большого количества некритических, простых по содержанию работ на поздние сроки их выполнения. При этом симптомами синдрома является нарушение графика работ, перезагрузки ресурсов в конце проекта или его фазы, потеря управляемости и рост количества ресурсных конфликтов.

Синдром «точки невозврата» характеризуется боязнью руководства проекта продолжать дальше проект в случае критической ситуации его выполнения. Симптомами синдрома является боязнь руководства проекта неудачного завершения, концентрация нерешенных проблемных вопросов в одной точке, боязнь принятия решения о продолжении проекта и др.

Синдром «торможение при завершении проекта» наблюдается при выполнении больших программ, которые поддерживают жизнеобеспечение территории. Например, программа «Снятие с эксплуатации ЧАЭС». Завершение этой программы обозначает закрытие большинства рабочих мест на станции и практическое вымирание города Славутич. Поэтому симптомами данного синдрома является нежелание команды менеджеров завершить эту программу в любое время, высокий уровень неопределенности содержания и графика работ по программе, высокий уровень рисков и другие факторы.

Синдромы управления стоимостью связанные с природой неопределенности в содержании проекта его изменениях и неопределенности затрат.

Синдромы управления качеством проектов связаны и сложностью продуктов проектов и их начальной неопределенностью, отсутствием полной системы требований к качеству в начале проекта, изменениями, возникающими в ходе реализации проекта. Часто этот синдром характеризуется выражением «хотели как лучше, а получилось как всегда».

Синдромы управления закупками и контрактами связаны с длительной процедурой подготовки требований и тендерной документации, ожидания давления участников и других заинтересованных сторон на тендерный комитет, высоким уровнем рисков и неопределенности, заложенных в контракте и т.п.

Чтобы избежать синдромов проектного менеджера следует не заикливаться на рабочих проблемах,



стремиться передавать основные объемы управленческой рутины новым технологиям и инструментам автоматизации, высвобождая персональные ресурсы для более значимой интересной, творческой работы. Это требует принципиально новых, сбалансированных подходов в комплексном решении проблем гармонизации функций и организационных структур бизнеса.

### Выводы.

1. Деятельность проектно-ориентированной организации может приводить к нелинейным явлениям в развитии по следующим причинам:

- разнообразные изменения, порой противоречащие друг другу, могут затруднять деятельность руководства проектно-ориентированной организации. В связи с этим нужно периодически проводить оценку эффективности нововведений и вносить соответствующие изменения в процедуры управления, стандарты и регламенты деятельности;

- скорость изменений может не совпадать с оперативностью реагирования на них проектно-ориентированной организации, что также вызывает сбои;

- турбулентность окружения должна учитываться с точки зрения скорости реагирования на состояние организации. Временные ограничения в принятии решений могут увеличить риск ошибок руководства.

2. Нелинейные модели управления ПП&П развития позволяют системно рассматривать целостную картину деятельности организации с точки зрения диагностики и устранения дисфункций.

**Список литературы:** 1. Адизес, И. Интеграция: Выжить и стать сильнее в кризисные времена [Текст]: пер. с англ. / И. Адизес. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 128 с. 2. Пригожин, А. И. Методы развития организаций [Текст] / А. И. Пригожин. – М.: МЦФЭР, 2003. – С. 93–104. 3. Ярошенко, Ф. А. Управление инновационными проектами и программами на основе P2M [Текст] / Ф. А. Ярошенко, С. Д. Бушуйев, Х. Танака. – 2-е изд. – СПб: Профессиональная литература, 2015. – 320 с. 4. Бушуйев, С. Д. Креативные технологии в

управлении проектами и программами [Текст] / С. Д. Бушуйев, Н. С. Бушуйева., И. А. Бабеев [и др.]. – Киев: Саммит книга, 2010. – 768 с. 5. Бушуйев, С. Д. Управление проектами и программами развития организаций на основе предпринимательской энергии [Текст] / С. Д. Бушуйев, Н. П. Ярошенко, Ю. Ф. Ярошенко // Управление проектами и программами. – №4. – Москва, 2013. – С. 300–311. 6. Финкельштейн, С. Ошибки топ-менеджеров ведущих корпораций: анализ и практические выводы [Текст] / С. Финкельштейн. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 7. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) [Text]. – Fifth Edition. USA: PMI Standards Committee, 2013 – 589 p. 8. Kerzner, H. Strategic planning for Project Management using a project management Maturity Model [Text] / H. Kerzner. – John Wiley & Sons, Inc. 2001. 9. Kaplan, R.S. The Balanced Scorecard: Translating strategem into Action [Text] / R. S. Kaplan, D. P. Norton. – Boston: Harvard Business School Press, 1996. – 364 p. doi.org/10.1007/978-3-8349-9320-5. 10. Kerzner, H. In search of excellence in Project Management [Text] / H. Kerzner. – VNB, 1998. – 274 p. 11. Managing Successful Projects with PRINCE2. Reference Manual [Text]. – Nantwich, Cheshire CW5 6GD, 2002. – 186 p.

**References:** 1. Adizes, I. (2009). *Integration: to survive and become stronger in times of crisis*. Moscow: Alpina Business Books, 128 [in Russian]. 2. Prigogine, A. (2003). *Methods development organizations*. Moscow: MCFER, 93–104 [in Russian]. 3. Yaroshenko, F., Bushuyev, S., Tanaka, H. (2015). *Management of innovative projects and programs based on P2M* (2nd ed.). St. Petersburg: Professional literature, 320 [in Russian]. 4. Bushuev, S., Bushueva, N., Babayev, I. at al. (2010). *Creative technology in managing projects and programs*. Kiev: Summit book, 768 [in Russian]. 5. Bushuev, S., Yaroshenko, N., Yaroshenko, Y. (2013) Project Management and Development Programme on the basis of entrepreneurial energy. *Project and Program Management*, 4, Moscow, 300–311 [in Russian]. 6. Finkelshteyn, S. (2004). *Errors of top managers of major corporations: the analysis and practical conclusions*. Moscow: Alpina Business Books [in Russian]. 7. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide 5th editon). (2013). USA: PMI Standards Committee, 589 8. Kerzner, H. (2001). *Strategic planning for Project Management using a project management Maturity Model*, John Wiley & Sons, Inc. 9. Kaplan, R. S., Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating strategem into Action*. Boston: Harvard Business School Press, 364. doi.org/10.1007/978-3-8349-9320-5. 10. Kerzner, H. (1998). *In search of excellence in Project Management*. VNB, 274. 11. Managing Successful Projects with PRINCE2. (2002). *Reference Manual*. Nantwich, Cheshire CW5 6GD, 186.

Поступила (received) 25.11.2015

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

**Бушуйев Денис Антонович** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий, Киевского национального университета строительства и архитектуры, г. Киев; тел. (092)775-22-23; e-mail: bushuyevd@gmail.com.

**Bushuyev Dennis Antonovich** – PhD, Associate Professor, Department of Information Technology, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv; tel. (092)775-22-23; e-mail: bushuyevd@gmail.com.

**Бушуйев Сергей Дмитриевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой управления проектами, Киевского национального университета строительства и архитектуры, г. Киев; тел. (050)469-38-39; e-mail: Sbushuyev@ukr.net.

**Bushuyev Sergey Dmitrievich** – doctor of technical sciences, professor, head of project management department, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv; tel. (050) 469-38-39; e-mail: Sbushuyev@ukr.net.



**I. V. KONONENKO, A. AGHAEI**

## **MODEL AND METHOD FOR SYNTHESIS OF PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGY WITH FUZZY INPUT DATA**

Literature analysis concerning the selection or creation a project management methodology is performed. Creating a "complete" methodology is proposed which can be applied for managing projects with any complexity, various degrees of responsibility for results and different predictability of the requirements. For the formation of a "complete" methodology, it is proposed to take the PMBOK standard as the basis, which would be supplemented by processes of the most demanding plan driven and flexible Agile Methodologies. For each knowledge area of the PMBOK standard, the following groups of processes should be provided: initiation, planning, execution, reporting and forecasting, controlling, analysis, decision making and closing. The method for generating a methodology for the specific project is presented. The multiple criteria mathematical model and method are developed for synthesis of methodology when initial data about the project and its environment are fuzzy.

**Keywords:** project management methodology, Fuzzy multiple criteria decision making, synthesis method.

**Introduction.** The list of existing methodologies is sufficiently representative and includes both heavy plan-driven and flexible Agile Methodologies. Selection of methodology for managing a particular project has a significant influence on many project parameters, its product and the success of project in general. The problem of selecting the management methodology for single project or projects of a company, as well as the formation of a special methodology, is discussed extensively in the literature.

**Literature analysis and statement of research problem.** In research carried out by M.E. Ilas et al. [1] are compared main characteristics of project management guidelines such as PMBOK, CMMI and Agile from the viewpoint of suitability for projects in the microelectronics field. In accordance with the results of this comparison, it was concluded that choosing the best methodology depends on the size of project and degree of its changes. For projects with insignificant changes approach PMI appeared the best. Depending on the project size it can be used a full PMI (with all knowledge areas) for medium and large projects, or a reduced PMI set for small projects. For small projects with many changes, Agile methods can be applied. For medium and large projects with many changes, a combination of Agile and PMI methods is best suited.

M. Spundak [2] suggested the idea of creating a special methodology for project based on different approaches. One of the major problems in this regard appears to be finding the optimum composition of elements in appropriate methodology. The decision about choosing the elements which should become part of the methodology must be based on the characteristics of specific project and organization, as well as project manager's experience and expert knowledge. The author compared the heavy and flexible methodologies with indicators such as clarity of the requirements for project and product, participation of users in project, documentation requirements, project size, organizational support, project team specifications, criticality of the product, project plan specifications. The given comparison is proposed for using methodology selection.

The author concludes that possibly the best methodology could be a combination of elements, based

on flexible and traditional approach because neither fully flexible nor fully traditional project management methodology doesn't fit completely.

O.N. Ilyina [3] suggested the definition of project management methodology structure and formation mechanism for a corporate project management methodology. At the first stage of this mechanism estimating the maturity level of corporate project management system (CPMS) is suggested. Then requirements of the company for the given system are determined. In the third stage, composition and structure of elements of CPMS are determined. In the fourth stage, selecting elements from the methodological knowledge base of project management and their comparative analysis are done. The fifth stage involves the formation of a content of elements of methodology. At the sixth stage, the elements are combined in order to make an individual methodology. At the end, approbation of the result and repeated assessment of CPMS maturity are carried out.

Since each methodology has its own strengths and weaknesses, J. Charvat [4] believes that perspective is the application of two or more methodologies for developing the methodology, which is more appropriate for project and environment. One of the ways to the successful implementation of projects is selection, customization and implementation of a unified methodology for various teams in the organization. In selection and customization of a methodology, it's necessary to consider requirements such as budget, team size, used technologies, tools and techniques, project criticality, training, documentation, best practices, lessons learned and examination of existing processes [4].

Based on research conducted by A. Cheema et al. [5], tools have been proposed to facilitate customization of existing project management methodologies. On the basis of the literature review in this work, project parameters that must be considered in selecting methodology or processes are proposed. These include: nature of the project (criticality and complexity of project), project size, team size, number of stakeholders, location of stakeholders, experience of project manager, requirements of flexibility, understanding of the customer, customer's availability, budget, time, risk, iterative development process, team skill level and team type.

Based on the values of the parameters selection a specific set of processes which best satisfy the needs of the project is proposed.

The article offers a comprehensive methodology which includes the processes selected from PMBOK, PRINCE2, Tenstep, SCRUM, i.e. processes are taken from both the traditional and flexible methodologies to get the benefits of both approaches. Recommendations are given to select the processes considering these parameters. In the article, the requirement of creating an expert system for assisting the project managers in the accurate customization of methodology has been emphasized.

In research by I.V. Kononenko and A.V. Kharazii [6], three methods for selecting a project management methodology are suggested. If the project team is not enough familiar with existing methodologies, it is recommended to fill out a questionnaire. By results of processing the responses recommendations on the application of methodology are given. More valid choice can be made by evaluating for alternative methodologies the laboriousness, management costs, and the risks associated with the application of the specific methodology. The more in-depth study suggests optimization of project scope subjected to the application of the particular methodology. Optimization is carried out by criteria: profit, time, cost, quality and risks. The most effective methodology is selected from alternatives considering all criteria.

I.V. Kononenko & A. Aghaei [7] proposed a method for methodology synthesis based on creating an "ideal" methodology, which includes processes of many well-known approaches. It is further proposed to implement optimization of project scope by criteria: profit, time, cost, quality and risk for the cases of using separate combinations of processes from the "ideal" methodology. According to these criteria, the most rational combination of processes is selected.

Literature analysis showed that there are approaches to selection of methodology for a specific project on the basis of information about the project and its environment. Indicators, which can be used for such choice, are suggested. The methods of selection methodology in various degree of awareness of project team are offered. The authors conclude that perhaps the best would be a combination of different methodologies, heavy and flexible. A variant of "comprehensive" methodology that collected from processes of the four famous methodologies is proposed. Recommendations for choosing processes from "comprehensive" methodologies for the formation of methodology for a specific project are given. The method of methodology synthesis based on optimization of project scope is offered. Developing a mathematical model and method of methodology synthesis for a situation when information about the project and its environment is fuzzy appears actual. As the basis for synthesis, the "complete" methodology may be used, including the most demanding processes from the famous methodologies.

**Objectives.** The aim is developing a model and method for synthesis of management methodology for a

specific project with fuzzy initial data on the project and its environment.

**Model and method for synthesis of project management methodology.** For the formation of a methodology intended for managing a specific project, it is advisable to create the image of a "complete" methodology. Such methodology is purposed to manage a project with any complexity, various degrees of responsibility for its result and predictability of requirements. For the formation of a "complete" methodology, it is proposed to take the PMBoK standard as the basis, which should be supplemented by processes of the most demanding plan driven and flexible Agile Methodologies.

For each knowledge area of the PMBoK standard, the following groups of processes should be provided: initiation, planning, execution, reporting and forecasting, controlling, analysis, decision making and closing.

The process of methodology synthesis for managing a specific project will be reduced to solving a discrete optimization problem of a set of processes. The following method of formation methodology for a specific project is offered.

1. An expert or group of experts selects at knowledge areas of "complete" methodology the suitable combinations of processes. As a rule, they have the opportunity to propose several variants, the most corresponding ones for the project according to experts opinions.

2. The problem of selecting the best combination of processes from "complete" methodology for a specific project will be solved. As criteria for optimization are applied: laboriousness of performing operations of management, cost of performing operations of management and risks associated to them.

3. The best combination of processes is analyzed by experts, if necessary, their correction is carried out. For selected processes, tools and methods are appointed for their implementation, setting inputs, outputs and connection between processes.

4. The selected processes, tools and methods of their execution apply for project implementation.

5. As the project is implemented, periodic adjustment of processes, the connections between them, tools and techniques are conducted.

Thus, synthesis of project management methodology can be implemented according to the criteria of the laboriousness of management, management cost and risks associated with the use of synthesized methodologies for project management. We assume that from "complete" methodology experts selected  $H$  combinations of processes. Management laboriousness components, namely laboriousness of the  $j$ th execution process, related to one of the considered methodologies in the  $h$ th combinations of processes  $T_{jh}$ ,  $j = \overline{1, J^h}$ ,  $h = \overline{1, H}$  in general case are fuzzy and only in rare cases can be attributed to the crisp numbers. The same can be said about the cost of the  $j$ th execution process, related to one of the considered

methodologies in the  $h$  th combinations of processes  $C_{jh}$ ,  $j = \overline{1, J^h}, h = \overline{1, H}$ . When considering the risks associated with the use of synthesized methodologies for project management, one assesses the negative consequences of risk events and the probability of their occurrence. Both values in the general case, are fuzzy. It is necessary to determine the method of representing fuzzy and crisp values, which is encountered in the synthesis problem of project management methodology, as well as the rules of performing addition, subtraction, multiplication, and division operations.

A fuzzy value is an arbitrary fuzzy set  $C = \{x, \mu_C(x)\}$ , which belongs to the set of real numbers  $R$ , where  $\mu_C(x)$  is the membership function of fuzzy values, which is a mapping of  $\mu_C(x) \rightarrow [0, 1]$  [8].

A fuzzy number is a fuzzy value, which has a convex and unimodal membership function [9].

In the given work we confine ourselves to the consideration of unimodal fuzzy numbers  $(L-R)$  - type – this is a fuzzy value  $C = \{x, \mu_C(x)\}$ , which has the membership function of the form [9]:

$$\mu_C(x) = \begin{cases} L\left(\frac{a-x}{\alpha}\right), & \text{if } x \leq a; \\ R\left(\frac{x-a}{\beta}\right), & \text{if } x \geq a, \end{cases}$$

where  $\alpha > 0, \beta > 0$ . The parameter  $a$  is called modal value of the fuzzy number. The parameters  $\alpha$  and  $\beta$ , are called left and right fuzziness coefficients respectively. In general, the function  $L\left(\frac{a-x}{\alpha}\right)$  and  $R\left(\frac{x-a}{\beta}\right)$  can be different.

Arbitrary fuzzy numbers  $(L-R)$  - type are represented as  $D_{LR} = \langle a, \alpha, \beta \rangle$ . In practice, the most widely used fuzzy numbers  $(L-R)$  - type have special form, so-called triangular fuzzy numbers and whose membership function is given by [9]:

$$f_{\Delta}(x, a, b, c) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c, \\ 0, & c \leq x, \end{cases}$$

where  $a, b, c$  are numeric parameters that can take arbitrary real values when  $a \leq b \leq c$ . The parameter  $b$  determines the modal value, parameter  $a$  specifies the abscissa of the left vertex of the triangular membership function, parameter  $c$  - abscissa of the right vertex.

Parameters of triangular fuzzy number  $D_{\Delta} = \langle a, \alpha, \beta \rangle$  can be uniquely identified using triangular membership function parameters  $f_{\Delta}(x, a, b, c)$ . Modal value of the triangular fuzzy number  $a$  is identically equal to the parameter  $b$  triangular membership functions. The left and right fuzziness coefficients are defined as:

$$\alpha = b - a, \quad \beta = c - b.$$

During the synthesis of project management methodology we have to face both crisp and fuzzy numbers. Thus, the operations of addition, subtraction, multiplication, and division for crisp and fuzzy numbers must be performed. Rules of stated operations for the fuzzy numbers  $(L-R)$  - type are well known [8], [9]. To apply these rules for operations with crisp and fuzzy numbers, we present crisp number in the form  $A_{LR} = \langle a, \alpha, \beta \rangle$  when  $\alpha = 0, \beta = 0$ .

We apply crisp and triangular fuzzy numbers for presenting problem parameters of project management methodology synthesis.

We denote cost of the  $j$  th execution process related to one of the considered methodologies in the  $h$  th combinations of processes:

$$C_{jh} = \langle c_{jh}, \alpha_{c_{jh}}, \beta_{c_{jh}} \rangle,$$

where  $j = \overline{1, J^h}, h = \overline{1, H}$ ,  $H$  is the amount of the combinations of processes,  $J^h$  – the number of possible processes in the  $h$  th combinations of processes.

Then the objective function of problem - cost of project management will be:

$$C(X) = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{J^h} \langle c_{jh}, \alpha_{c_{jh}}, \beta_{c_{jh}} \rangle \cdot x_h \rightarrow \min_x, \quad (1)$$

$X = (x_1, x_2, \dots, x_H)$ ,  $x_h \in \{0, 1\}, h = \overline{1, H}, x_h = 1$ , if the  $h$  th combination of processes is used to manage the project, otherwise  $x_h = 0$ .

We denote laboriousness of the  $j$  th execution process relating to one of the considered methodologies in the  $h$  th combination of processes:

$$T_{jh} = \langle t_{jh}, \alpha_{t_{jh}}, \beta_{t_{jh}} \rangle, j = \overline{1, J^h}, h = \overline{1, H}.$$

The objective function, which determines the laboriousness of project management, will take the form:

$$T(X) = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{J^h} \langle t_{jh}, \alpha_{t_{jh}}, \beta_{t_{jh}} \rangle x_h \rightarrow \min_x, \quad (2)$$

We denote negative consequences of the  $l$  th risk event, associated with the use of the  $j$  th process, related to one of the considered methodologies in the  $h$  th combination of processes:

$$V_{ljh} = \langle v_{ljh}, \alpha_{v_{ljh}}, \beta_{v_{ljh}} \rangle.$$

We assume that the negative consequences of the  $l$  th risk event are evaluated by the ten-point scoring system. Thus, it is proposed to use the rating system presented in Table 1.

Table 1 – Evaluation of risk events consequences

Negative consequences	scores
Catastrophic consequences, leading to death of people	10
Catastrophic consequences, leading to very large material losses and / or personal injury	9
Serious material damage for the company	7-8
Tangible material losses for the company	5-6
Material losses which do not lead to financial difficulties in the company	3-4
Insignificant material losses	2
Practically there are no material losses	1
There are no negative consequences	0

We denote probability of occurring the  $l$  th risk event, associated with the use of the  $j$  th process, related to one of the considered methodologies in the  $h$  th combination of processes as:

$$P_{ljh} = \langle p_{ljh}, \alpha_{p_{ljh}}, \beta_{p_{ljh}} \rangle.$$

In this case the objective function, which determines risks when applying the selected combinations of project management processes, has the form:

$$R(X) = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{J^h} \sum_{l=1}^L V_{ljh} P_{ljh} x_h = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{J^h} \sum_{l=1}^L \langle v_{ljh} p_{ljh}, v_{ljh} \alpha_{p_{ljh}} + p_{ljh} \alpha_{v_{ljh}}, v_{ljh} \beta_{p_{ljh}} + p_{ljh} \beta_{v_{ljh}} \rangle \cdot x_h = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{J^h} \left( \sum_{l=1}^L v_{ljh} p_{ljh}, \sum_{l=1}^L (v_{ljh} \alpha_{p_{ljh}} + p_{ljh} \alpha_{v_{ljh}}), \sum_{l=1}^L v_{ljh} \beta_{p_{ljh}} + p_{ljh} \beta_{v_{ljh}} \right) \cdot x_h \rightarrow \min_x. \quad (3)$$

In the given problem, it is necessary to take into account constraints on the execution costs of project management operations. Constraints will take the form:

$$C(X) = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{J^h} \langle c_{jh}, \alpha_{c_{jh}}, \beta_{c_{jh}} \rangle \cdot x_h \leq C^{per}, \quad (4)$$

where  $C^{per}$  is the maximum permissible value of all operations cost on project management.

The problem (1) – (4) refers to multi-criteria problems with fuzzy objectives and fuzzy constraint. To solve this problem, the method of MiniMax can be applied in combination with Exhaustive search solutions. Exhaustive search is possible in this problem because it is not necessary to consider all options as alternatives - most of them can be rejected by an expert as is not applicable to the particular project and its environment. Knowledge and experience allow the decision maker, to conclude the inapplicability or inexpediency of using any combination of processes when managing a specific project. And vice versa, based on his intuition, the expert can select comparatively small number of alternative combinations of processes for the further more in-depth study.

The solution of problem (1) – (4) has the following form:

$$X^{opt} = \arg \min_X \max \{ C^{norm}(X), T^{norm}(X), R^{norm}(X) \}, \quad (5)$$

$$C(X) = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{J^h} \langle c_{jh}, \alpha_{c_{jh}}, \beta_{c_{jh}} \rangle \cdot x_h \leq C^{per}, \quad (6)$$

$$\sum_{h=1}^H x_h = 1, \quad (7)$$

$$x_h \in \{0, 1\}, h = \overline{1, H}, \quad (8)$$

where  $X = (x_1, x_2, \dots, x_H)$ ,  $x_h = 1$  if the  $h$  th combination of processes is used to manage the project,  $x_h = 0$  otherwise.

$$X^{opt} = (x_1^{opt}, x_2^{opt}, \dots, x_H^{opt}), \quad (9)$$

$$C^{norm}(X) = \frac{C(X) - C^{opt}}{C^{opt}}, \quad (10)$$

$$T^{norm}(X) = \frac{T(X) - T^{opt}}{T^{opt}}, \quad (11)$$

$$R^{norm}(X) = \frac{R(X) - R^{opt}}{R^{opt}}, \quad (12)$$

where  $C^{opt}, T^{opt}, R^{opt}$  – minimum values of cost, laboriousness of project management and risks associated with the use of synthesized methodology, respectively. Normalization of values of the objective function in accordance with formulas (10) – (12) satisfies the requirement of monotony [10].

The minimum values of  $C^{opt}, T^{opt}, R^{opt}$  are obtained as a result of a one-criterion combinatorial optimization problem without taking into account constraints (4).

For searching of the minimum values of fuzzy objective functions (1) - (3) it is necessary to solve the problem of comparison of fuzzy numbers.

The concept of equality of fuzzy numbers follows from the definition of equality of fuzzy sets. Two fuzzy sets  $A = \{x, \mu_A(x)\}$  and  $B = \{x, \mu_B(x)\}$  are equal, if their membership functions are taking equal values throughout the universe of  $X$ , i.e.:  $\mu_A(x) = \mu_B(x) \forall x \in X$  [1].

Fuzzy number  $A$  is greater than fuzzy number  $B$ , if any value of support of fuzzy number  $A$  is greater than any value of the support of fuzzy number  $B$  [11], i.e.:

$$A > B \Leftrightarrow \{x_1 > x_2 \mid \forall x_1 \in A_s, \forall x_2 \in B_s\},$$

$$A_s = \{x_1 \in X \mid \mu_A(x_1) > 0\} \forall x_1 \in X,$$

$$B_s = \{x_2 \in X \mid \mu_B(x_2) > 0\} \forall x_2 \in X.$$

In general, the relation order on the set of fuzzy numbers is fuzzy [12], except for a situation when the

intersection of supports is empty. In the latter case, the relationship between the numbers is crisp.

There are number of methods for solving the problem of comparing fuzzy numbers [13]. They are based on a calculation of the so-called the ranking index - some real function of the compared fuzzy numbers. For comparing fuzzy numbers, it is possible to use the defuzzification procedure [9], which assumes the calculation of some crisp values for fuzzy numbers. Among existing methods of defuzzification, it should be noted the computation of center of mass or centroid of area, which is bounded by graph of membership function for the fuzzy numbers and the x-axis.

For the triangular fuzzy number  $D_{\Delta} = \langle a, \alpha, \beta \rangle$ , which has the membership function  $f_{\Delta}(x, a, b, c)$  the coordinate of center of masses will be equal:

$$d = \frac{a+b+c}{3},$$

i.e., a defuzzification value  $D_{\Delta} = \langle a, \alpha, \beta \rangle$  is equal  $d$ .

**Conclusions.** The literature review concerning the selection or formation of project management methodology is performed. It is shown, that the problem of creating a model and method of synthesis methodology for a specific project with fuzzy input data is actual. A mathematical model and method for solving the aforementioned problem are offered.

**References:** 1. Ilas, M. E., Ionescu, S. & Ilas, C. (2011). Selecting the appropriate project management process for R&D projects in microelectronics. *U.P.B. Sci. Bull. Series C. Vol. 73. Iss. 1.* 105–116.  
2. Spundak, M. (2013). Mixed agile/traditional project management

methodology – reality or illusion? 27th IPMA (International Project Management Association), World Congress, Dubrovnik, Croatia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. Vol. 119. doi:10.1016/j.sbspro.2014.03.105 19 March 2014. 939–948.  
3. Il'ina, O. N. (2011). *Metodologija upravljenija proektami: stanovlenie, sovremennoe sostojanie i razvitie [Project Management Methodology: formation, current status and development]*. Moscow: INFRA-M: Vuzovskij uchebnik, 208 [in Russian].  
4. Charvat, J. (2003). *Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects*. John Wiley & Sons, INC, 264.  
5. Cheema, A. & Arshad, A. A. (2005). Customizing project management methodology. *9th International Multitopic Conference, IEEE INMIC, Karachi*, 1–6. doi:10.1109/INMIC.2005.334390  
6. Kononenko, I. & Kharazii, A. (2014). The methods of selection of the project management methodology. *International Journal of Computing, Vol. 13, 4*, 240–247.  
7. Kononenko, I. V. & Aghaee, A. (2015). Syntez metodolohyy dlia upravleniya proektom. [Synthesis of methodology for project management] *Upravlinnia proektamy: stan ta perspektivy: materialy XI Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii. – Project Management: Status and Prospects: Materials of XI International scientific-practical conference.* – Mykolaiv: NUK, 73-74 [in Russian].  
8. Raskin, L. G. & Seraja, O. V. (2008). *Nechetkaja matematika. Osnovy teorii. Prilozhenija [Fuzzy Mathematics. Fundamentals of the theory. Applications]*. Kharkiv : Parus, 352 [in Russian].  
9. Leonenkov, A. (2005). *Nechetkoe modelirovanie v srede Matlab i fuzzyTECH. [Fuzzy modeling in Matlab and fuzzyTECH]* SPb. : BHV-Peterburg, 736 [in Russian].  
10. Mihalevich, V. S. & Volkovich, V.L. (1982). *Vychislitel'nye metody issledovanija i proektirovanija slozhnyh system. [Computational methods of complex systems research and design]*. Moscow : Nauka, 286 [in Russian].  
11. Ibragimov, V. A. (2009). *Jelementy nechetkoj matematiki. [Elements of fuzzy mathematics]*. Azerbajdzhanskaja gosud. neftjanaja akademija Baku, 391 [in Russian].  
12. Haptahaeva, N. B., Dambaeva, S. V. & Ajusheeva N. N. (2004). *Vvedenie v teoriju nechetkih mnozhestv [Introduction to the theory of fuzzy sets]*. Ulan-Udje, Izdatel'stvo VSGTU, 68 [in Russian].  
13. Pavlov, A. N. & Sokolov, B. V. (2006) *Prinjatje reshenij v uslovijah nechetkoj informacii [Decision making under fuzzy information]* SPb. : GUAP, 72 [in Russian].

Received 30.11.2015

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

**Кононенко Игорь Владимирович** – Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой стратегического управления Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» (НТУ «ХПИ»), г. Харьков; тел.: (057) 707-67-35; e-mail: igorvkononenko@gmail.com.

**Kononenko Igor Vladimirovich** – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Head of Strategic Management Department of National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (NTU "KhPI"), Kharkiv; Tel.: (057) 707-67-35; e-mail: igorvkononenko@gmail.com.

**Агаи Ахмад** – Аспирант кафедры стратегического управления Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» (НТУ «ХПИ»), г. Харьков; тел.: (093) 875-36-43; e-mail: ahmadaghaee@yahoo.com.

**Aghaee Ahmad** – Postgraduate Student at the Strategic Management Department of National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (NTU "KhPI"), Kharkiv; Tel.: (093) 875-36-43; e-mail: ahmadaghaee@yahoo.com.

**В. Д. ГОГУНСЬКИЙ, В. О. ЯКОВЕНКО, Т. О. ЛЯЩЕНКО, Т. В. ОТРАДСЬКА**

## ЗАГАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЦИТУВАННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ

Аналіз життєвого циклу наукових публікацій свідчить, що цитування статей має властивості марківських процесів. Комунікації змінюють ймовірності станів системи з рухом від стану відсутності інформації про публікацію до ознайомлення з нею через стан позитивного відношення до її цитування. Доведено, що використання авторами систем Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate для розміщення публікацій збільшується частка статей, які є доступними колегам у Інтернет-просторі.

**Ключові слова:** публікації, активність, автори, цитування, ймовірність, ланцюг Маркова, модель

**Вступ.** Інноваційний розвиток закладів вищої освіти породжує нові механізми проектного управління науковими дослідженнями, що спонукає наукові колективи і окремих науковців до пошуку активних способів щодо покращення показників цитування наукових публікацій [1]. Результати діяльності науковців відображаються у статтях, які містять дані теоретичних та експериментальних пошуків, що формує функціональні та структурні зміни в різних областях знань [2]. При цьому науковий внесок опублікованих матеріалів у розвиток теорії і практики за сучасною парадигмою прийнято визначати на основі показників цитування статей. Дійсно, якщо колеги посилаються на певні статті у своїх публікаціях, то це безумовно є оцінкою, як правило, позитивною, тих статей, що цитуються. Множина наукометричних баз, різних пошукових систем і соціальних мереж науковців у світовій павутині створюють умови для діяльності щодо покращення показників цитування [2]. Світовий досвід комунікації спільноти науковців через наукові публікації у інформаційному просторі всевітньої Web-павутини свідчить про доцільність використання таких систем і інформаційних технологій [3]. Адже важко спростувати очевидний факт, що цитованими є такі публікації, які є доступними широкому загалу науковців, які є прочитаними і які містять незаперечну новизну або практичну цінність. Тобто для того, щоб певна стаття отримала цитування, необхідно, аби вона була прочитана якомога більшою кількістю фахівців і науковців [4 - 6].

**Мета статті.** У розвиток досліджень [1 - 7], де виконано аналіз характеристик наукометричних баз і визначені показники цитування, які є у світовій науковій спільноті загальноновизнаними, пропонується побудувати модель життєвого циклу наукових публікацій, що дозволить встановити загальні механізми формування системи цитування наукових статей.

**Аналіз основних досягнень і літератури.** Наукометричні бази даних (НБД) є основними осередками накопичення знань і подальшого застосування наукових знань [8 - 12]. НБД містять мета дані статей (НБД). Вони мають різні обсяги доступної для аналізу бібліографічної інформації,

різні сервісні можливості (які наукометричні дані може отримати споживач) [8 - 12]. Поряд з досяжністю і простотою пошуку бібліографічних даних слід також відзначити дієвість, зрозумілість та наочність представлення результатів [7]. Крім НБД існує і інший шлях просування публікацій до читачів у Інтернет-просторі. Він пов'язаний з активною участю авторів у розміщенні статей у таких інформаційних системах, як Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate [7, 8]. Загальна характеристика таких систем наведена у табл. 1.






У вузькому сенсі звернення до НБД дозволяє оцінити наявність доступу до публікацій, які розміщені у Інтернет-просторі [9 - 11]. Якщо певні НБД надають дані про число посилань на публікації, то ця інформація слугує оцінкою наукового рівня та затребуваності результатів досліджень. Залишимо за рамками цієї статті обговорення мотивів, якими керувались інші автори у разі цитування певних статей. Прийmemo за аксіому, що цитування статей є, як правило, позитивною оцінкою опублікованих результатів досліджень. У широкому розумінні – наукометричні вимірювання можна вважати оцінкою внеску наукових установ і вищих навчальних закладів у інноваційний розвиток країни [12].

Сьогодні рівень конкурентоспроможності держави та бізнесу визначено у світі як ключовий механізм формування наукоємності та досконалості систем різного призначення [8]. Тому нагальним завданням для України є мотивація науковців до публікації результатів своїх досліджень у зарубіжних журналах, або у виданнях України, що включені до зарубіжних наукометричних баз [2, 13].

Актуальність оцінки активності науковців та процесів цитування наукових публікацій обумовлена низкою сучасних вимог [14]:

- визначені критерії оцінювання діяльності ВНЗ;
- змінені вимоги до фахових видань;
- посилені вимоги до рівня і числа публікацій дисертаційних досліджень;
- запроваджено урахування статей у конкурсах щодо фінансування наукових досліджень;
- публікації ураховуються при проведенні конкурсів на вакантні посади;
- показники цитування у виданнях, що індексовані у міжнародних наукометричних базах, включені до державних вимог з акредитації ВНЗ.

Таблиця 1 – Характеристика систем роботи з публікаціями за активної участі авторів

№	Назва, URL - адреса	Обсяг даних	Галузь даних	Наукометрія
1	 https://scholar.google.com.ua/	Всі відкриті джерела Internet: бібліотеки, репозиторії	Пошукова та наукометрична БД	URL текстів, індекс Гірша
2	 https://www.researchgate.net/	Безкоштовна соціальна мережа і засіб співпраці вчених: 8 млн авторів з 192 країн. Містить 80 млн статей і документів	Всі наукові галузі. Спільне використання файлів. Надає DOI завантаженим статтям.	Повні тексти, число цитувань, графіки перегляду та цитування статей.
3	 https://www.academia.edu/	Система спілкування вчених: 28,4 млн науковців, 7,8 млн статей, 1,8 млн тез та звітів	Всі наукові галузі. Обмін файлами, класифікація за галузями.	Повні тексти статей, графіки перегляду за країнами..
4	 https://www.mendeley.com/	Mendeley забезпечує збереження і обробку авторами своїх статей.	Всі наукові області. Обмін файлами, класифікація за галузями	Забезпечує імпорт статей на основі URL статті або DOI
5	 http://orcid.org/	Міжнародний реєстр - Open Researcher and Contributor ID (ORCID). Більше 1,5 млн вчених.	Всі наукові галузі. Статей >1000000	URL текстів, дані про НДБ, з яких отримана стаття

Життєвий цикл публікації. Після виконання експериментальних або теоретичних досліджень автори готують статтю до публікації, у якій висвітлюють нові дані і результати наукових пошуків [5 - 8]. Редакції журналів виконують редагування статті та направляють її на рецензування

У разі позитивної рецензії формують паперовий або електронний примірник номеру журналу. Статті готового примірника журналу розміщуються редакцією у різних репозиторіях, а також у НДБ, у яких індексується наукове видання. Далі починається «самостійне життя» публікації. Наукова спільнота отримує можливість ознайомитись зі змістом статті, пошукові автомати НДБ вилучають метадані статей (автори, організація, анотації, пристатейний список літератури). Метадані використовуються для визначення показників цитування.

Об'єктивно існують ближній і дальній шляхи (цикли) цитування публікації. Ближній цикл пов'язаний з появою посилання на публікацію у тому ж журналі, де була опублікована стаття. Дальній цикл – цитування виконується у іншому журналі. Разом з тим існує певна ймовірність, що деякі автори можуть запозичити частку матеріалу статті без посилання на першоджерело. Крім того слід зазначити, що деякі науковці взагалі не отримують доступ до публікації через різні причини.

Зазначені особливості життєвого циклу публікацій породжують просте питання: «У який спосіб можна збільшити показники цитування?» Слід зазначити, що автори публікації, як було вказано вище, на цьому етапі життєвого циклу статті є відстороненими і не можуть активно впливати на те, щоб їхню роботу цитували інші автори. Тому можна зробити основну рекомендацію щодо управління публікаціями з метою збільшення показників цитування. По-перше, статті повинні містити нові дані і результати, а також мати наукову новизну і практичну значущість. По-друге, статті слід публікувати у фахових виданнях, да колеги зможуть ознайомитись зі статтею і оцінити її позитивно (або негативно) шляхом цитування. Таким чином, розміщення публікацій у наукових виданнях та

Інтернеті слід віднести до елементів управління системою. Тобто управління процесом містить цикл управління, у якому спільнота авторів або окремі науковці самі обирають засоби для розповсюдження результатів досліджень у журналах, репозиторіях або у комунікаційних Internet-системах [16]. Часто це пов'язано з використанням таких інформаційних системах, як Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate (табл. 1). Звісно, що ведення множини своїх публікацій у цих системах є досить затратним з точки зору витрат часу [9 - 12]. Але, на нашу думку, такий підхід є виправданим – ніхто окрім автора не може об'єктивно представити наукові результати.

Розробка марківської моделі. Пропонується розробити модель зміни станів системи науковців (читачів публікацій) під впливом зовнішніх наукових комунікацій, виходячи з ідеї моделі Р. Левиджа і Г. Штейнера (R.J. Lavidge & G.A. Steiner) [17], «Чотири А» (4A's), де А – стани споживачів, такі як Awareness (обізнаність), Attitude (відношення), Action (сприйняття - цитування), Action again (повторне цитування), що показані на рис. 1. Модель 4A's відображає якісні тенденції співвідношення станів системи. Розширена модель 5A's містить додаткові стани у порівнянні з моделлю 4A's: 1 – Awareless (необізнаність); 2 – Awareness (обізнаність); 3 – Attitude (позитивне відношення); 4 – Action (сприйняття - цитування); 5 – Abort (негативне відношення). Однією з кількісних характеристик ефективності просування публікації до читача є число акцій або контактів, що дозволяють досягнути мети.

Основним є початковий стан  $S_1$  – Awareless (необізнаність). Далі під впливом ознайомлення з публікацією у науковців змінюється відношення до неї. Позначимо через  $S_i, i = 1 \dots 5$  можливі стани деякої спільноти споживачів:  $S_1$  – необізнаність (Awareless);  $S_2$  – обізнаність (Awareness);  $S_3$  – позитивне відношення (Attitude);  $S_4$  – здійснення цитування (Action);  $S_5$  – негативне відношення до статті (Abort).

Ці стани утворюють нову модель 5A's, яка відображає повну групу несумісних подій (рис. 1).



У моделі 5A's існує залежність випадкового процесу зміни станів  $S_i$  у часі  $t \in [0, T]$ . Значення  $S$  є можливим станом випадкового процесу  $S_i(t)$ , якщо в інтервалі  $[0, T]$  є час  $t$ , що ймовірність  $P\{s-z < S(t) < s+z\} \geq 0$  для будь-якого  $z > 0$  [18]. Дана модель відображає марківський ланцюг. «Марковість» наукових комунікацій підтверджується тим, що і в комунікаціях і в марківських ланцюгах можливі зміни ймовірностей станів системи по кроках  $k$ , існують ймовірності переходів у інші стани, сума перехідних ймовірностей з деякого стану дорівнює одиниці, сума ймовірностей всіх станів на кожному кроці також рівна одиниці, має місце подібність топологічної структури переходів [19].

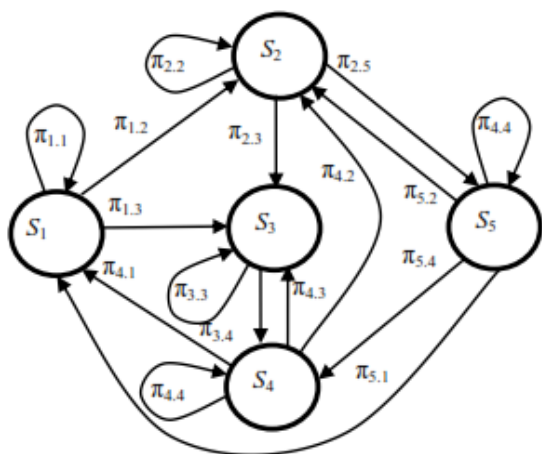


Рис. 1 – Граф станів моделі 5A's

Переходи з різних станів показані на розміченому графі (рис. 1). Особливе позиціонування в ланцюзі Маркова належить стану  $S_5$  – Abort (негативне відношення). В цей стан система попадає після стану  $S_2$ , в який можна повернутись після більш детального вивчення публікацій. У той же час, негативне відношення до статті не відкидає ймовірності її цитування, що показано на графі стрілкою переходу від  $S_5$  до  $S_4$ . Крім того від стану  $S_5$  є можливим перехід до  $S_1$ , що обумовлюється процесами «забування» за Еббінхаусом [20].

За крок приймаємо проведення деякої акції. Хай у будь-який момент часу (після будь-якого  $k$ -го кроку) система  $S$  може бути в одному з  $n$  станів:

$$S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\} \quad (1)$$

тобто здійсниться одна з повної групи несумісних подій:  $S_1(k), S_2(k), \dots, S_n(k)$ , де  $k$  – номер кроку проведення деякої комунікації [28].

Позначимо ймовірність цих подій після  $k$ -го кроку:

$$p_1(k) = \psi(S_1(k)); p_2(k) = \psi(S_2(k)); \dots p_n(k) = \psi(S_n(k)). \quad (2)$$

Для кожного  $k$ -го кроку справедливий вираз

$$p_1(k) + p_2(k) + \dots + p_n(k) = 1 \quad (3)$$

оскільки  $p_1(k), p_2(k), \dots, p_n(k)$  – ймовірності несумісних подій, що утворюють повну групу подій.

Величини  $\{p_1(k), p_2(k), \dots, p_n(k)\}$  є ймовірністю станів однорідного марківського ланцюга з дискретним часом, в якому ймовірності переходів  $\pi_{ij}$  не залежить від номера кроку. Для будь-якого кроку  $k$  існують також ймовірності затримки системи в даному стані. На графі проставлені стрілки тільки для тих переходів, перехідні ймовірності яких не рівні нулю. «Ймовірності затримки»  $\pi_{ii}$  доповнюють до одиниці суму перехідних ймовірностей за всіма переходами з даного стану [19].

Матриця  $\|\pi_{ij}\|$ , що включає перехідні ймовірності марківського ланцюга (рис. 3), має вигляд:

$$\|\pi_{i,j}\| = \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & \pi_{1,3} & 0 & 0 \\ 0 & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & 0 & \pi_{2,5} \\ 0 & 0 & \pi_{3,3} & \pi_{3,4} & 0 \\ \pi_{4,1} & \pi_{4,2} & \pi_{4,3} & \pi_{4,4} & 0 \\ \pi_{5,1} & \pi_{5,2} & 0 & \pi_{5,4} & \pi_{5,5} \end{pmatrix}. \quad (4)$$

На основі матриці перехідних ймовірностей, за умови, що початковий стан системи відомий, можна знайти ймовірності станів  $\{p_1(k), p_2(k), \dots, p_5(k)\}$  після будь-якого  $k$ -го кроку за формулою:

$$\begin{pmatrix} p_1(k) \\ p_2(k) \\ p_3(k) \\ p_4(k) \\ p_5(k) \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} p_1(k-1) \\ p_2(k-1) \\ p_3(k-1) \\ p_4(k-1) \\ p_5(k-1) \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & \pi_{1,3} & 0 & 0 \\ 0 & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & 0 & \pi_{2,5} \\ 0 & 0 & \pi_{3,3} & \pi_{3,4} & 0 \\ \pi_{4,1} & \pi_{4,2} & \pi_{4,3} & \pi_{4,4} & 0 \\ \pi_{5,1} & \pi_{5,2} & 0 & \pi_{5,4} & \pi_{5,5} \end{pmatrix}. \quad (5)$$

де  $T$  – знак транспонування

Отримані ймовірності станів дозволяють прогнозувати і оцінювати ефективність комунікацій. Завдяки властивостям розробленої моделі 5A's ймовірнісна сутність комунікаційних процесів може бути відображена за допомогою марківських ланцюгів. У загальному випадку акції (контакти), які є основою комунікацій, виконують завдання зміни відношення читача до публікацій (рис. 1).

Визначення перехідних ймовірностей  $\|\pi_{i,j}\|$  між станами системи в марківському ланцюзі зазвичай здійснюється на основі експериментальних даних, які можна одержати при анкетуванні науковців. Анкетування дозволяє встановити число комунікацій (кроків) і ймовірності станів спільноти споживачів, на яку спрямовані комунікації [21]. Для обчислення за цими даними перехідних ймовірностей  $\|\pi_{i,j}\|$  необхідно розв'язати зворотну задачу марківського ланцюга із застосуванням методу Монте-Карло [22].

Інший спосіб настроювання марківської моделі на конкретну систему використовує знання експертів, які знають особливості функціонування системи [22]. Визначена за експертною оцінкою матриця перехідних ймовірностей  $\|\pi_{i,j}\|$  має такі перехідні ймовірності:

$$\|\pi_{i,j}\| = \begin{pmatrix} 0,95 & 0,04 & 0,01 & 0 & 0 \\ 0 & 0,70 & 0,20 & 0 & 0,10 \\ 0 & 0 & 0,85 & 0,15 & 0 \\ 0,02 & 0,05 & 0,1 & 0,83 & 0 \\ 0,02 & 0,05 & 0 & 0,05 & 0,88 \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Моделювання за допомогою розробленої марківської моделі для базового варіанту системи, тобто того стану, що існує, показало результати, які відображені на рис. 2.

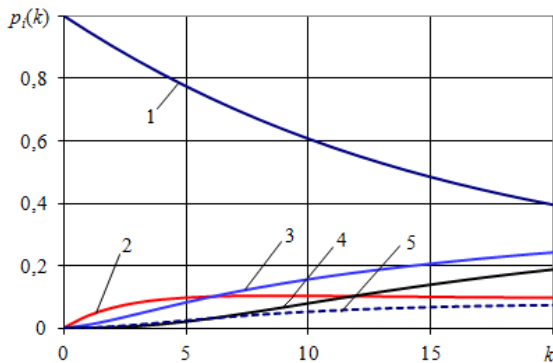


Рис. 2 – Зміна ймовірностей станів щодо розподілу науковців за рівнем відношення до публікацій:  $S_1$  – необізнаність;  $S_2$  – обізнаність;  $S_3$  – позитивне відношення;  $S_4$  – здійснення цитування;  $S_5$  – негативне відношення

Як зазначено раніше, у разі використання систем Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate та ін., може збільшуватися частка статей, які надходять до науковців, що і стає одним з чинників збільшення показників цитування. Використання вказаних способів просування публікацій до читачів відобразиться в ланцюзі Маркова зміною перехідної ймовірності  $\pi_{1,2}$ . Прийнемо, що у разі активної участі авторів у розміщенні своїх публікацій у зазначених системах, величина  $\pi_{1,2} = 0,4$  – тобто ефективність комунікацій збільшилась на порядок.

Отримані дані моделювання (рис. 2 і рис. 3) не протирічають прийнятій гіпотезі, що розміщення авторами статей у таких системах, як Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate дозволить підвищити показники цитування. Так, за прийнятих умов, ймовірність цитування публікацій зростає від  $p_4(k=15) \approx 0,14$  до значення  $p_4(k=15) \approx 0,34$ .

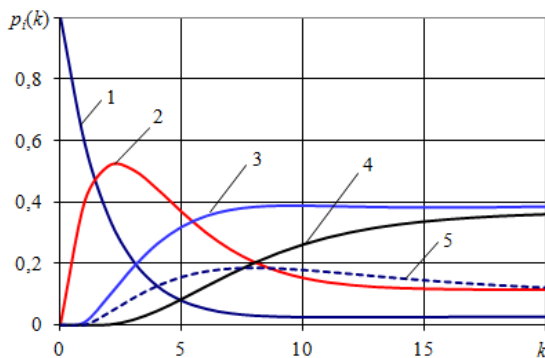


Рис. 3 – Зміна ймовірностей станів у разі поліпшення комунікацій (позначення на рис. 1)

Підтверджено принципове твердження, що спосіб просування наукових публікацій до читачів у Інтернет-просторі шляхом активної участі авторів статей у розміщенні своїх публікацій у різних наукометричних базах, репозиторіях і наукових соціальних мережах є обґрунтованим. Задача науковців полягає у створенні умов широкого доступу колегам до своїх публікацій у Інтернет-просторі.

**Висновки.** Вперше побудована схема станів і переходів між ними, що представлені в моделі 5A's в повній мірі відображає властивості наукової спільноти. Комунікаційні впливи змінюють ймовірності станів системи з послідовним рухом по траєкторії від відсутності інформації про публікацію до позитивного відношення до неї і її цитування. При цьому обов'язковим станом є також негативне відношення до публікацій.

Доведено, що можна керувати показниками цитування наукових публікацій у разі використання інформаційних систем Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate та ін. Активна участь авторів у розміщенні своїх опублікованих статей у цих системах призводить до збільшення частки статей, які стають доступними широкому колу колег в світовій науковій спільноті, що і стає одним з чинників збільшення показників цитування.

**Список літератури:** 1. Буй, Д. Б. Scopus та інші наукометричні бази: прості питання та нечіткі відповіді [Текст] / Д. Б. Буй, А. О. Білощук, В. Д. Гогунський // Вища школа. – 2014. – № 4. – С. 37–40. doi.org/10.13140/RG.2.1.1989.3205. 2. Бушуев, С. Д. Наукометричні бази: характеристика, можливості і завдання [Текст] / С. Д. Бушуев, А. О. Білощук, В. Д. Гогунський // Управління розвитком складних систем. – 2014. – № 18. – С. 145–152. doi.org/10.13140/RG.2.1.2196.9361. 3. Бурков, В. Н. Параметри цитуемості наукових публікацій в наукометричних базах даних [Текст] / В. Н. Бурков, А. А. Белошук, В. Д. Гогунський // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 15. – С. 134–139. doi.org/10.13140/RG.2.1.3092.8087. 4. Гогунський, В. Д. Наукометрические данные научного издания «Управление развитием сложных систем» [Текст] / В. Д. Гогунський, А. С. Коляда, В. А. Яковенко // Управління розвитком складних систем. – 2014. – № 19. – С. 6–11. 5. Коляда, А. С. Автоматизация извлечения информации из наукометрических баз данных [Текст] / А. С. Коляда, В. Д. Гогунський // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 16. – С. 96–99. doi.org/10.13140/RG.2.1.2668.7440. 6. Білощук, А. О. Наукометричні бази та індикатори цитування наукових публікацій [Текст] / А. О. Білощук, В. Д. Гогунський // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – 2013. – № 4 (5). – С. 198–203. doi.org/10.13140/RG.2.1.2631.3688. 7. Негри, А. А. Концепція проекту агрегуючої аналітичної інформаційної системи для роботи з наукометричними базами даних [Текст] / А. А. Негри, Е. В. Колесникова, Ю. С. Борчанова // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – 2013. – № 4 (5). – С. 52–56. 8. Копанева, С. О. Національні індекси наукового цитування [Текст] / С. О. Копанева // Бібл. вісник. – 2012. – № 4. – С. 29–34. 9. Яковенко, В. А. Scopus: пошук інформації про публікації учених Одеського національного політехнічного університету [Текст] / В. А. Яковенко, А. А. Негри, Ю. С. Борчанова // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи організації навчального процесу. – 2014. – № 8. – С. 67–77. 10. Гогунський, В. Д. Створюємо свій акаунт «GOOGLE Академія» [Текст] / В. Д. Гогунський, О. С. Колесніков // Вища школа. – 2014. – № 9. – С. 55–58. doi.org/10.13140/RG.2.1.3253.9609. 11. Гогунський, В. Д. SCOPUS: знайдемо свої публікації [Текст] / В. Д. Гогунський, Д. Б. Буй // Вища школа. – 2014. – № 8. – С. 113–115. doi.org/10.13140/RG.2.1.3647.1763. 12. Оборский, Г. А. Наукометрические исследования публикационной активности как

составляющая инновационного развития университета [Текст] / Г. А. Оборский, В. М. Тонконогий, В. Д. Гогунский // Высокие технологии в машиностроении : сб. науч. пр. – 2014. – № 1 (24). – С. 130–138. doi.org/10.13140/RG.2.1.1405.6407. **13.** Ткачук, С. В. Багатовекторний розвиток навчальних закладів на основі концепції створеної цінності [Текст] / С. В. Ткачук, В. Д. Гогунський // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – 2013. – № 1 (2). – С. 256–260. doi.org/10.13140/RG.2.1.2401.7364. **14.** Оборський, Г. О. Scopus: достовірність даних за запитами щодо числа публікацій університетів [Текст] / Г. О. Оборський, В. Д. Гогунський, В. А. Волобов // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві: зб. – 2014. – № 2 (7). – С. 179–190. doi.org/10.13140/RG.2.1.3384.7769. **15.** Гогунський, В. Д. Особливості цитування наукових публікацій у Інтернет-просторі [Текст] / В. Д. Гогунський, В. О. Яковенко, А. С. Коляда // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи. – 2015. – № 10. – С. 28–33. doi.org/10.13140/RG.2.1.5058.8885. **16.** Логінова, К. А. Використання пошукових систем Google Академія та Publish or Perish для визначення публікаційної активності викладачів кафедр університету [Текст] / К. А. Логінова, А. О. Негрі, К. В. Колеснікова // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи. – 2014. – № 9. – С. 93–100. **17.** Лебедєв-Любимов, А. Н. Психологія реклами [Текст] / А. Н. Лебедєв-Любимов. – СПб.: Питер, 2003. – 368 с. **18.** Оборская, А. Г. Модель эффектов коммуникаций для управления рекламными проектами [Текст] / А. Г. Оборская, В. Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. – Спецвыпуск. – 2005. – С. 31–34. doi.org/10.13140/RG.2.1.1500.8724. **19.** Gogunsky, V. D. Markov model of risk in the life safety projects [Text] / V. D. Gogunsky, Yu. S. Chernega, E. S. Rudenko // Праці Одеського політехнічного університету. – 2013. – № 2 (41). – С. 271–276. doi.org/10.13140/RG.2.1.2095.8166. **20.** Ebbinghaus, G. Über das Gedächtnis. / G. Ebbinghaus. – Leipzig, 1885. **21.** Руденко, С. В. Впровадження проекту управління іміджем навчального закладу в реальні Китаю [Текст] / С. В. Руденко, Фен Ма, С. М. Гловацька, К. В. Колеснікова // Высокие технологии в машинобуд.: сб. науч. пр. – 2015. – № 1 (25). – С. 141–159. **22.** Колеснікова, Е. В. Моделирование слабо структурированных систем проектного управления [Текст] / Е. В. Колеснікова // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2013. – № 3 (42). – С. 127–131. doi.org/10.15276/opu.3.42.2013.25

**References:** **1.** Bui, D., Beloshchitsky, A., & Gogunsky, V. (2014). Scopus and other scientometric database: simple questions and vague answers. *High School*, 4, 37–40. [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.1989.3205. **2.** Bushuev, S. D., Beloshchitsky, A. A., & Gogunsky, V. D. (2014). Scientometric database: characteristics, opportunities and challenges. *Management of Development of Complex Systems*, 8, 145–152. [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.2196.9361. **3.** Burkov, V. N., Beloshchitsky, A. A., & Gogunsky, V. D. (2013). Options citation of scientific publications in scientometric databases. *Management of Development of Complex Systems*, 15, 134–139 [in Russian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.3092.8087. **4.** Gogunsky, V. D., Kolyada, A. S., & Yakovenko, V. A. (2014). Scientific Data editions "Management of development of complex systems". *Management of development of complex systems*, 19, 6–11 [in Russian]. **5.** Kolyada, A. S., & Gogunsky, V. D. (2013). Automation scientometric extract information from databases. *Management of Development of*

*Complex Systems*, 16, 96–99 [in Russian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.2668.7440. **6.** Beloshchitsky, A. A., & Gogunsky, V. D. (2013). Scientometric indicators and citation database of scientific publications. *Information technologies in education, science and production*, 4 (5), 198–203 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.2631.3688. **7.** Negri, A. A., Kolesnikova, E. V., & Barchanova, Yu. S. Project Concept aggregation analytical information system for working with databases scientometrics. *Information technologies in education, science and industry*, 4 (5), 52–56 [in Russian]. **8.** Kopanyeva, E. O. (2012). National Science citation indexes. *Ref. Univ.*, 4, 29–34 [in Ukrainian]. **9.** Yakovenko, V. A., Negri, A. A., & Barchanova, Yu. S. (2014). Scopus: search for information about publications scientists Odessa National Polytechnic University. *Implementing credit-modular system of educational process*, 8, 67–77 [in Russian]. **10.** Gogunsky, V., & Kolesnikov, O. (2014). Create your account "Google Academy". *High School*, 9, 55–58 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.3253.9609. **11.** Gogunsky, V., & Bui, D. (2014). SCOPUS: find your publication. *High School*, 8, 113–115 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.3647.1763. **12.** Oborsky, G. A., Tonkonogy, V. M., & Gogunsky, V. D. (2014). Scientometric study publication activity as a component of the innovation development of the university. *High technologies in mechanical engineering, Coll. Science. works. NTU "KhPI"*, 1 (24), 130–138 [in Russian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.1405.6407. **13.** Tkachuk, S. V., & Gogunsky, V. D. (2013). Multilevel development institutions created based on the concept of value. *Information technologies in education, science and production*, 1 (2), 256–260 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.2401.7364. **14.** Oborsky, G. A., Gogunsky, V. D., & Voloboev, V. A. (2014). Scopus: the reliability of data requests for the number of university publications. *Information technologies in education, science and production*, 2 (7), 179–290 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.3384.7769. **15.** Gogunsky, V. D., Yakovenko, V. A., & Kolyada, A. S. (2015). Features citation of scientific publications in the Internet space. *Ways of implementing credit module system*, 10, 28–33 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.5058.8885. **16.** Loginova, K. A., Negri, A. O., & Kolesnikova, K. V. (2014). Use search engine Google Scholar and Publish or Perish to determine the publishing activity of teachers university departments. *Ways of implementing credit module system*, 9, 93–100 [in Ukrainian]. **17.** Lebedev-Lyubimov, A. (2003). *Psychology of advertising*. SPb., Piter. [in Russian]. **18.** Oborska, A. G., & Gogunsky, V. D. (2005). Model effects of communications to control advertising projects. *Odes. Polytechnic University. Pratsi. Spec ed.*, 31–34 [in Russian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.1500.8724. **19.** Gogunsky, V. D., Chernega, Yu. S., & Rudenko, E. S. (2013). Markov model of risk in the life safety projects. *Odes. Polytechnic University. Pratsi*, 2 (41), 271–276. doi.org/10.13140/RG.2.1.2095.8166. **20.** Ebbinghaus, G. (1885). *Über das Gedächtnis*. Leipzig [in German]. **21.** Rudenko, S. V., Feng, Ma, Glovacka, S. M., & Kolesnikova, E. V. (2015). Implementation of the project management of the institution's image in the realities of China. *High technologies in mechanical engineering*, 1 (25), 141–159 [in Ukrainian]. **22.** Kolesnikova, E. V. (2013). Modeling poorly structured project management systems. *Odes. Polytechnic University. Pratsi*, 3 (42), 127–131 [in Russian]. doi.org/10.15276/opu.3.42.2013.25.

Надійшла (received) 15.11.2015

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

**Гогунський Віктор Дмитрович** - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри, Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса; тел.: (067) 709-79-30; e-mail: vdog@i.ua.

**Gogunsky Viktor Dmitrovich** - Doctor of Technic Sciences, Full Professor, Head of Department, Odessa National Polytechnic University, Odessa; tel.: (067) 709-79-30; e-mail: vdog@i.ua.

**Яковенко Володимир Олександрович** – аспірант, Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса; тел.: (067) 551-15-27; e-mail: vayak38@mail.ru.

**Iakovenko Volodimir Oleksandrovich** – аспірант, Odessa National Polytechnic University, Odessa; tel.: (067) 551-15-27; e-mail: vayak38@mail.ru.

**Лященко Тамара Олексіївна** – старший викладач, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ; e-mail: urss@knuba.edu.ua.

**Yaschenko Tamara** - Senior Lecturer, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv; e-mail: urss@knuba.edu.ua.

**Отрадська Тетяна Василівна** – викладач, Одеський коледж «Сервер»; тел.: (097) 481-70-06.

**Otradska Tatiana** – teacher, Odessa College "Server"; tel.: (097) 481-70-06.

Н. В. ДАВІДІЧ, Д. М. БУГАС, М. П. ПАН, І. В. ЧУМАЧЕНКО

## ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ ПРИ ВИКОНАННІ МАРШРУТНОЇ ПОЇЗДКИ В ПРОЕКТАХ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Досліджено значущість для пасажирів критеріїв оцінки якості роботи міського пасажирського транспорту. Наведені результати обробки натурних досліджень дозволили виявити фактори, які можна використовувати для оцінки якості в проектах міського пасажирського транспорту. Наведено методику оцінки вагомості для пасажирів показників якості при виконанні маршрутної поїздки та визначені значення коефіцієнтів вагомості одиничних показників якості для елементів маршрутної поїздки. Розроблено метод визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту.

**Ключові слова:** пасажир, перевезення, якість, вагомість, метод, проект, транспорт.

**Вступ.** Якість є найбільш важливим фактором в забезпеченні конкурентоздатності товарів та послуг. Вона повинна відповідати цілям проекту та вимогам споживачів. З переходом до ринкових відносин в Україні проблема якості постала перед кожним підприємством. Завдання забезпечення якості проекту є актуальним на всіх фазах його життєвого циклу. Нова політика управління базується, насамперед, на розумінні учасниками проектів життєвої необхідності забезпечення їх якості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Управління якістю в сучасних проектах здійснюється на всіх стадіях і охоплює всі сторони проекту [1]. Як визначають дослідники, управління якістю проекту включає всі роботи, які належать до загальної функції управління. Ці роботи визначають політику у сфері забезпечення якості, завдання та відповідальність і реалізують їх такими засобами, як планування якості, контроль та вдосконалення в межах системи забезпечення якості [2, 3].

У процесі реалізації проекту часто виникають ситуації, коли необхідно приймати управлінські рішення стосовно подальшого розвитку проекту, зокрема щодо пошуку та вибору оптимального варіанта або внесення змін у проект, продовження проекту без змін, зупинки або припинення проекту. Прийняття таких рішень здійснюють на підставі аналізу основних показників якості проекту, але воно не завжди є достатньо обґрунтованим і формалізованим внаслідок використання не в повній мірі інформаційних технологій [4]. Якісні параметри та якість обслуговування є важливими факторами ефективності любого проекту [5].

Підвищення якості пасажирських перевезень у системі міського пасажирського транспорту – одне з найважливіших напрямків, поставлених перед потребами суспільства у галузі транспорту [6].

Науковці визначають, що організація перевезень пасажирів повинна забезпечувати раціональне використання рухомого складу, повну безпеку й високу культуру обслуговування пасажирів з найменшими витратами [5]. Дослідники в роботі [7] наводять дані, що головними факторами якості перевезень пасажирів є комфортність поїздки; час, витрачений на пересування пасажирів; безпека

перевезень, що визначаються щільністю маршрутної мережі; частотою та точністю руху міського пасажирського транспорту; швидкістю сполучення; рівнем виховної роботи у колективі; станом інформації та реклами про роботу міського пасажирського транспорту. За думкою науковців, забезпечення якості послуг передбачає створення систем управління якістю у відповідності до вимог міжнародних стандартів та з використанням сучасних інформаційних технологій [8]. Дослідники пропонують різноманітні методи планування цього показника на міському пасажирському транспорті.

До середини 90-х років минулого століття, дослідниками, як основний показник використовувався коефіцієнт якості, який визначається як відношення величини витрат часу на поїздки за заданих теоретично абсолютно комфортних умовах поїздки до фактичних витрат часу на поїздки в реальних умовах [9]:

$$K_{я} = \frac{t_{неп}^3}{t_{неп}^{\phi}}, \quad (1)$$

де  $K_{я}$  – коефіцієнт якості;  $t_{неп}^3$  – витрати часу на поїздки в теоретичних (комфортних) умовах, хв.;

$t_{неп}^{\phi}$  – витрати часу на поїздки в реальних умовах, хв.

Науковці у своїх роботах [10] рекомендують визначати показник якості транспортного обслуговування в містах відповідно до виразу:

$$K_{н} = \frac{t_{н} \cdot y_{н}}{t_{\phi} \cdot y_{\phi}} \cdot R, \quad (2)$$

де  $K_{н}$  – показник якості транспортного обслуговування;

$t_{н}$  – норматив часу, що витрачається пасажиром на поїздки, хв.;

$t_{\phi}$  – час, що фактично витрачається пасажиром на поїздки, хв.;

$y_{н}$  – нормативний коефіцієнт наповнення, рекомендований для міських перевезень (в середньому не більше 0,3, а в години пік 0,8);

$u_{\phi}$  – фактичне значення коефіцієнта наповнення;

$R$  – показник регулярності руху.

Для оцінки комплексних показників якості пасажирських автотранспортних послуг, за думкою дослідників, доцільно використовувати середнє арифметичне зважене [11]:

$$K_{КПК_i} = \sum_{i=1}^n g_{ЕКК_i} K_{ЕКК_i}, \quad (3)$$

де  $K_{КПК_i}$  – комплексний показник якості;

$g_{ЕКК_i}$  – коефіцієнти вагомості комплексних показників якості;

$K_{ЕКК_i}$  – коефіцієнти вагомості одиничних показників якості.

Однак, ці методи оцінки якості в проектах міського пасажирського транспорту не повністю враховують суб'єктивну оцінку пасажирями умов обслуговування.

**Мета роботи.** Проведені дослідження ставили за мету розробку методу визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту з урахуванням суб'єктивної оцінки якості обслуговування пасажирями.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- проведення натурального обстеження з метою оцінки значущості для пасажирів критеріїв якості роботи міського пасажирського транспорту;
- розробку методу визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту.

**Матеріали та методи дослідження значущості для пасажирів критеріїв якості роботи міського пасажирського транспорту.** Для досягнення поставленої мети було проведено опитування пасажирів, в ході якого від них вимагалось вказати критерії, які вони використовують при оцінці якості міського пасажирського транспорту, та оцінити їх за шкалою від найбільш значущого, тобто присвоїти ранг 1 найзначущому (на думку пасажирів) фактору, до найменш значущого. На наступному етапі було виконано обробку даних проведеного обстеження. Для оцінки узгодженості думок експертів був використаний коефіцієнт конкордації Кендела [12]:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} \quad (4)$$

де  $W$  – коефіцієнт конкордації Кендела;

$m$  – кількість експертів;

$n$  – кількість факторів;

$S$  – сума квадратів відхилення, що визначається наступним чином:

$$S = \sum_{j=1}^n (X_j - X_{cp})^2, \quad (5)$$

де  $X_j$  – сума рангів по  $j$ -му фактору;

$X_{cp}$  – середня сума рангів, що визначається наступним чином:

$$X_{cp} = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n} \quad (6)$$

Результати розрахунків наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати аналізу опитування експертів

Номер фактору	Найменування фактору	Сума рангів по фактору	Середня сума рангів
1	Час поїздки	525	2177,8
2	Наповнення салону транспортного засобу	1788	
3	Культура обслуговування	2248	
4	Безпека руху	1151	
5	Час підходу та відходу від зупинки	1784	
6	Кількість пересадок	1613	
7	Час очікування транспортного засобу	930	
8	Якість дорожнього покриття	2742	
9	Зовнішній вигляд та чистота салону	2831	
10	Обладнання зупинних пунктів	2964	
11	Інформаційне забезпечення поїздки	2926	
12	Система збору оплати за проїзд	3416	
13	Конструктивні особливості транспортного засобу	3390	

Отримане значення коефіцієнта конкордації, яке дорівнює 0,62, вказує на узгодженість думок експертів.

Для перевірки статистичної ваги коефіцієнта конкордації було розраховано емпіричне значення критерію Пірсона за наступною формулою:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)}. \quad (7)$$

Розрахунки показали, що розрахункове значення критерію  $\chi^2 = 2310,77$ . Для визначення статистичної ваги коефіцієнта конкордації розрахункове значення критерію  $\chi^2$  порівнювалось з табличним. При узгодженні думок експертів розрахункове значення



більше табличного (21,0) для рівня значимості 0,5 і числа ступенів свободи  $m = 13$ . В наслідок цього було зроблено висновок, що отриманий коефіцієнт конкордації значимий і думка експертів не випадкова.

**Метод визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту.** Для математичного опису суб'єктивної оцінки пасажирів в якості фактичних даних були використані результати опитування пасажирів, які представлені в табл. 1. та графічно на рис. 1.

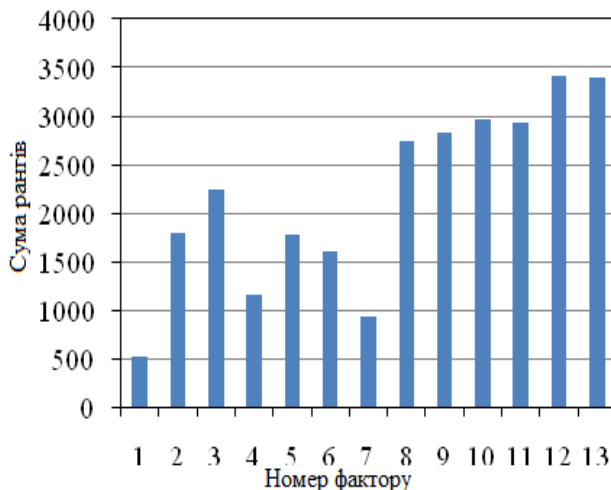


Рис. 1 – Діаграма значущості факторів якості обслуговування пасажирів

З тринадцяти факторів було відібрано чотири основних показника, які можливо використовувати при плануванні якості проектів міського пасажирського транспорту для маршрутної поїздки.

- час пішохідної складової транспортних пересувань, який включає час підходу та відходу від зупинки;

- час очікування транспортного засобу;
- час поїздки;

- динамічний коефіцієнт використання місткості транспортного засобу, яким можливо оцінити наповнення його салону.

Для розрахунку ступеня значущості для пасажирів визначених показників використовувалися їх суми рангів. Було зроблено припущення, що максимальне значення коефіцієнта якості повинно дорівнювати одиниці. Внаслідок цього, сума всіх коефіцієнтів вагомості одиничних показників дорівнює одиниці та має наступний вигляд:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1, \quad (8)$$

де  $x_i$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -го одиничного показника;

$n$  – кількість одиничних показників якості.

Для того, щоб залежність (8) виконувалася, значення рангів оцінки факторів повинні змінюватись пропорційно їх внеску в суму рангів всіх факторів

якості. В зв'язку з тим, що найбільш значимі фактори мають найменший ранг, в розрахунках використовувалася величина, зворотна значенню рангу, яка визначалася за залежністю:

$$x_i = \frac{1}{R_i} \cdot \frac{1}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{R_j}}, \quad (9)$$

де  $R_i$  – рангова величина  $i$ -го показника якості.

Результат оцінки значущості факторів показав, що час пішохідної складової транспортних пересувань має значення рейтингу – 1784, час очікування – 930, час поїздки – 525, динамічний коефіцієнт використання місткості – 1788. В результаті розрахунків було отримано наступні коефіцієнти вагомості одиничних показників якості при виконанні маршрутної поїздки:

- пішохідна складова транспортних пересувань

$$x_{ни} = 0,137;$$

- час очікування  $x_{оч} = 0,262$ ;

- час поїздки  $x_{поїзд} = 0,465$ ;

- динамічний коефіцієнт використання місткості

$$x_{к.в.м} = 0,136.$$

Для оцінки якості обслуговування пасажирів за кожним одиничним показником якості запропоновано використовувати відношення мінімального значення показника до фактичного. Для часу поїздки мінімальним значенням може бути час поїздки на метрополітені, при його наявності в місті, або на таксомоторі. У якості мінімального часу очікування пропонується використовувати час – одну хвилину. У якості мінімального часу підходу та відходу від зупинки пропонується також використовувати час – одну хвилину. У якості мінімального значення наповнення салону транспортного засобу пропонується використовувати умови руху сидячи. Це значення залежить від кількості місць для сидіння у салоні транспортного засобу, яке визначається типом транспортного засобу, що використовується на маршруті перевезень.

В наслідок цього, комплексний показник якості міського пасажирського транспорту при виконанні маршрутної поїздки може бути представлений у наступному вигляді:

$$K_{я}^{маршр} = \left( \frac{t_{ни_{\min}}}{t_{ни_{\phi}}} \right)^{0,137} \cdot \left( \frac{t_{оч_{\min}}}{t_{оч_{\phi}}} \right)^{0,262} \cdot \left( \frac{t_{п_{\min}}}{t_{п_{\phi}}} \right)^{0,465} \cdot \left( \frac{\gamma_{д_{\min}}}{\gamma_{д_{\phi}}} \right)^{0,136}, \quad (10)$$

де  $K_{я}^{маршр}$  – комплексний показник якості міського пасажирського транспорту при виконанні маршрутної поїздки;

0,137; 0,262; 0,465; 0,136 – коефіцієнти вагомості одиничних показників при виконанні маршрутної поїздки;

$t_{n_{\min}}$  – мінімально можливий час поїздки, хв.;

$t_{n_{\phi}}$  – фактичний час поїздки, хв.;

$\gamma_{\delta_{\min}}$  – динамічний коефіцієнт використання місткості з урахуванням міст для сидіння;

$\gamma_{\delta_{\phi}}$  – фактичний динамічний коефіцієнт використання місткості транспортного засобу;

$t_{nu_{\min}}$  – мінімальний час пішохідної складової транспортного пересування, хв.;

$t_{nu_{\phi}}$  – фактичний час пішохідної складової транспортного пересування, хв.;

$t_{oc_{\min}}$  – мінімальний час очікування, хв.;

$t_{oc_{\phi}}$  – фактичний час очікування, хв.

Дана залежність являє собою основу методу визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту. Для визначення значення цього показника необхідно оцінити існуючі умови виконання пасажирями маршрутної поїздки та отримати фактичні значення часу поїздки, динамічного коефіцієнту використання місткості транспортного засобу з урахуванням міст для сидіння, часу пішохідної складової транспортного пересування та часу очікування. Значення цих показників можливо отримати шляхом проведення натурного обстеження. Наступний етап методу полягає у розрахунку за залежністю 10 значення комплексного показника якості.

**Висновки.** Проведені дослідження дозволили виявити фактори, які можна використовувати для оцінки якості в проектах міського пасажирського транспорту. Розроблений метод визначення комплексного показника якості в проектах міського пасажирського транспорту базується на суб'єктивній оцінці пасажирів та включає в себе визначення одиничних показників якості: пішохідної складової пересувань, часу очікування, часу поїздки, динамічного коефіцієнта використання місткості при виконанні маршрутної поїздки.

**Список літератури:** 1. Латидус, В. А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях [Текст] / В. А. Латидус. – М.: ОАО "Типография "Новости", 2000. – 432 с. 2. Чумаченко, І. В. Управління проектами: процеси планування проектних дій: підручник [Текст] / І. В. Чумаченко, В. В. Морозов, Н. В. Доценко, А. М. Чередищенко. – К.: КРОК, 2014. – 673 с. 3. Чумаченко, І. В. Управління якістю в проектах міського пасажирського транспорту [Текст] / І. В. Чумаченко, Н. В. Давідіч // Моделювання процесів в економіці та управлінні проектами з використанням нових інформаційних технологій: [монографія] / за заг. ред. В. О. Тимофєєва, І. В. Чумаченко. – Х.: ХНУРЕ, 2015. – С. 173–180. 4. Чумаченко, І. В. Система управління качеством проекта создания радиоэлектронной аппаратуры [Текст] / И. В. Чумаченко, Д. В. Головань // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. – Луганск. – 2003. – Вип. 2 (7). – С. 61–66. 5. Штанов, В. Ф. Организация перевозок пассажиров

автомобильным транспортом [Текст] / В. Ф. Штанов, О. С. Игнатенко. – К.: Техника, 1988. – 127 с. 6. Цибулка, Я. Качество пассажирских перевозок в городах [Текст] / Я. Цибулка // – М.: Транспорт, 1987. – 239 с. 7. Большаков, А. М. Повышение качества обслуживания пассажиров и эффективности работы автобусов [Текст] / А. М. Большаков, Е. А. Кравченко, С. Л. Черникова. – М.: Транспорт, 1981. – 206 с. 8. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. – ДСТУ ISO 9004-2001. Надано чинності 2001–06–27. – К.: Держстандарт України, 2001. – 60 с. 9. Аулін, В. В. Якість перевезень пасажирів як невід'ємна частина транспортного процесу [Текст] / В. В. Аулін // Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського. – 2008. – Випуск 5. – С. 80–84. 10. Большаков, А. М. Повышение уровня обслуживания пассажиров автобусами на основе комплексной системы управления качеством [Текст]: дисс. ... к. э. н. / А. М. Большаков. – М., 1981. – 174 с. 11. Ojo, T. K. Service Quality and Customer Satisfaction of Public Transport on Cape Coast-Accra Route, Ghana [Text] / Thomas Kolawole Ojo, Dickson Okoree Mireku, Suleman Dauda // Developing Country Studies. – 2014. – Vol. 4. – No. 18. – P. 142–149. 12. Коэффициент конкордации рангов Кендалла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ixxi.me/raznoe/koefficient-konkordacii-rangov-kendalla>. – Дата звертання : 30 березня 2015.

**References:** 1. Lapidus, V. A. (2000) *Vseobshchee kachestvo (TQM) v rossijskikh kompanijah [General quality (TQM) in Russian companies]*. Moscow: ОАО Типография "Новости", 432 [in Russian]. 2. Chumachenko, I. V., Morozov V. V., Docenko N. V. & Cherednichenko, A. M. (2014). *Upravlinnja projektami: procesi planuvannja projektiv dij: pidruchnik [Project Management: the planning project activities: textbook]*. Kiev: KROK, 673 [in Ukrainian]. 3. Chumachenko, I. V. & Davidich, N. V. (2015) *Upravlinnja jakistju v projektah mis'kogo pasazhirs'kogo transportu [Quality management in projects of public passenger transport]. Modeljuvannja procesiv v ekonomici ta upravlinni projektami z vikoristannjam novih informacijnih tehnologij: [monografija]*. (V. O. Timofeyeva & I. V. Chumachenko, Eds.). Har'kov: HNURE, 173–180 [in Ukrainian]. 4. Chumachenko, I. V. & Golovan, D. V. (2003). *Sistema upravlenija kachestvom proekta sozdannja radioelektronnoj apparatury [The Quality Management System project of electronic equipment]. Upravlinnja projektami ta rozvitok virobництва: zb. nauk. pr. – Project management and development of production: Coll. Science. Pr. 2, 7, 61–66 [in Ukrainian]. 5. Shtanov, V. F. & Ignatenko, O. S. (1988). *Organizacija perevozok passazhiv avtomobil'nym transportom [Organization of transport of passengers by road]*. Kiev: Tehnika, 127 [in Russian]. 6. Cibulka, Ja. (1987). *Kachestvo passazhirs'kix perevozok v gorodah [The quality of passenger transport in cities]*. Moscow: Transport, 239 [in Russian]. 7. Bol'shakov, A. M. & Kravchenko, E. A. & Chernikova, S. L. (1981). *Povyshenie kachestva obsluzhivanija passazhiv i jeffektivnosti raboty avtobusov [Improving the quality of service for passengers and efficiency of buses]*. Moscow: Transport, 206 [in Russian]. 8. *Sistemi upravlinnja jakistju. Nastanovi shhodo polipshennja dij'al'nosti [Quality management systems. Guidelines for improvement activities]*. (2001). *DSTU/ISO 9004-2001 from 27th June 2001*. Kiev: Derzhstandart Ukraini, 60 [in Ukrainian]. 9. Aulin, V. V. (2008). *Jakist' perevezen' pasazhiriv jak nevid'emna chastina transportnogo procesu [The quality of passenger transportation as an integral part of the transport process]* *Visnik KDPU imeni Mihajla Ostrograds'kogo – Bulletin KSPU Mykhailo Ostrohradskiyi*, 5, 80–84 [in Ukrainian]. 10. Bol'shakov, A. M. (1981). *Povyshenie urovnja obsluzhivanija passazhiv avtobusami na osnove kompleksnoj sistemy upravlenija kachestvom [Improvement in customer service buses based on a comprehensive quality management system. Candidate's thesis]*. Moscow, 174 [in Russian]. 11. Ojo, Thomas Kolawole & Dickson, Okoree Mireku & Suleman, Dauda (2014) *Service Quality and Customer Satisfaction of Public Transport on Cape Coast-Accra Route, Ghana [Service Quality and Customer Satisfaction of Public Transport on Cape Coast-Accra Route, Ghana]. Developing Country Studies - Developing Country Studies*, 4, 18, 142–149 [in Ghana]. 142–149. 12. (2015) *Koefficient konkordacii rangov Kendalla [Kendall rank coefficient of concordance]* Retrieved from <http://ixxi.me/raznoe/koefficient-konkordacii-rangov-kendalla> [in Russian].*

Надійшла (received) 15.11.2015



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

**Давідіч Наталія Василівна** – Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, аспірант; тел.: (057) 707-31-32; e-mail: pmkaf@kname.edu.ua.

**Davidich Natalia Vasylivna** – O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, post-graduate student; tel.: (057) 707-31-32; e-mail: pmkaf@kname.edu.ua.

**Бугас Дмитрій Миколайович** – кандидат технічних наук, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, старший науковий співробітник; тел.: (057) 707-31-32; e-mail: pmkaf@kname.edu.ua.

**Bugas Dmytro Mukolajovich** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, senior researcher; tel.: (057) 707-31-32; e-mail: pmkaf@kname.edu.ua.

**Пан Микола Павлович** – кандидат технічних наук, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій; тел.: (057) 707-31-31; e-mail: pan@kname.edu.ua.

**Pan Nikolai Pavlovich** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv; Associate Professor at the Department of applied mathematics and information technology; tel.: (057) 707-31-31; e-mail: pan@kname.edu.ua.

**Чумаченко Ігор Володимирович** – доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, завідувач кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві; тел.: (057) 707-31-32; e-mail: pmkaf@kname.edu.ua.

**Chumachenko Igor Vladimirovich** – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, head project management in urban economy and construction department; tel.: (057) 707-31-32; e-mail: pmkaf@kname.edu.ua.

**В. А. ТИМОФЕЕВ, О. Н. ГУЦА, Е. А. ЩЕРБИНА**

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА И АНАЛИЗА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ИНТЕРАКТИВНЫХ РЕГЛАМЕНТОВ**

Рассмотрена информационная технология, которая преобразует знания ведущих специалистов организации в функциональную модель регламента (оптимального бизнес-процесса) на основе языка моделирования бизнес-процессов BPMN, а так же обеспечивает эксплуатацию созданной модели в интерактивном (on-line) режиме. На примере регламента аптечного провизора по обслуживанию клиентов показаны этапы реализации рассматриваемой информационной технологии и особенности отображения информации для пользователя в интерактивном режиме.

**Ключевые слова:** BPMN, DSL, база знаний, бизнес-процесс, интерактивный (on-line) регламент, функциональная модель, экспертная система, язык визуального моделирования регламентов, ЯВМР.

**Введение.** Бизнес становится успешным только тогда, когда предприятие эффективно использует имеющиеся ресурсы, в том числе и человеческие. Поэтому регламент (рабочая инструкция) становится важнейшим инструментом для организации эффективной работы персонала.

Регламент – это документ, описывающий определенную процедуру (алгоритм) с указанием порядка действий и их содержания, которые должен выполнить исполнитель или группа исполнителей для достижения целей процесса, определенных руководством, как правило, с указанием необходимых сроков выполнения этих действий и промежуточных контрольных точек отчета о выполнении. Т.е. регламент отвечает на вопрос «как должен сотрудник выполнять свою работу?» [1].

Отсутствие регламентов приводит к тому, что начинающие работники постигают суть своей работы путем многочисленных ошибок и конфликтов, да и сотрудники со стажем, даже занимая одинаковые должности, совершенно по-разному выполняют свои обязанности, исходя только из собственного опыта.

Пример: в крупной энергопоставляющей компании нужно было разработать бизнес-процессы низового звена этой организации – участка районной электрической сети. Экспертом при сборе сведений для документирования бизнес-процесса стал начальник одного из участков (всего их в этой организации порядка 70). Во время проверки уже разработанного процесса с участием еще одного из начальников участков выяснилось, что эти сотрудники с солидным стажем работы, занимая одинаковые должности, совершенно по-разному понимают и выполняют свои обязанности и, при этом, исходя только из собственного опыта. Причем эти разногласия касались самого основного для подобной компании – подходу к работе с клиентами.

Разработка детального регламента требует тщательного описания и моделирования рабочих процессов, т.е. создание оптимальных бизнес-процессов, описывающих правильный (с точки зрения руководства и экспертов) набор действий сотрудника во всех возможных ситуациях, которые могут возникнуть во время работы.

Объемы регламентов сильно отличаются друг от

друга и вызвано это тем, с кем взаимодействует тот или иной сотрудник – с внутренними подразделениями или со сторонними организациями и клиентами. В первом случае («внутренний регламент») объемы обычно небольшие, т.к. количество ситуаций, возникающих между участниками процесса, можно строго регламентировать. Во втором случае («внешний регламент») объемы могут быть значительными, т.к. невозможно регламентировать не сотрудников организации и количество ситуаций, которые могут возникнуть, ограничиваются только «полетом фантазии» разработчиков регламента или их жизненным опытом. При этом отсутствие у человека способности полностью охватить и правильно оценить регламенты в виде текста на логическую связанность и непротиворечивость в некоторых случаях приводит к ошибкам в работе сотрудников предприятия, а если объем регламента является значительным, то и к невозможности его освоения.

Пример «внешнего регламента» – фрагмент функциональной модели регламента аптечного провизора по обслуживанию клиента (см. рис. 1.). На основе этой схемы был разработан текстовый документ объемом 150 страниц, в котором описан оптимальный (с точки зрения руководства и экспертов) порядок действий аптечного провизора при обслуживании клиента более чем в 200 ситуациях и еще порядка 600 вариантов их развития, которые могут возникнуть во время этого процесса, включая рекомендуемые фразы. В обозримые сроки новичку освоить такой регламент невозможно.

Исправить существующую ситуацию можно внедрением на предприятиях соответствующей информационной технологий.

**Существующие методы решения задачи.** В настоящее время используется достаточно большое количество информационных технологий, реализующих анализ и синтез функциональных моделей бизнес-процессов – это так называемые CASE-средства (Computer Aided System Engineering).

Основное их отличие друг от друга – методы и наборы графических элементов отображения бизнес-процессов, а так же предоставляемый дополнительный функционал.

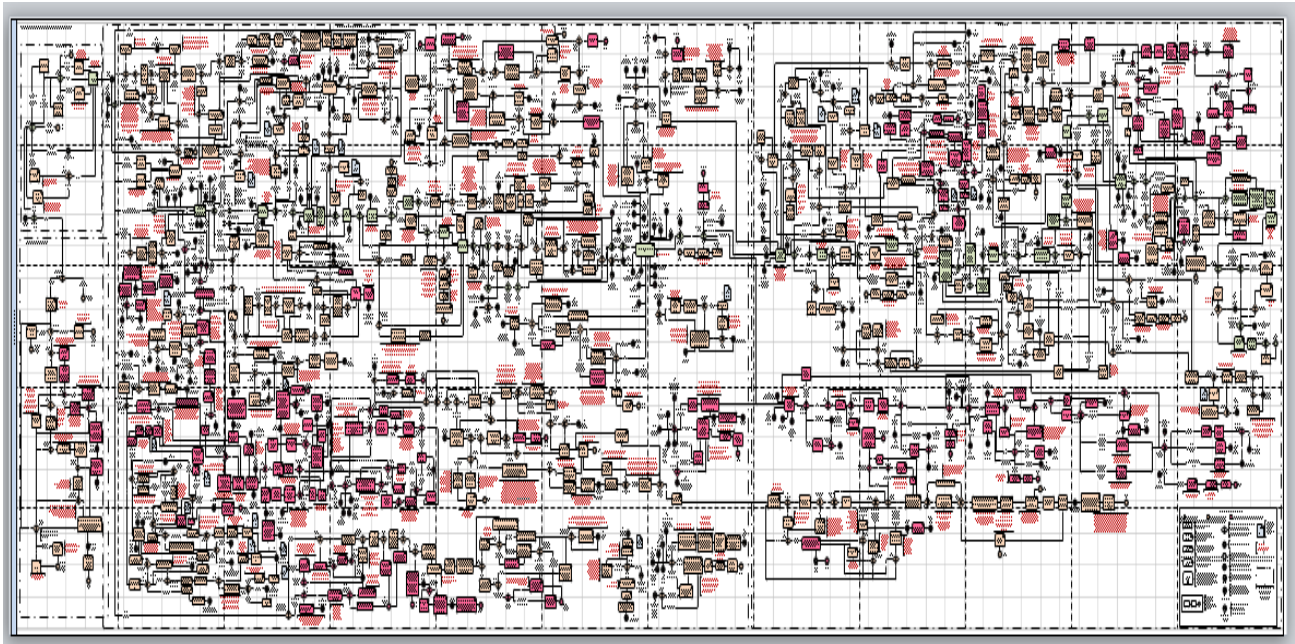


Рис. 1 – Фрагмент функциональной модели регламента аптечного провизора по обслуживанию клиента

Так, например, All Fusion Process Modeler (BPwin) – инструментальное средство системного анализа и проектирования информационных систем [2]. Инструмент поддерживает три нотации отображения бизнес-процессов: IDEF0 (ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing) DEfinition), IDEF3 и DFD (Data Flow Diagrams). Позволяет облегчить проведение обследования предприятия, построить функциональные модели и в дальнейшем с их помощью проанализировать и улучшить бизнес-процессы. Этот инструмент используют в основном системные аналитики и специалисты по внедрению информационных систем.

IBM WebSphere Business Modeler предназначен для создания моделей бизнес-процессов, отображаемых с использованием нотации BPMN (Business Process Model And Notation), их документирования, имитационного моделирования и анализа [3]. Инструмент содержит набор программных средств для быстрого и эффективного моделирования, имитации и анализа бизнес-процессов. С их помощью руководители, управляющие основной деятельностью, и бизнес-аналитики смогут с меньшими затратами создавать и развивать процессы, повышающие эффективность работы предприятия на основе KPI (Key Performance Indicators) процесса. Таким образом, бизнес-процессы тесно связываются со стратегическими целями предприятия и по мере необходимости корректируются.

ARIS Toolset – инструментальное средство, реализующее метод ARIS (Architecture of Integrated Information Systems), предназначенный для оптимизации бизнес-процессов и реализации прикладных систем при помощи унифицированного языка моделирования UML (Unified Modeling Language) [4]. Создаваемая в результате информационная модель служит основанием для

систематизированного и интеллектуального метода разработки прикладных систем.

Система бизнес-моделирования Business Studio [5] поддерживает полный цикл создания системы управления компанией – «Проектирование – Внедрение – Контроль – Анализ», позволяя решать такие задачи как: моделирование (в том числе имитационное) и оптимизация бизнес-процессов с использованием как общепринятых нотаций – IDEF0, BPMN, EPC (Event-driven Process Chain), так и собственной разработки «Процесс» и «Процедура»; регламентация деятельности: разработка регламентов и распространение их среди сотрудников, и ряд других.

Этот список можно продолжать, но и описанные технологии и те, которые в статье не рассматриваются, объединяет одно – в сфере регламентов они максимально могут автоматически создавать текстовые документы с описанием регламента из функциональной модели бизнес-процесса со всеми присущими (и приведенными выше) подобным документам недостатками.

**Цель работы.** Разработать информационную технологию, позволяющую исполнителю регламента в интерактивном (on-line) режиме в удобном виде получать необходимую информацию о своих оптимальных действиях в любой возможной ситуации, которая может возникнуть в процессе работы.

**Описание результатов работы.** Содержание любого регламента является консолидированным знанием ведущих специалистов предприятия и его можно рассматривать как базу знаний некоторой экспертной системы. Существующий «классический способ» создания экспертных систем довольно трудоемкий и требует участия такого высококвалифицированного специалиста, как инженер знаний, которого нет на большинстве предприятий [6].

Но процесс создания экспертных систем можно упростить при принятии следующих условий и ограничений:

1) характер решаемых задач – разработка регламентов в произвольной профессиональной сфере;

2) объекты предметной области и связи между объектами – графические элементы так называемого DSL (Domain Specific language), а именно набор графических элементов языка визуального моделирования регламентов (ЯВМР), разработанного на основе нотации BPMN. На настоящий момент этот язык содержит всего 14 графических элементов, соответствующих элементам BPMN, но имеющих либо более ограниченную, либо измененную функциональность, которая определена спецификой отображения регламентов [1].

Минимальный набор элементов и их специфические свойства позволяют ЯВМР:

- быть формальной метамоделью представления знаний о регламентах в любой предметной области в виде функциональной модели бизнес-процессов;

- автоматически проверять полученные модели не только на синтаксис, но и на семантику;

3) модель представления знаний – в виде функциональных моделей бизнес-процессов;

4) специфические особенности предметной области – выявляются тем, что руководство предприятия (организации) формулирует цели, которые должен достичь исполнитель регламента, а в разработке регламента участвует необходимое количество экспертов, имеющих различные точки зрения на исследуемый процесс;

5) механизм вывода экспертной системы – двухкомпонентный:

- зафиксированная логика взаимосвязи действий исполнителя регламента;

- список названий ситуаций, на которые эксперты разбивают логическую схему регламента. Этот список делится на группы, из названий которых, в свою очередь, формируется список в форме содержания документа с необходимой глубиной вложения (раздел, подраздел, пункт, подпункт).

Такой механизм:

- отображает экспертные выводы в виде действий, которые нужно выполнять, после выбора пользователем названия ситуации, похожей на ту, в которую он попал, из списка, имеющегося в базе знаний;

- позволяет использовать универсальную управляющую оболочку экспертной системы в любой предметной области.

Применение описанных условий и ограничений позволяет исключить этап «описания предметной области» из «классического способа» создания экспертных систем, а на этапе «приобретения знаний» дает основание исключить из процесса инженера знаний (его роль может выполнять эксперт, знакомый с BPMN или ЯВМР).

Таким образом, ведущие специалисты (эксперты) любого предприятия могут самостоятельно построить

полноценную экспертную систему, в которой их знания отражаются в виде функциональной модели регламента (оптимального бизнес-процесса), используя специализированное программное обеспечение.

Сутью предлагаемого способа создания интерактивных регламентов на предприятии является:

1) преобразование знаний руководства и экспертов относительно целей предприятия и правильного набора действий сотрудников во всех возможных ситуациях, которые могут возникнуть во время работы, в содержимое базы знаний экспертной системы в виде функциональной модели регламента (оптимального бизнес-процесса) с помощью набора графических элементов ЯВМР;

2) создание регламентов интерактивными (on-line), т.е. с помощью специального программного обеспечения предоставление возможности любому сотруднику с помощью любого компьютера предприятия, в любое время достаточно быстро найти всю необходимую информацию о том, как правильно действовать в той или иной ситуации, которая сложилась, и предоставлять такую информацию или до достижения сотрудником цели, заложенной в регламенте, или до места в регламенте, с которого он уже может действовать самостоятельно.

На рис. 2 представлена структурно-функциональная модель синтеза и анализа функциональных моделей регламентов (оптимальных бизнес-процессов) с последующим преобразованием их в содержимое базы знаний экспертной системы и дальнейшей эксплуатации в интерактивном многопользовательском режиме.

Основные этапы создания интерактивного регламента заключаются в следующем.

1. Руководство предприятия принимает решение о создании интерактивного регламента работы одной из существующих должностей и формулирует цели регламента в соответствии с целями, которые стоят перед предприятием (организацией) в целом. Для выполнения решения выбирается группа ведущих специалистов (экспертов) которые получают в свое распоряжение необходимые технические средства, в частности базу знаний экспертной системы и прикладную программу, включающую в себя интегрированные программные подсистемы – подсистему визуализатор, подсистему парсер, подсистему анализатор и подсистему интерактивного взаимодействия с пользователем.

2. Эксперты разрабатывают функциональную модель регламента путем добавления к ней графических элементов ЯВМР, которые адекватно отражают их знания, преобразовывающиеся в регламент в текущий момент времени. После окончания разработки модели эксперты:

- выделяют из функциональной модели регламента отдельные ситуации и формируют названия, которые объясняют их суть;

- полученный список названий ситуаций разбивают на группы в соответствии с логикой развития событий;

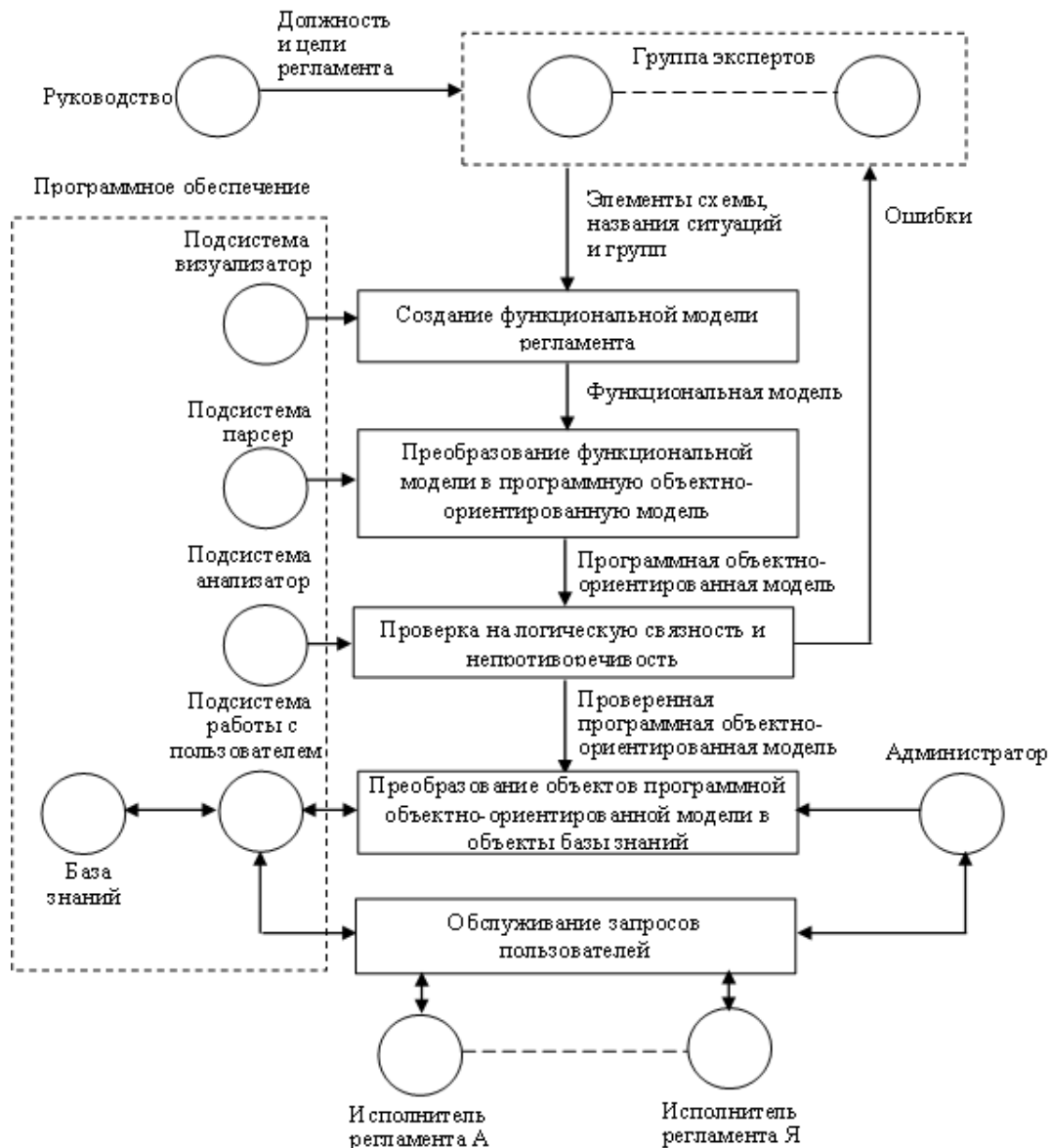


Рис. 2 – Структурно-функциональная модель синтеза, анализа и эксплуатации интерактивных регламентов

- для каждой группы определяют степени иерархии и формулируют название, которое объясняет ее суть;

- полученные названия групп формируют в виде содержания документа с необходимой глубиной вложения (раздел, подраздел, пункт, подпункт).

Каждая ситуация является точкой входа в функциональную модель регламента. Составленное подобным (привычным для большинства исполнителей) образом содержание позволяет довольно быстро найти нужную ситуацию – за 2–5 кликов «мышкой», в зависимости от сложности регламента.

3. Эксперты преобразовывают функциональную модель регламента в программную объектно-ориентированную модель регламента в соответствии с принятой концептуальной моделью знаний.

4. Эксперты проверяют программную объектно-ориентированную модель регламента на логическую связность и непротиворечивость. В случае выявления

синтаксических и/или семантических ошибок эксперту выдается их описание и местонахождение в функциональной модели регламента.

5. Администратор базы знаний преобразует объекты проверенной программной объектно-ориентированной модели регламента в объекты концептуальной модели знаний.

Эксплуатация интерактивного регламента осуществляется двумя типами пользователей с разными правами: администратором и исполнителями регламента.

Администратор имеет право:

- просматривать содержимое любой функциональной модели регламента;
- добавить новый объект в какое-либо место функциональной модели регламента;
- удалить любой объект из функциональной модели регламента и объекты, на которые он ссылается;

- переместить имеющийся объект и объекты, на которые он ссылается, в разрешенное для этого объекта место функциональной модели регламента;

- редактировать любой объект.

Исполнитель регламента имеет право:

- найти необходимое ему название ситуации по содержанию регламента путем перемещения от названий групп с верхним уровнем иерархии (раздела) к нижним, которые в эту группу входят (подраздел, пункт, подпункт), и далее к списку ситуаций;

- перейти от названия найденной ситуации к первому действию, с которого начинается разрешение этой ситуации;

- в доступной форме, с помощью интерактивных зон для отображения на дисплее различных данных (описания действий, шаблонов фраз, вариантов действий контрагентов, ссылок на необходимые по смыслу действий пояснительные рисунки, образцы документов, экранные формы и т.д.), получать информацию обо всех действиях для всех вариантов развития событий, которые приведут к достижению целей регламента или к месту, с которого исполнитель регламента знает как действовать самостоятельно.

База знаний экспертной системы может включать в себя любой набор регламентов, доступ к которым предоставляется по паролю.

В качестве практических результатов реализации предлагаемой информационной технологии на рис. 3-6 представлены фрагменты экранных форм, иллюстрирующих работу аптечного провизора с интерактивным регламентом обслуживания клиентов.

Рис. 3 – изображение фрагмента экранной формы с интерактивными зонами в виде панелей, содержащих названия разделов регламента, которые появляются после начала работы провизора с интерактивным регламентом, в частности изображен случай, когда провизор выбрал раздел «Формирование электронного чека», в одну из ситуаций которого он попал.

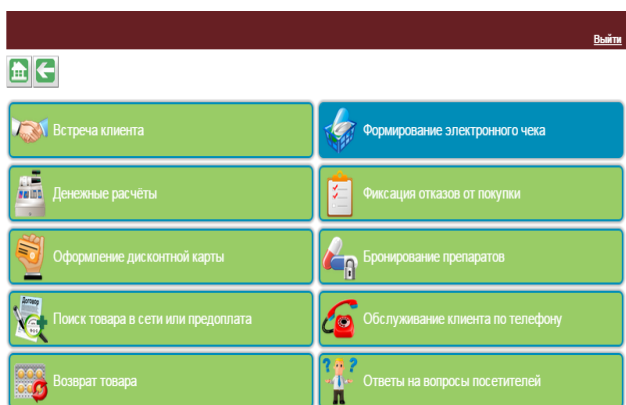


Рис. 3 – Экранная форма с названиями разделов регламента

Рис. 4 – изображение фрагмента экранной формы с интерактивными зонами в виде панелей с названиями подразделов, входящих в раздел «Формирование электронного чека», которые появляются после активации выбранной на предыдущем шаге панели, в частности изображен случай, когда провизор выбрал подраздел

«Консультация по самолечению», в одну из ситуаций которого он попал.

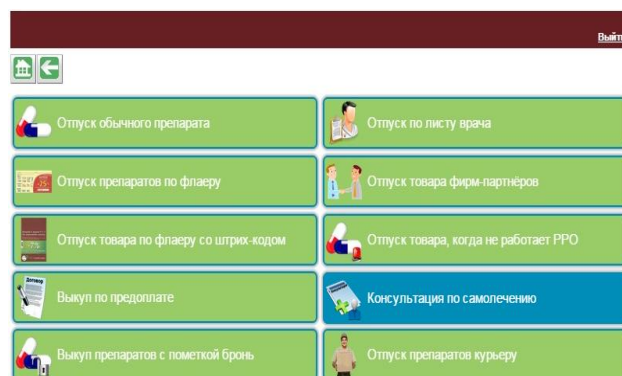


Рис. 4 – Экранная форма с названиями разделов регламента

Рис. 5 – изображение фрагмента экранной формы с интерактивными зонами в виде списка названий ситуаций, входящих в подраздел «Консультация по самолечению», которые появляются после активации выбранной на предыдущем шаге панели, в частности изображен случай, когда провизор выбрал ситуацию «Данных для постановки предварительного диагноза достаточно, симптомы клиента не угрожающие», в которую он попал.

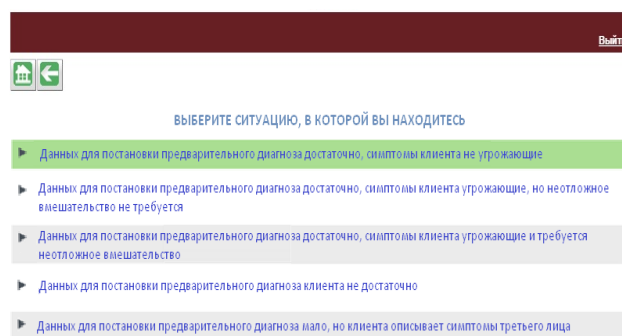


Рис. 5 – Экранная форма с названиями разделов регламента

Рис. 6 – изображение фрагмента экранной формы с информационными зонами, в которых содержится графическая и текстовая информация, необходимая провизору для разрешения ситуации в которую он попал, а именно: условные графические изображения провизора и контрагента (в данном случае - клиента), шаблон фразы (может отсутствовать) и список действий провизора (в конце списка может быть ссылка на нужный дополнительный материал: экранные формы, образцы документов, пояснительные рисунки) и интерактивной зоной, в которой провизор должен выбрать вариант соответствующей реакции контрагента на свои действия.

После активации выбранного варианта провизору будет отображена такая же экранная форма, но с другой информацией о следующих собственных действиях и вариантах ответной реакции того же или другого контрагента, и т.д. и т.п.



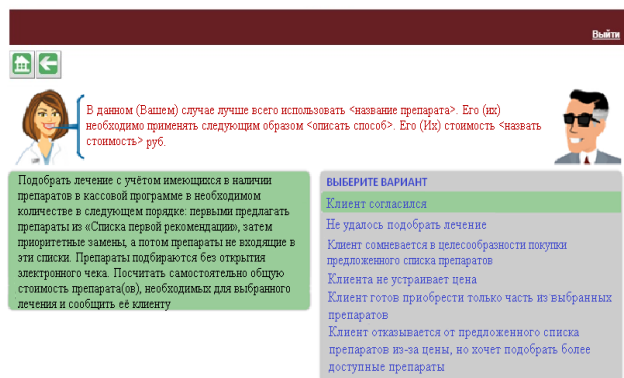


Рис. 6 – Экранная форма с интерактивными зонами, содержащими необходимую для разрешения сложившейся ситуации информацию

### Выводы.

1. Использование предлагаемой информационной технологии позволит создавать автоматические консалтинговые on-line системы в любой сфере человеческой деятельности, в которой знания экспертов можно представить в виде функциональных моделей бизнес-процессов.

2. Внедрение на предприятии интерактивных регламентов позволит:

- донести видение руководства того, как должна работать организация, до каждого сотрудника;
- передавать знания, накопленные ведущими специалистами.
- сотрудникам организации совершать меньше ошибок;
- новым сотрудникам быстрее приобретать достаточный уровень знаний, необходимых для выполнения своих обязанностей;

**Список литературы:** 1. Гуца, О. Н. Знаниеориентированные технологии для решения организационных проблем в бизнесе [Текст] : монография / О. Н. Гуца. – Х. : ООО «Компания СМИТ»,

2015. – 176 с. 2. Маклаков, С. В. Моделирование бизнес-процессов с BPwin 4.0 [Текст] / С. В. Маклаков – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 224 с. 3. Вали, У. Управление бизнес-процессами от моделирования до мониторинга с использованием продуктов WebSphere V6 [Электронный ресурс] / У. Вали, Л. Лейбович, Э. Превост [и др.] // Серия IBM® Redbook, 2007. – Режим доступа : [http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/ru/download/Business\\_Process.pdf](http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/ru/download/Business_Process.pdf). – Дата обращения : 21 ноября 2015. 4. Шерп, А. Моделирование бизнес-процессов [Текст] : пер. с англ. / А. Шерп. – 2-е изд., перераб. и дополн. – М. : Весть-МетаТехнология. – 2000. – 222 с. 5. Группа компаний «Современные технологии управления». Business Studio [Электронный ресурс] / Группа компаний «Современные технологии управления». – ГК «СТУ», 2015. – Режим доступа : <http://www.businessstudio.ru/procedures/business/bs/>. – Дата обращения : 21 ноября 2015. 6. Таунсенд, К. Проектирование и программная реализация экспертных систем на персональных ЭВМ [Текст] : пер. с англ. / Предисл. Г. С. Осипова. / К. Таунсенд, Д. Фохт. – М. : Финансы и статистика, 1990. – 320 с.

**References:** 1. Guca, O. N. (2015). *Znaniyeorientirovannyye tehnologii dlja resheniya organizatsionnykh problem v biznese: monografiya [Knowledge oriented technologies to solve organizational problems in business: monograph]*. Kharkov : OOO "Kompaniya SMIT", 176 [in Russian]. 2. Maklakov, S. V. (2002). *Modelirovaniye biznes-processov s BPwin 4.0. [Business Process Modeling with BPwin 4.0]*. Moscow: DIALOG-MIFI, 224 [in Russian]. 3. Wahli, U., Leybovich, L., Prevost, E., Scher, R., Venancio, A., & Wiederkom, S., et al. (2007). *Upravleniye biznes-processami ot modelirovaniya do monitoringa s ispol'zovaniem produktov WebSphere V6. Seriya IBM® Redbook [Business Process Management: Modeling through Monitoring Using WebSphere V6 Products]*. Series IBM® Redbook [download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/ru/download/Business\\_Process.pdf](http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/ru/download/Business_Process.pdf) [in Russian]. 4. August Wilhelm Scher. (2000). *Modelirovaniye biznes-processov. Izdanie 2-e, pererabotannoe i dopolnennoe. Per. s angl. [Business Process Modeling (2nd ed., transl. from English)]*. Moscow : Vest'-MetaTehnologiya, 222 [in Russian]. 5. Sait Groupy kompaniy "Sovremennyye tehnologii upravleniya". [Site of Group of companies "Modern technologies of management"]. [www.businessstudio.ru/procedures/business/bs/](http://www.businessstudio.ru/procedures/business/bs/) [in Russian]. 6. Townsend, C., & Feucht, D. (1990). *Proektirovaniye i programmaya realizatsiya jekspertnykh sistem na personal'nykh JeVM: Per. s angl. Predisl. G.S. Osipova [Designing and programming personal expert systems (transl. from English, pref. G.S. Osipov)]*. Moscow : Finansy i statistika, 320 [in Russian].

Поступила (received) 24.11.2015

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

**Тимофеев Владимир Александрович** – доктор технических наук, профессор, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, заведующий кафедрой Экономической кибернетики и управления экономической безопасностью; г. Харьков; тел.: (057) 702-14-90; e-mail: volodymyr.timofeev@nure.ua.

**Timofeev Vladimir Aleksandrovich** – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Kharkov National University of Radio Electronics, Head of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security; tel.: (057) 702-14-90; e-mail: volodymyr.timofeev@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: oleg.hutsa@nure.ua.

**Guca Oleg Nikolaevich** – 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: oleg.hutsa@nure.ua.

**Щербина Екатерина Александровна** – Харьковский национальный университет радиоэлектроники, аспирант; тел.: (057) 702-14-90; e-mail: honey.sherbina@inbox.ru.

**Shherbina Ekaterina Aleksandrovna** – Kharkov National University of Radio Electronics, Postgraduate Student; tel.: (057) 702-14-90; e-mail: honey.sherbina@inbox.ru.



**О. М. ТЕЛІЖЕНКО, В. О. ЛУК'ЯНИХІН, Н. О. БАЙСТРЮЧЕНКО****ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

Пропонується підхід до організації самостійної роботи студентів ВНЗ. Обґрунтовується застосування проектно-орієнтованого підходу для знання недоліків традиційної організації навчального процесу. Результатом реалізації концепції проектно-орієнтованої підготовки фахівців в поліпрофесійних навчально-проектних групах має стати кадрове забезпечення підприємств і організацій у формі проектно-орієнтованих команд фахівців різного профілю, здатних вирішувати, весь комплекс завдань. В роботі розглянута організаційно-методична база впровадження підходу, переваги і недоліки нового методу.

**Ключові слова:** організація, навчальний процес, проектна група, ефективність, навчально-проектне бюро.

**Вступ.** Подальший розвиток ідеології проектно-орієнтованих організацій [1,2,3,4] об'єктивно пов'язаний з формуванням відповідної системи підготовки кадрів, побудованої на таких же, проектно-орієнтованих, підходах.

Фахівцям, які отримали професійну підготовку за традиційними технологіями освіти в українських університетах, притаманні такі недоліки як слабка здатність або навіть повна неготовність до ефективної взаємодії в команді, відсутність системного уявлення про бізнес-процеси.

Одним із можливих напрямів організації навчального процесу, спрямованим на «зняття» вказаних недоліків, є проектно-орієнтований підхід [5,6]. Спроби реалізувати принципи проектного підходу до формування професійних компетентностей випускників за участю підприємств-партнерів робилися неодноразово в різних вузах і в різний час. Як правило, ці спроби передбачали формування монопрофесійних проектних груп (наприклад, конструкторських або технологічних) [7].

Головні причини, за якими ці спроби не привели до створення цілісної, збалансованої підсистеми навчально-проектної підготовки в сфері професійної вищої освіти, криються у відсутності реальної, заснованої на економічному інтересі, підтримки з боку підприємств-роботодавців, які, до недавніх пір, в більшості своїй не сприймали інноваційні підходи не тільки у формуванні власного кадрового складу, а й організаційно-виробничі інновації як такі. Наш оптимізм щодо цього пов'язаний не тільки із загальним зростанням розуміння важливості інноваційного мислення у керівництва комерційних підприємств і, в меншій мірі, державних організацій, але також з розвитком нових форм державної підтримки новаторства [8, 9].

**Організація навчального процесу в поліпрофесійних навчально-проектних групах.** Сутність проектно-орієнтованого підходу до формування професійних компетентностей випускників полягає в тому, що в рамках єдиного навчально-науково-виховного процесу розробляються і реалізуються два типи інноваційних проектів: науково-виробничі та науково-освітні проекти. Практично проектно-орієнтований підхід дозволяє реалізувати «бінарні проекти», коли впровадження нових освітніх технологій, побудованих на розробці

студентами науково-виробничих проектів, дозволяє забезпечити нову якість підготовки фахівців.

Головним завданням впровадження проектно-орієнтованого підходу є набуття випускниками вмінь ефективно взаємодіяти з фахівцями інших професій в усіх сферах господарської діяльності підприємства і забезпечувати, тим самим, вирішення професійних завдань з розробки та реалізації інноваційних проектів. По продуктивності праці, креативності та за іншими показниками такий фахівець буде перевершувати випускників, які отримали освіту за традиційною технологією. Деякі відносні оцінки професійних якостей фахівців, які пройшли підготовку на основі проектно- та традиційної технології освітнього процесу отримані експертним шляхом на основі аналізу результатів роботи перших поліпрофесійних проектних груп, наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Відносні оцінки професійних якостей фахівців [10]

Показники якості підготовки молодих фахівців	Традиційна технологія навчального процесу	Проектна технологія навчального процесу
Компетенції у сфері своєї основної професійної діяльності	1*	1,3 - 1,4
Креативний потенціал	1	2 - 3
Компетенції в суміжних сферах професійної діяльності	1	3 - 4
Уміння працювати в команді за участю фахівців інших професій	1	1,5 - 2
Бачення кінцевих цілей діяльності і прагнення до їх досягнення	1	4 - 5
Час повної адаптації на підприємстві	1 - 2 роки	0,3 - 0,5 року

\*за 1 прийнятий показник, який забезпечувався традиційною підготовкою моноспеціаліста.

Кінцевим результатом реалізації концепції проектно-орієнтованої підготовки фахівців в поліпрофесійних навчально-проектних групах має стати кадрове забезпечення підприємств і організацій у формі проектно-орієнтованих команд фахівців різного профілю, здатних вирішувати, в тісній взаємодії один з одним, весь комплекс завдань, пов'язаних з розробкою, виробництвом і просуванням

на ринок інноваційної продукції.

Організаційно-методична база впровадження проектно-орієнтованого підходу може бути забезпечена на основі чотирьох головних напрямів модернізації освітнього процесу:

- доповнення класичної структури університету матричними компонентами у відповідності до концепції проектно-орієнтованого управління навчальним процесом (рис. 1);

- інтенсифікації процесу освоєння навчальних модулів за рахунок скорочення тривалості навчального циклу;

- розширення реальних можливостей вільного вибору студентами традиційних чи нових освітніх технологій в рамках передпроектної підготовки на молодших курсах;

- створення системи академічної селекції студентів та налагодження механізму виявлення потенціалу здатності до навчання та креативності при комплектуванні навчально-проектних груп.

Для управління розробкою «бінарних проектів» та діяльністю навчально-проектних груп пропонується створювати, за спільною ініціативою кафедр університету та підприємств-роботодавців, нові функціональні структурні одиниці в складі університету: навчально-проектні бюро (НПБ).

НПБ – це новий тип навчального структурного підрозділу університету, яке створюється для підготовки та реалізації конкретного науково-освітнього проекту й існує до закінчення його життєвого циклу.

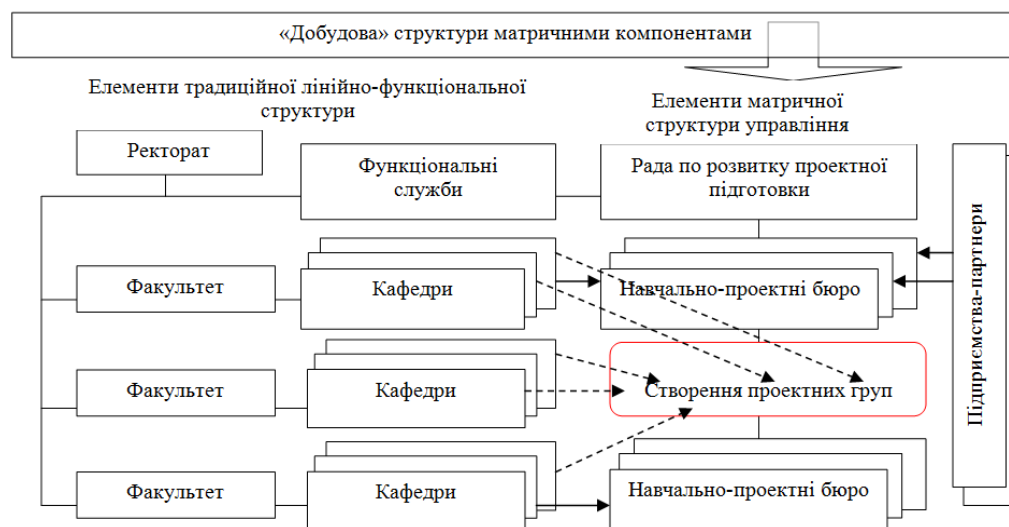


Рис. 1 – Модернізація організаційної структури управління навчальним процесом

Управління діяльністю навчально-проектного бюро має здійснюватися на паритетній основі керівником НПБ від університету та керівником від підприємства. До роботи в складі НПБ можуть залучатися на основі сумісництва викладачі та співробітники будь-якого інституту (факультету) університету, а також співробітники підприємства-партнера, чії компетентності і кваліфікація відповідають змісту і цілям науково-освітнього проекту.

Навчання студентів в НПБ має проводитися на основі індивідуальних навчальних планів проектної підготовки, скоординованих з навчальними планами підготовки бакалаврів та магістрів різних спеціальностей. Для реалізації індивідуальних навчальних планів проектної підготовки, при необхідності, може залучатися потенціал зарубіжних вузів-партнерів в очній або дистанційній (електронній) формі навчання з можливістю видачі «подвійного диплома».

Ініціатором створення навчально-проектного бюро може стати будь-яка випускова кафедра або кафедра фундаментальної підготовки, що володіє достатнім науково-технічним доробком для вирішення актуальної для підприємства науково-виробничої задачі, яка передбачає участь фахівців різних напрямів

і спеціальностей. Ключова умова створення НПБ – інформаційна, ресурсна і фінансова підтримка навчально-проектної групи з боку підприємства-партнера.

Заявочна документація, підготовлена кафедрою за підтримки інших кафедр, що беруть участь у формуванні навчально-проектної групи, і узгоджена з підприємством-партнером, розглядається Радою з розвитку проектного підходу – функціональним органом управління матричної компоненти модернізованої структури університету. Основна функція Ради з розвитку проектного підходу – відбір пропозицій по створенню НПБ та контроль ходу реалізації освітніх проектів з правом клопотання перед ректоратом про припинення діяльності НПБ. Пропозиції кафедр по створенню НПБ, схвалені Радою з розвитку проектного підходу, затверджуються спільними рішеннями ректора університету і керівника підприємства.

Таким чином, в модернізованій організаційній структурі університету на кафедри покладаються п'ять системних функцій. З них три традиційних:

- функція професійного наукового співтовариства для колективного освоєння запозичених та генерації нових власних ідей (нововведень) в даній галузі науки;

- функція фундаментальної професійної підготовки бакалаврів та магістрів (викладання «основ наук»);

- функція випуску «звичайних» інженерів, економістів, менеджерів, маркетологів та інших фахівців, які не мають проектної підготовки.

Дві нових функції, пов'язаних з проектною підготовкою:

- функція селекції студентського контингенту по творчому потенціалу;

- функція «інкубаторів» навчально-проектних бюро.

Навчально-проектне бюро має обмежений життєвий цикл, який включає чотири стадії, по завершенні яких бюро ліквідується: стадія інкубації, стадія підготовки науково-освітнього проекту; стадія розробки науково-виробничого проекту; стадія супроводу науково-виробничого проекту в інвестиційній та експлуатаційній фазі його реалізації.

**Система вибору освітніх технологій.** Щоб успішно освоїти технологію поліпрофесійної проектної підготовки на старших курсах, необхідно організувати систему формування «передпроектних» груп, які навчаються за новими освітніми технологіями (НОТ) на молодших курсах бакалаврату університету. В рамках концепції поліпрофесійних навчально-проектних груп ця система отримала назву «ТОТ & НОТ». ТОТ – традиційна освітня технологія, НОТ – нова освітня технологія.

Кожна дисципліна навчального плану викладається для всіх напрямків бакалаврату різними викладачами в одному і тому ж семестрі в двох варіантах технологій – ТОТ і НОТ, при однаковому обсязі годин аудиторного навантаження, але при різній глибині проробки (деталізації) навчального матеріалу і чисельності студентів на аудиторних заняттях.

ТОТ призначена для середніх і слабких студентів. Вона реалізується при збереженні існуючої структури аудиторних занять (лекції на великому потоці + практикуми в групах до 30 осіб) та при традиційній послідовності чергування аудиторних занять із самостійною роботою (СРС) і контрольними заходами (КЗ): *лекція – (СРС) – практика – (СРС) – КЗ*.

ТОТ в класичному варіанті базується на постулаті – не можна виносити на практичні заняття те, чого ще не було на лекціях, не можна на контрольних заходах питати зі студента те, що не було розглянуто на аудиторних заняттях. Формально необхідна СРС при цьому може фактично бути відсутня.

Таким чином, традиційна технологія передбачає, що викладачем-лектором читаються звичайні «класичні» лекції з окремих тем. На практичних заняттях (семінарах, лабораторних роботах) під керівництвом асистентів лекційний матеріал «закріплюється» в ході рішення задач, виконання лабораторних робіт та ін. Вивчення матеріалу (по

частинах або в цілому) завершується контрольним заходом.

Слід зазначити, що ТОТ дозволяють виявити рівень знань студента але не рівень компетентності. Принципово важливо відзначити, що СРС в ТОТ – другорядний, допоміжний елемент. Студент фактично може отримати атестацію з дисципліни і без напруженої позааудиторної самостійної роботи.

В свою чергу, НОТ базується на протилежному постулаті – не можна виносити на аудиторні заняття матеріал, який студент попередньо не опрацював самостійно і не підтвердив на вхідному (попередньому) контрольному заході хоча б мінімально допустимий рівень його засвоєння, що забезпечує можливість активної участі в диспуатах, в конкурсному рішенні задач, в усвідомленому виконанні лабораторних робіт і т.д.

Таким чином, нова технологія передбачає, що спочатку студентом самостійно опрацьовується матеріал у встановлених програмою обсягах за рекомендованими викладачем та/або самостійно підібраними джерелами. Далі, на попередньому контрольному заході (ПКЗ), студент підтверджує (або не підтверджує) свою готовність до участі в майбутньому аудиторному занятті (лекції-диспуті або практикумі). Лекційні заняття за НОТ проходять у формі дискусій. При наявності в навчальному плані з даної дисципліни будь-яких видів аудиторних практикумів (самостійне рішення задач, виконання лабораторних експериментів на натурних або імітаційних моделях з аналізом та інтерпретацією отриманих результатів, участь у рольових іграх тощо), студент допускається до них також тільки після тестування ступеня підготовленості. На закінчення кожного навчального циклу (модулю/семестру) з кожної дисципліни проводиться підсумковий контрольний захід, спрямований на виявлення компетентностей – тобто вміння застосовувати отримані знання при вирішенні нових завдань (або задач, максимально наближених до практичних за формою постановки).

Принципово важливо відзначити: СРС в НОТ – першорядний елемент. Студент може бути виключений з передпроектної групи, що працює по НОТ, якщо він не демонструє стійких позитивних результатів СРС на ПКЗ. Саме ефективність СРС в НОТ є непрямым критерієм придатності студентів молодших курсів до участі у роботі навчально-проектних груп на старших курсах.

Бально-рейтингова система оцінки є органічною складовою частиною НОТ. Викладач може суттєво посилити мотивацію навчальної роботи студентів творчим застосуванням бально-рейтингової системи. Для цього НОТ вимагає чітко вибудованої системи критеріїв успішності СРС, активності та результативності участі в аудиторних заняттях, рівня освоєння професійних компетентностей, на формування яких направлено освоєння даної навчальної дисципліни.

### Система академічної селекції студентів.

Основою механізму формування персонального складу передпроектних та навчально-проектних груп є принцип внутрівузівської вертикальної і горизонтальної академічної мобільності студента [11].

Мобільність по горизонталі – це мобільність за професійними компетентностями в результаті усвідомленого самостійного вибору студентом напрямку своєї професійної підготовки (починаючи з 3-4 курсу бакалаврату), а потім все більш і більш вузької поетапної спеціалізації в магістратурі безпосередньо в ході професійної підготовки в складі навчально-проектної групи. Для забезпечення горизонтальної мобільності студента перед ним має бути відкрито простір вибору навчальних модулів.

Мобільність по вертикалі – це мобільність за рівнем якості освоєння професійних компетентностей. Це можливість підвищення або неминучість зниження академічного статусу студента в залежності від його успіхів у навчальній роботі і, пов'язана з ними, можливість отримання (або втрати) відповідних, цьому статусу, преференцій.

Студенти, які з усіх питань самоорганізації мають найвищі показники, повинні мати пріоритетне право вибору. Тільки їм по закінченні університету повинні видаватися рекомендаційні листи для роботодавців. Вертикальна мобільність – основа створення конкурентного середовища.

Вхідна якість контингенту абітурієнтів [12] і механізм подальшої селекції контингенту студентів

залежать від того, які постулати будуть закладені в основу модернізації системних основ освітнього процесу при розробці та реалізації проектно-орієнтованого підходу (рис. 2).

Постулат 1. Абітурієнт – це «давальницький матеріал» для формування з нього фахівця. В процесі конкурсного відбору він повинен продемонструвати всього лише прийнятний для вузу рівень своєї якості. Ставши студентом, він повністю віддається «волі хвиль» і вважає, що викладачі зобов'язані зробити з нього більш-менш якісного фахівця, а університет – забезпечити йому контракт з роботодавцем.

Постулат 2. Абітурієнт вступає до університету для того, щоб стати суперпрофесіоналом і зуміти «продати» себе майбутньому роботодавцю за максимально можливою ціною, підтверженою якістю його професійних можливостей з компенсацією ним понесених явних і прихованих витрат на навчання. Такий студент сам відповідає за себе, а тому є активним учасником освітнього процесу, отже, він гідний мати право вибору свого власного шляху до вершин професіоналізму. Таку позицію об'єктивно і свідомо займають кращі абітурієнти, які прискіпливо обирають університети за їх престижністю, тобто за суспільно визнаною оцінкою якості вузу.

Реально на вході університет має більш-менш багату суміш цих фракцій. Але чим довше в основі організації освітнього процесу залишатиметься уніфікований підхід, тим «біднішим» рік від року буде «вихідний матеріал».

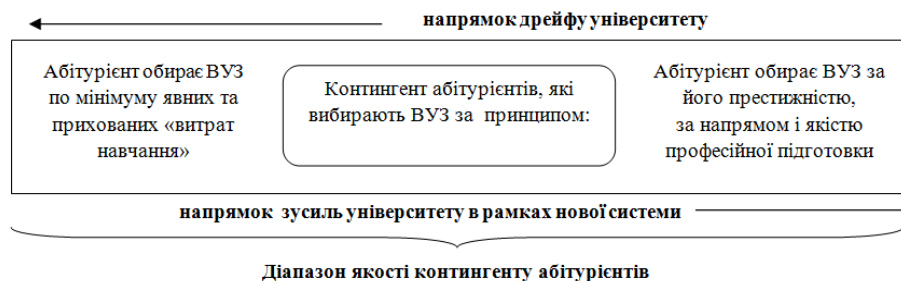


Рис. 2 – Напрямок зусиль університету в рамках реалізації нової освітньої системи

Підвищити престижність і конкурентоспроможність вузу, тобто завоювати авторитет і у кращих абітурієнтів, і у кращих підприємств можна тільки організувавши освітній процес по-новому, твердо спираючись при його модернізації на другий постулат.

В умовах зовнішнього конкурентного середовища подальше «збагачення суміші» має відбуватися безперервно протягом усього циклу навчання, з тим, щоб максимально ефективно використовувати освітні ресурси університету та випускати на ринок всю номенклатуру кондиційної продукції, що має попит: від бакалаврів з мінімально-допустимим обсягом вищої професійної підготовки до фахівців, магістрів, кандидатів і докторів наук.

### Потенційні ризики та стратегія їх зниження.

Науково-технічні ризики – низька інноваційна активність підприємств в сфері кадрового забезпечення. Заходи зниження – демонстрація

реальних переваг навчально-проектної технології кадрового забезпечення процесів розробки і реалізації інноваційних проектів підприємств.

Майнові ризики – відсутність або недостатність матеріально-технічної бази для розгортання системи проектно-орієнтованого підходу в університетах. Заходи зниження – залучення майнових ресурсів підприємств-партнерів.

Професійні науково-педагогічні ризики:

- невідповідність методологічного, організаційного та навчально-методичного забезпечення діяльності університетів вимогам проектно-орієнтованого підходу; заходи зниження – інтенсифікація розробки засобів нормативно-методичного та навчально-методичного забезпечення;

- низька мотивація основної маси ППС в освоєнні і застосуванні нових освітніх технологій [13]; заходи зниження – ідейна пропаганда і матеріальне стимулювання активної участі ППС в освоєнні НОТ.

Ресурсно-сировинні – недостатність базових знань у контингенту абітурієнтів. Заходи зниження – PR-пропаганда проектного підходу в університетах з метою залучення найбільш підготовлених і мотивованих абітурієнтів.

**Список літератури:** 1. Швиндіна, А. А. Особенности управления проектно-ориентированной организацией [Электронный ресурс] / А. А. Швиндіна // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2011. – № 3 (39). – С. 10–17. – Режим доступу : <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/39/11saapoo.pdf>.  
2. Бушуєв, С. Д. Ціннісний підхід у діяльності проектно-керуючих організацій [Текст] / С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва, Р. Ф. Ярошенко // Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. Випуск 1. – Одеса : МГУ, 2010. – С. 12–20. 3. Тернер, Дж. Р. Руководство по проектно-ориентированному управлению [Текст] : пер. с англ. / под общ. ред. В. И. Воропаева / Р. Дж. Тернер. – М. : Издательский дом Гребенникова, 2007. – 552 с. 4. Бушуєв, С. Д. Векторная модель развития компетентности организаций в управлении проектами [Текст] / С. Д. Бушуєв, Д. А. Харитоно, В. Б. Рогозина // Управління розвитком складних систем. – КНУБА, 2013. – № 14. – С. 18–22. 5. Павленко, О. О. Використання проектного підходу при впровадженні навчальних інновацій [Електронний ресурс] / О. О. Павленко, С. В. Глівченко, В. А. Лук'яничин // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2010. – № 1 (33). – С. 106–112. – Режим доступу : <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/33/10poovni.pdf>.  
6. Рифкин, Б. О новых тенденциях в высшем образовании США [Текст] / Б. Рифкин // Высшее образование в России. – № 5. – 2009. – С. 123–135. 7. Гурье, Л. И. Интегративные основы инновационного образовательного процесса в высшей профессиональной школе [Текст] : монография / Л. И. Гурье, А. А. Кирсанов, В. В. Кондратьев, И. Э. Ярмакеев; под ред. В. В. Кондратьева. – М. : ВИНТИ, 2006. – 288 с. 8. Закон України «Про інноваційну діяльність» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15>. 9. Стратегія інноваційного розвитку України на 2010-2020 роки в умовах глобалізаційних викликів [Текст] / авт. – упоряд. Г. О. Андрощук, І. Б. Жиляєв, Б. Г. Чижевський [та ін.]. – К. : Парламентське вид-во, 2009. – 632 с. 10. The Global Competitiveness Report 2012-2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http:// WEF\\_GSR\\_Report\\_2012-13.pdf](http://WEF_GSR_Report_2012-13.pdf). 11. Наказ МОН України № 635 від 29.05.2013 р. «Щодо затвердження Примірного положення про академічну мобільність студентів вищих навчальних закладів України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/img/zstored/files/635.docx>. 12. Гідним абітурієнтам – якісну освіту [дослідження успішності навчання студентів першого курсу] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://kpi.ua/1014-8>. 13. Hanushek, E. The Role of Education Quality for Economic Growth [Електронний ресурс] / E. Hanushek, L. Wößmann // World Bank Policy Research Working Paper. – Vol. 4122, – 2007. – Режим доступу : <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7154/wps4122.pdf?sequence=1>.

**References:** 1. Shvindina, A. A. (2011). Osobennosti upravleniya proektno-orientirovannoy organizatsiyey [Features of management of project-oriented organization]. *Upravlinnya proektami ta rozvitok virobnistva: zb. nauk. pr. – Project management and production*

*development. Collection of scientific papers*, 3 (39), 10–17. Lugansk : vid-vo SNU im. V. Dalya. Retrieved from <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/39/11saapoo.pdf> [in Russian].  
2. Bushuev, S. D., Bushueva, N. S., & Yaroshenko, R. F. (2010). Tsinnisniy pidhid u diyalnosti proektno-keruyuchih organizatsiy [Valuable approach in the activities of project-oriented organizations]. *Naukoviy visnik mizhnarodnogo humanitarnogo universitetu. Vipusk 1. – Scientific Bulletin of the International Humanitarian University, Vol. 1*, 12–20. Odessa : MGU [in Ukrainian].  
3. Terner, Dzh. Rodni. (2007). *Rukovodstvo po proektno-orientirovannomu upravleniyu [Guidance on project-oriented management]*. V. I. Voropaev (Ed.). Moscow : Izdatelskiy dom Grebennikova, 552 [in Russian].  
4. Bushuev, S. D., Haritonov, D. A., & Rogozina, V. B. (2013). Vektornaya model razvitiya kompetentnosti organizatsiy v upravlenii proektami [Vector model of competence development of organizations in project management]. *Upravlinnya rozvitkom skladnih sistem. – Managing the development of complex systems*, 14, 18–22 [in Russian].  
5. Pavlenko, O. O. Gllvenko, S. V., & Luk'yanihin, V. A. (2010). Viktoristannya proektnogo pldhodu pri vprovadzheni navchalnih innovatsiy [Using project-based approach in implementing the educational innovations]. *Upravlinnya proektami ta rozvitok virobnistva: zb. nauk. pr. – Project management and production. Collection of scientific papers*, 1 (33), 106–112. Lugansk : Vid-vo SNU im. V. Dalya. Retrieved from <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/33/10poovni.pdf> [in Ukrainian].  
6. Rifkin, B. O. (2009). Novyih tendentsiyah v vysshem obrazovanii SSHA [On the new trends in USA higher education]. *Vyisshee obrazovanie v Rossii. – Higher education in Russia*, 5, 123–135 [in Russian].  
7. Gure, L. I., Kirsanov, A. A., Kondratev, V. V., & Yarmakeev, I. E. (2006). *Integrativnye osnovy innovatsionnogo obrazovatel'nogo protsessa v vysshey professional'noy shkole: monografiya [Integrative framework of innovative educational process in higher vocational school: monograph]*. V. V. Kondratev (Ed.). Moscow : VINITI, 288 [in Russian].  
8. Zakon Ukrainy "Pro Innovatsiynu Diyalnist" [The Law of Ukraine "On Innovation Activity"]. [zakon4.rada.gov.ua](http://zakon4.rada.gov.ua). Retrieved from <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15> [in Ukrainian].  
9. Androschuk, G. O., Zhilyaev, I. B., & Chizhevskiy, B. G., et al. (2009). *Strategiya innovatsiyogo rozvitku Ukrainy na 2010–2020 roki v umovah globalizatsiynih viklikiv [The strategy of innovative development of Ukraine for 2010–2020 in the conditions of globalization challenges]*. Kiev : Parlamentske vid-vo, 632 [in Ukrainian].  
10. The Global Competitiveness Report 2012–2013. (2013). *WEF\_GSR\_Report\_2012-13*. Retrieved from [http:// WEF\\_GSR\\_Report\\_2012-13.pdf](http://WEF_GSR_Report_2012-13.pdf).  
11. Nakaz MON Ukurayini № 635 vid 29.05.2013 r. "Schodo zatverdzhennya primirnogo polozhennya pro akademichnu mobilnist studentiv vischih navchalnih zakladiv Ukrainy" [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine, No. 635 from March 25, 2013. "On approval of Regulations on academic mobility of students in higher educational institutions of Ukraine"]. (2013). [mon.gov.ua](http://www.mon.gov.ua). Retrieved from <http://www.mon.gov.ua/img/zstored/files/635.docx> [in Ukrainian].  
12. Gidnim abiturientam – yakisnu osvitu "Doslidzhennya usplshnosti navchannya studentiv pershogo kursu" [Worthy entrants – qualitative education "Research on teaching success of the first-year students"]. [kpi.ua](http://kpi.ua). Retrieved from <http://kpi.ua/1014-8> [in Ukrainian].  
13. Hanushek, E., & Wößmann, L. (2007). The Role of Education Quality for Economic Growth. *World Bank Policy Research Working Paper*, Vol. 4122. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7154/wps4122.pdf?sequence=1>.

Надійшла (received) 20.11.2015

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

**Теліженко Олександр Михайлович** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедрою управління факультету економіки та менеджменту, Сумський державний університет, м. Суми; тел.: (0542) 68-78-78; e-mail: [altel@ukr.net](mailto:altel@ukr.net).

**Telizhenko Olexandr Myhailovych** – Doctor of Economics Sciences, Full Professor, Head Of The Department Of Management The Faculty Of Economics And Management, Sumy State University, Sumy; tel.: (0542)68-78-78; e-mail: [altel@ukr.net](mailto:altel@ukr.net).

**Лук'яничин Вадим Олександрович** – кандидат економічних наук, доцент, Сумський державний університет, доцент кафедри управління; тел.: (0542) 68-78-78; e-mail: [luk\\_work@mail.ru](mailto:luk_work@mail.ru).

**Lukianychin Vadym Olexandrovych** – Candidate of Economics Sciences (Ph. D.), Docent, Sumy State University, Associate Professor at the Department of Management; tel.: (0542) 68-78-78; e-mail: [luk\\_work@mail.ru](mailto:luk_work@mail.ru).



**Байстриuchenko Nataliia Olegivna** – кандидат економічних наук, Сумський державний університет, доцент кафедри управління; тел.: (0542) 68-78-78; e-mail: [n.baistriuchenko@ukr.net](mailto:n.baistriuchenko@ukr.net).

**Baistriuchenko Nataliia Olegivna** – Candidate of Economics Sciences (Ph. D.), Sumy State University, Associate Professor at the Department of Management; tel.: (0542) 68-78-78; e-mail: [n.baistriuchenko@ukr.net](mailto:n.baistriuchenko@ukr.net).

УДК 005.8: 378.33

**В. М. ПІТЕРСЬКА**

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ**

У статті розглянуті питання державної підтримки наукових досліджень в Україні та запропонований методичний підхід щодо розробки проектно-орієнтованої стратегії інноваційного розвитку наукової діяльності, враховуючи світовий досвід забезпечення виконання досліджень згідно сучасних програм розвитку науково-технічного сектору. Використання проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю пояснюється необхідністю скоротити цикл досліджень і підсилити контроль за витратами коштів у зв'язку з обмеженням фінансування науково-дослідних робіт з боку держави.

**Ключові слова:** проектно-орієнтований підхід, управління проектами, інноваційна діяльність, науково-технічний розвиток.

**Вступ.** Визначальним фактором підвищення добробуту, інтелектуального та духовного потенціалу суспільства є постійне поглиблення знань в області науково-технічного розвитку. Тому важливо, щоб на державному рівні визначався пріоритет підтримки наукових досягнень як невід'ємної складової економічного зростання країни. Для ефективного створення умов реалізації інтелектуального потенціалу громадян у сфері науково-технічної діяльності слід проводити цілеспрямовану політику забезпечення використання досягнень вітчизняної та світової науки і техніки з метою задоволення соціальних, економічних, культурних та інших потреб суспільства. Світові наукові корпорації витрачають на наукові дослідження великі кошти як з власного, так і з державного бюджету. На жаль, Україна нині вимушена у значному ступені фінансувати не науку, а програми соціального захисту населення. Низький рівень заробітної плати науковців порівняно з їхніми колегами за кордоном спричиняє перерозподіл знань за кордон. Отже, для запобігання втрат перспективних кадрів держава повинна приділяти велику увагу підтримці наукової діяльності, враховуючи пріоритетні напрями науково-технічного прогресу. У вищих навчальних закладах є певна кількість аспірантів, часом навіть талановитих і самовідданих, але майже всі вони після захисту дисертацій або їдуть працювати за фахом за кордон, або йдуть у бізнес. А без припливу молоді наука в Україні може припинити існування у досить короткі терміни. Негативні явища в науково-технічній та інноваційній сфері набувають незворотного характеру і є загрозою технологічній та економічній безпеці України, що потребує невідкладних заходів з боку вищого керівництва країни.

**Аналіз основних досягнень і літератури.** Державне фінансування науки в Україні здійснюється за наступними рівнями – заклади Академії наук України, установи Міністерства освіти і науки

України, відомчі заклади. Українська наука з її чисельними потужними школами, традиціями, дослідницькими базами повинна була б успішно розвиватися. Але якщо у 2010 році видатки на науку становили лише 0,43% від валового внутрішнього продукту (ВВП), що було найменшим показником за десятиріччя і найнижчим рівнем витрат серед усіх європейських держав, то у 2014 році це фінансування впало нижче за 0,3% від ВВП [1]. Цей показник не характерний для Європейського співтовариства. При цьому фінансування університетської науки скоротилось в абсолютних цифрах на 11%, на порозі закриття опинився цілий ряд дослідницьких структур [2].

Наслідки проведеної в Україні державної політики у сфері науки за останні 20 років мають наступне окреслення. Простежується наступні тенденції: зниження чисельності працівників в інноваційній сфері в 3,3 рази (наприклад, у США і Західній Європі вона зростає удвічі, у Південно-Східній Азії – учетверо); зниження чисельності дослідників у галузі технічних наук в 3,5 рази, водночас чисельність їх у сфері політичних наук збільшилася в 5,5 разів; зменшення освоєння нових видів техніки в 14,3 рази; зниження частки інноваційно-активних промислових підприємств у 5 разів (з 56% до 11,2%), для прикладу у Польщі їхня частка становить – 16%, в інших країнах ЄС – у середньому 60% [3].

Все це свідчить про відсутність в Україні раціональної стратегії інноваційного розвитку. Враховуючи існуючий науковий потенціал та сприятливі умови забезпечення функціонування наукомістких підприємств ефективним вважається перехід до концептуальних основ застосування проектного підходу у науковій сфері.

Дослідженню питань використання проектно-орієнтованого підходу до управління інноваційною діяльністю підприємств і організацій присвячені роботи авторів С. Д. Бушуєва, С. К. Чернова,

© В. М. Пітерська, 2016

О. С. Ванюшкіна [4, 5, 6].

Важливо відмітити, що, у зв'язку з необхідністю концентрації зусиль учених в умовах інтенсивного науково-технічного прогресу, виникає необхідність розробки і реалізації нової концепції управління науковими дослідженнями, в основі якої лежить проектно-орієнтований підхід до організації інноваційної діяльності. Тому метою дослідження є розробка методичних основ організації наукових досліджень з урахуванням проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю.

**Матеріали дослідження.** Рівень розвитку системи державного управління залежить від впровадження нових форм організації та забезпечення якості результатів наукових досліджень. Застосування проектно-орієнтованого підходу до управління інноваційною діяльністю вважається одним із ефективних інструментів для налагодження командної роботи та раціонального впровадження результатів, отриманих науковцями, а також створення внутрішніх мотивацій для забезпечення необхідного синергетичного ефекту практичної реалізації результатів науково-дослідних робіт [7].

Проблема вирішення питання управління науковими дослідженнями обумовлює необхідність удосконалення існуючих методів проведення інноваційної діяльності на основі аналізу застосування відповідних моделей провідних країн світу [8], в тому числі з урахуванням існуючих тенденцій розвитку в організаційних структурах наукомістких підприємств [9].

У Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» чітко прописано, що уряд застосовує фінансово-кредитні та податкові важелі для створення економічно сприятливих умов для ефективного здійснення наукової і науково-технічної діяльності відповідно до законодавства України та має забезпечити бюджетне фінансування наукової та науково-технічної діяльності (крім видатків на оборону) в обсязі не менше 1,7 % ВВП України.

На сьогодні українська наука фінансується державою на рівні менше 0,3 % (табл. 1). Частка державної підтримки інноваційної діяльності на міжнародному рівні представлена на рис. 1.

Таблиця 1 – Динаміка фінансування науки в Україні, % ВВП

Рік	Усього	Бюджет	Позабюджетні кошти
1991	2,44	0,29	2,15
1998	1,21	0,35	0,86
2000	1,2	0,37	0,84
2005	1,17	0,39	0,78
2010	0,82	0,34	0,48
2011	0,73	0,29	0,44
2012	0,72	0,33	0,39
2013	0,69	0,32	0,37
2014	0,6	0,26	0,34

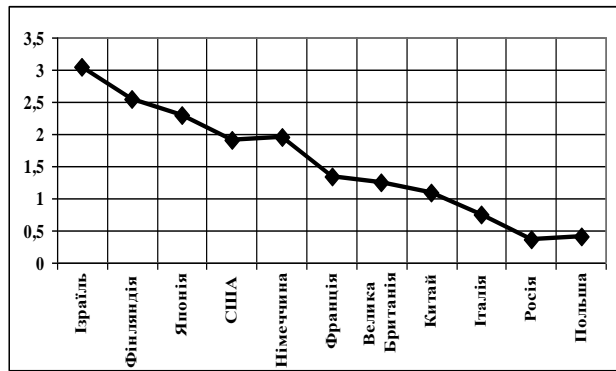


Рис. 1 – Витрати на науку за кордоном у 2014 р., % ВВП

Загальний рівень фінансування науки вважається однією з ключових характеристик інноваційності країни, її готовності до побудови суспільства, що базується на знаннях [10]. Так, у Європейському Союзі згідно із Лісабонською стратегією визначена мета щодо скерування валових витрат на наукові дослідження і розробки (Research and Development – R&D) на рівні 3 % від ВВП, яка буде підтримуватися у наступні роки, як одна з п'яти ключових цілей європейської стратегії до 2020 року. Але і частка витрат на науку у відсотках від ВВП не повністю відображає рівень її фінансування, оскільки істотно відрізняється вихідний показник для різних країн – величина ВВП. Не менш важливим показником при аналізованні витрат на наукові дослідження є рівень витрат на R&D в розрахунку на одного громадянина країни та одного науковця. Середня величина витрат на R&D у розрахунку на особу в ЄС становить 473 євро. Лідерами серед країн за цим показником є витрати на R&D на мешканця Данії – 1332 євро, Австрії – 959 євро й Німеччини – 846 євро. У Польщі він становить 68 євро, Словенії – 373 євро, Литві – 64 євро, Росії – 90 євро, Іспанії – 332 євро, а в Україні цей показник становить 19 євро. Отже, від Литви і Польщі відставання України становить майже у 3,5 рази, від Іспанії (чисельність населення 43967,8 тис. осіб, майже однакове з Україною) – у 17 разів, від Данії – у 70 разів. Питомі витрати на наукові дослідження в розрахунку на одного науковця в Україні складають лише 6,8 тис. дол., що втричі менше, ніж у Латвії, у 5 разів, ніж у Польщі, в 11 – ніж у Іспанії, в 34 – ніж у Австрії, понад 25 – ніж у Швеції. Середньомісячна зарплата у сфері досліджень і розробок в Україні склала в 2014 році 3270 грн. Це майже на 40 % менше, ніж у сфері фінансової діяльності та значно нижче від оплати наукової праці в інших країнах.

Низький рівень оплати праці в науковій сфері сприяє відтоку наукових кадрів і кваліфікованих спеціалістів з України, а також переходу до інших видів діяльності, не пов'язаних ні з наукою, ні з матеріальним виробництвом.

За статистичними даними у 2014 р. в Україні науково-технічні роботи виконувались у 1255 організаціях, що на 48 менше ніж у 2013 році або на 3,68 %. За останні двадцять років в Україні відбулося більш ніж дворазове скорочення працівників наукової сфери. У період між 2009 та 2014 роком середній



приріст наукового персоналу поміж країн ЄС становив 2,6 % в рік, хоч ця норма істотно змінювалася щодо окремих країн. Серед держав-членів ЄС найвище підвищення з більш ніж 5 % було зафіксовано в Португалії – 15,3 %, Словенії – 7,5 % та Угорщині – 6,3 %. В окремих країнах ЄС простежувалось зменшення наукового персоналу: Фінляндія (– 0,6 %), Сполучене Королівство (– 0,3 %), Латвія (– 0,3 %) і Швеція (– 0,1 %). Негативні тенденції також спостерігаються в Японії (– 0,5 %). В Україні за період 2009 – 2014 рр. темп середньорічного приросту працівників наукових організацій є негативним (– 3,7 %).

Значне відставання від розвинених країн Європи та тих, які розвиваються, за показниками темпів приросту працівників наукових організацій, насиченості науковими кадрами зумовлено постійним недофінансуванням науки в Україні та відсутністю проектно-орієнтованого підходу до управління інноваційною діяльністю (в Україні на 10 тис. працюючих припадає всього 43 зайнятих в науці, в Німеччині – 124, у Франції – 135, у Данії – 143, у Фінляндії – 154, у США – 97, у Південній Кореї – 95, в Японії – 110).

У всесвітньому рейтингові конкурентоспроможності серед 142 країн Україна опустилася за останні роки з 69 на 89 місце і посіла місце після Кенії та Ботсвани, а в інноваційному рейтингу – на 74 місце. До цієї інтегральної оцінки входять такі показники: 87 місце за ефективністю управління, 98 – за ступенем розвитку інфраструктури, 101 – за якістю нормативно-правового забезпечення та відношенням політиків до проблем науки та інноваційного розвитку. І тільки 30 місце за результатами наукових досліджень і 37 місце за якістю людського капіталу дозволили Україні не посісти найнижчу частину рейтингу.

З кожним роком простежується зниження всіх показників, в тому числі і головного з них – питомої ваги реалізованої інноваційної продукції в загальному обсязі промислового виробництва: 7 % в 2002 р., 4,8 % в 2009 р. і 3,8 % в 2014 р. показують, що у державі відсутній перехід на інноваційний шлях розвитку.

У результаті більшість суб'єктів господарювання не має бажання займатися виробництвом нового продукту проекту і впровадженням інновацій. Їх задовольняє ситуативне заробляння грошей в рамках сировинної економіки. І заохотити їх до інноваційної активності поки, на жаль, не має змоги. Тим більше, що і сама держава все більше самоусувається від підтримки науки та інноваційної діяльності.

За відсутності продуманих державних кроків застосування проектно-орієнтованого підходу українській науці вже в найближчому майбутньому загрожує катастрофічний занепад. Запобігти цій загрозі держава може лише негайним суттєвим збільшенням фінансування науки – хоча б до встановлених 1,7 % від ВВП, а далі – до європейського рівня.

Більше всього науковців працюють у вищих навчальних закладах, що підпорядковуються Міністерству освіти і науки України. Адже, саме

науково-педагогічні працівники здійснюють значний внесок у розвиток вітчизняної науки. Але, якщо порівнювати витрати на проведення наукових досліджень, то найбільша частка коштів направляється на забезпечення діяльності Національної академії наук України – 2,8 млрд. грн. Натомість для Міністерства освіти і науки України сума витрат значно нижча – 708 млн. грн.

Проаналізувавши напрями державної політики в області наукової діяльності, можна з впевненістю стверджувати, що фінансування здійснюється за не зовсім зрозумілою схемою. Тобто Україна фінансує не результати інноваційних проектів, а направляє гроші на підтримку в належному стані наукових інститутів, переказуючи кошти на опалення, інші комунальні послуги, утримання будівель тощо, що негативно відображається на науковому процесі. Кошти йдуть не дослідникам, а витрачаються на фінансування різного роду структур. Невисокий рівень оплати праці в науковій сфері сприяє відтоку кваліфікованих спеціалістів з України. Враховуючи вищевикладене, потрібно невідкладно прикласти максимум зусиль на зміну концепції фінансування інновацій, а саме – переходити до проектного регулювання наукової сфери, застосовувати проектно-орієнтований підхід в управлінні інноваційною діяльністю в Україні.

Потрібно зазначити, що існують три основних моделі державного управління інноваційним розвитком національної економічної системи: американська, європейська (рис. 2), азіатська.

Порівняння зазначених моделей дозволило дійти висновку про орієнтованість американської моделі на формування сприятливих умов взаємовигідних контактів мікроекономічних суб'єктів в ході побудови останніми власних інноваційних потенціалів. У той же час, європейська та азіатська моделі підкреслюють безпосередню участь держави в інноваційному процесі, яка виступає активним фінансовим партнером та впливає (в межах європейської моделі) на формування інтелектуальної складової невеликих інноваційних потенціалів.

В Україні інновації досі не стали належним засобом підвищення конкурентоспроможності. Відтак завдання переходу до інноваційної моделі розвитку зберігає свою актуальність, яка істотно посилюється у світлі сучасних зовнішніх і внутрішніх тенденцій розвитку. Враховуючи проведений аналіз, варто зазначити, що першочерговим завданням формування інноваційної моделі розвитку в Україні має стати подолання хибного уявлення про можливість зробити це шляхом механічного відновлення необхідних рівнів державного фінансування науково-технічної сфери.

При цьому йдеться не лише про практичну неможливість акумулювання потрібного обсягу коштів за сучасного стану державних фінансів. Найголовніше – безперспективність вкладення коштів у відновлення наукової сфери без становлення адекватних сучасній ринковій економіці ланцюгів взаємозв'язку науки, технологій та виробництва з урахуванням методології проектного менеджменту.

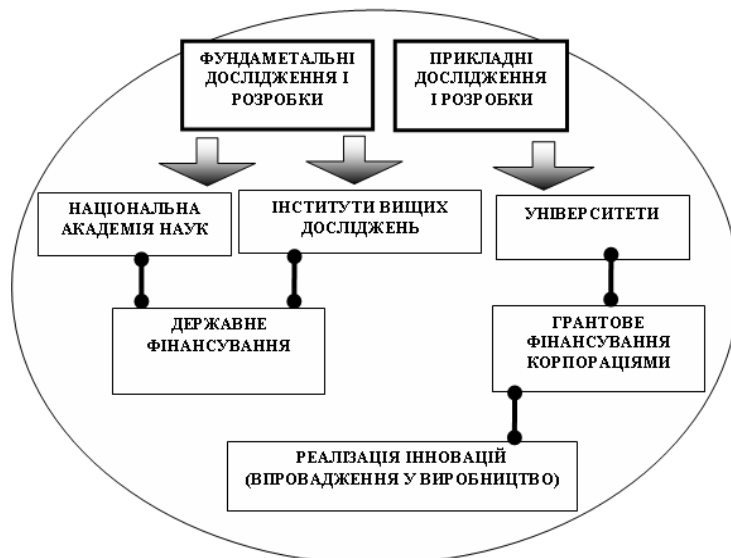


Рис. 2 – Європейська модель інноваційного розвитку

Україні необхідно створювати національну модель проектно-орієнтованого інноваційного розвитку, що обумовлено високим промисловим та сільськогосподарським потенціалом, значним рівнем розвитку фундаментальної науки, які в сукупності дозволять створити ефективну модель повного інноваційного циклу та трансфер технологій.

Реалізація інноваційного проекту передбачає здійснення комплексу технічних, виробничих, економічних і організаційних заходів, об'єднаних однією генеральною метою, та складається з кількох етапів процесу "дослідження – виробництво",

узгоджених за ресурсами, термінами і виконавцями [11]. Інноваційне проектування містить систему взаємопов'язаних цілей і програм їхнього досягнення, яка становить комплекс науково-дослідних, дослідно-конструкторських, виробничих, організаційних, фінансових, комерційних та інших заходів, відповідно організованих, оформлених комплектом проектної документації, що забезпечують ефективне вирішення конкретного науково-технічного завдання (проблеми), вираженого в кількісних показниках, і сприяють інновації (рис. 3).

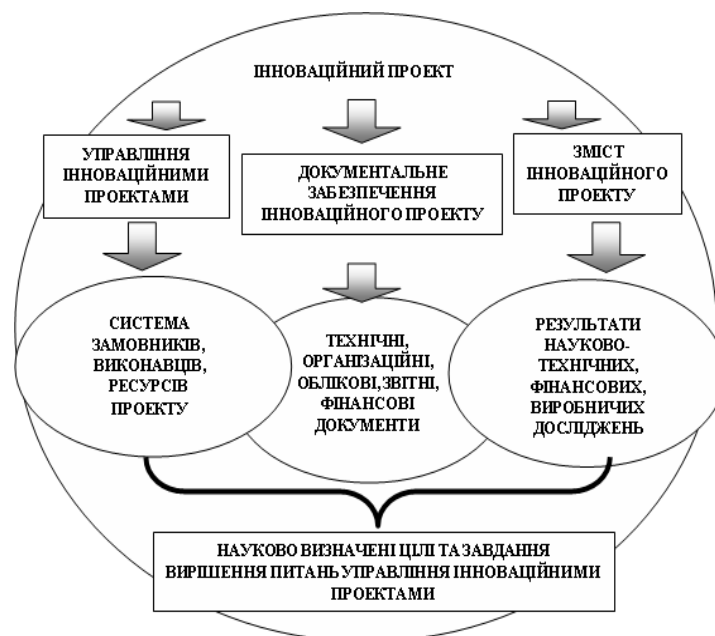


Рис. 3 – Інноваційне проектування

Ефективність функціонування фінансово-економічної сфери багато в чому залежить від розвитку розгалуженої виробничо-технологічної

підсистеми, яка формує чітку сітьову модель управління інноваційним розвитком (рис. 4).

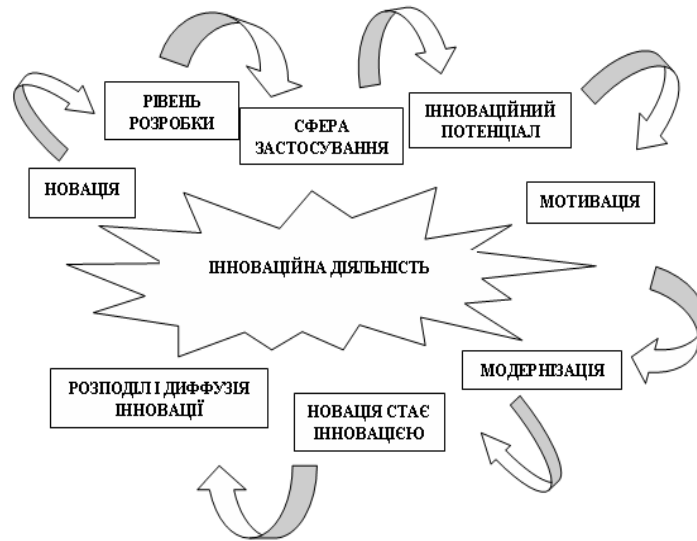


Рис. 4 – Модель інноваційної діяльності

Розглядаючи проект в якості комплексу заходів і дій, спрямованих на досягнення унікального результату в умовах чинних обмежень щодо часу, коштів і виконавців, можна стверджувати що науково-дослідна робота – зручний об'єкт для застосування методології проектного менеджменту, адже наукова діяльність виконується в умовах визначених обмежень щодо часу, фінансування та виконавців, а також спрямована на досягнення унікального результату.

Використання проектно-орієнтованого управління науковою діяльністю пояснюється необхідністю підсилення контролюючих заходів за витрачанням коштів, враховуючи рівень державного фінансування наукових досліджень. Слід зазначити, що структуризація досліджень, враховуючи проектний підхід, дозволяє привертати до виконання наукового проекту фахівців, що володіють різносторонніми знаннями і навичками, а також створювати проектну команду, діяльність якої націлена на якісний результат.

Важливо відмітити, що, у зв'язку з необхідністю концентрації зусиль учених в умовах інтенсивного науково-технічного прогресу, а також, враховуючи вищевикладене, виникає необхідність розробки і

реалізації концепції управління науковими дослідженнями, в основі якої лежить проектно-орієнтований підхід до організації наукової діяльності як найбільш доцільний.

Доцільною концепцією організації інноваційної діяльності має стати проектно-орієнтоване управління, що передбачає в якості структурної одиниці дослідження – проект, ознаками якого є: обмеженість необхідних ресурсів, бюджету, кінцевої мети, тривалості, новизна, зміна у часі, комплексність, розмежування з іншими науковими проектами, організаційне та правове забезпечення. Проект науково-дослідної роботи є локальною одиницею дослідницької діяльності в будь-якій організації, незалежно від профілю її діяльності. Управління наукомісткою організацією, що займається виконанням досліджень в рамках проекту передбачає визначення завдання проекту відповідно до заданої потреби, визначення варіантів вирішення завдання, оцінка і вибір найкращого варіанту чи паралельних варіантів, побудова моделі управління для визначення результату вирішення задачі, впровадження результатів дослідження (рис. 5).



Рис. 5 – Положення проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю

При використанні проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю слід передбачити основні положення, що стосуються обґрунтування та представлення за спеціальною формою проекту наукового дослідження; організації роботи, планування науково-дослідної роботи в рамках проекту, координації зусиль при виконанні локального або інтеграційного проекту, формування і мотивації членів проектної команди, моніторинг і контроль проведення проектних досліджень.

Використання проектно-орієнтованого підходу до управління науковою діяльністю дозволить зробити більш раціональним та ефективним процес організації, планування, контролю за виконанням та

впровадженням результатів науково-дослідної роботи (рис. 6).

Слід зауважити, що комплексною проблемою є відірваність науки від виробництва, яка дотепер не вирішена. Як наслідок, інноваційна активність у промисловості знизилася за останні 12 років за деякими показниками майже в п'ять разів.

Таким чином, необхідно орієнтувати дослідження на конкретні цільові програми, розвивати взаємозв'язок «наука – експеримент – виробництво» шляхом підтримки і розвитку інноваційного підприємництва. Одночасно можна буде добитися збільшення частки приватних інвестицій у загальному обсязі інвестування науково-технічних робіт.

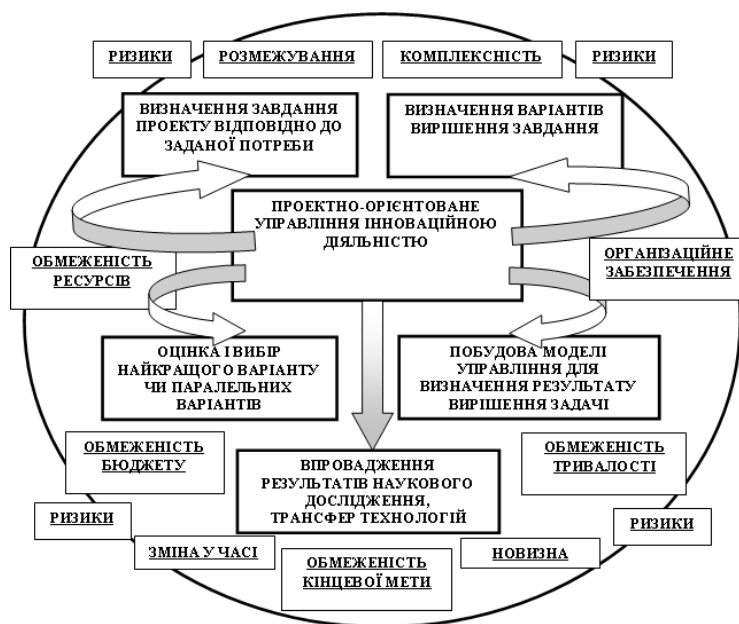


Рис. 6 – Проектно-орієнтоване управління інноваційною діяльністю

Особливу увагу потрібно привертати розробці спеціальних програм, що дозволять плідно та результативно співпрацювати науці і підприємництву, створюючи інноваційні продукти, і таким чином перекладаючи частину витрат на науку на плечі бізнес-середовища.

Крім того, позитивні наслідки може дати стимулювання досліджень тих університетів, які розвивають науку (як це, наприклад, роблять у Німеччині, де гранти виділяють тим університетам, які здійснюють наукові дослідження стосовно малого бізнесу).

Не викликає сумнівів, що заробляють більше ті країни, що генерують знання і трансформують їх в економіку. Інтелектуальний капітал забезпечує економіку інноваціями та інформацією, які є рушійними силами в глобальній системі знань.

Слід зазначити, що інноваційна діяльність неминуче пов'язана з наявністю ситуацій ризику.

Рівень невизначеності проектно-орієнтованих науково-технологічних організацій пов'язаний зі складністю залучення джерел фінансування, недостатністю кваліфікації кадрів, складністю їх мотивації, організаційними аспектами створення та

функціонування наукомісткого підприємства, особливостями виробничого циклу, недосконалістю нормативного регулювання.

Ризик інноваційного проектування багатогранний у своїх проявах і являє собою складну конструкцію з елементів інших ризиків. Інноваційна діяльність має певні особливості, однією з яких є її висока схильність до ризику, обумовлена невизначеністю факторів внутрішнього і зовнішнього середовища господарювання.

Рівень невизначеності проектно-орієнтованих науково-технологічних організацій пов'язаний зі складністю залучення джерел фінансування, недостатністю кваліфікації кадрів, складністю їх мотивації, організаційними аспектами створення та функціонування наукомісткого підприємства, особливостями виробничого циклу, недосконалістю нормативного регулювання.

Однак високий ризик супроводжується значним ступенем компенсації – високим прибутком від впровадження результатів інноваційної діяльності.

Таким чином, активізація інноваційної діяльності вітчизняних підприємств може бути забезпечена тільки за допомогою розробки ефективного механізму

управління інноваційними ризиками, що забезпечує мінімізацію можливих втрат і максимізацію прибутку

на основі розробки та впровадження на підприємстві ризик-орієнтованої системи управління (рис. 7).

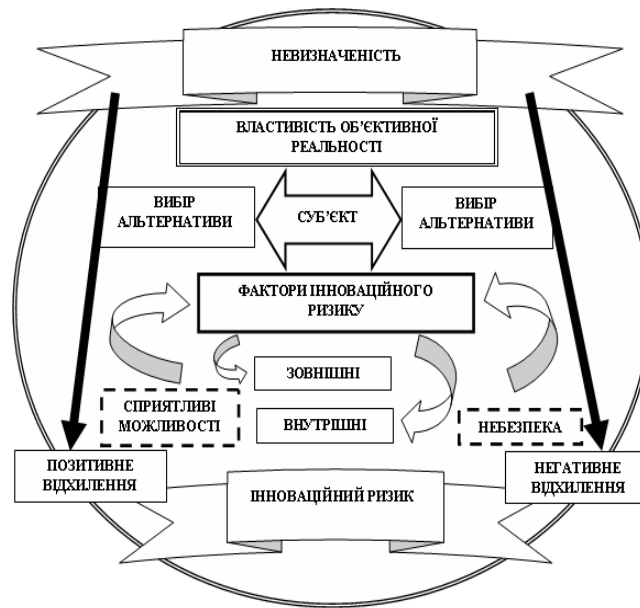


Рис. 7 – Фактори інноваційного ризику

Факторами інноваційного ризику, викликаними невизначеністю, є всі ризики, що виникають в ході інноваційного процесу, які можуть бути розділені на дві групи.

Зовнішні фактори пов'язані зі станом зовнішнього середовища, в якому здійснюється реалізація інноваційної діяльності, і включають ризики, обумовлені діяльністю держави, навколишнього середовища і суб'єктів оточення.

Внутрішні фактори пов'язані з внутрішнім середовищем науково-технологічного підприємства, тобто обумовлені особливостями реалізованого інноваційного проекту: ризики кадрового забезпечення, пов'язані з персоналом організації, і технічні ризики, пов'язані з майном.

Отже, основними джерелами факторів ризику інноваційної діяльності виступають зацікавлені сторони, з якими взаємодіє підприємство: держава, природне середовище, постачальники, покупці, конкуренти, суспільство в цілому, персонал організації. Концептуальна основа проектного ризик-орієнтованого підходу для інноваційного розвитку передбачає вироблення заходів щодо виявлення факторів загрози, індивідуальних для кожного учасника проекту в якісному і кількісному відношенні.

При розробці інноваційної стратегії слід враховувати стратегічну відповідність можливостей зовнішнього середовища інноваційному потенціалу підприємства, а також ефективність і необхідність коригування використовуваної стратегії.

На основі результатів оцінки ситуацій ризику можна виділити підприємства з високим, середнім і низьким рівнем інноваційного потенціалу.

Виникнення ситуацій ризиків, що виникають при реалізації інноваційних проектів, впливає на технологічні аспекти функціонування проектної

організації, процес фінансування наукомістких розробок, кадровий потенціал, а також тимчасові показники виконання замовлень або графіків поставок.

Невірно задані планові показники та проектні величини інноваційної діяльності можуть згодом призвести до дефіциту фінансових ресурсів при вичерпанні лімітів кредитоспроможності, до недофінансування діяльності, побудованої на фінансових потоках від конкретного інноваційного проекту, до кредитного ризику позичальника і кредитора.

Проектний підхід дозволяє сконцентрувати наявні та залучені зовнішні кошти і ресурси для досягнення актуальних, конкретних, вимірюваних, чітко визначених у часі завдань. Він є одним з найефективніших за будь-яких умов, особливо у період фінансових негараздів та суворого обмеження бюджетного фінансування.

Розробка концептуального підходу виявлення ризиків інноваційної діяльності з урахуванням особливостей розвитку проектно-орієнтованих науково-технологічних організацій дозволить виробити методичні основи прийняття ефективних рішень в процесі реформування системи інноваційного розвитку в рамках ризик-орієнтованого підходу.

**Висновки.** Україна поступово втрачає пріоритетний напрям підвищення інноваційної активності, без якої про будь-яку стратегію модернізації не може бути й мови.

У державі залишається критично низьким рівень підтримки інновацій та трансферу технологій, що відображається на загальному рівні науково-технологічної безпеки, а руйнування фінансових основ функціонування наукового сектору все

помітніше призводить до посилення технологічної залежності національної економіки.

Негативні явища в науково-технічній та інноваційній сфері набувають незворотного характеру і є загрозою технологічній та економічній безпеці України, що потребує невідкладних заходів.

За відсутності продуманих державних кроків українській науці вже в найближчому майбутньому загрожує подальший занепад.

Недостатній рівень бюджетного фінансування інноваційних досліджень й вибуття значної кількості спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи в умовах мізерної заробітної плати, низького правового захисту інтелектуальної власності за кордон у перспективі можуть загрожувати вагомим зниженням інтелектуалізації та технологізації економіки України, а відповідно і зменшенням рівня науково-технологічної безпеки держави.

Запропонований методичний підхід до застосування проектно-орієнтованої стратегії інноваційного розвитку дозволить у значному ступені перерозподілити фінансові ресурси на виконання конкретних наукових досліджень з обов'язковим коригуванням величини коштів, що на даний час направляються на утримання матеріально-технічної бази наукових установ. Урахування чітко визначених критеріїв ефективності проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю дасть змогу скоротити цикл досліджень, забезпечить прозорість при здійсненні наукових розробок, підвищить рівень взаємодії представників наукової громадськості при реалізації єдиної державної політики з метою комерціалізації результатів фундаментальних та прикладних досліджень, що здійснюються науковими установами, а також підсилить контроль за витрачанням ресурсів з урахуванням системи управління ризиками.

**Список літератури:** 1. The Global Competitiveness Report 2013-2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://WEF\\_GSR\\_Report\\_2013-14.pdf](http://WEF_GSR_Report_2013-14.pdf). doi.org/10.13140/RG.2.1.2522.1628. 2. Андрощук, Г. О. Стратегія інноваційного розвитку України на 2010-2020 роки в умовах глобалізаційних викликів [Текст] / Г. О. Андрощук, І. Б. Жилияєв, Б. Г. Чижевський [та ін.]. – К.: Парламентське вид-во, 2009. – 632 с. doi.org/10.13140/RG.2.1.4050.1725. 3. Даниленко, С. М. Аналіз сучасного стану та ефективності фінансового забезпечення наукових досліджень та інновацій в Україні [Електронний ресурс] / С. М. Даниленко. – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/npkntue/2010\\_17/stat\\_17/34.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/npkntue/2010_17/stat_17/34.pdf). doi.org/10.13140/RG.2.1.1845.6410. 4. Бурков, В. Н. Создание и развитие конкурентоспособных проектно-ориентированных наукоёмких предприятий [Текст]: монография / В. Н. Бурков, С. Д. Бушуев, А. М. Возный [и др.]. – Николаев: издательства Торубары Е. С., 2011. – 260 с. doi.org/10.13140/RG.2.1.7498.5785. 5. Чернов, С. К. Эффективные организационные структуры в управлении программами развития наукоёмких предприятий [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук. – Николаїв,

2007. 6. Ванюшкин, А. С. Композиционно-модульный подход формирования моделей управления портфелями проектов [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук. – Сімферополь, 2013. 7. Fuglsang, L. Innovation and the creative process: towards innovation with care [Text] / Lars Fuglsang. – Cheltenham: Edward Elgar, 2008. doi.org/10.13140/RG.2.1.8274.1239. 8. O'Connell, D. Harvesting External Innovation: Managing External Relationships and Intellectual Property [Text] / Donal O'Connell. – England/USA: Gower Publishing Limited / Gower Publishing Company, 2011. doi.org/10.13140/RG.2.1.6223.8731. 9. Paul, B. Entrepreneurship and Innovation Opportunity, Innovation and Entrepreneurship [Text] / B. Paul // Entrepreneurship and Small Business. – New York: Palgrave Macmillan, 2007. – P. 55–76. doi.org/10.13140/RG.2.1.5412.3497. 10. Eveleens, C. Innovation management; a literature review of innovation process models and their implications [Text] / C. Eveleens // Working Paper HAN University of Applied Sciences. – No. 23. – 2010. – P. 112–121. doi.org/10.13140/RG.2.1.4789.7815. 11. Thakurta R. Observations on Indian Scientific Innovation Output [Text] / Rahul Thakurta, Kaushik Banerjee // The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal. – No. 19 (2). – 2014. – P. 27–35. doi.org/10.13140/RG.2.1.8512.8347.

**References:** 1. Schwab, K. (2014). The Global Competitiveness Report 2013-2014. *WEF\_GSR\_Report\_2013-14.pdf*. Retrieved from [http://WEF\\_GSR\\_Report\\_2013-14.pdf](http://WEF_GSR_Report_2013-14.pdf). doi.org/10.13140/RG.2.1.2522.1628. 2. Androshuk, G. O., & Zhiljaev, B. G. (2009). *Strategija innovacionnogo razvittija Ukrainy na 2010-2020 gody v uslovijah globalizacionnyh vyzovov [The strategy of innovative development of Ukraine for 2010-2020 in the conditions of globalization challenges]*. Kiev: Parlamentskoe izd-vo, 632 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.4050.1725. 3. Danilenko, S. M. (2010). Analiz sovremennoho sostojanija i jeffektivnosti finansovogo obespečenija nauchnyh issledovanij i innovacij v Ukraine Ukrayini [Analysis of the current status and effectiveness of the financial support of scientific research and innovation in Ukraine]. *nbuv.gov.ua*. Retrieved from [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/npkntu\\_e/2010\\_17/stat\\_17/34.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/npkntu_e/2010_17/stat_17/34.pdf) [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.1845.6410. 4. Burkov, V. N., & Bushuev, S. D. (2011). *Sozdanie i razvittie konkurentosposobnyh projekto-orientirovannyh naukoemkih predpriyatij [The creation and development of competitive project-oriented high-tech enterprises]*. Nikolaev: Izdatel'stva Torubary E. S., 260 [in Russian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.7498.5785. 5. Chernov, S. K. (2011). *Jefferktivnye organizacionnye struktury v upravlenii programmami razvittija naukoemkih predpriyatij [Effective organizational structures in the management of high-tech enterprises development programs]*. Doctor's thesis. Nikolaev [in Russian]. 6. Vanyushky'n, A. S. (2013). *Kompozicionno-modul'nyj podhod formirovanija modelej upravlenija portfeljami proektov [Compositionally, the modular approach of formation of models of project portfolio management]*. Doctor's thesis. Simferopol' [in Russian]. 7. Fuglsang, L. (2008). *Innovation and the creative process: towards innovation with care*. Cheltenham: Edward Elgar, 328. doi.org/10.13140/RG.2.1.8274.1239. 8. O'Connell, D. (2011). *Harvesting External Innovation: Managing External Relationships and Intellectual Property*. England/USA: Gower Publishing Limited/Gower Publishing Company, 122. doi.org/10.13140/RG.2.1.6223.8731. 9. Paul, B. (2007). *Entrepreneurship and Innovation Opportunity, Innovation and Entrepreneurship*. *Predprinimatel'stvo i malyj biznes*, 3, 55–76. doi.org/10.13140/RG.2.1.5412.3497. 10. Eveleens, C. (2010). *Innovation management: a literature review of innovation process models and their implications*. *Rabochie stat'i universiteta prikladnyh nauk*, 23, 112–121. doi.org/10.13140/RG.2.1.4789.7815. 11. Thakurta, R. (2014). *Observations on Indian Scientific Innovation Output*. *Innovacionnyj zhurnal: Zhurnal obshhestvennogo sektora innovacij*, 19.2, 27–35. doi.org/10.13140/RG.2.1.8512.8347.

Надійшла (received) 10.11.2015

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Пітерська Варвара Михайлівна** – кандидат технічних наук, Одеський національний морський університет, доцент кафедри комерційного забезпечення транспортних процесів, м. Одеса; тел.: (067) 559-23-77; e-mail: [varuwa@ukr.net](mailto:varuwa@ukr.net).

**Piterskaya Varvara Mykhailovna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Odessa National Maritime University, Associate Professor at the Department of Commercial Providing of Transport Processes, Odessa; tel.: (067) 559-23-77; e-mail: [varuwa@ukr.net](mailto:varuwa@ukr.net).



**О. Б. ДАНЧЕНКО**

## ІНДИКАТИВНА МОДЕЛЬ ВІДХИЛЕНЬ В ПРОЕКТАХ

Запропонована індикативна модель відхилень в проектах, яка побудована на основі відомої моделі IPMA Delta, що застосовується для оцінки організацій в області управління проектами. Показано, яким чином будуються шкали відхилень для окремих проектів з використанням когнітивних карт та моделей. Індикативна модель відхилень в проектах містить в собі 196 індикаторів та є розширенням моделі IPMA Project Excellence.

**Ключові слова:** відхилення в проектах, модель IPMA Delta, індикатори відхилень, система індикаторів, когнітивна карта, когнітивна модель.

**Вступ.** Згідно концептуальній моделі інтегрованого управління відхиленнями в проектах (ІУВП), в ході реалізації проекту різні причини відхилень в проекті (ризик, зміни, проблеми, кризи, конфлікти, стреси) призводять до відхилень в першу чергу інтегрованих показників проекту – часу, вартості, якості та змісту [1]. Для того, щоб більш детально визначити, в якому місці проекту відбулись відхилення і наскільки вони небезпечні для всього проекту, необхідно розробити індикативну модель відхилень в проектах, яка за допомогою індикаторів дозволить виявити місця найнебезпечніших відхилень, які потребують ІУВП.

**Постановка задачі.** Спочатку необхідно обрати еталонну (ідеальну) модель проекту, відхилення від якої і будемо визначати в ході реалізації проекту.

Для того, щоб оцінити успішність виконуваних проектів, необхідно проаналізувати стан системи управління проектами в організації в цілому, що сьогодні виконується за допомогою моделі IPMA Delta. Відповідно до цієї моделі, для оцінки компетентності організації в управлінні проектами необхідно проаналізувати організацію як групу людей

і ресурсів, що беруть участь в проектах, програмах та портфелях або пов'язаних з ними – тих, хто працює над реалізацією стратегії організації в галузі управління проектами, програмами та портфелями [2, 3].

**Методи дослідження.** В процесі оцінки IPMA Delta оцінюється компетентність організації в управлінні проектами за трьома модулями, які має еталонна модель: І-модуль («Індивідууми») – це самооцінка персоналу, П-модуль («Проекти») – самооцінка проектів та / або програм, і О-модуль («Організація») використовується для проведення інтерв'ю з обраними людьми під час аудиту компанії [4]. Оцінки І-модулю і Р-модулю виконуються до аудиту компанії (рис. 1).

І-модуль: вибрані люди (наприклад, менеджери проектів, члени команди, співробітники підтримують функціональних підрозділів та інші зацікавлені сторони) заповнюють анкету, розроблену на базі вимог ІСВ 3.0 [5]. Даний модуль дозволяє провести самостійну оцінку за анкетами технічні, поведінкові та контекстуальні компетенції окремих співробітників [6].



Рис. 1 – Модель IPMA Delta оцінки організацій в області управління проектами

П-модуль: вибрані проекти та програми оцінюються за допомогою анкет, із застосуванням Моделі досконалості проектів IPMA (IPMA Project Excellence Model). Модель досконалості проектів

IPMA заснована на моделі Європейського фонду управління якістю (EFQM).

На рис. 2 представлена Модель досконалості проектів IPMA [4]. З лівого боку перераховані п'ять

критеріїв оцінки ефективності управління проектом: орієнтованість на мету, лідерство, люди, ресурси і процеси. З правого боку перераховані критерії оцінки результатів проекту. Крім прямих результатів, необхідно враховувати задоволеність клієнта, співробітників та інших зацікавлених сторін. Результати такої оцінки допоможуть команді проекту

та організації оцінити свої сильні сторони і можливі області для вдосконалення.

Модель «Project Excellence» («Досконалість проекту») оцінює проект за 9 основними критеріями, які діляться на дві групи – «Управління проектом» та «Результати проекту» (рис. 2).

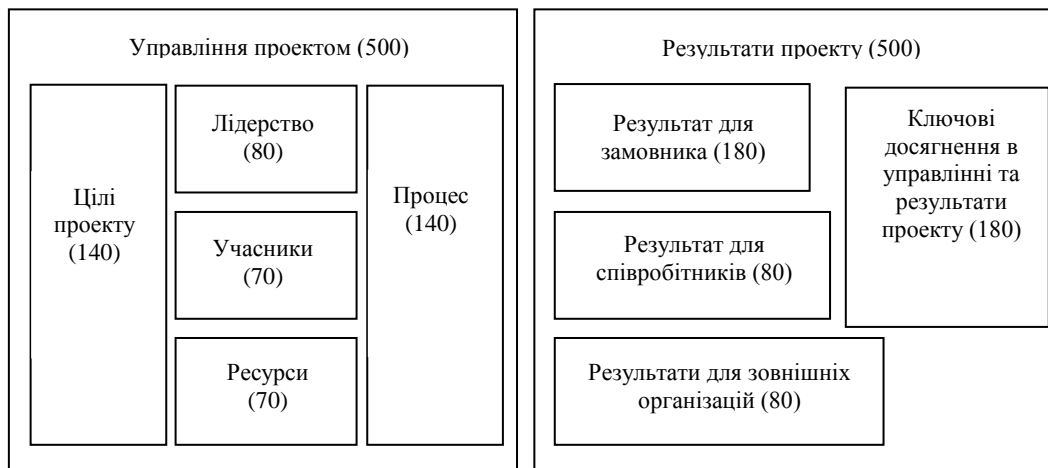


Рис. 2 – Модель «Project Excellence» IPMA

Заповнені анкети І-модуля Р-модуля аналізуються командою асесорів в рамках підготовки до аудиту (відвідування) організації (О-модуль).

О-модуль: вище керівництво і старші керівники організації, менеджери проектів, програм та портфелів, учасники проектів, співробітники функціональних підрозділів оцінюються під час відвідування організації. Кожному співробітнику задається ряд питань про його функції і ролі, використовується багатовимірний анкета.

Таким чином, ці три модулі (І, П, О) дозволяють створити всебічне уявлення про компетентність організації в управлінні проектами.

У IPMA Delta використовується концепція класів компетентності для оцінки поточного стану компетентності організації в управлінні проектами [4, 10]. Як правило, можна відзначити, що розвиток компетентності йде за наступним шляхом: від класу «початковий» до «певного», «стандартизованого», «керуваного» і «оптимізованого». Однак слід зазначити, що не всі організації повинні прагнути до класу «оптимізуемий». Те, який клас підходить для тієї чи іншої організації, визначається бізнес-потребами і конкурентним оточенням, в якому працює ця організація.

Фактичний клас і відхилення (Delta) до бажаного класу компетентності, разом з докладними висновками, можуть використовуватися для визначення необхідних удосконалень і вироблення довгострокової стратегії розвитку організації в управлінні проектами, програмами і портфелями. Результати оцінки також можуть використовуватися для ідентифікації хороших практик і для порівняння з

внутрішніми або зовнішніми організаційними структурами.

Отже, першим кроком побудови індикативної моделі відхилень в проекті є оцінка стану управління проектами в організації згідно IPMA Delta. Визначили, до якого класу належить організація і, відповідно, чому дорівнюють максимальні значення параметрів управління проектом згідно моделі Project Excellence (рис. 2): цілі проекту; лідерство; учасники (люди); ресурси; процес.

Далі необхідно визначити, яким чином відхилення цих параметрів впливають в проекті на відхилення його інтегрованих показників – час, вартість, якість, зміст. Для цього побудуємо когнітивну модель впливів перерахованих 9-и елементів проекту.

В ході досліджень була побудована когнітивна карта та матриця системних зв'язків для прикладу конкретного проекту, який згідно оцінки за моделлю IPMA Delta відноситься до оптимізованого класу [7, 8].

Матриця системних зв'язків для побудованої когнітивної моделі наведена в табл. 1.

Надалі проводимо моделювання на когнітивній моделі, причому проводимо зворотній розрахунок моделі, щоб виявити, при відхиленні інтегрованих показників проекту відхилення яких вхідних параметрів проекту щодо управління ним є причиною цього – розрахунок «наслідок» – «причина». При цьому відхилення наслідків моделювались в наступному діапазоні:

- збільшення вартості на 10, 20, 30, 40, 50%;
- збільшення часу на 10, 20, 30, 40, 50%;
- зменшення якості на 10, 20, 30, 40, 50%;
- збільшення змісту на 10, 20, 30, 40, 50%.

Таблиця 1 – Матриця системних зв'язків

	Цілі	Лідерство	Люди	Ресурси	Процеси	С	Т	Q	WBS
Цілі	0	0	0,2	0,3	0,1	0,5	0,3	0,2	1
Лідерство	0	0	0,7	0	0,8	-0,1	-0,2	0,3	0
Люди	0	0,3	0	0,2	0,3	0,2	-0,4	0,5	0
Ресурси	0	0	0	0	0,2	0,4	-0,5	0,2	0
Процеси	0,3	0,2	0,1	0,3	0	0,6	0,7	0,8	0
С	0	0	0,2	0,2	0,8	0	-1	0,9	0,8
Т	0,1	0	0	0,2	0,7	-0,9	0	0,8	0,9
Q	0,2	0	0,1	0,7	0,3	0,9	0,8	0	0,8
WBS	0	0	0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0

Шкала для змін параметрів моделі задана в табл. 2.

Таблиця 2 – Діапазон зміни параметрів моделі

Параметр	min	max	Поточне значення
Цілі	0	140	65
Лідерство	0	80	45
Люди	0	70	35
Ресурси	0	70	30
Процеси	0	140	75
С	0	200	100
Т	0	200	100
Q	0	200	100
WBS	0	200	100

За результатами моделювання побудовані графіки динаміки змін вартості проекту (табл. 3) та часу проекту (табл. 4).

Таблиця 3 – Діапазон відхилення вартості проекту

Параметр	10%	20%	30%	40%	50%
Цілі	15,6	30,5	47	61,9	76,8
Лідерство	16,8	32,9	50,8	66,9	76,3
Люди	20,6	40,4	62,3	82,1	98,7
Ресурси	20,2	39,4	60,9	80,2	99,5
Процеси	13,8	27	41,7	55	68,2

Таблиця 4 – Діапазон відхилення часу проекту

Параметр	10%	20%	30%	40%	50%
Цілі	-15,7	-30,8	-47,5	-62,5	-77,6
Лідерство	-17	-33,2	-51,3	-67,5	-83,8
Люди	-20,8	-40,8	-63	-82,9	-100
Ресурси	-18,7	-36,6	-56,4	-74,3	-92,2
Процеси	-14	-27,3	-42,2	-55,5	-68,9

За результатами моделювання також побудовані графіки динаміки змін якості проекту (табл. 5) та змісту проекту (табл. 6).

Таким чином, за допомогою когнітивного моделювання будуються шкали відхилень для всіх вхідних параметрів проекту, за якими можна надалі визначати, в якому діапазоні відхиляється той чи інший параметр проекту – як вхідний, так і вихідний.

Таблиця 5 – Діапазон відхилення якості проекту

Параметр	10%	20%	30%	40%	50%
Цілі	-70,3	-56,7	-41,6	-28	-14,5
Лідерство	-75,9	-61,2	-44,9	-30,3	-15,6
Люди	-93,1	-75,1	-55,2	-37,2	-19,2
Ресурси	-100	-86,9	-63,8	-43	-22,2
Процеси	-62,4	-50,3	-36,9	-24,9	-12,8

Таблиця 6 – Діапазон відхилення змісту проекту

Параметр	10%	20%	30%	40%	50%
Цілі	10,3	20,1	31	40,9	50,7
Лідерство	-18,5	-36,2	-55,9	-73,6	-91,4
Люди	-22,7	-44,5	-68,6	-90,4	-100
Ресурси	-20,4	-39,9	-61,5	-81	-100
Процеси	-15,2	-29,8	-46	-60,5	-75,1

При цьому будемо вважати зміни інтегрованого показника проекту на 10% зеленою зоною, що є для проекту невеликими відхиленнями в межах норми, якими можна взагалі не управляти; на 20% – жовтою зоною – відхилення є середніми; на 30% – червоною зоною – відхилення є високими для проекту, необхідно звернути увагу на причини відхилень; на 40% – коричневою зоною – відхилення є критичними для проекту, обов'язково потребують управління; на 50% – чорною зоною – відхилення для проекту є катастрофічними, можливо, проект буде взагалі закритий.

За побудованими шкалами зробимо висновок для прикладу проекту, що розглядається: поточні значення параметру «Цілі» (табл. 2) попали в коричневу зону за відхиленнями вартості (табл. 3) і в чорну зону за відхиленнями змісту проекту (табл. 6), отже такі відхилення в управлінні цілями проекту є критичним і навіть катастрофічним для проекту, необхідно більш детально вивчити відхилення в області управління цілями і обов'язково обрати методи управління такими відхиленнями.

Для виявлення більш детально причин таких значних відхилень саме в області управління проектом надалі використаємо розширену систему індикаторів, яка побудована на основі індикаторів управління проектами моделі Project Excellence (рис. 3) [9].

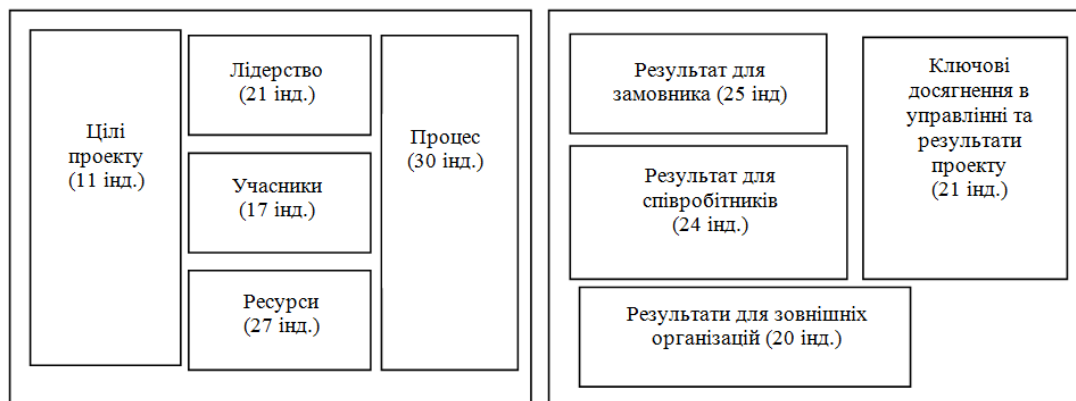


Рис. 3 – Система індикаторів відхилень в проекті

**Висновки.** Запропонована система індикаторів відхилень в процесах управління проектом (рис. 3) дозволить ще більш детально оцінити розмір відхилень і більш точно виявити місце негативних відхилень в проекті. Запропоновані 196 індикаторів потребують оцінки в форматі відповіді «так»/«ні», і чим більше відповідей «так», тим більше відхилень в проекті саме в цьому розрізі, тим негативніша ситуація в проекті, яка потребує управління. Оскільки індикаторів досить багато, немає сенсу кожний раз аналізувати їх всі, а тільки за тими параметрами моделі Project Excellence, які попали в червону, коричневу, чорну зони за запропонованою вище індикативною моделлю відхилень.

**Список літератури:** 1. Данченко, Е. Б. Концептуальная модель интегрированного управления отклонениями в проекте [Текст] / Е. Б. Данченко // Управління проектами у розвитку суспільства: тези доп. VIII міжнар. конф., 19–20 трав. 2011 р. / М-во освіти і науки України, Київ. націон. ун-т будівн. та архіт. [та ін.]. – К.: КНУБА, 2011. – С. 68–70. 2. Бушуев, С. Д. Оценка совершенства организаций в области управления проектами и программами на модели IPMA Delta [Текст] / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, Д. А. Хартонов // Интегрированное стратегическое управление. Управление проектами и программами развития предприятий и территорий Восточно-Европейский журнал передовых технологий – Харьков, 2011. – 1/6 (49) – С. 4–7. 3. Бушуев, С. Д. Развитие технологической зрелости в управлении проектами [Текст] / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. – Луганськ: СЛУ ім. В. Даля, 2003 – № 4. – С. 5–12. 4. Азаров, Н. Я. Инновационные механизмы управления программами развития [Текст] / Н. Я. Азаров, Ф. А. Ярошенко, С. Д. Бушуев. – «Саммит-Книга», 2011. – 528 с.: ил. 5. IPMA Competence Baseline (ICB) for Project Management Version 3.0 [Text]. 6. Бушуев, С. Д. Управление проектами: основы проф. знаний и система оценки компетентности проект. менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1) [Текст] / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева. – изд. 2-е. – К.: ІРІДІУМ, 2010. – 208 с. 7. Gorelova, G. V. Experience in cognitive modeling of complex systems [Text] / G. V. Gorelova [et al.] // Cybernetics and systems 2010, Proceedings of the 20-th European Meeting on Cybernetics and Systems Research. – Vienna, 2010. – P. 220–223. 8. Langacker, R. W. Essentials of Cognitive Grammar [Text] / R. W. Langacker. – USA: OUP, 2013. – 288 p. 9. IPMA Broschüre: IPMA-International Project Management

Award – Assessment Based on the Project Excellence Model. IPMA 2012, Bezug über IPMA. 10. Bushuyev, S. D., Reinhard Friedrich Wagner. Practice notes IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB). New approaches in the field of project management maturity [Text] / Sergey D. Bushuyev // International journal of Managing Project in Business. – Vol. 7. – No. 2. – 2014. – P. 302–310.

**References:** 1. Danchenko, E. B. (2011). Kontseptual'naya model' yntehyrovannoho upravlenyya otklonenyuyamy v proekte [A conceptual model of integrated management of deviations in the project] *Upravlinnya proektamy u rozvytku suspil'stva: tezy dop. VIII mizhnar. konf. - Project management in the development of society: abstracts of VIII Intern. Conf.* 68–70 [in Ukrainian]. 2. Bushuyev, S. D., Bushuyeva, N. S., & Khartanov, D. A. (2011). Otsenka sovershenstva orhanyzatsyy v oblasti upravlenyya proektamy y prohrammamy na modeli IRMA Delta [Evaluation of the excellence of the organizations in the field of management of projects and programmes on the model RMA Delta]. *Vostochno-Evropeyskyy zhurnal peredovukh tekhnolohyy - East-European magazine of advanced technologies*, 1.49, 4–7 [in Russian]. 3. Bushuyev, S. D., & Bushuyeva, N. S. (2003). Razvitiye tehnologicheskoy zrelosti v upravlenii proektami [The development of technological maturity in project management,] *Upravlinnya proektami ta rozvitok virobnytva: zb.nauk.pr. - Project management and production development: coll.sciences.*, 4, 5–12 [in Ukrainian]. 4. Azarov, N. Ya, Yaroshenko, F. A., & Bushuyev, S. D. (2011). *Ynnovatsyonnye mekhanizmy upravlenyya prohrammamy razvytyya [Innovative mechanisms of management of development programmes]. «Samyt-Knyha»*, 528 [in Russian]. 5. IPMA Competence Baseline (ICB) for Project Management Version 3.0 6. Bushuyev S. D., Bushuyeva N. S. (2010). *Upravlenye proektamy: osnovu prof. znanyu y systema otsenky kompetentnosti projekt.menedzherov [Project management: fundamentals of professional knowledge and system competency assessment project.managers]*. Kiev: IRIDIUM, 208 [in Russian]. 7. Gorelova, G. V., et al. (2010). *Experience in cognitive modeling of complex systems*. Vienna, 220–223. 8. Langacker, R. W. (2013) *Essentials of Cognitive Grammar*. USA: OUP, 2013. 288. 9. IPMA Broschüre: IPMA-International Project Management Award – Assessment Based on the Project Excellence Model. IPMA 2012, Bezug über IPMA [in German] 10. Bushuyev, Sergey D., & Wagner, Reinhard Friedrich (2014). Practice notes IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB). New approaches in the field of project management maturity. *International journal of Managing Project in Business*, 7.2, 302–310.

Надійшла (received) 30.11.2015

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

**Данченко Олена Борисівна** – кандидат технічних наук, доцент, зав. кафедрою бізнес адміністрування та управління проектами Університету економіки та права «КРОК», м. Київ, вул. Лагерна, 30-32; тел. (067)5931102; e-mail: [elen\\_danchenko@rambler.ru](mailto:elen_danchenko@rambler.ru).

**Danchenko Elena Borisovna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, head. the Department of business administration and project management University of Economics and law "KROK", Kyiv, vul. Camp, 30-32; tel: (067)5931102; e-mail: [elen\\_danchenko@rambler.ru](mailto:elen_danchenko@rambler.ru).

**Н. В. ПАВЛІХА, І. В. КИЦЮК**

## **МОНІТОРИНГ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ В ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНИМИ ПРОГРАМАМИ ТА ПРОЕКТАМИ**

Пропонується розглядати управління програмами та проектами як ефективний інструмент підвищення соціально-економічних показників розвитку країни, оволодіти яким повинні не лише представники бізнесових структур, а й, насамперед, представники державних органів влади. Зроблено висновки, що встановлення чіткого взаємозв'язку між усіма функціями процесу управління державними програмами та/або проектами, їх ефективне виконання забезпечить досягнення поставленої мети, отримання передбачуваних результатів та вигод, дозволить здійснити оптимізацію інвестиційних витрат.

**Ключові слова:** державні програми, проекти, управління, моніторинг, оптимізація, інвестиційні витрати.

**Вступ.** Управління – найважливіша функція держави. Однак, процеси ринкових трансформацій, що відбуваються в Україні, вимагають переосмислення сутності, форм і методів управління національним господарством, що зумовлено суспільно-політичною нестабільністю, наявними структурними, галузевими і регіональними диспропорціями, наслідками економічного спаду.

У сучасній економіці більшість господарських завдань розв'язується на основі певних проектів, тобто спочатку визначаються цілі, а потім робиться спроба досягнути їх з урахуванням часових, ресурсних і фінансових обмежень. Планування проектів у поєднанні з процесами регулювання й контролю утворюють процес управління проектами, або проектний менеджмент. Світовий досвід свідчить, що управління проектами стало загальним стандартом поведінки у практичній діяльності [1, с. 3].

Управління проектами є розвиненою методологією, яка включає моделі, методи і програмні засоби, що широко застосовуються при розробці і реалізації проектів різних масштабів і типів. Сучасні засоби і методи управління проектами визнані у всьому світі і широко використовуються у всіх сферах цілеспрямованої, проектно-орієнтованої діяльності. Проектний менеджмент є потужним інструментом управління не лише створенням нових продуктів і послуг, але і здійсненням цілеспрямованих змін у межах окремих організацій, компаній, а також національних соціально-економічних і організаційних систем [2].

Застосування проектних підходів дозволяє забезпечити пріоритетність стратегічних інтересів суспільства перед інтересами та потребами, які диктує повсякденна політика, досягти міжсекторальної концентрації зусиль та ресурсів навколо визначених функціональних завдань. Досягнення в рамках проектів визначеності й прогнозованості державної політики створює підґрунтя для злагоджених дій держави та бізнесу в напрямі реалізації суспільно значущих завдань розвитку [3, с. 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогоднішній день українськими та зарубіжними вченими і практиками здійснено значний внесок у становлення та розвиток проектного менеджменту. Слід відмітити суттєвий доробок таких авторів як

В. В. Калюжний, В. А. Кищенко, Л. С. Кобиляцький, О. М. Медведєва, М. Разу, В. А. Рач, Х. Решке, В. В. Різник, О. В. Россошанська, Н. Т. Тверезовська, В. Трілленберг, О. В. Федорчак, П. Хіл, Х. Шелле та інших, у працях яких розкрито різноманітні питання, що стосуються теорії та практики управління проектами. Проте, впровадження методології управління проектами у сферу державного управління потребує подальшого ґрунтовного вивчення. Зокрема, у наукових працях не в повній мірі розкрито сучасні підходи фінансового регулювання механізму реалізації програм та проектів.

**Формулювання мети статті.** Метою статті є розкриття взаємозв'язку між функцією моніторингу та забезпеченням оптимізації інвестиційних витрат в процесі управління державними програмами та проектами. Досягнення означеної мети передбачало постановку та вирішення наступних завдань: розкриття сутності поняття «моніторинг»; встановлення взаємозв'язку між функціями моніторингу, оцінювання та контролю в процесі управління державними програмами та проектами; визначення завдання та місця моніторингу в системі управління програмами та проектами; характеристика етапів моніторингу; обґрунтування системи показників виконання відповідних програм та проектів.

**Виклад основного матеріалу.** На даний час моніторингом виконання програм займаються самі головні розпорядники бюджетних коштів. Фактично будь-яке інше міністерство не володіє детальною інформацією по програмі (певна інформація існує тільки по проектах, що фінансуються за рахунок МФО). Міністерство фінансів проводить тільки моніторинг використання коштів. При цьому більшість аналізу зводиться до «витрачено – не витрачено». Оскільки інформація про детальні плани програм та про їх виконання відсутня, то зробити будь-який глибокий аналіз майже неможливо. Відсутній також аналіз ризиків як виконання робіт, так і використання коштів, відсутнє прогнозування наслідків невиконання програми [4, с. 135].

Якщо розглянути приклад Світового банку, який фінансує велику кількість проектів, то він володіє усією інформацією по проекту та управляє проектом,

який фінансує. Але це потребує розробки механізму контролю за виконанням програм. На початковому етапі необхідно хоча б проводити моніторинг виконання робіт головними розпорядниками коштів з боку держави без втручання до управління програмами [4, с. 135].

Необхідність збору, систематизації й обробки різноманітної інформації, а також постійного проведення аналізу ситуації, коригування на його основі раніше розробленого плану дій, обліку великого обсягу додаткової інформації вимагає розробки й створення методології проведення моніторингу і вироблення управлінських рішень [5, с. 22]. А також спричиняє необхідність оцінки ефективності використання інвестиційних ресурсів, спрямованих на реалізацію відповідних державних програм та проектів, та оптимізації інвестиційних витрат.

Вважаємо, що досягнення оптимізації інвестиційних витрат можливе двома способами:

- 1) зменшення витрат за повного досягнення поставлених цілей (*економія витрат*);
- 2) повне використання інвестиційних ресурсів на досягнення поставлених цілей та отримання додаткових ефектів (вигод) (наприклад, покращення якості життя населення та ін.).

На нашу думку, успішне впровадження моніторингу в практику реалізації державних програм та проектів насамперед залежить від чіткого розуміння поняття «моніторинг», його завдання та місця в системі управління програмами та проектами.

В цілому, питання щодо відмінностей між оцінюванням, моніторингом і контролем в системі органів державного управління в Україні залишаються малодослідженими. Серед вітчизняних науковців, які займаються аналізом даних питань слід відмітити О. Берданову, І. Валентюк, І. Кравченко та інших [6].

Так, О. Берданова зазначає, що одним із важливих напрямів підвищення ефективності програмного розвитку територій є впровадження дієвої системи моніторингу та оцінювання. У той же час, на думку науковця, «доволі часто працівники місцевих органів влади ототожнюють поняття моніторингу та оцінювання. Але у дійсності вони відрізняються одне від одного» [7, с. 16].

Автори видання з питань моніторингу та оцінювання програм регіонального розвитку в Україні зазначають, що «в Україні сучасні підходи до моніторингу та оцінювання програм – поки що нова управлінська практика... Брак новизни й головне системності у формуванні підходів щодо моніторингу та оцінювання – характерні риси регіональних стратегій розвитку...» [8, с. 9].

Моніторинг застосовується до різних сфер життєдіяльності.

У перекладі з англійської *monitoring* – це ретельна перевірка [9].

*Моніторинг* – процедура систематичного збирання даних про важливі аспекти на загальнодержавному, регіональному чи локальному рівнях [10].

*Моніторинг* – це неперервне стеження за станом навколишнього середовища з метою попередження небажаних відхилень за найважливішими параметрами. Моніторинг завжди характеризується систематичністю спостережень і має превентивний характер [11, с. 11].

*Моніторинг* – стандартизоване спостереження за певним об'єктом або процесом, оцінка та прогнозування його подальшого стану [12].

Вважаємо, що *моніторинг в системі управління державними програмами та проектами* – у вузькому значенні, це сучасний вид аналізу виконання цих програм та проектів та оцінки ефективності залучення і використання інвестиційних коштів; у широкому розумінні він являє собою формування (відслідковування, збір та обробку даних) інтегрованої інформаційної системи про стан виконання програм та/або проектів і використання залучених коштів, що постійно поповнюється даними завдяки безперервності відстеження.

Виконання робіт з моніторингу характеризується складністю, адже необхідно не тільки відслідковувати, в якому обсязі було витрачено кошти і на які цілі, а й необхідно контролювати, чи виконані сформульовані завдання (і за які кошти), чи досягнуті показники результативності.

*Моніторинг й оцінювання* зазвичай розглядаються як споріднені функції, однак між ними існує вагома відмінність. Так, моніторинг передбачає постійний збір інформації, що стосується реалізації державних програм та проектів (дані про контекст, вхідні ресурси, хід виконання та результати від реалізації програми). Оцінювання ж передбачає використання зібраної інформації з метою формування оцінного судження про реалізацію відповідної державної програми та/або проекту.

Таким чином, моніторинг є відносно самостійною функцією процесу управління державними програмами та проектами, що забезпечує створення інформаційної основи, необхідної для прийняття оперативних управлінських рішень і прогнозування та планування подальшого розвитку реалізації програми та/або проекту.

Моніторинг вказує на те, як через оцінні судження можна забезпечити існування підзвітності для того, щоб впливати на системи регулювання і контролю [11, с. 12].

Моніторинг також передбачає розроблення апарату і методики вимірювання існуючого стану реалізації програми та/або проекту.

На нашу думку, моніторинг повинен здійснюватися у наступній послідовності:

- 1) на *першому етапі* проведення моніторингу необхідно чітко визначити об'єкти, суб'єкти та завдання, а також рівні функціонування моніторингу.

- 2) на *другому етапі* слід сформувати систему показників, а також обрати методи аналізу інформації, що будуть оптимальними для відповідної програми та/або проекту.

Переконані, що даний етап є одним із найважливіших, адже реально розраховані показники



виконання програми та/або проекту дають змогу оцінити віддачу від використання бюджетних коштів, економічність (співвідношення результатів та витрат), визначити, чи за цільовим призначенням були використані бюджетні кошти, чи програми досягають поставленої мети [13].

Під *показниками (індикаторами)* розуміємо статистичні дані, які повинні надавати інформацію про стан (стабільність або зміни), виконання або результативність реалізації програми та/або проекту чи їх окремих аспектів.

Під час формування показників (індикаторів) важливо мати на увазі, що вони повинні відповідати наступним характеристикам:

- показники мають бути кількісними, але значити більше, ніж просто числовий вираз;
- вони є носіями зведеної інформації про важливі аспекти;
- індикатори передбачають інформування безпосередніх учасників та всіх зацікавлених осіб;
- показники є засобами діагностики, їх використовують для аналізу та прийняття рішень [10].

Показники результативності виконання – це міри оцінювання впливу проекту, його продукту, кінцевого результату та задіяних ресурсів, моніторинг яких здійснюється в процесі виконання проекту для оцінки ступеню досягнення його завдань. Вони також використовуються згодом для оцінювання успішності програми та/або проекту. Показники організують інформацію таким чином, щоб виявити взаємозв'язок між впливом проекту, його продуктом, кінцевим результатом та задіяними ресурсами та допомогти окреслити поточні проблеми, що можуть зашкодити досягненню цілей програми та/або проекту [14].

Звичайно для моніторингу окремої державної програми та/або проекту необхідно розробляти відповідну систему показників, однак, пропонуємо наступні загальні групи показників: показники затрат, показники продукту (результативності), показники ефективності.

При цьому варто звернути увагу на те, що для обрахунку показників ефективності слід використовувати реальні статистичні показники, які найбільш повно характеризують соціально-економічні та екологічні явища і тенденції, що відбуваються внаслідок реалізації відповідних державних програм та/або проектів.

Для прикладу, при виборі показників, що характеризуватимуть соціальні вигоди, слід розуміти, що для цього необхідна сукупна система характеристик, показників і параметрів, що у своїй єдності спроможні відобразити стан задоволення суспільних потреб за їх окремими видами [15].

3) на *третьому етапі* потрібно зібрати інформацію, необхідну для розрахунку показників.

4) на *четвертому етапі* відбувається аналіз зібраної інформації при застосуванні обраних методів.

5) на *п'ятому етапі* здійснюється обробка інформації – порівняння фактичних показників з прийнятими нормативами, аналіз потенційного впливу відхилень на ймовірність досягнення мети реалізації

відповідної державної програми та/або проекту, причин відхилень.

6) на *шостому етапі* на основі обробленої інформації розробляються оперативні управлінські рішення, що направляються функціональним підсистемам у вигляді рекомендацій щодо вибору альтернативних напрямів реалізації державної програми та/або проекту та очікуваних результатів від їх впровадження [16].

При цьому третій та четвертий етапи, за своєю суттю, передбачають здійснення функції оцінювання в процесі управління державними програмами та проектами, а п'ятий етап є результатом контролюючої функції та відображає взаємозв'язок між усіма функціями процесу управління.

Реалізація зазначених послідовних етапів містить у собі загальні обов'язкові елементи здійснення моніторингу виконання державних програм та/або проектів. Однак вони можуть бути розширені та доповнені в залежності від специфіки реалізації відповідної державної програми чи проекту.

Також слід розуміти, що визначення мети та планування бажаних вигод в процесі розробки державних програм та проектів має бути узгодженим з пріоритетами загальнодержавного та регіонального соціально-економічного розвитку та базуватися на таких основних принципах [17, с. 473–474]:

- еволюційність економічного та соціального розвитку – передбачає врахування того, що виробничо-економічні та соціальні процеси не відбуваються раптово, негайно. Для усвідомлення нових спрямувань, прийомів, змін суспільних відносин, втілення їх у життя необхідна зміна психології людей та людських відносин, а для цього потрібний певний період часу. До небажаних негативних результатів приводять рішення, що спрямовані на негативні впровадження принципово нових змін у людських відносинах;

- цілісність – забезпечується розроблення взаємоузгоджених прогностичних і програмних документів економічного і соціального розвитку України, окремих галузей економіки та окремих адміністративно-територіальних одиниць на коротко- та середньостроковий періоди;

- об'єктивність – прогностичні та програмні документи економічного і соціального розвитку України розробляються на основі даних органів державної статистики, уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань економічної політики, інших центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, а також звітних даних із офіційних видань Національного банку України;

- соціальна спрямованість – означає, що в прогностичних та програмних документах головна увага приділяється необхідності врахування інтересів людей, забезпеченню соціальних потреб;

- науковість, оптимальність – прогностичні та планові документи розробляють на основі використання економічних законів розвитку суспільства і в планах відображаються науково

обґрунтовані, оптимальні рішення на рівні підприємства, окремої території, держави в цілому, які забезпечують досягнення максимального соціально-економічного ефекту. Застосування наукового методу дозволяє об'єктивно оцінити тенденції, обґрунтувати перспективи розвитку, розробити прогнози і техніко-економічне обґрунтування темпів і пропорцій росту, визначити пріоритетність в реалізації окремих рішень, що обумовлена державними та регіональними інтересами;

- пропорційність та збалансованість економічного розвитку – забезпечення потреб населення у виробництві продукції, надання послуг, що може бути реалізований в результаті загальнодержавного та загально регіонального планування. Реалізація цього принципу передбачає: еквівалентний обмін результатів виробничої діяльності у всіх сферах народного господарства; рівновагу попиту та пропозиції, що стосується всіх галузей виробництва; раціональне співвідношення між мінімально необхідними потребами і наявними ресурсами; самостійність – регіональні органи влади та органи місцевого самоврядування в межах своїх повноважень відповідають за розроблення, затвердження та виконання прогнозних і програмних документів економічного і соціального розвитку відповідних адміністративно-територіальних одиниць. Прогнозування та розроблення цих програм забезпечує координацію діяльності органів державної виконавчої влади та органів місцевого самоврядування; гласність – прогнозні і програмні документи є доступними для громадськості. Інформування про цілі та показники цих документів забезпечує суб'єктів підприємницької діяльності необхідними орієнтирами для планування власної виробничої діяльності; дотримання загальнодержавних інтересів – органи державної виконавчої влади та органи місцевого самоврядування повинні здійснювати розроблення прогнозних і програмних документів економічного і соціального розвитку виходячи з необхідності забезпечення реалізації загальнодержавної соціально-економічної політики та економічної безпеки держави [17].

**Висновки.** Таким чином, управління проектами є ефективним інструментом підвищення соціально-економічних показників розвитку країни, оволодіти яким повинні не лише представники бізнесових структур, а й, насамперед, представники державних органів влади. Державні програми та проекти відіграють важливу роль у розвитку національної економіки, адже, на нашу думку, являються сучасним методом управління національним господарством. Реалізація програм та проектів підсилює цільову спрямованість державного управління; забезпечує комплексність і безперервність вирішення соціально-економічних, екологічних та інших проблем; досягнення визначених цілей суспільного розвитку тощо.

Однак, результати аналізу виконання більшості державних програм та проектів показали, що державні

замовники – координатори програми не здійснюють моніторингу реалізації відповідних програм.

Моніторинг є відносно самостійною функцією процесу управління державними програмами та проектами, що забезпечує створення інформаційної основи, необхідної для прийняття оперативних управлінських рішень і прогнозування та планування подальшого розвитку реалізації програми та/або проекту.

Таким чином, встановлення чіткого взаємозв'язку між усіма функціями процесу управління реалізацією державних програм та проектів та ефективне їх виконання забезпечить досягнення поставленої мети та отримання передбачуваних результатів і вигод, а також дозволить здійснити оптимізацію інвестиційних витрат.

**Список літератури:** 1. Кобиляцький, Л. С. Управління проектами [Текст] : навч. посіб. / Л. С. Кобиляцький. – К. : МАУП, 2002. – 200 с. 2. Пілюшенко, В. Л. Проблеми впровадження проектного підходу в діяльність органів державного управління [Електронний ресурс] / В. Л. Пілюшенко. – Режим доступу : [http://archive.nbuv.gov.ua/porta1/soc\\_gum/znpdduu/Тп/2011\\_176/14.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/porta1/soc_gum/znpdduu/Тп/2011_176/14.pdf). – Дата звертання : 11 травня 2015. 3. Національні проекти в стратегії економічної модернізації України [аналітична доповідь]. – К. : НІСД, 2013. – 57 с. 4. Перфілова, Н. М. Проектний підхід до управління державними фінансами / Н. М. Перфілова // Математичні машини і системи. – 2009. – № 2. – С. 129–138. 5. Гбур, З. В. Моніторинг як метод забезпечення реалізації цілей і функцій державного управління [Текст] / З. В. Гбур // Державне та муніципальне управління в умовах політико-адміністративної реформи : матеріали наук.-практ. конф. тези доп. (17–18 травня 2007 р.) / відп. ред. В. Я. Малиновський. – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2007. – 192 с. – С. 21–23. 6. Сухінін, Д. В. Відмінності між моніторингом, оцінюванням і контролем у системі органів місцевого самоврядування [Текст] / Д. В. Сухінін // Теорія та практика державного управління. – 2013. – Вип. 3 (42). – С. 301–308. 7. Новітні тенденції розвитку демократичного врядування : світовий та український досвід : матеріали наук.-практ. конф. за міжн. участю, Київ, 30 травня 2008 р. [Текст] : у 3 т. / за заг. ред. О. Ю. Оболенського, С. В. Сьоміна. – К. : НАДУ, 2008. – Т. 3. – 192 с. 8. Винницький, Б. Моніторинг та оцінювання стратегій і програм регіонального розвитку в Україні [Текст] / Б. Винницький, М. Лендьял, Ю. Ратейчак; Проект партнерства Канада – Україна «Регіон. врядує. та розв.». – К. : К.І.С., 2007. – 120 с. 9. Гороть, Є. І. Англо-український словник [Текст] / Є. І. Гороть, Л. М. Коцюк, Л. К. Малімон, А. Б. Павлюк, під загальним керівництвом Є. І. Гороть. – Вінниця : Нова Книга, 2006. – 1700 с. 10. Тайджиман, А. Моніторинг стандартів освіти [Текст] / Альберт Тайджиман, Т. Невілл Постлейт. – Львів : Літопис, 2003. – 328 с. 11. Байназарова, О. О. Моніторинг та оцінювання якості освіти [Текст] : методичний посібник / О. О. Байназарова, В. В. Ракчєєва. – Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. – 58 с. 12. Попов В. Г. Моніторинг розвитку регіональної системи образования [Текст] / В. Г. Попов, П. В. Голубков // Стандарти и мониторинг в образовании. – 2000. – № 2. – С. 30–33. 13. Михайленко С. В. Показники оцінки обґрунтованості проектів бюджетів [Текст] / С. В. Михайленко // Актуальні проблеми економіки. – 2010. – № 4. – С. 219–227. 14. Показники, що застосовуються для моніторингу результативності виконання проектів : посібник для керівників проектів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.kmu.gov.ua/document/243708731/pmi\\_final.doc](http://www.kmu.gov.ua/document/243708731/pmi_final.doc). – Дата звернення : 12 травня 2015. 15. Матеріали Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>. – Дата звернення : 10 травня 2015. 16. Прокопенко, О. В. Економічна суть контролінгу, його місце в системі управління підприємством [Текст] / О. В. Прокопенко, Л. Б. Криворучко // Вісник СумДУ. – Серія «Економіка». – 2011. – № 4. – С. 27–34. 17. Зінь, Е. А. Регіональна економіка [Текст] : підручник / Е. А. Зінь. – К. : Професіонал, 2007. – 528 с. 18. Цюцюра, С. В. Визначення місії, бачення і стратегії проектів при впровадженні ключових показників ефективності [Текст] /

С. В. Цюцюра, О. В. Криворучко, М. І. Цюцюра // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2013. – Вип. 14. – С. 89–92.

**References:** 1. Kobylats'kyu, L. S. (2002). *Upravlinnya proektyamy. [Project management.]*. Kyiv : MAUP [in Ukrainian]. 2. Pilyushenko, V. L. Problemy vprovadzhennya proektnoho pidkhodu v diyal'nist' orhaniv derzhavnoho upravlinnya [Problems of implementation of the project approach into the activities of public administration bodies]. *archive.nbuv.gov.ua*. Retrieved from [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc\\_gum/znpdduu/Tn/2011\\_176/14.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/znpdduu/Tn/2011_176/14.pdf) [in Ukrainian]. 3. *Natsional'ni proekty v stratehiyi ekonomichnoyi modernizatsiyi Ukrainy. Analitichna dopovid'.* [National projects in the strategy of economic modernization of Ukraine : Analytical report]. (2013). Kyiv : NISS, 57 [in Ukrainian]. 4. Perfilova, N. M. (2009). Proektnyy pidkhid do upravlinnya derzhavnymy finansamy [Project approach to public finance administration]. *Matematychni mashyny i systemy – Mathematical Machines and Systems*, 2, 129–138 [in Ukrainian]. 5. Hbur, Z. V. (2007). Monitorynh yak metod zabezpechennya realizatsiyi tsiley i funktsiy derzhavnoho upravlinnya [Monitoring as a method of ensuring the public administration objectives and functions realization]. *Derzhavne ta munitsypal'ne upravlinnya v umovakh polityko-administratyvnoyi reformy : Materialy nauk.-prakt. konf. Tezy dop. – Public and municipal administration in the conditions of political and administrative reform : Proceedings of the Conference Title. Abstracts of Paper*. Lutsk : Volyn regional printing house, 21–23 [in Ukrainian]. 6. Sukhinin, D. V. (2013). Vidminnosti mizh monitorynom, otsinyuvannyam i kontrolem u systemi orhaniv mistsevoho samovryaduvannya [Differences between monitoring, evaluation and control in the system of local government bodies]. *Teoriya ta praktyka derzhavnoho upravlinnya – Theory and Practice of Public Administration*, issue 3 (42), 301–308 [in Ukrainian]. 7. Novitni tendentsiyi rozvytku demokratychnoho vryaduvannya: svitovy ta ukraiyins'kyi dosvid [The latest trends of democratic governance: global and Ukrainian experience]. (2008). *Materialy nauk.-prakt. konf. za mizhn. uchastyu – Proceedings of the Conference*. Kyiv : NAPA, Vol. 3, 192 [in Ukrainian]. 8. Vynnyts'kyu, B., Lend'el, M., & Rateychak, Yu. (2007). *Monitorynh ta otsinyuvannya stratehiy i prohran rehional'noho rozvytku v Ukraini.* [Monitoring and evaluation of strategies and programs of regional development in Ukraine]. Kyiv : K.I.S., 120 [in

Ukrainian]. 9. Horot', Ye. I., Kotsyuk, L. M., Malimon, L. K., & Pavlyuk, A. B. (Ed.). (2006). *Anhlo-ukraiyins'kyu slovnyk. [English-Ukrainian dictionary]*. Vinnytsya : New Book, 1700 [in Ukrainian]. 10. Taydzhyman, A., & Nevill Postlveyt, T. (2003). *Monitorynh standartiv osvity.* [Monitoring of educational standards]. Lviv : Litopys, 328 [in Ukrainian]. 11. Baynazarova, O. O., & Rakcheyeva, V. V. (2009). *Monitorynh ta otsinyuvannya yakosti osvity.* [Monitoring and evaluation of educational quality]. Kharkiv : V. N. Karazin KhNU, 58 [in Ukrainian]. 12. Popov, V. G., & Golubkov, P. V. (2000). Monitoring razvitija regional'noj sistemy obrazovaniya [Monitoring of regional educational system development]. *Standarty i monitoring v obrazovanii – Standards and monitoring in education*, 2, 30–33 [in Russian]. 13. Mykhaylenko, S. V. (2010). Pokaznyky otsinky obgruntovanosti proektiv byudzhetyv [Indicators for evaluating the validity of draft budget]. *Aktual'ni problemy ekonomiky – Actual problems of economy*, 4., 219–227 [in Ukrainian]. 14. Pokaznyky, shcho zastoso-vuyut'sya dlya monitorynhu rezul'tatyvnosti vykonannya proektiv : posibnyk dlya kerivnykiv proektiv [The indicators used for monitoring of the effectiveness of projects realization: a guide for project managers]. *kmu.gov.ua*. Retrieved from [http://www.kmu.gov.ua/document/243708731/pmi\\_final.doc](http://www.kmu.gov.ua/document/243708731/pmi_final.doc) [in Ukrainian]. 15. Sayt Derzhavnogo sluzhby statystyky Ukrainy [Site of State Statistics Service of Ukraine]. *ukrstat.gov.ua*. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian]. 16. Prokopenko, O. V., & Kryvoruchko, L. B. (2011). Ekonomichna sut' kontrolinhu, yoho mistse v systemi upravlinnya pidpryemstvom [The economic essence of controlling, its place in the system of enterprise management]. *Visnyk SumDU. – Bulletin of SSU*, 4, 27–34 [in Ukrainian]. 17. Zin', E. A. (2007). *Rehional'na ekonomika. [Regional economy]*. Kyiv : Professional, 528 [in Ukrainian]. 18. Tsyutsyura, S. V., Kryvoruchko O. V., & Tsyutsyura M. I. (2013). Vyznachennya misiyi, bachennya i stratehiy proektiv pry vprovadzhenni klyuchovykh pokaznykiv efektyvnosti [Defining the mission, vision and projects' strategy during the implementation of key performance indicators]. *Zb. nauk. pr. Upravlinnya rozvytkom skladnykh system. – Management of Development of Complex Systems*. Kyiv : KNUBA, Issue. 14, 89–92 [in Ukrainian].

Надійшло (received) 25.11.2015

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

**Павліха Наталія Володимирівна** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри міжнародних економічних відносин та управління проектами Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, м. Луцьк; тел.: (050) 37-85-143; e-mail: [pavlixa@mail.ua](mailto:pavlixa@mail.ua).

**Pavliukha Nataliia** – Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Head of the Department of International Economic Relations and Project Management of Lesya Ukrainka Eastern European National University, Lutsk; tel.: (050) 37-85-143; e-mail: [pavlixa@mail.ua](mailto:pavlixa@mail.ua).

**Кицюк Ірина Василівна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри міжнародних економічних відносин та управління проектами Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, м. Луцьк; тел.: (066) 96-70-902; e-mail: [irynek.post@gmail.com](mailto:irynek.post@gmail.com).

**Kytsyuk Iryna** – Candidate of Economic Sciences (Ph.D.), Associate Professor of the Department of International Economic Relations and Project Management of Lesya Ukrainka Eastern European National University, Lutsk; tel.: (066) 96-70-902; e-mail: [irynek.post@gmail.com](mailto:irynek.post@gmail.com).

K. Y. DEDELYUK

**ENERGY PROJECT MANAGEMENT SYSTEM: BENEFITS, PRINCIPLES AND RISKS**

The essence of an effective energy project management system was described, as well as the main benefits of its implementation at the company level were characterized. Such outcomes as possible savings unlocking, improving risk management, reliability and productivity, reputational issues were described as key results from realization of an energy project management system. Among the main principles according to which an effective energy project management should be implemented the following aspects were discussed: leadership and responsibility, energy policy and energy performance, communication and continuity of energy policy. The conclusions about the main risks that may occur during implementation of an effective energy project management system were also systematized in this article.

**Keywords:** energy project, management system, benefits, improvement, principle, energy efficiency.

**Introduction.** Energy is an essential business input and often constitutes a significant and growing line item of company operating expenses. Improving energy efficiency whole introducing energy management systems is one of the most cost-effective strategies a company can use to manage rising energy costs and provide better competitiveness.

Projects are usually provided in order to deliver a specific product which meets the customer's quality defined characteristics. Utilization of project management allows the firms to develop and provide their services and products at a higher quality, faster, and at lower costs. Any global firm which fails to remain competitive will be interested in providing effective energy system. Within this competitive business environment that deals with rapidly advancing opportunities, benefits, challenges, and risks project managers should employ efficient energy components in their projects [1].

**Research base and methods of investigation.**

Recent investigations in project management are rarely specified in energy sector. In order to provide a research on specific features of different project implementation and management that are aimed at energy efficiency we used a method of complex and comparative analysis of analytical reports (from the Energy Efficiency Exchange website, UNEP, UNIDO) as well as foreign scientists investigations (M. Henrie, A. McIntyre, J. Karp, J. Wrathall, M. Gerard, Wu Y., Wang J. etc.) concerning peculiarities of theoretical and practical aspects of effective energy project management system implementation.

**The aim** of the research is to provide complex investigation of an effective energy project management system. In order to achieve this task it is important to discuss such issues: to characterize the essence of energy project management system, to analyze the main benefits from its implementation, to discuss the main principles and risks that may occur during providing energy project management system.

**Results.** Many corporations have historically placed energy management within the environmental function, as energy usage is often used to report environmental compliance. However, corporations that have achieved significant cost savings and reduced greenhouse gas

emissions have cross-functional responsibility for energy management including the financial, operational and environmental roles within the business. Placing energy management responsibilities within the improvement part of the business has also led to more effective outcomes.

Economic system can realize many benefits through effective ongoing energy management. Implementation of the systems and processes to achieve best practice in energy management can provide:

- unlocking of significant savings (organisations that have taken a strategic approach to energy efficiency often find project opportunities with attractive payback periods and ongoing reductions in energy expenditure);
- reducing exposure to future energy price increases (energy-efficient organisations are less vulnerable to future price increases and deliver financial benefits);
- improved risk management and productivity (minimize operating cost risks, supply chain risks, energy security and climate change risk, it is also accompanied by improvements in the use of other resources);
- reducing maintenance costs and improving reliability (improve production uptime, reduce labour and equipment costs, and extend the useful life of the asset);
- reputational benefits (energy management can demonstrate good corporate citizenship and attract investors), etc [2].

In practice, effective energy management help to develop better understanding of energy sources, mechanism of their supply and procurement, as well opportunities for more efficient energy use in systems, processes and technologies. An energy management system (EnMS) is an ongoing process of identifying, planning and implementing improvements in the way an organisation uses energy.

An effective EnMS provides a framework of practical processes and procedures to deliver on an organisation's energy objectives. Using an information data base from The Energy Efficiency Exchange website which shares best-practice information on energy efficiency, case studies and resource materials from Australia and overseas, we would like to present a structure of key principles of an energy management system that are essential to establish and operate an effective system [2; 3].

Leadership and responsibility is a fundamental principle to an effective energy

management system. An organization needs clear energy performance objectives and must allocate sufficient resources to implement and manage the system if it is to succeed. Project managers are considered to depend on the four competencies of knowledge, skill, ability and motivation [1]. Communicating the commitment of senior management and the resources that have been assigned establishes energy management as an important priority at all levels of the organisation.

Energy policy that includes energy performance means that an energy policy would state how energy management aligns with the organisation's broader improvement goals and explain how energy relates to broader sustainability objectives and policies of the organisation. It demonstrates that an organisation, including its senior management, is committed to improving energy performance. The policy can clarify what the energy management objectives of the organisation are and the timeframes within which they are expected to be achieved. As with any business policy, the energy policy should be periodically updated and performance assessed against it on an ongoing basis. The use of key performance indicators (KPIs) is effective for evaluating energy performance for a business, site, or specific process and communicating when potential problems need to be addressed. Development of effective KPIs also yields insight into the key variables affecting energy efficiency [3].

One should bear in mind that each organisation is unique, and it is important that an EnMS is aligned with existing business priorities and systems. It should be a key component of an organisation's continuous improvement efforts. It can be implemented at different levels of an organisation, depending on the size and structure of the business (it can be developed for an entire organisation, a business unit, a facility, or even an individual process or functional group) [2; 4]. The precedence set by other management systems, such as quality or environmental systems, can be used as a guide to determine where the EnMS should sit within the organisation. An EnMS can include processes and procedures to ensure compliance with legal and contractual energy requirements, or can be adapted to integrate with existing compliance systems.

The division of energy project management functions may depend on the type, characteristics and scope of this project. Using the criteria of the project-level in the organization, energy projects can be divided into dependent projects and emergency projects, operational projects, strategic projects [4]. Dependent project means a project need to run to meet the general conditions in some area, so it is known as "must do" project. For example, a region is lack of mineral resources and needs to develop wind power projects, otherwise it will affect the production and life in that region, and then wind power project is a dependent project. Rebuilding a power plant which was destroyed by fire satisfies the "must do" standard, so the project is called emergency project, which has urgent needs. Operating projects are energy projects that support the current operational needs, designed to improve system efficiency and reduce energy costs and improve performance, such as the project that a power

plant providing electricity or power generation is an operating project. Operating energy projects primarily restructures energy projects in the original operation, and improve the productivity of the original. Strategic projects directly support the long-term mission of the organization, such as new energy research and development projects.

Another energy project classification criteria deals with the type of energy, energy projects can be divided into traditional energy projects and new energy projects, and also can be divided into intermittent and non-intermittent energy projects [4]. Traditional energy projects are technically mature projects that have been widely used, such as coal, oil, gas, water, wood, etc. New energy means all forms of energy other than traditional forms of energy, such as nuclear, solar, wind, biomass, geothermal, ocean energy, hydrogen and so on. Intermittent energy means solar and wind energy that have intermittent power generation, for example, when a cloud covered the sun, a solar photovoltaic power plant generating capacity can be reduced near zero within a few seconds, as the weather turned fine and the power output will rise rapidly. Nonintermittent energy embraces various forms of energy other than intermittent energy. As another example, thermal power generation projects belong to traditional energy, but also a nonintermittent energy projects; and wind energy is new energy project, but also intermittent energy project.

Energy performance can also be incorporated into an organisation's design and procurement practices for new products, facilities, equipment and processes. Another scoping consideration is the relevant timeframe of the EnMS. Specifying time-bound objectives and activities of the EnMS over the short, medium or long term can affect many facets of the EnMS, such as resource allocation and decision-making criteria.

An energy manager is typically responsible for overseeing the development and implementation of the EnMS and acting as the link between senior management and the rest of the organisation. Best practice in energy management requires the involvement of staff from many different areas and roles across the organisation (personnel with specific technical and operational knowledge, staff from financial, environmental and other departments, as well as senior managers with the authority to make significant business decisions) [3]. Negotiating energy contracts may require close collaboration among the procurement team, energy manager and operational staff. Implementing an EnMS can also reveal where additional training, skills development or resources, may be required to deliver on objectives set out by senior management. Besides, raising awareness across the organisation and opening communication channels on energy management can encourage individuals to contribute ideas that could further improve energy performance. Engaging stakeholders means that groups and individuals can significantly influence energy use through behavioural patterns and decision-making processes.

Undertaking an energy efficiency assessment is the key activity to gaining a deeper understanding of how energy is used in the organisation, and where opportunities exist to improve performance. An EnMS

provides a structure for how the outcomes of the assessment can be evaluated by key decision-makers including which energy efficiency projects should be pursued and how they should be implemented [3; 4]. This includes assigning responsibilities, allocating resources and outlining how cost-effective opportunities can be implemented to achieve identified savings. Energy efficiency assessments should be undertaken on a regular basis, and should allocate resources to the areas where the greatest energy performance improvements can be achieved.

High-quality communication practices are a key factor in the successful operation of an EnMS. Companies should be regularly tracking their energy performance against energy management objectives, evaluating how the outcomes of energy efficiency assessments and implemented projects are helping them [2]. There should be created communication channels for sharing findings and outcomes, like formal reporting procedures, adding energy as a standing agenda item at regular meetings and establishing reporting templates which easily communicate key metrics.

In order to provide perseverant and consistent management it is necessary to present consistent implementation of action plans, regular monitoring of energy use and efficiency, evaluation of the performance of projects that have been investigated or implemented, and planning for future energy assessments. A continuous feedback process should be used, promoting the flow of information on policies, plans, ideas, decisions and performance. The EnMS itself should be reviewed on a regular basis to improve the value it delivers to the business and its conformance with any applicable standards [3].

In practice, projects that include energy issues face many challenges in meeting the customer's quality needs. When analyzing or working on an energy project or a project that includes elements of some renewable technologies, the project manager faces some unique efforts which transcend the usual project success iron triangle of schedule, product (quality), and costs. Project managers also face significant challenges and risks, and at times, a severe lack of broad based knowledge pools [1].

While providing an effective energy management system, especially in case of introducing renewable energy projects, it is also important to take into account some risks that may occur during their implementation.

According to the UNIDO investigation four problems are often identified as the cause for the failure to implement energy projects: lack of a rational and feasible approach to finance these projects; lack of a rational internal management approach in the enterprise to package these projects in such a manner that they can be identified and implemented while the "plant is running"; the high perceived risk of these projects; and the fact that management is often simply unaware of the existence of any EE projects of value [5].

One should also pay great attention to financial risk instruments that can help transfer specific risks away from project sponsors and lenders to insurers and other parties better able to underwrite or manage them. In a special

report of UNEP a diverse range of risk management approaches are considered, including: insurance/reinsurance; alternative risk transfer; risk finance; contingent capital; and credit enhancement products [6].

It is worth stressing that when considering a project, a financier will usually prepare a risk/return analysis to assess each major risk and the means to mitigate its potential impact on the project. Assessing the returns involves verifying the potential 'downside' cost ('what might go wrong') and 'upside' revenue projections ('what might go right'), and then comparing the financials of the project with the cost of financing to be used. This practice of risk allocation and due diligence is necessary but often expensive and is carried out to provide the financial community with a better understanding of applicable technologies, relevant markets and any new approaches to managing risks. The most significant risk allocation tools are the contracts governing each project participant's responsibilities. Ultimately the investors and lenders attempt to strike a deal that allocates risks cost-effectively and provides adequate transparency as well as monetary safeguards to protect themselves.

The group of authors from Sullivan & Worcester Counsel have studied the developing countries experience and systematized some of those risks into following groups: geo-political, legal and corruption risks, currency inflation risk, physical risk (due to some weather/climate conditions), etc [7].

We would like to stress attention that partnering with an international organization like the World Bank or International Finance Corporation (IFC) may ease some of these above mentioned risks since a lot of countries look to these international organizations for financial stability and support in the global markets. Developers should also ensure that their energy project development will be provided by arbitration in a neutral venue. Additionally, involvement by the World Bank or IFC could also help developers to navigate some counterparty risk.

It is important to distinguish some barriers associated with investment in energy projects that includes:

- cognitive barriers, which relate to the low level of awareness, understanding and attention afforded to energy financing and risk management instruments;
- political barriers, associated with regulatory and policy issues and governmental leadership;
- analytical barriers, relating to the quality and availability of information necessary for prudent underwriting, developing quantitative analytical methodologies for risk management instruments and creating useful pricing models for environmental markets such as carbon emissions permits;
- market barriers, associated with lack of financial, legal and institutional frameworks to support the uptake the energy projects in different jurisdictions [6].

In order to provide an effective risk management of energy projects according to the recommendations of UNIDO one should introduce the following:

- reliable measurement so that a company understands its baseline energy consumption, including



how much of its energy is used to actually provide useful work rather than waste;

- management systems and responsibilities to identify win-win energy efficient (EE) projects, including approaches to rational project evaluation and project management;

- tested and stable technologies to harvest EE and credible demonstration projects that promote trust in their profitability;

- financial and technical expertise that will provide the necessary competence and resources for project implementation [5].

It is important to understand the great role of project managers in providing an effective risk management during energy projects implementation. It will support a valuable framework for identifying and implementing cost effective projects.

**Conclusions.** In order to improve better understanding of energy sources and their supply mechanism, as well as to provide more efficient energy use in systems, processes and technologies an effective ongoing energy project management should be introduced. The support and involvement of senior managers in a medium-to-large organization is an essential element of energy management.

Such system should be based on strong commitment from senior executives, integration of energy management, appropriate resourcing, implementation of measurement and reporting systems, risk reducing

measures, providing an effective internal and external communication. All these measures will lead to establishing the sustaining energy project management practices.

**References:** 1. Henrie, M. (2008). Renewable Energy Projects: Project Management Opportunities, Challenges, and Risks. *asapm.org*. Retrieved from <http://www.asapm.org/articles/Renewables10-2008.pdf>. 2. The strategic case for energy management [Establishing an energy management system]. *eex.gov.au*. Retrieved from <http://eex.gov.au/energy-management/establishing-an-energy-management-system/>. 3. The Energy Efficiency Exchange website. *eex.gov.au*. Retrieved from <http://eex.gov.au/energy-management/the-strategic-case-for-energy-efficiency/>. 4. Wu, Y., Li, J., Wang, J., & Huang, Y. (2012). Project portfolio management applied to building energy projects management system [Renewable and Sustainable Energy Reviews]. *sciencedirect.com*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032111004473>. 5. Kleindorfer, P. R. (2011). Risk management for energy efficiency projects in developing countries. *unido.org*. Retrieved from [http://www.unido.org/fileadmin/user\\_media/Publications/Research\\_and\\_statistics/Branch\\_publications/Research\\_and\\_Policy/Files/Working\\_Papers/2011/WP062011%20Risk%20Management%20for%20Energy%20Efficiency%20Projects%20in%20Developing%20Countries.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Research_and_statistics/Branch_publications/Research_and_Policy/Files/Working_Papers/2011/WP062011%20Risk%20Management%20for%20Energy%20Efficiency%20Projects%20in%20Developing%20Countries.pdf). 6. Financial Risk Management Instruments for Renewable Energy Projects [United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics]. *unep.org*. Retrieved from [http://www.unep.org/pdf/75\\_Risk\\_Management\\_Study.pdf](http://www.unep.org/pdf/75_Risk_Management_Study.pdf). 7. Karp, J., Wrathall, J., & Gerard, M. (2015). Managing the Risks of Renewable Energy Projects in Developing Countries. *renewableenergyworld.com*. Retrieved from <http://www.renewableenergyworld.com/articles/2015/05/managing-the-risks-of-renewable-energy-projects-in-developing-countries.html>.

Received (надійшла) 24.11.2015

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

**Деделюк Катерина Юрївна** – кандидат економічних наук, старший викладач кафедри міжнародних економічних відносин та управління проектами, Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк; тел.: (097) 817-07-40; e-mail: delyuk@ukr.net.

**Dedelyuk Kateryna Yurivna** – Candidate of Economic Sciences (Ph. D.), Senior Lecturer of International Economic Relations and Project Management Department, Lesia Ukrainka Eastern European National University, Lutsk; tel.: (097) 817-07-40; e-mail: delyuk@ukr.net.

П. П. САВЧУК, М. А. ДЕМИДЮК, О. М. СІВАКОВСЬКА

## РІВНІ УЗГОДЖЕННЯ КОНФІГУРАЦІЙ СИСТЕМ-ПРОДУКТІВ І ЇХ ПРОЕКТІВ

Розкрита структура процесу системного управління конфігураціями систем-продуктів та їх проектів. Встановлено, що цей процес забезпечує реалізацію двох проектно-технологічних процесів – формування конфігурації систем-продуктів та формування конфігурації проектно-технологічних структур. Обґрунтована потреба виконання процесу узгодження конфігурацій систем-продуктів і їх проектів. Запропоновано метод узгодження зазначених конфігурацій на основі аналізу результатів чотирьох процесів. Обґрунтовано, що процес узгодження конфігурацій систем-продуктів і проектів має досліджуватися на чотирьох рівнях.

**Ключові слова:** проекти, системи-продукти, конфігурація, управління, процеси, узгодження.

**Постановка проблеми.** Продукти більшості проектів характеризуються конфігурацією, яка здебільшого визначає показники їх цінності. Управління конфігурацією таких продуктів лежить в основі систем менеджменту якості відповідних виробництв. Проекти зі створення продуктів у свою чергу характеризуються конфігурацією, управління якою також суттєво впливає на показники їх цінності. Процес узгодження конфігурацій продуктів (систем-продуктів) та їх проектів розкритий ще недостатньо. Це є проблемою, яка включає вирішення.

**Аналіз останніх публікацій та досліджень.** З проблем управління конфігурацією систем-продуктів у різних прикладних галузях виконані ґрунтовні дослідження, які спираються на відомий стандарт [1]. Ці дослідження, стосуються пожежогасіння [2], рільництва [3], заготівлі молока [4], електрозабезпечення сільськогосподарських підприємств енергією вітру [5], систем малих дериваційних гідроелектростанцій [6, 7], ремонту сільськогосподарської техніки [8], а також державних проектів [9]. У зазначених працях, на жаль, відсутній диференційований підхід до управління конфігурацією систем-продуктів та їх проектів. Поява стандарту [10], стала підставою для поглибленого дослідження процесу управління конфігурацією

проектів. Виконані з цього питання дослідження розкрили низку недоречностей у цій царині знань [11, 12]. Однак, у зазначених публікаціях, як і в самому стандарті [10] не розкривався процес узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів. З цією метою скористаємося як стандартизованими знаннями з управління проектами [13], так і результатами спеціальних досліджень [14, 15, 16, 17].

**Метою статті** є розкриття місця управлінського процесу узгодження конфігурацій систем-проектів і їх проектів та обґрунтування рівнів його дослідження.

**Методи дослідження.** У дослідженні використано методи індукції та дедукції, системного аналізу та синтезу, аналогій та моделювання.

**Виклад матеріалу.** Процес управління конфігурацією проектів будь-яких систем-продуктів складається із двох процесів – процесу управління конфігурацією самих систем-продуктів та процесу управління конфігурацією власне їх проектів. Така структура процесу управління конфігурацією проектів систем зумовлена структурою проектних систем створення продуктів і послуг (рис. 1). Концептуально обґрунтуємо ці процеси та їх результати.



Рис. 1 – Структура процесу системного управління конфігураціями систем-продуктів і проектів

Проектні системи створюються і функціонують з метою формування продуктів (систем) чи послуг [13]. Вони є тимчасовими і унікальними. Окрім того, ці системи характеризуються часовою нестабільністю їх параметрів (конфігурації) – кількістю виконавців та засобів праці.

Під час реалізації проектів створення систем-продуктів відбувається управління конфігурацією цих систем. Тобто формування конфігурації систем-продуктів здійснюється на основі управлінських регламентів. З огляду на це, можемо виділити два процеси: 1) процес формування конфігурації систем-продуктів; 2) процес управління цією конфігурацією. Ці два процеси не можуть існувати (відбуватися) один без одного. А тому їх слід досліджувати системно – у взаємозв'язку одного з іншим.

Процес управління конфігурацією систем-продуктів регламентує номенклатуру об'єктів конфігурації, їх фізичні та функціональні параметри, послідовність включення (монтажування) до систем, а також обґрунтування конфігураційних баз цих систем. Тобто, процес управління конфігурацією систем-продуктів базується на знаннях про їх будову, які визначаються функціональним призначенням систем, а також на технологічних знаннях щодо їх формування.

Розглянемо процес управління конфігурацією проектів. Він безпосередньо зв'язаний з процесом управління конфігурацією систем-продуктів [1]. Конфігурація проектів, як зазначено у стандарті [10], складається із фізичних елементів, документів, форм та записів. Ці документи та артефакти створюються для управління проектами та забезпечення зв'язку з командою проекту, зацікавленими сторонами тощо. Їх структурування підпорядковується управлінню конфігурацією продуктів (систем).

Як уже згадувалося, у стандартах з управління конфігурацією та з управління конфігурацією проектів [1, 10] зафіксовані відповідні системи знань. Однак, що стосується питань узгодження конфігурацій, то відповідні знання ще не розроблено. З огляду на це, означимо їх місце у структурі знань із системного управління конфігураціями систем-продуктів і їх проектів.

Результати проектування систем-продуктів є вхідними артефактами для їх формування. Однак цих результатів недостатньо, щоб відбувався процес формування систем. Для цього ще потрібні елементи систем (об'єкти конфігурації), виконавці, технічні засоби тощо, які є матеріальною основою (базисом) відповідного процесу. Однак процес формування систем-продуктів не може відбутися без їх інтелектуальних складових – управлінських (організаційно-технічних) систем. Ці системи покликані запускати та підтримувати процес формування систем-продуктів. З огляду на сказане, конфігурація (структура) систем-продуктів формується на основі конфігурацій двох базисів – інтелектуального та матеріального, які відповідно

належать до управлінських і проектно-технологічних процесів, що відбуваються у проектах.

Конфігурації управлінського та проектно-технологічного процесів належать до конфігурації проектів. Тому, створюючи знання з узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів, слід диференційно підходити до конфігурації проектів, зокрема, узгоджувати конфігурації їх інтелектуальних і матеріальних складових.

Узгодження конфігурацій систем-продуктів і їх проектів належить до знань з управління конфігурацією проектів. Їх виокремлення та створення дає змогу забезпечити системне управління проектами за рахунок обґрунтування змісту, створення (формування) та застосування управлінських артефактів, проектно-технологічних структур (об'єктів конфігурації) проектів, узгодження їх з об'єктами конфігурації та процесами формування конфігурації систем-продуктів. У цьому разі на першій план виходить процес управління конфігурацією систем-продуктів. Визначення структури, функцій та взаємозв'язків між об'єктами конфігурації систем-продуктів є важливою науковою задачею, яка розв'язується на основі їх моделювання. Моделювання систем-продуктів з метою обґрунтування їх конфігурації полягає у відображенні відповідних технологічних та управлінських процесів, які здійснюються цими системами.

Узгодження конфігурації систем-продуктів і їх проектів полягає в тому, щоб номенклатура та зміст артефактів інтелектуального базису управлінських процесів відповідали конфігурації матеріального базису проектно-технологічних процесів, що визначаються регламентами формування конфігурації систем-продуктів. Розглядаючи процес узгодження зазначених конфігурацій у процесі системного управління конфігураціями систем-продуктів і їх проектів, можемо виділити чотири основні результати, які отримуємо під час реалізації відповідних проектів: 1) конфігурація (структура) систем-продуктів; 2) управлінські регламенти з формування цієї конфігурації; 3) конфігурація проектно-технологічних структур для формування систем-продуктів; 4) номенклатура та зміст артефактів для управління проектами (рис. 2,а). Для отримання узгоджених результатів слід виконати системні дослідження процесу узгодження конфігурації як стосовно кожного з цих результатів, так і їх множин (рис. 2, б). Число варіантів та рівнів цих досліджень, що забезпечують процес узгодження конфігурацій проектів і систем-продуктів, визначаються чотирма основними результатами, що стосуються конфігурації відповідних проектів і систем-продуктів.

Моделювання процесів, що виконуються системами-продуктами, дає змогу визначити ефективні функціональні та фізичні параметри основних об'єктів конфігурації, тобто виконати одну з основних управлінських операцій – ідентифікувати об'єкти конфігурації.

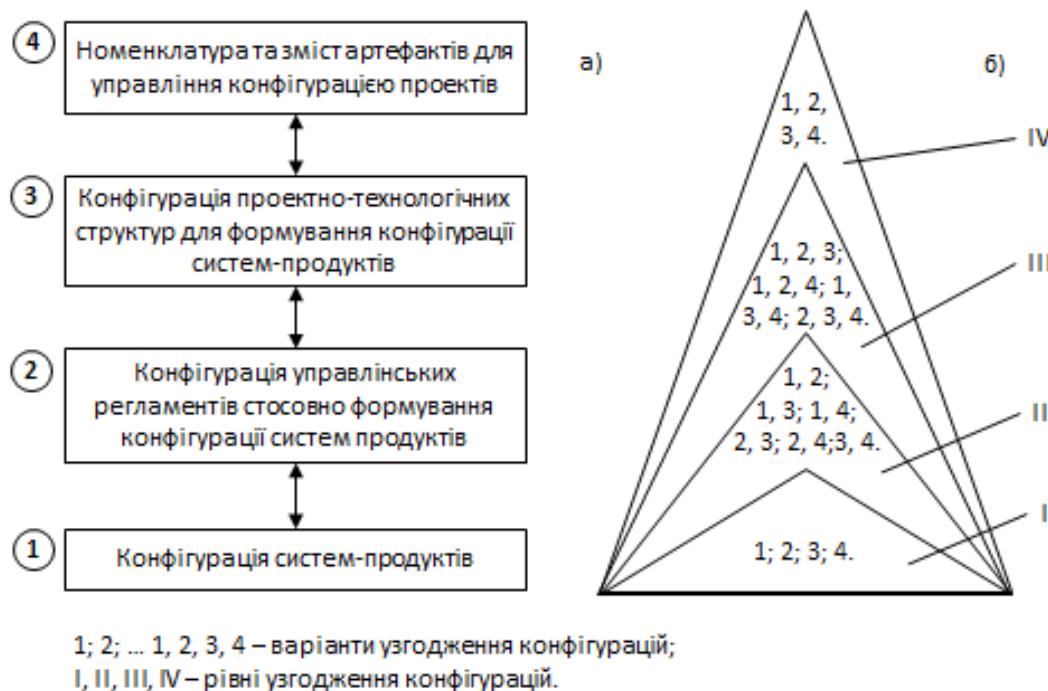


Рис. 2 – Структура основних результатів узгодження конфігурацій систем-продуктів і проектів (а) та варіанти і рівні їх узгодження (дослідження) (б)

Обґрунтувавши структуру (конфігурацію) систем-продуктів, як уже згадувалося, розробляють управлінські регламенти формування їх конфігурації. Зміст цих регламентів здебільшого означений у відповідному стандарті [1]. Методологічними особливостями дослідження процесу управління конфігурацією систем-продуктів є те, що він нерозривно зв'язаний з процесом формування конфігурації цих систем. У цьому разі процес формування конфігурації систем-продуктів розглядаються лише на технологічному рівні, яким фіксується зміст, номенклатура та послідовність виконання операцій щодо формування конфігурації даних систем. Для цього в основному використовується технологічні знання про їх формування.

Дослідження конфігурації проектно-технологічних структур для формування конфігурації систем-продуктів здійснюється на основі моделювання їх процесів. Моделювання цих процесів полягає у відображенні на календарній вісі часу послідовності та тривалості операцій, що забезпечують формування конфігурації систем-продуктів. Ці операції узгоджуються між собою за послідовністю і тривалістю їх виконання. Зміна послідовності виконання операцій визначається структурою проектів. Зміна ж їх тривалості досягається завдяки заміні об'єктів конфігурації проектно-технологічних структур.

Процес формування конфігурації систем-продуктів не може бути успішно реалізованим без якісного управління. Управління цим процесом здійснюється на основі відповідної конфігурацій-множини артефактів. Обґрунтування їх змісту та

номенклатури належить до управління конфігурацією проектів.

Таким чином, отримання кожного із чотирьох означених результатів щодо конфігурації проектів і систем-продуктів досягається на основі досліджень відповідних управлінських та технологічних процесів, зокрема: 1) функціонування систем-продуктів; 2) формування конфігурації систем-продуктів; 3) формування конфігурації проектно-технологічних структур; 4) управління конфігурацією систем-продуктів; 5) управління конфігурацією проектів (рис. 1). Для виконання цих процесів створюються проектні команди. Залежно від масштабів проектів змінюється кількість членів команд. У цьому разі за командою закріплюються по одному або по декілька процесів.

Для узгодження конфігурацій проектів і систем-продуктів на другому рівні їх дослідження попарно розглядаються відповідні процеси. Зокрема, для узгодження конфігурації систем-продуктів і конфігурації управлінських регламентів (1,2) (рис. 2), аналізуються результати моделювання процесів функціонування систем-продуктів (1) та управління їх конфігурацією. Результатом такого розгляду може бути уточнення послідовності виконання операцій, яке потрібне для процесу формування конфігурації систем-продуктів.

Наступний варіант уточнення результатів процесу узгодження конфігурацій систем-продуктів і проектів є одночасний аналіз конфігурації систем-продуктів (1) та конфігурації проектно-технологічних структур. У цьому разі відповідно розглядаються процеси функціонування систем-продуктів та формування цих систем. Результатом такого аналізу можуть бути уточнені конфігураційні бази систем-продуктів, а також час їх отримання.

Аналіз конфігурацій систем-продуктів (1) та систем управління проектами (4) є підставою для уточнення змісту артефактів (документів) стосовно становлення структури цих систем тощо.

Розгляд конфігурацій управлінських регламентів (2) та проектно-технологічних структур (3) дає змогу, наприклад, уточнити зміст та час виконання структурних змін у проектно-технологічному процесі формування конфігурації систем-продуктів. Іншими словами, на основі узгодження конфігурацій управлінських регламентів з формування конфігурацій систем-продуктів та конфігурацій проектно-технологічних структур уточнюються час та зміст конфігураційних змін цих структур.

Що стосується аналізу результатів обґрунтування конфігурації управлінських регламентів (2) та множини артефактів систем управління конфігурацією проектів (4), то його основним результатом має бути уточнена номенклатура та зміст документів (артефактів), що регламентують взаємодію (взаємовідносини) знань з управління конфігурацією проектів з іншими галузями знань з управління проектами. Особливо, на наш погляд, це стосується таких управлінських галузей знань, як управління змістом та часом.

Розглядаючи конфігурацію проектно-технологічних структур (3) та множину артефактів, призначених для управління конфігурацією проектів (4), можна уточнити кількість та зміст артефактів (документів), що регулюють закупівлю (виготовлення) та постачання об'єктів конфігурації для забезпечення проектно-технологічного процесу формування конфігурації систем-продуктів. Тобто, у цьому випадку забезпечується процес управління закупівлю (виготовленням) та монтуванням об'єктів конфігурації у системи-продукти.

Аналізуючи чотири варіанти спільного розгляду результатів обслуговування конфігурацій стосовно третього рівня їх узгодження (рис. 2, б), приходимо до висновку, що ці варіанти узгодження конфігурацій складових проектних систем вимагають розроблення та використання відповідних методів узгодження. Зокрема, ці методи мають враховувати результати узгодження конфігурацій на попередніх рівнях. Наприклад, розглядаючи варіант 1,2,3, метод мав би врахувати, що вже було узгоджено конфігурації стосовно результатів – 1, 2; 2,3; 1,3. Питання, як отримані на трьох зазначених рівнях результати узгодити між собою, залишаємо без відповіді. Не розглядаємо також методологічні засади одночасного узгодження конфігурацій усіх чотирьох складових (варіант 1,2,3,4). Логічно можемо допустити – з огляду на те, що кожен результат, отриманий на першому рівні досліджень, попарно узгоджений з кожним іншим із трьох результатів, то їх узгодження на третьому і четвертому рівнях не дають змоги отримати нові результати. Тому узгоджені на другому рівні досліджень результати можна вважати остаточними.

**Висновки:** 1. Логічне обґрунтування та аналіз структури процесу системного управління конфігураціями систем-продуктів і їх проектів дав змогу означити два проектно-технологічні та два відповідні управлінські процеси, які забезпечують формування конфігурації систем-продуктів, а також розкрити роль управлінського процесу узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів. 2. Встановлено, що за системного управління конфігураціями систем-продуктів і їх проектів дослідження управлінського процесу узгодження цих конфігурацій має базуватися на результатах обґрунтування конфігурацій чотирьох підсистем, що забезпечують означені проектно-технологічні та управлінські процеси. 3. Обґрунтовано, що процес узгодження конфігурацій систем-продуктів і їх проектів має здійснюватись на чотирьох ієрархічних рівнях.

**Список літератури:** 1. ГОСТ Р. ISO 10007:2003. Менеджмент организации. Руководящие указания по управлению конфигурацией [Текст] – М.: 2007–12. 2. Ратушний, Р. Т. Методи та моделі управління конфігурацією проекту вдосконалення системи пожежогасіння в сільському адміністративному районі (на прикладі Львівської області) [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.22 / Р. Т. Ратушний. – Львів: Львів. держ. аграр. ун-т, 2005. – 19 с. 3. Сидорчук, Л. Л. Ідентифікація конфігурації парку комбайнів у проектах систем централізованого збирання ранніх зернових культур [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / Сидорчук Леонід Леонідович. – Львів, 2008. – 18 с. 4. Михалюк, М. А. Обґрунтування методів і моделей ідентифікації та контролю конфігурації проектів систем централізованої заготівлі молока [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.22 / М. А. Михалюк. – Львів: Львів. держ. аграр. ун-т, 2008. – 20 с. 5. Татомир, А. В. Узгодження конфігурацій проектів сервісних та обслуговуваних систем (стосовно електрозабезпечення сільськогосподарських підприємств за використання енергії вітру) [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.22 / А. В. Татомир. – Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2009. – 20 с. – укр. 6. Сидорчук, О. Обґрунтування конфігурації каскаду малих дериваційних гідроелектростанцій на гірських річках [Текст] / О. Сидорчук, М. Бабич, А. Татомир [та ін.] // Вісник ЛНАУ. Агроінженерні дослідження. – Львів: Львів. нац. агроуніверситет, 2012. – Вип. 16. – С. 373–378. 7. Сидорчук, О. В. Особливості узгодження конфігурацій проектів енергетичних систем за використання відновлюваних джерел енергії [Текст] / О. В. Сидорчук, В. М. Боярчук, А. В. Татомир, М. І. Бабич // Управління проектами у розвитку суспільства. Прискорення розвитку організації на основі проектного управління: тези доповідей VI міжнародної конференції. – К.: КНУБА, 2009. – С. 181–183. 8. Сидорчук, О. В. Вибір об'єктів конфігурації для ремонту робочих органів ґрунтообробних машин [Текст] / О. В. Сидорчук, С. Й. Ковалишин, О. В. Маланчук // Управління проектами: стан та перспективи. Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв: НУК, 2013. – С. 309–311. 9. Сидорчук, О. В. Особливості управління конфігурацією державних проектів [Текст] / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. О. Сидорчук, В. В. Босак // Вісник Львівського держ. ун-ту безпеки життєдіяльності: збірн. наук. праць. – Львів. – №2. – 2008. – С. 77–82. 10. Practice Standard for Project Configuration Management [Text]. – Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299 USA, 2007 – 53 p. 11. Морозов, В. В. Концептуальная модель процесса управления конфигурацией в проектах [Текст] / В. В. Морозов, С. И. Рудницкий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – № 1/10 (61) – ч. 3. – 2013. – С. 187–193. 12. Морозов, В. В. Модель влияния внешнего окружения на процесс управления конфигурацией в проекте [Текст] / В. В. Морозов, С. И. Рудницкий // Управління розвитком складних систем. – 2013. – Вип. 16. – С. 46–52. 13. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК) [Текст]. – Третье издание. США: PMI, 2004. – 388 с. 14. Бурков, В. Н. Математические основы управления проектами [Текст] / В. Н. Бурков, В. И. Воронаев, Я. Д. Гельруд,



Г. И. Секлетова [и др.]. – М.: Высш. шк., 2005. – 423 с.  
**15.** Бушуев, С. Д. Креативные технологии управления проектами и программами [Текст]: монография / ред. С. Д. Бушуев. – К.: Саммит-Книга, 2010. – 768 с.  
**16.** Бушуева, Н. С. Модели и методы проактивного управления программой организационного развития [Текст]: монография / Н. С. Бушуева. – К.: Наук. світ, 2007. – 199 с.  
**17.** Грей, Ф. К. Управление проектами: практическое руководство [Текст] / Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2003. – 528 с.

**References:** **1.** Menedzhment organizacii. Rukovodjashhie ukazaniya po upravleniyu konfiguracii [Organization management. Guidelines for configuration management]. (2007). *HOST ISO-1007-2003*. Moscow, 12 [in Russian]. **2.** Ratushnyj, R. T. (2005). Metody ta modeli upravlinnya konfiguracyeyu proektu vdoskonalennya systemy pozhezhozasinnya v sil'skomu administratyvnomu rayoni (na prykladi L'vivskoyi 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 NAU, 19 [in Ukrainian]. **3.** Sydorhuk, L. L. (2008). Identyfikatsiya konfihuratsiyi parku kombayniv u proektakh system tsentralizovanoho zbyrannya rannikh zemovykh kul'tur [Identification of the combine fleet configuration in the projects of systems of the early corn centralized harvesting, assembling, collecting]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Lviv, 18 [in Ukrainian]. **4.** Mykhalyuk, M. A. (2008). Obhruntuvannya metodiv i modeley identyfikatsiyi ta kontrolyu konfihuratsiyi proektiv system tsentralizovanoi zahotivli 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 NAU, 20 [in Ukrainian]. **5.** Tatomyr, A. V. (2009). Uz-hodzheniya konfihuratsiy proektiv servisnykh ta obsluhovuvanykh system (stosovno elektrozabezpechennya sil'skohospodars'kykh pidpryemstv za vykorystannya enerhiyi 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 NAU, 20 [in Ukrainian]. **6.** Sydorhuk, O., Babych, M., & Tatomyr, A. (2012). Obgruntuvannya konfihuratsiyi kaskadu malykh deryvatsiynykh hidroelektrostantsiy na hirs'kykh richkakh [Grounding of configuration small derivational hydroelectric power stations on mountains rivers]. *Visnyk LNAU. Ahroinzheneriya doslidzhennya. – Bulletin of LNAU. Agroengineering Research, Vol. 16, 373–378* [in Ukrainian]. **7.** Sydorhuk, V. O., Boyarchuk, V. M., Tatomyr, A. V., & Babych, M. I. (2009). Osoblyvosti uz-hodzheniya konfihuratsiy proektiv enerhetychnykh system za vykorystannya vidnovlyuvanykh dzherel enerhiyi [Features of the concordance of projects configurations in energy storage systems for renewable energy]. Project Management in

the development of society. Accelerating the development of organization-based project management. *VI international conference*. Kyiv: KNUBA, 181– 183 [in Ukrainian]. **8.** Sydorhuk, O. V. (2013). Vybir ob'yektiv konfihuratsiyi dlya remontu robochykh orhaniv gruntoobrobnykh mashyn [Select of objects configuration for the repair of work details in tillage machines]. *Projects Management: status and prospects. Materials of IX International Scientific Conference*. Mykolayiv: NUK, 309 – 311 [in Ukrainian]. **9.** Sydorhuk, O. V., Ratushnyj, R. T., Sydorhuk, O. O., & Bosak, V. V. (2008). Osoblyvosti upravlinnya konfihuratsiyeyu derzhavnykh proektiv [Features of configuration management state projects]. *Visnyk L'vivskoho derzh. un-tu bezpeky zhyttyvediyal'nosti. Zbirn. nauk. prats'. – Bulletin of the Lviv State University of Life Savety. Collected works. 2, 77–82* [in Ukrainian]. **10.** Practice Standard for Project Configuration Management. (2007). Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299 USA, 53 [in English]. **11.** Morozov, V. V., & Rudnickij, S. I. (2013). Konceptual'naja model' processa upravlenie konfiguracii v proektakh [Conceptual model of the configuration management process in projects]. *Vostochno-Evropeskij zhurnal peredovykh tehnologij – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/10 (61), 187 – 193 [in Russian]. **12.** Morozov, V. V., & Rudnickij, S. I. (2013). Model' vlijanija vneshnego okruzenija na process upravlenija konfiguracii v proekte [The impact model of the external environment on the process of configuration management project]. *Upravlinnja rozvitkom skladnih sistem. – The development management of complex systems, Vol. 16, 46 – 52* [in Russian]. **13.** Rukovodstvo k cvodu znanij po upravleniyu proektami (Rukovodstvo PMBOK®). Tret'e izdanie [A guide to the Project Management (PMBOK®) Guide]. 3rd Edition. (2007). – Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299 USA/SShA, 388 [in Russian]. **14.** Burkov, V. N., Voropaev, V. I., Gel'rud, Ja. D., & Sekletova, G. I. «et al.». (2005). *Matematicheskie osnovy upravlenija proektami [Mathematical foundations for projects management]*. Moscow: High School, 423 [in Russian]. **15.** Bushuev, S. D. (2010). *Kreativnye tehnologii upravlenija proektami i programmami: monografija [Creative technologies of program and project management: Monograph]*. Kiev: Sammit-Kniga, 768 [in Russian]. **16.** Bushueva, N. S. (2007). *Modeli i metody proaktivnogo upravlenija programmami organizacionnogo razvitija: monografija [Models and methods for proactive management of organizational development: Monograph]*. Kiev: Scientific World, 199 [in Russian]. **17.** Klifford, F. Grej, & Jerik, U. Larson. (2003). *Upravlenie proektami: prakticheskoe rukovodstvo [Project management: practice guidelines]*. Moscow: “Business and Service Publishing Group”, 528 [in Russian].

Надійшло (received) 25.11.2015

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

**Савчук Петро Петрович** – доктор технічних наук, професор, ректор Луцького НТУ, Луцький національний технічний університет, моб. (066)7892893, e-mail: [savchuk71@gmail.com](mailto:savchuk71@gmail.com).

**Savchuk Petro Petrovich** – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Rector of Lutsk NTU, Lutsk National Technical University, tell: (066)7892893, e-mail: [savchuk71@gmail.com](mailto:savchuk71@gmail.com).

**Демидюк Микола Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького НТУ, завідувач відділу аспірантури та докторантури Луцького НТУ, Луцький національний технічний університет, моб. (068)8496435, e-mail: [nick090579@mail.ru](mailto:nick090579@mail.ru).

**Demudyk Mykola Anatoliyovich** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Associate Professor at the Department of Computer Engineering, Department Head of Postgraduate and Doctoral Studies, Lutsk National Technical University, tell: (068)8496435, e-mail: [nick090579@mail.ru](mailto:nick090579@mail.ru).

**Сіваковська Олена Миколаївна** – аспірант Луцького НТУ, Луцький національний технічний університет, моб. (096)1305556, e-mail: [goodlenchik@gmail.com](mailto:goodlenchik@gmail.com).

**Sivakovska Olena Mykolaivna** – Postgraduate Student, Lutsk National Technical University, tell: (096)1305556, e-mail: [goodlenchik@gmail.com](mailto:goodlenchik@gmail.com).



А. Е. КОЛЕСНИКОВ, Д. В. ЛУКЬЯНОВ, В. Ю. ВАСИЛЬЕВА

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЕКТАХ ОБУЧЕНИЯ

Ценностными направлениями образования являются расширение доступности, массовости образования, гарантий обеспечения равных шансов на получение полноценного образования, создание системы непрерывного образования. Особенно эти ценностные ориентации образования важны для людей, которые уже работают и не имеют возможности посещать очные занятия. На основании системного анализа образовательной деятельности вузов для поддержки процессов дистанционного образования определено множество ключевых параметров и функциональных подсистем, которые в совокупности обеспечивают эффективность проекта построения информационной среды ВУЗа.

**Ключевые слова:** проекты, управление, модель, знания, понятия, тенденции.

**Введение.** Совершенствование профессионального высшего образования Украины определяется как мировыми тенденциями к интеграции, мобильности человеческих ресурсов [1], так и национальными проблемами повышения качества обучения [2]. Приоритеты развития компьютерных систем обучения ориентированы на мобильность обучаемых [3], на реализацию концепции обучения в течение жизни [4], а также на международное сотрудничество в области развития систем образования [5].

Известные решения по компьютеризации образования, как правило, реализуют только «информативную» составляющую обучения [6], оставляя за рамками решение задач управления обучением, что не позволяет в полной мере индивидуализировать обучение с построением индивидуальных траекторий обучения [7 - 10].

**Постановка проблемы.** Для формирования автоматизированной системы обучения на основе компетентностного подхода необходимо выполнить структуризацию учебных курсов в виде минимального набора учебных элементов (УЭ), формирующих базовые знания, и контрольных позиций (КП) для анализа уровня достижений обучаемых [1]. При этом под УЭ понимается элементарная порция информации, которая представляет собой объект (предмет), явление (процесс), метод деятельности. КП - это содержание вопроса, который позволяет установить правильность понимания обучаемым содержания УЭ, что может служить основой для выработки управляющих воздействий на траекторию обучения с помощью обратной связи [9 - 11]. Для формирования компетенций необходимо составить набор естественнонаучных, общинженерных, профилирующих учебных дисциплин с обязательным выделением межпредметных связей между УЭ и КП [12]. Реализация подобного подхода сдерживается из-за отсутствия методов декомпозиции предметных областей знаний на отдельные компетенции [13, 14]. В настоящее время разработан и активно применяется только стандарт Украины в области управления проектами [15]. Процесс формирования компетенций имеет интеграционный характер, так как они формируются на основе взаимосвязей между УЭ не только отдельных учебных курсов, но и общих знаний предметной области [16 - 19]. Поэтому управление

обучением невозможно рассматривать без учета надсистемы процесса обучения, роль которой может играть компьютерная система автоматизированного формирования структуры компетенций (или УЭ) [20].

**Целью исследования** является системный анализ и разработка структурной модели компетенций национального стандарта Украины в области проектного управления с ориентацией решения задач формирования информационной среды университета для поддержки процессов дистанционного образования.

Структурная модель компетенций рассмотрена на примере анализа системы компетенций национального стандарта Украины (NCB UA, ver. 3.1) [15], согласно которому область знаний управления проектами охватывает 4 группы компетенций: технические, поведенческие, контекстуальные и дополнительные компетенции (национальные и отраслевые). Все элементы указанного множества компетенций имеют сложные взаимосвязи и фактически образуют в совокупности пространство знаний проектного управления, которое является предметом для подготовки менеджеров [14, 17].

На рис. 1 приведена общая схема связей с агрегированием по блокам компетенций без учета связей дополнительных компетенций, имеющих характер интегрирующих элементов. Заглавными переменными (Т, П, К) обозначены блоки, от которых исходит связь. Строковые переменные (т, п, к) отражают те блоки, к которым идут связи.

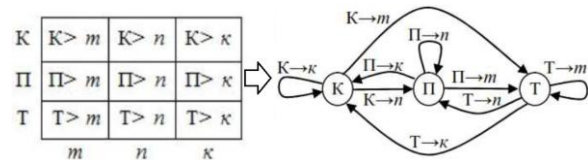


Рис. 1 - Общая схема связей компетенций:

а) схема связей; б) ориентированный граф; Т – технические компетенции; П – поведенческие компетенции; К – контекстуальные компетенции; m, n, к – блоки компетенций, к которым идут связи.

Научные проблемы, которые надо решить, прежде всего, состоят в том чтобы сформулировать принципы представления и анализа матрицы компетенций: как исследовать систему – по блокам либо рассматривать всю систему в целом; как уменьшить размерность системы; являются ли отношения по связям  $\{T \rightarrow m,$

$P \rightarrow n, K \rightarrow k$  зависящими от связей  $\{K \rightarrow m, K \rightarrow n, P \rightarrow m, P \rightarrow k, T \rightarrow n, T \rightarrow k\}$  [13].

Отображение схемы связей ориентированным графом, который построен на основе матрицы смежности, показывает, что все дуги графа являются независимыми. Т.е. невозможно построить отображение одних дуг через другие. Связям в системе компетенций не свойственны операции коммутативности:

$$\{K \rightarrow m\} \neq \{m \rightarrow K\}; \quad (1)$$

$$\{K \rightarrow n\} \neq \{n \rightarrow K\}; \quad (2)$$

$$\{P \rightarrow m\} \neq \{m \rightarrow P\}; \quad (3)$$

$$\{P \rightarrow k\} \neq \{k \rightarrow P\}; \quad (4)$$

$$\{T \rightarrow n\} \neq \{n \rightarrow T\}; \quad (5)$$

$$\{T \rightarrow k\} \neq \{k \rightarrow T\}. \quad (6)$$

Отношение по связям  $\{T \rightarrow m, P \rightarrow n, K \rightarrow k\}$  не является зависимыми от других связей системы  $\{K \rightarrow m, K \rightarrow n, P \rightarrow m, P \rightarrow k, T \rightarrow n, T \rightarrow k\}$ .

Блоки матрицы компетенций имеют разную размерность. Квадратными матрицами отображаются блоки связей между компетенциями. Все другие блоки имеют различные размерности строк и столбцов, что затрудняет анализ структуры связей. Каждая из квадратных матриц связей включает соответствующее число компетенций [15]: технические компетенции - 20 элементов -

$$GT: T \rightarrow \{k_{ij}; i = 1; j = 1, 2, \dots, 20\}; \quad (7)$$

поведенческие компетенции - 15 элементов -

$$GП: П \rightarrow \{k_{ij}; i = 2; j = 1, 2, \dots, 15\}; \quad (8)$$

контекстуальные компетенции - 11 элементов -

$$GК: К \rightarrow \{k_{ij}; i = 3; j = 1, 2, \dots, 11\}. \quad (9)$$

Таким образом, общая матрица связей основных компетенций может быть представлена матрицей инцидентий, которая имеет размерность  $46 \times 46$

элементов (табл. 1). Дополнительные компетенции NCB (ver. 3.1) включают 6 элементов (табл. 2):

$$GD: Д \rightarrow \{k_{ij}; i = 4; j = 1, 2, \dots, 6\}. \quad (10)$$

Указанные свойства матрицы компетенций обуславливают необходимость исследования системы не по блокам, а как системную сущность, которая только в комплексе отражает идеологию компетентностного подхода в управлении проектами [21]. При этом для упрощения можно выполнить агрегирование (в каждом из блоков - выделить основные ядра знаний), а потом уже анализировать с учетом агрегирования (табл. 1). Сложность в том, как установить связи между ядрами знаний.

Визуализацию связей компетенций можно выполнить с помощью ориентированного графа. Всего в стандарте NCB (ver. 3.1) обозначены 493 связи, в том числе: 198 связей технических; 180 связей поведенческих и 115 связей контекстуальных компетенций [15]. Пример отображения связей только технических компетенций с другими элементами поведенческих и контекстуальных компетенций с помощью ориентированного графа показан на рис. 2. Как видно, практическое применение этого графа с множеством связей не представляется возможным.

Выделение фрагментов из общей матрицы позволяет рассматривать связи компетенций по отдельным блокам. При этом отображаются только связи между компетенциями каждого отдельного блока.

В каждом блоке, как это показано в табл. 3, обозначены, соответственно, 118 из 198 связей технических, 61 из 180 связей поведенческих и 24 из 115 связей контекстуальных компетенций. Как видно, практическое применение частных графов для отдельных групп компетенций с меньшим числом связей не является перспективным - недостатком является потеря отображения связей с другими блоками.

Таблица 1 – Элементы компетенций NCB [15]

1. Технические	2. Поведенческие	3. Контекстуальные
1.01. Успешность управления проектами	2.01. Лидерство	3.01. Проектно-ориентированное управление
1.02. Заинтересованные стороны	2.02. Участие и мотивация	3.02. Программно-ориентированное управление
1.03. Требования и задачи проекта	2.03. Самоконтроль	3.03. Портфельно-ориентированное управление
1.04. Проектный риск и возможности	2.04. Уверенность в себе	3.04. Реализация ЗП
1.05. Качество	2.05. Разрядка	3.05. Постоянная организация
1.06. Проектная организация	2.06. Открытость	3.06. Предпринимательская деятельность
1.07. Работа команды	2.07. Творчество	3.07. Системы, продукты и технологии
1.08. Решение проблем	2.08. Ориентация на результат	3.08. Управление персоналом
1.09. Структура проекта	2.09. Производительность	3.09. Здоровье, безопасность, охрана труда
1.10. Замысел и конечный продукт	2.10. Согласование	3.10. Финансы
1.11. Время и фазы проекта	2.11. Переговоры	3.11. Юридические аспекты
1.12. Ресурсы	2.12. Конфликты и кризисы	
1.13. Расходы и финансы	2.13. Надежность	
1.14. Закупки и контракты	2.14. Понимание ценностей	
1.15. Изменения	2.15. Этика	
1.16. Контроль и отчетность		
1.17. Информация и документация		
1.18. Коммуникации		
1.19. Запуск проекта		
1.20. Закрытие проекта		



"обратной" связью и фактически составляют одно целое.

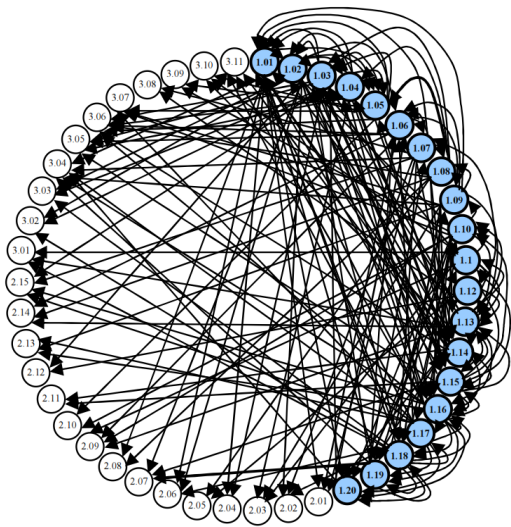


Рис. 2 - Ориентированный граф связей матрицы технических компетенций

Для выделения сильных связей условно меняем направления всех связей (дуг орграфа) на противоположные путем транспонирования матрицы смежности  $C \Rightarrow C^T$  с последующей суперпозицией. Элементы матрицы суперпозиции  $W = C \cap C^T$  формируются так:

$$w_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{if } (c_{ij} = 1) \wedge (c_{ij}^T = 1) \\ 0, & \text{if } (c_{ij} = 0) \vee (c_{ij}^T = 0) \end{cases} \quad (11)$$

Значения элементов матрицы суперпозиции

$$w_{ij} \cdot \{i = 1, 2 \dots 46; j = 1, 2 \dots 46\} = 1 \quad (12)$$

означает, что между компетенциями  $i$  и  $j$  существует связь в двух направлениях (табл. 3).

Полученная матрица суперпозиции  $W = C \cap C^T$  является симметричной относительно главной диагонали. Все диагональные элементы имеют нулевые значения, что отражает отсутствие замкнутого цикла для всех элементов матрицы смежности компетенций  $C$ .

Блок технических компетенций (пп. 1.1 ... 1.12) содержит 25 соединений между элементами технических компетенций с помощью сильных связей. Можно ожидать, что эти связи являются составными частями формирования ядер (комплексов) компетенций. Под ядром компетенций следует понимать совокупность элементов компетенций, в которой все элементы связаны друг с другом и поэтому образуют множество взаимосвязанных элементов. Соответственно, в блоках поведенческих и контекстуальных компетенций отображаются 9 и 7 соединений между элементами одного блока.

Всего матрица суперпозиции включает 74 соединения с помощью сильных связей. Эти элементы в первом приближении являются ядрами компетенций.

**Выводы.** Выполнено исследование структуры связей между элементами множества компетенций в области знаний проектного менеджмента, что позволяет принять такие основные положения:

- связи между элементами компетенций объективно существуют;

- можно исследовать структуру связей, как по отдельным блокам технических, поведенческих и контекстуальных компетенций, так и в целом, с учетом связей компетенций не только в пределах указанных блоков, но и связей элементов компетенций, содержащихся в различных блоках;

- креативным подходом является введение нового понятия в представлении системы компетенций проектного управления - "сильной" связи, которая существует тогда, когда две компетенции соединены между собой "прямой" и "обратной" связью, что позволяет определенным образом учитывать весомость связей между компетенциями в общей матрице компетенций;

- показано, что сильные связи в общей матрице компетенций можно определить путем транспонирования матрицы смежности  $C \Rightarrow C^T$  с последующей суперпозицией  $W = C \cap C^T$ ;

- введено новое понятие - "ядро компетенций", под которым понимается совокупность элементов компетенций, в которой все элементы связаны друг с другом и поэтому образуют множество взаимосвязанных элементов.

Дальнейшее направление исследований следует направить на разработку аналитического метода определения ядер множества компетенций национального стандарта Украины, которые представляют собой замкнутое множество (все связано со всем), с использованием работ проф. В.А. Вайсмана по исследованию топологии сложных организационно-технических систем [22]. Предполагается дальнейшее развитие метода для анализа структуры связей между элементами компетенций проектного управления.

**Список литературы:** 1. Атанов, Г. А. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы [Текст] / Г. А. Атанов, И. Н. Пустынникова. – Донецк : Изд-во ДООУ, 2004. – 504 с. 2. Оборський, Г. О. Стандартизація і сертифікація процесів управління якістю освіти у вищому навчальному закладі [Текст] / Г. О. Оборський, В. Д. Гогунський, О. С. Савельєва // Тр. Одес. політехн. ун-та. – 2011. – № 1 (35). – С. 251–255. 3. Колесников, А. Е. Формирование информационной среды университета для дистанционного обучения [Текст] / А. Е. Колесников // Управление развитием складных систем. – 2014. – № 20. – С. 21–26. 4. ISO/DIS 29990:2010. Learning services for non-formal education and training – Basic requirements for service providers [Text]. – ISO : ISO/TK 232, 2009. – 1 p. 5. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти [Текст]. – К. : Ленвіт, 2006. – 36 с. 6. Белошукіцький, А. А. Управление проблемами в методологии проектно-векторного управления образовательными средами [Текст] / А. А. Белошукіцький // Управление развитием складных систем. – 2012. – № 9. – С. 104–107. 7. Растринин Л. А. Адаптивное обучение с моделью обучаемого [Текст] / Л. А. Растринин, М. Х. Эренштейн. – Рига : Зинатне, 1988. – 160 с. 8. Тертишная, Т. И. Автоматизированная система контроля знаний [Текст] / Т. И. Тертишная, Е. В. Колесникова, В. Д. Гогунский // Труды Одес. політехн. ун-та. – Вып. 1 (13). – 2001. – С. 125–128. 9. Мазурок, Т. Л. Модель прогнозирования параметров управления индивидуализированным обучением [Текст] / Т. Л. Мазурок // Управляющие системы и машины. – 2011.



– № 4. – С. 64–71. **10.** Любченко, В. В. Модели комбинированного обучения для организации самостоятельной учебной работы студентов направления «Программная инженерия» [Текст] / В. В. Любченко // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2014. – № 2. – С. 208–213. **11.** Коджа, Т. И. Обратная связь в автоматизированной системе контроля уровня усвоения знаний [Текст] / Т. И. Коджа, Ю. К. Тодорцев, В. Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2002. – № 2 (18). – С. 127–132. **12.** Лизунов, П. П. Проектно-векторное управление высшими учебными заведениями [Текст] / П. П. Лизунов, А. А. Белоощицкий, С. В. Белоощицкая // Управління розвитком складних систем. – 2011. – № 6. – С. 135–139. **13.** Колесникова, Е. В. Оценка компетентности персонала сталеплавильной печи в проекте компьютерного тренажера [Текст] / Е. В. Колесникова // Вост.-Европ. журнал передовых технологий. – 2013. – № 5/1 (65). – С. 45–48. doi.org/10.13140/RG.2.1.4849.0967. **14.** Колесникова, К. В. Концепція компетентнісного навчання [Текст] / К. В. Колесникова // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи організації навчального процесу. – 2013. – № 7. – С. 40–47. **15.** Бушуйев, С. Д. National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1 [Текст] / С. Д. Бушуйев, Н. С. Бушуйева. – К. : ІРІДІУМ, 2010. – 208 с. **16.** Оборский, Г. А. Актуальность дистанционного обучения [Текст] / Г. А. Оборский, А. Е. Колесников, В. А. Граменицкий // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи. – 2013. – № 7. – С. 3–8. **17.** Коджа, Т. И. Определение необходимых и достаточных условий объективности оценки результатов тестирования [Текст] / Т. И. Коджа, В. Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2002. – № 2. – С. 87–88. **18.** Колесникова, Е. В. Моделирование слабо структурированных систем проектного управления [Текст] / Е. В. Колесникова // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2013. – № 3 (42). – С. 127–131. doi.org/10.13140/RG.2.1.2530.7604. **19.** Колесникова, К. В. Аналіз структурної моделі компетенцій з управління проектами національного стандарту України [Текст] / К. В. Колесникова, Д. В. Лук'янов // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 13. – С. 19–27. doi.org/10.13140/RG.2.1.3079.6246. **20.** Яковенко, В. Д. Прогнозування стану системи керування якістю навчального закладу [Текст] / В. Д. Яковенко, В. Д. Гогунський // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2009. – № 2. – С. 50–57. doi.org/10.13140/RG.2.1.2877.1282. **21.** A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK). Fifth edition [Text] – USA : PMI Inc., 2013. – 589 p. **22.** Vaysman, V. A. The planar graphs closed cycles determination method [Text] / V. A. Vaysman, K. V. Kolesnikova, D. V. Lukianov // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2012. – № 1 (38). – С. 222–227. doi.org/10.13140/RG.2.1.1880.9687.

**References:** **1.** Atanov, G., & Pustynnikova I. (2004). *Education and artificial intelligence, or the foundations of modern didactics of the higher school*. Donetsk : Publishing House DOW, 504 [in Russian]. **2.** Oborskiy, G., Gogunsky, V., & Saveliev, A. (2011). Standardization and certification processes of quality management education in higher education. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 1 (35), 251–255 [in Ukrainian]. **3.** Kolesnikov, A. E. (2014). Formation of the information environment of the University for distance learning. *Management of complex systems*, 20, 21–26 [in Russian]. **4.** Learning services for non-formal education and training – Basic requirements for service providers.

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

**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 Evgenovich** – 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.

**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](mailto:dl@pmb.com.ua).

**Lukianov Dmyto 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](mailto:dl@pmb.com.ua).

**Васильева Валентина Юльевна** – Одесский национальный политехнический университет, ведущий инженер отдела МИП, г. Одесса; тел.: (066) 419-02-22; e-mail: [v.y.vasileva@mail.ru](mailto:v.y.vasileva@mail.ru)

**Vasileva Valentina Yulievna** – Odessa National Polytechnic University, the leading engineer of the MIP, Odessa; tel.: (066) 419-02-22; e-mail: [v.y.vasileva@mail.ru](mailto:v.y.vasileva@mail.ru).

ISO / DIS 29990 : 2010, (2009). ISO: ISO / TK 232, 15. **5.** *The standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area*. (2006). Kyiv : Lenvit, 36 [in Ukrainian]. **6.** Beloschitsky, A. A. (2012). Management problems in the methodology of project-vector management of educational Ceredo. *Management of complex systems*, 9, 104–107 [in Russian]. **7.** Rastrigin, L. A., & Ehrenstein, M. H. (1988). *The adaptive learning model-OCU*. Riga : Zinatne, 160 [in Russian]. **8.** Tertishnaya, T. I., Kolesnikova, E. V., & Gogunsky, V. D. (2001). The automated system of control of knowledge. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 1 (13), 125–128 [in Russian]. **9.** Mazurok, T. L., (2011). Model prediction control parameters individualized learning. *Control systems and machines*, 4, 64–71 [in Russian]. **10.** Lubchenko, V. V. (2014). Blended learning models for the organization of self-sufficiency study of students direction of “Software Engineering”. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 2, 208–213 [in Russian]. **11.** Kodzha, T. I., Todortsev, Yu. K., & Gogunsky, V. D., (2002). Feedback in the automated system-level monitoring of learning. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 2 (18), 127–132 [in Russian]. **12.** Lizunov, P. P., Beloschitsky, A. A., & Beloschitskaya S. V. (2011). Design and vector control by higher education institutions. *Management of Development of Complex Systems*, 6, 135–139 [in Russian]. **13.** Kolesnikova, E. V. (2013). Assessment of the competence of personnel furnace project of computer simulator. *Eastern-European Journal of Enterprise technologies*, 5/1 (65), 45–48 [in Russian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.4849.0967. **14.** Kolesnikova, K. V. (2013). Concept of competency training. *Ways of implementation of credit-modular system of educational process*, 7, 40–47 [in Ukrainian]. **15.** Bushuyev, S. D., & Bushueva, N. S. (2010). *National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1*. Kyiv : IRIDIUM, 208. **16.** Oborskiy, G. A., Kolesnikov A. E., & Gramenitskiy, V. A. (2013). The relevance of distance learning. *Ways of implementation of credit-modular system of educational process*, 7, 3–8 [in Russian]. **17.** Kodzha, T. I., & Gogunsky, V. D. (2002). The definition of necessary and sufficient conditions for objective evaluation of test results. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 2, 87–88 [in Russian]. **18.** Kolesnikova, E. V. (2013). Modeling of semistructured project management systems. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 3 (42), 127–131 [in Russian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.2530.7604. **19.** Kolesnikova, K. V., & Lukianov, D. V. (2013). Analysis of the structural model of competencies in project management of a national standard Ukraine. *Management of Development of Complex Systems*, 13, 19–27 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.3079.6246. **20.** Yakovenko, V. D., & Gogunsky, V. D. (2009). Forecasting of the quality management system of the institution. *System Research and Information Technologies*, 2, 50–57 [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/RG.2.1.2877.1282. **21.** A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide 5th edition). (2013). USA: PMI Standards Committee, 589. **22.** Vaysman, V. A. (2012). The planar graphs closed cycles determination method. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 1 (38), 222–227. doi.org/10.13140/RG.2.1.1880.9687.

Поступила (received) 25.11.2015

Д. С. КОБИЛКІН, Ю. П. РАК

## УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ ПРИ УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ ЕКСТРЕНОГО ВИКЛИКУ

Пропонується використання мобільного модуля “Resources manager” та його складової моделі – схеми управління розподілом ресурсів під час управління проектами впровадження та функціонування Системи 112 в Україні. Описано формалізовані задачі виконання процесів управління моделі – схемою на усіх етапах життєвого циклу проекту. Зроблені висновки про доцільність та ефективність впровадження даної моделі – схеми в умовах управління системами екстреного виклику за єдиним номером.

**Ключові слова:** Система 112, розподіл ресурсів, оптимізація, проектно-орієнтоване управління, проект, мобільний модуль.

**Вступ.** Постійно зростаюча динаміка рівня небезпеки на регіональному, державному та світовому рівнях ставлять перед проектними менеджерами завдання по дослідженню та розробці нових підходів до проектно-орієнтованого управління проектами, програмами та портфелями проектів, що дозволить зупинити ці кризові явища. В рамках забезпечення безпеки життя та здоров'я громадян ці функції покладені на Державну службу України з надзвичайних ситуацій, як центрального органу виконавчої влади в системі цивільного захисту держави. Ключовим елементом такої системи повинна стати нова, модернізована Система екстреного виклику за єдиним номером виклику на прикладі Системи 112. Питання про необхідність розробки та впровадження Системи такого типу виникло в США в середині ХХ століття, де вона була реалізована у вигляді Системи 911, а у зв'язку з швидким розвитком ІТ технологій та систем зв'язку поширилося в країнах Європейського союзу, як Система 112. В Україні проект реалізований в тестовому режимі у містах які приймали фінальну частину Чемпіонату Європи з футболу Євро – 2012 та розташовувалися на базі Головних управлінь ДСНС України. Така Система дозволяє зберегти найцінніше – час реагування на надзвичайні ситуації природнього, техногенного, соціально-політичного та військового характеру, що в свою чергу підвищує ймовірність порятунку потерпілих. Сама Система є складною проектно – організаційною системою покликаною управляти проектами та програмами безпеки життєдіяльності, ресурсами проекту, їх розподілом та оптимізацією.

Для успішного управління такою Системою та її ресурсами необхідно розробити механізми розподілу ресурсів та їх взаємодію з програмно-апаратним комплексом системи та центром керування та координації проекту. Це дозволить покращити ефективність управління Системою 112, що і є актуальною задачею.

**Мета дослідження.** Проведення дослідження по управлінню ресурсами в проектах впровадження Системи 112, розробці схеми мобільного модуля управління взаємодією розподілу ресурсів при управлінні такими проектами та модель – схеми взаємодії блоків модуля управління ресурсами проекту, що дозволить в подальшому ефективно

управляти проектами впровадження та функціонування Системи 112 в регіонах України та покращення інформованості населення в умовах виникнення надзвичайних ситуацій (НС).

**Аналіз останніх досліджень.** Літературний та інформаційний аналіз розробки та впровадження Системи екстреного виклику за єдиним номером 112 [1] показав відсутність системного підходу до розробки методів управління таким проектом, його ресурсами, оптимізацією та їх розподілом.

У наукових працях О. Додонова, О. Коваля, Р. Дзюбаненка, П. Цепкова, Ю. Жидовленка, М. Маюрова, Ф. Ярошенко, Х. Танаки, В. Квашука присутні результати наукових досліджень, які потребують подальшого дослідження, інтеграції в умовах впровадження такої системи та управління нею. У світі питанням створення Системи та управління їх ресурсами займалися такі фірми як Siemens, Ericsson, Frequentis, Winbourne Consulting LLC, Hewlett-Packard. Досліджень по проектно-орієнтованому управлінню проектами, програми та портфелями проектів частково представлені у наукових школах С. Бушуєва [2;3;4], В. Рача [5;6], Ю. Теслі [7].

Проте отримані результати не розкривають повноти проектно-орієнтованого управління по управлінню ресурсами, їх оптимізації та розподілу в проектах успішного впровадження Системи 112 в регіонах України.

Основна частина дослідження. Успішна реалізація проекту впровадження Системи 112 в умовах України залежить від багатьох факторів які впливають на проект. Вона повинна передбачати застосування проектного – орієнтованого підходу до управління таким проектом, зокрема в контексті управління ресурсами проекту, їх оптимізації та розподілу [8; 9; 10].

Ресурси проекту – це природні, духовні, суспільні та інші компоненти, сукупність яких дозволяє ефективно реалізовувати проект [11].

Для якісного управління проектом Системи 112 та його функціонування запропонуємо використання мобільного модуля “Resources manager” на основі моделі – схеми управління взаємодією розподілу ресурсів для Системи 112. (див. рис. 1).



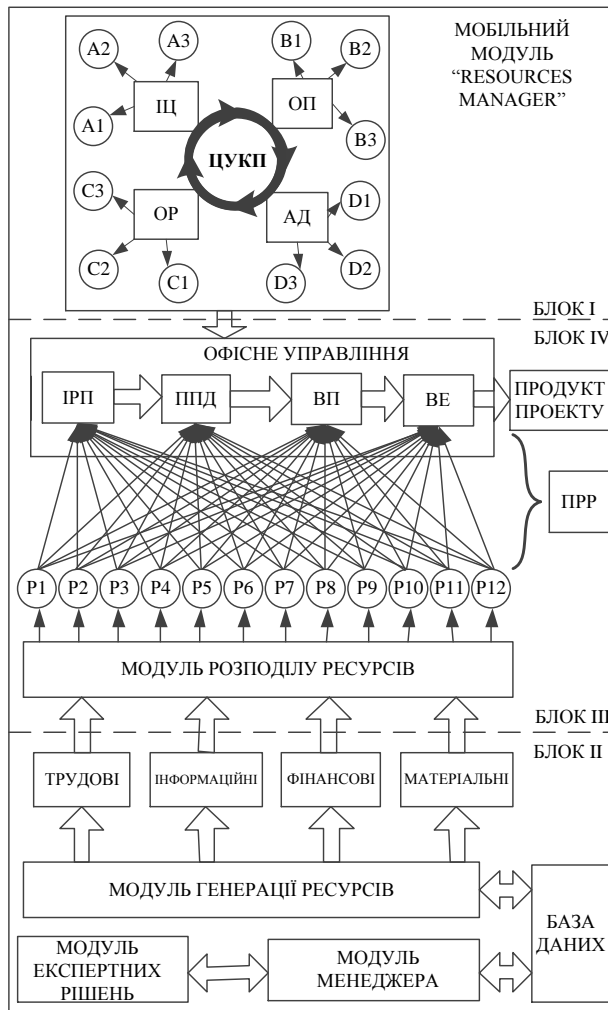


Рис. 1 – Модель – схема управління взаємодією розподілу ресурсів при управлінні проектами функціонування Системи 112, де ЦУКП – центр управління та комунікації проекту; ІЦ – ідентифікація цілей проекту; ОР – оцінка ризиків в проекті; АД – аналіз даних реалізації проекту; ОП – оптимізація проекту; ІРП – ініціація реалізації проекту; ППД – планування проектної діяльності; ВП – виконання проекту; ВЕ – завершення проекту та введення його в експлуатацію; PPP – павутина розподілу ресурсів; P1...P12 – розподілені та збалансовані ресурси проекту, які направляються на забезпечення реалізації фаз реалізації проекту; A1..A3 – процеси, що враховують визначення стратегії проекту, його мети, атрибутів; B1...B3 – процеси, що враховують процеси оптимізації в топологічних схемах технологічної лінії проекту; C1...C3 – процеси, що ідентифікують та мінімізують вплив ризиків на реалізацію проекту; D1...D3 – процеси, що враховують міжпроектну взаємодію та залежності в проекті в період його реалізації, оцінюють доступність ресурсів та контролюють їх баланс

Модель – схема (див. рис. 1) представляє собою багатокритеріальну структуру, яка призначена для комплексного управління проектом з метою отримання продукту проекту. Дана модель - схема складається з наступних блоків. Блок I - Центр управління та координацією проекту (ЦУКП) на усіх фазах життєвого циклу проекту. Центр взаємодіє між чотирьох – основними компонентами проекту. Формалізовано цю залежність можна представити наступним виразом:

$$\text{ЦУКП} = \langle \text{ІЦ}; \text{ОР}; \text{АД}; \text{ОП} \rangle. \quad (1)$$

де ІЦ – ідентифікацією цілей проекту, ОР – оцінка ризиків в проекті, АД – аналізу даних реалізації проекту та ОР – оцінку ризиків на реалізацію проекту.

Компоненти ІЦ, ОР, АД, ОП в свою чергу включають процеси, які безпосередньо впливають на хід управління ЦУКП та проекту в цілому. Формальний опис залежності компоненти ІЦ та її процесів запишемо наступним чином:

$$\text{ІЦ} = \{A1; A2; A3\}, \quad (2)$$

де A1, A2, A3 – процеси, що включають формування стратегії реалізації проекту, його ключових атрибутів та мети.

Компонента ОП та її складові процеси формують залежність:

$$\text{ОП} = \{B1; B2; B3\}, \quad (3)$$

де B1, B2, B3 – процеси, що включають розробку топологічної схеми технологічної лінії проекту, визначення його критичних місць, проведення оптимізаційних заходів управління проектом.

Компонента ОР та її складові процеси формують залежність:

$$\text{ОР} = \{C1; C2; C3\}, \quad (4)$$

де C1, C2, C3 – процеси, що включають ідентифікацію, аналіз, пошук рішень по мінімізації впливу ризиків на реалізацію проекту та постійний моніторинг ризиків.

Компонента ОП та її складові процеси формують залежність:

$$\text{АД} = \{D1; D2; D3\}, \quad (5)$$

де D1, D2, D3 – процеси, що враховують міжпроектну залежність в контексті управління портфелями проектів забезпечення безпеки життєдіяльності, ключовим елементом якої є реалізація та функціонування проектів Системи 112, забезпеченість проекту ресурсами, їх розподіл, доступність та контроль [12].

Блоком II проекту виступає модуль генерації ресурсів (МГР). Завданням модулю є координація та взаємодія модулю проектного менеджера ММ, модулю прийняття експертних рішень та бази даних проекту, отримання інформаційної заявки про необхідні ресурси та передачу на модуль розподілу ресурсів.

$$\text{МГР} = \langle \text{ММ}; \text{МЕР}; \text{БД} \rangle \quad (6)$$

Модуль проектного менеджера є ключовим у виразі (6), оскільки від менеджера залежить формування проектної команди, проведення компетентної експертної оцінки та координуючись з базою даних БД передавати інформацію на модуль генерації ресурсів МГР. Модуль МГР класифікує ресурси на основні 4 типи – трудові ресурси (особовий склад), інформаційні ресурси (програмно-апаратний комплекс), фінансові ресурси (фінансове

забезпечення функціонування проекту) та матеріальні ресурси.

Блок III проекту включає модуль розподілу ресурсів MPP та ресурсне забезпечення проекту. Модуль розподілу ресурсів є похідним від модуля генерації ресурсів. Їх залежність наступна:

$$MGR \Rightarrow \langle T; I; F; M \rangle \Rightarrow MPP, \quad (7)$$

де T – трудові ресурси проекту, I – інформаційні ресурси, F – фінансові ресурси, M – матеріальні ресурси [13; 14].

Модуль розподілу ресурсів MPP ідентифікує отримані ресурси, як вхідні дані, розподіляє їх по комірках та подає на вихід сформовані ресурсні дані:

$$MPP = P = PPR = \{P1; Pn; \dots; Pn+1\} \Rightarrow OU \quad (8)$$

де P – ресурси проекту, Pn – сформовані ресурсні дані, які формують взаємозв'язки розподілу ресурсів, PPR – “павутинний” розподіл ресурсів з Блоком IV проекту – офісом управління проектом OU.

Офіс управління проектом [15] є ключовим елементом управління даним проектом, він постійно регулює отриману вхідну інформацію, ресурси та дані які надходять з Блоків I та III та освоює їх на усіх фазах реалізації та функціонування проекту:

$$OU = \langle IPI; PPD; VI; VE \rangle \quad (9)$$

де OU – офіс управління проектом, ИПІ – ініціація реалізації проекту, формування мети та завдань проекту, ППД – планування проектної діяльності в проекті та системний аналіз проекту, ВІ – виконання завдань по реалізації проекту, ВЕ – введення в експлуатацію проекту.

Результатом управління даною моделлю є сформований продукт проекту, виду:

$$OU = \langle PPI \rangle \quad (10)$$

де ППІ – продукт проекту. Продуктом даного проекту є впровадження Системи екстреного виклику за єдиним номером 112, адаптованої до терм – історичних особливостей регіонів України, та побудованої на базі мобільного модуля “Resources manager”, що здатна забезпечити, як ефективний розподіл ресурсів так і створити сприятливе інформаційно – оповіщувальне проектне середовище для підвищення стану безпеки життєдіяльності, особливо при виникненні НС. Система такого типу дозволить підвищити рівень безпеки громадян, стан цивільного захисту держави та інтегруватися в глобальний безпековий простір Європейського союзу.

Схематично модель взаємозв'язків функціонування мобільного модуля представлено на рис. 2

Дана модель – схема проектного середовища (див. рис. 2) описує покрокову взаємодію блоків управління проектом з вхідними даними проекту на шляху успішної реалізації проекту та отримання в якості продукту проекту інформаційно – оповіщувальну систему направлену на підвищення стану безпеки в регіональному вимірі.

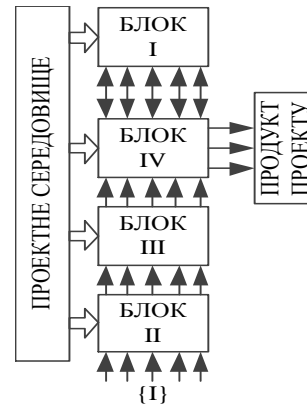


Рис. 2 – Модель – схема проектного середовища та процес взаємодії блоків мобільного модуля управління ресурсами проекту функціонування Системи 112, де Блок I – центр управління та комунікації проекту ЦУКП; Блок II – модуль генерації ресурсів; Блок III – модуль розподілу ресурсів; Блок IV – блок офісу управління проектом; {I} – вхідні дані проекту

**Висновки.** У статті запропоновано схему управління взаємодією між усіма блоками Системи екстреного виклику за єдиним номером 112, при управлінні проектами її впровадження, в регіонах України, а також встановлені підходи ефективного розподілу ресурсами.

Встановлено, що впровадження Системи екстреного виклику за єдиним номером 112, адаптованої до терм – історичних складових регіонів України здатне забезпечити наступне:

- створити сприятливе інформаційно – аналітичне – оповіщу вальне проектне середовище, що здатне підвищити стан безпеки громадян, особливо при виникненні НС;
- забезпечити євроінтеграційну гармонізацію із подібними системами, особливо при виникненні транскордонних НС та забезпечити підвищений стан безпеки на міжнародному рівні;
- запропонована модель – схема Системи 112, на базі мобільного модуля “Resources manager”, здатна ефективно функціонувати із існуючими в Україні інформаційно – аналітичними системами, виконувати ефективний розподіл ресурсами, забезпечити взаємодію між рятувальними службами та громадою підвищивши при цьому як стан взаємодовіри так і безпеку життєдіяльності.

**Список літератури:** 1. Додонов, О. Г. Концептуальні рішення створення автоматизованої системи екстреної допомоги населенню за єдиним телефонним номером 112 [Текст] / О. Г. Додонов, О. В. Коваль, Р. І. Дзюбаненко, П. А. Цепков, Ю. А. Жидовленко, М. О. Маюров // Реєстрація, зберігання і обробка даних, 2010. – Т. 12. – № 2. – С. 165–180. 2. Бушуев, С. Д. Креативные технологии в управлении проектами и программами. [Текст] / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, І. А. Бабаев [и др.]. – К.: «Саммит книга», 2010. – 768 с. 3. Азаров, Н. Я. Ярошенко Ф. А., Бушуев С. Д. Инновационные механизмы управления программами развития [Текст] / Н. Я. Азаров, Ф. А. Ярошенко, С. Д. Бушуев. – «Саммит книга», 2011. – 528 с. 4. Бушуев, С. Д. Ценностный подход в управлении развитием сложных систем [Текст] / С. Д. Бушуев, Д. А. Харитонов // Управление развитием сложных систем, 2010. – Вып. 1. – С. 10–15. 5. Рач, В. А. Экономическая безопасность проекта организации в аспекте целостной системности [Текст] / В. А. Рач, О. В. Россошанская, Е. М. Медведева // Управление проектами та розвиток виробництва : зб. наук. праць. – Луганськ : Східноукр. нац.

ун-т. ім. В. Даля, 2010. – № 4 (36). – С. 62–74. **6. Рач, В.А.** Учет изменения фактора уверенности в задачах обеспечения экономической безопасности и управления взаимодействием в проектах развития субъектов хозяйствования [Текст] / В.А. Рач, О.В. Россосанская, О.М. Медведева // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. праць. – Луганськ : Східноукр. нац. ун-т. ім. В. Даля, 2012. – № 1 (41). – С. 115–128. **7. Тесля, Ю.Н.** Оптимизация взаимодействия власти, бизнеса и профессионального менеджмента проектов в условиях Украины [Текст] // Материалы V международной научно – практической конференции «Управление проектами в развитии общества». – К.: 2008. – С. 178–180. **8.** Керівництво з управління інноваційними проектами і програмами організацій [Текст]: монографія // пер. на укр. під ред. проф. Ярошенка Ф.О. – К.: Новий друк, 2010. – 160 с. **9. Бушув, С.Д.** Управление проектами. Основы профессиональных знаний и система оценки компетенции проектных менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1) [Текст] / С.Д. Бушув, Н.С. Бушув. – изд.2-е. – К.: «ІРІДІУМ», 2010. – 208 с. **10. Тернер, Дж. Р.** Руководство по проектно-ориентированному управлению [Текст]: пер. с англ. / под. общ. ред. В.И. Воронаева / Родни Дж. Тернер. – М.: Издательский дом Гребенникова, 2007. – 552 с. **11. Бушув, С.Д.** Словник-довідник з питань управління проектами / С.Д. Бушув. – К.: Издательский дом «Ділова Україна», 2001. – 640 с. **12. Рак, Ю.П.** Кобилкін Д.С. Управління ресурсами та гармонізації відносин для підвищення ефективності проектно-організаційно-технічних систем [Текст] / Ю.П. Рак, Д.С. Кобилкін // РМ Київ 2014 «Розвиток компетентності організації в управлінні проектами, програмами та портфелями проектів»: зб. тез доповідей XI міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2014. – С. 169–171. **13. Rak, Y.** Model of resource management in projects of the conditions improvement of implementation of System 112 [Text] / Y. Rak, D. Kobylkin. // Technology, Computer science, Safety Engineering: Scientific issues Jan Dlugosz University in Czestochowa. – 2014. – Том № 2. – P. 297–301. **14. Rak, Y. P., & Kobylkin, D. S.** Модель управління інформаційним ресурсом та комунікацією в проектах реалізації Системи 112 [Текст] / Ю. П. Рак, Д. С. Кобилкін // «Управління розвитком технологій»: зб. тез доповідей II міжнар. наук.-практ. конф. – Київ: КНУБА, 2015. – С. 76–78. **15.** Руководство по Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK) [Текст]. – USA: Project Management Institute, 2013. – 586 с. ISBN 978-1-62825-008-4.

**References:** 1. Dodonov O. G., O.V. Koval, R.I. Dzyubanenko, P.A. Tsepkov, Y.A. Zhydovlenko, & M.O. Mayurov (2010). Kontseptual'ni rishennya stvorennia avtomatyzovanoj systemy ekstrennoj dopomohy naselennju za yedynym telefonnym nomerom 112 [Conceptual solution for creation the automated System of emergency care at a single telephone number 112]. *Reyestratsiya, zberihannya i obrobka danykh - Registration, storage and processing, T.12, V.2*, 165–180 [in Ukrainian]. 2. Bushuev, S. D., Bushueva, N. S., & Babaev, I. A. (2010). *Kreaty'vnye tehnology' y' upravleny' y' projektamy' y' programmamy' [Creative technology in the management of projects and programs]*, Kyiv: Sumitkniga, 768 [in Russian]. 3. Azarov, M. Ya., Yaroshenko, F. A., & Bushuev, S. D. (2011). *Innovatsionnye mehanizmyi upravleniya programmami razvitiya [Innovative mechanisms for managing the development of programs]*, Kyiv: Sumitkniga, 528 [in Russian]. 4. Bushuev, S. D., & Kharitonov, D. A. (2010). *Cennostnyj podhod v upravlenii razvitiem slozhnyh sistem [Value approach in managing the development of complex systems]. Upravlinnja rozvitkom skladnih sistem – Management of Development of Complex Systems, 1*, 10–15 [in

Russian]. 5. Rach, V. A., Rossoshanskaya, O. V., & Medvedeva O. M. (2010). *Ekonomicheskaya bezopasnost' proekta organizatsii v aspekte tselostnoy sistemnosti [Economic Security of organization project in terms of the system integrity] Zbirnyk EUNU im. Dalia "Upravlinnya projektamy ta rozvytok vyrobnytsva". – Bulletin of EUNU Dal' University "Project management and production development"*, 4 (36), 62–74 [in Russian]. 6. Rach, V. A., Rossoshanskaya, O. V., & Medvedeva, O. M. (2012). *Uchet izmeneniya faktora uverenosti v zadachah obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti i upravleniya vzaimodeystviem v proektah razvitiya subektov hozyaystvovaniya [Accounting the changes in factor of confidence in the problems of economic security and management the relationship in project development of economic subjects]. Zbirnyk EUNU im. Dalia "Upravlinnya projektamy ta rozvytok vyrobnytsva". – Bulletin of EUNU Dal' University "Project management and production development"*, 1 (41), 115–128 [in Russian]. 7. Teslia, Yu. N. (2008). *Optimizatsiya vzaimodeystviya vlasti, biznesa i professionalnogo menedzhmenta proektov v usloviyah Ukrainy [Optimization of interaction between the government, business and professional management of projects in Ukraine]. Materialy V mezhdunarodnoy nauchno – prakticheskoy konferentsii "Upravlenie proektami v razviti obschestva" – Materials of V international scientific-practical conference "Project management in development of society"*, 178–180. [in Russian]. 8. Yaroshenko, F. A. (2010). *Kerivnyctvo z upravlinnya innovatsijnymi projektami i programami organizacij: monografiya [Management of innovative projects and programs of organizations, Monograph: translations into Ukrainian edited by prof. Yaroshenko F.A.]*, New print, Kyiv, 160 [in Ukrainian]. 9. Bushuev, S. D., & Bushueva, N. S. (2010). *Upravlenie projektami. Osnovy professional'nyh znaniy i sistema ocenki kompetencii projektnyh menedzherov [Project management. Basics of professional knowledge and competence assessment system of project managers]*, Kyiv, Ukraine: IRIDIUM, 208 [in Russian]. 10. Rodny, J. Turner. (2007). *Rukovodstvo po proektno-orientirovannomu upravleniyu [Guidelines for project-oriented management]*. (V.I. Voropaeva, Trans). Moscow, Russia: Publishing house Grebennykova, 552 [in Russian]. 11. Bushuev, S. D. (2001). *Slovyk-dovidnyk z pytan' upravlinnya projektamy [Dictionary-reference book on issues of project management]*, Kyiv, Ukraine: Publishing house "Dilova Ukraina", 640 [in Ukrainian]. 12. Rak, Y. P., & Kobylkin, D. S. (2014). *Upravlinnya resursamy ta harmonizatsiyi vidnosyn dlya pidvyshhennya efektyvnosti proektno-organizacijno-technichnyx system [Resource management and harmonization of relations to improve the efficiency of project-organizational-technical systems] Proceedings of "PM KIEV 2014": Mizhnarodna nauko-praktychna konferentsiia – International scientific-practical conference*, Kyiv, 169–171 [in Ukrainian]. 13. Rak, Y., & Kobylkin, D. (2014). *Model of resource management in projects of the conditions improvement of implementation of System 112. Technology, Computer science, Safety Engineering: Scientific issues Jan Dlugosz University in Czestochowa, 2*, 297–301. 14. Rak, Y. P., & Kobylkin, D. S. (2015). *Model' upravlinnya informatsijnym resursom ta komunikatsiyeyu v proektakh realizatsiyi Systemy 112 [Model of management the information resources and communication in the projects of System 112 implementation]. II Mizhnarodna nauko-praktychna konferentsiia - International scientific-practical conference*, Kyiv, "KNUBA", 76–78 [in Ukrainian]. 15. *A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide 5th edition)*. (2013). USA: PMI Standards Committee, 589. ISBN 978-1-62825-008-4.

Надійшла (received) 25.11.2015

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

**Кобилкін Дмитро Сергійович** – ад'юнкт кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів; тел.: (096) 914-01-17; e-mail: dmytrokobylkin@gmail.com.

**Kobylkin Dmytro Serhiyovych** – Adjunct of the Department of project management, information technologies and telecommunications, Lviv State University of Life Safety, Lviv; tel.: (096) 914-01-17; e-mail: dmytrokobylkin@gmail.com.

**Рак Юрій Павлович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедрою управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів; тел.: (067) 981-88-74; e-mail: jurarak2012@gmail.com.

**Rak Yuriy Pavlovych** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of project management, information technologies and telecommunications, Lviv State University of Life Safety, Lviv; (067) 981-88-74; e-mail: [jurarak2012@gmail.com](mailto:jurarak2012@gmail.com).

**А. ЧЕНАРАНИ, Е. А. ДРУЖИНИН, О. К. ПОГУДИНА**

## **АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ РИСКАМИ ПРОЕКТОВ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНОЙ ТЕХНИКИ**

Рассмотрены некоторые особенности проектов создания сложных технических систем (на примере эскизного проектирования авиационных двигателей) которые указывают высокую степень неопределенности и риска в данной стадии жизненного цикла изделия. Проведен обзор литературы на предмет анализа подходов и стандартов управления рисками проекта с целью проверки возможности их использования в дальнейших исследованиях. Представлены некоторые нетрадиционные подходы к управлению рисками и неопределенностями проектов.

**Ключевые слова:** управление рисками, неопределенность, сложная система, авиационный двигатель, новый образец, стандарты управления рисками.

**Введение.** Разработка сложной техники является приоритетным направлением развития экономики любого государства и представляет собой многоэтапный и длительный проект. Наиболее весомыми свойствами сложных проектов являются: высокий уровень неопределенности исходных данных; высокая степень подверженности влиянию факторов риска, многовариантность реализации проекта; многоуровневая структура работ и их взаимосвязей; использование различных подходов и большого количества специалистов [1]. Существенное влияние на процесс создания новой техники оказывают факторы, обусловленные экономической эффективностью конкретного образца: заказчики и потенциальные инвесторы стремятся сократить период окупаемости вложенных в создание средств за счёт сокращения времени разработки и производства, в том числе и за счёт снижения расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Авиационное, как пример науко- и ресурсоёмкого производства, уже на первых этапах проекта создания объектов техники испытывает острую необходимость в применении высокотехнологичных методов комплексного проектирования [2].

Этап эскизного проектирования имеет особое значение в жизненном цикле нового продукта. Важно отметить, что стоимость этапа проектирования авиационного двигателя (АД) в общем цикле разработки составляет около 4 % общей стоимости проекта, но результаты принятых на этом этапе проектных решений определяют 70 % стоимости всего проекта [3].

Можно выделить несколько особенностей эскизного проектирования сложных систем (на примере АД):

1) процесс разработки сложный, направлен на удовлетворение жестких (иногда противоречивых) технических, экономических и экологических требований и носит итерационный характер. При проектировании АД возникает большое количество возвратов которые могут повторяться до получения качественного результата. Данные итерации влияют на перерасход времени выполнения и денежных средств;

2) в процессе эскизного проектирования, при построении компоновки АД можно выбирать компоненты следующим способом: использовать разработанные и существующие компоненты других

продуктов; модернизировать существующие компоненты и создавать новые компоненты или узлы. В зависимости от способа компоновки, существует показатель степени риска получения некачественного продукта;

3) инженеры-проектировщики современных АД принимают решения на пределе научно-технических возможностей. Это увеличивает риск недостижения запланированных целей и параметров;

4) в [4], сказано, что «на создание нового двигателя затрачивается около 8–10 лет, а требования к самолетам, для которых он предназначается, могут изменяться через три-четыре года». Такая неопределенность создает дополнительные трудности для двигателестроения при создании опережающего задела;

5) одной из основных задач эскизного проектирования является проработка вариантов возможных решений и выбор оптимального варианта (вариантов). Из-за нехватки и неточности данных на этом этапе многие решения могут оказаться неоптимальными на следующих этапах жизненного цикла АД. Правильность их выбора окончательно оценивается в ходе проекта;

6) в работах [5-7] авторы подтверждают важность оценки и проработки рисков в начале цикла разработки сложных продуктов.

Учитывая вышесказанные особенности, можно сделать вывод, что начальные фазы сложных проектов (в том числе создание АД) характеризуются значительной степенью риска и неопределенности. Без управления рисками существенно понижаются показатели достижимости цели разработки технической системы.

Таким образом, целью данной статьи является анализ существующих публикации и нормативной документации в области управления рисками проектов на возможность их применения при разработке сложных систем.

**Понятие и особенности проектных рисков.** Риск проекта – это неопределенное событие или условие, которое в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие, по меньшей мере, на одну из целей проекта, например сроки, стоимость, содержание или качество [8]. Следствием возникновения риска является появление убытков или снижение

эффективности проекта [9], перерасход времени и средств на выполнение проекта за счет увеличения объема работ и продолжительности их выполнения, а также возможность недостижения заданных требований к результатам проекта [10]. Риски и неопределенности носят вероятностный характер и происходят на всех стадиях и этапах жизненного цикла продукта проекта, они максимальны в начале развития проекта и существенно снижаются к его завершению.

Риск и неопределенность не тождественные понятия. Риск существует тогда, когда вероятность его наступления можно определить на основе статистики предыдущих проектов либо экспертными методами. Неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов неизвестна [10]. Дж. Сандерсон [11] утверждает, что присутствует континуум между этими двумя понятиями связанный со степенью знаний и расчетов.

Существует множество различных систем классификации проектных рисков – в зависимости от

выбора критерия. Однако, любая классификация рисков в некоторой степени условна, поскольку провести жёсткую границу между отдельными видами рисков довольно сложно - риски взаимосвязаны между собой и изменения в одном из них вызывают изменения в другом [7]. Дерево рисков (структура разбиения рисков) используется для выявления, категоризации и анализа рисков и представляет собой иерархическую структуру. В современном управлении часто используют типовые шаблоны структур разбиения рисков проекта [12].

Кендриком Т. создана база данных рисков [13] с использованием опыта более 1000 проектов и на основе первопричин их возникновения предложена структура разбиения рисков. Она состоит из трёх, восьми и двадцати трёх категорий риска на соответствующих: первом, втором и третьем уровне иерархии. Верхний уровень иерархии связан с тремя ограничениями проекта, т.е. с: содержанием (качеством), планом (временем), и ресурсом (стоимостью). Эти и другие категории приведены на рис. 1.

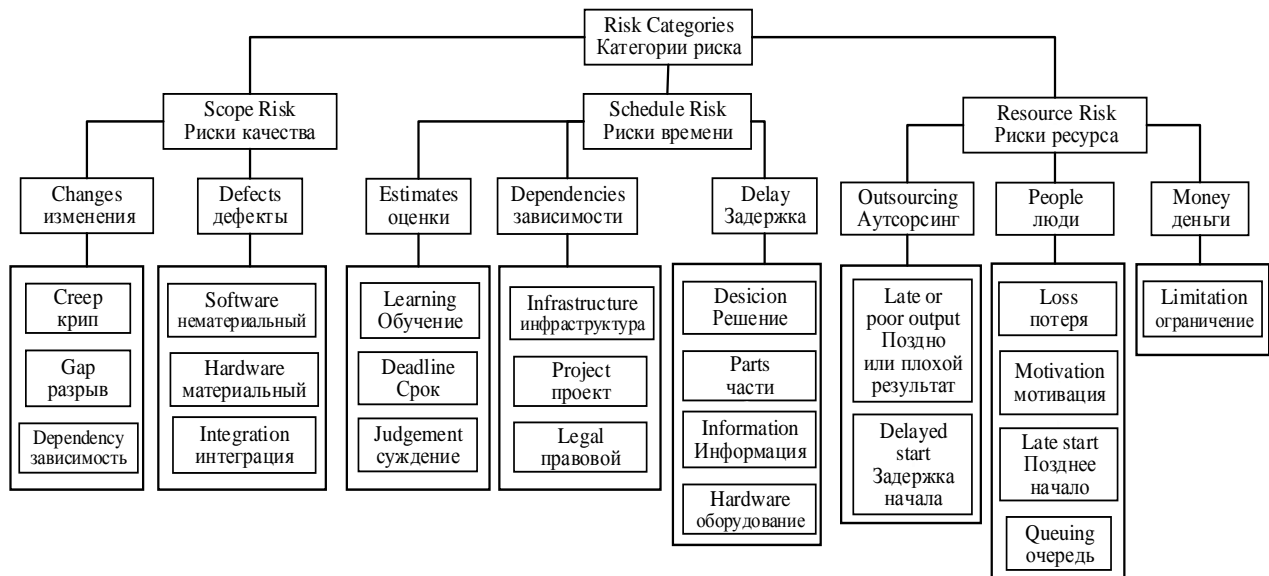


Рис. 1 – Структура разбиения рисков

**Процессы и методы управления проектными рисками.** Управление рисками осуществляется на протяжении всего жизненного цикла проекта, однако полное устранение рисков невозможно. Управление рисками проекта подразумевает комплекс мероприятий, включающих идентификацию, анализ рисков и принятие решений с целью снижения отклонений фактических показателей реализации проекта от запланированных значений [9].

В литературе в области управления рисками приводится множество методов и моделей. Их разнообразие и актуальность повлияли на процессы систематизации знаний в области управления рисками. Различными международными ассоциациями и правительственными организациями предложены стандарты разных категорий. Авторами проведено исследования нескольких существующих

национальных, международных и отраслевых стандартов управления рисками (табл. 1).

Анализ стандартов позволяет сделать вывод: присутствует высокая степень сходства и согласованности между ними. Процессы и шаги носят общий характер, отличаются степенью детализации и терминологией. Можно выделить основные 4 шага: планирование, идентификация, оценка, реагирование и контроль. Далее подробно рассмотрим указанные шаги:

1) планирование управления рисками представляет собой процесс определения порядка осуществления действий по управлению рисками в рамках проекта. Тщательное и подробное планирование повышает вероятность успеха остальных процессов управления рисками. Этот процесс должен начинаться, как только появляется замысел проекта, и должен быть завершен на ранних стадиях планирования проекта;

Таблиця 1 – Перечень стандартов управления рисками

Название	Автор/издатель	год	Область применения
PMBOK 5th ed. - ch. 11 Project risk management	Project Management Institute, Inc.	2013	Управление проектами
ISO 31000:2009(E) Risk management	International Organization for Standardization	2009	В любой области управления
ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска	ГОСТАНДАРТ России (Разработан АО НИЦ КД)	2002	В любой области управления
NASA Risk Management Handbook(NASA/SP-2011-3422)	HACA	2011	Космические проекты США
ECSS-M-ST-80C:2008 Risk management	European Cooperation for Space Standardization	2008	Европейские космические проекты
A Risk Management Standard	AIRMIC, ALARM, IRM	2002	В любой области управления
BS 6079-3:2000 (Project management -Part 3)	Standards Committee of Great Britain	2000	Национальный стандарт Великобритании
Project risk analysis and management (PRAM)	The Association for Project Management	2000	Управление проектами
CAN/CSA-Q850 Risk Management Guidelines for Decision Makers	Canadian Standards Association	1997	Национальный стандарт Канады
Risk Management Handbook for JPL Projects (JPL D-15951)	Jet Propulsion Laboratory	1998	проекты JPL института (США)
Risk management guide for DOD acquisition (6th ed.)	Department of Defense of USA	2006	проекты приобретение военной техники США
AS/NZS 4360:2004 Risk management	Council of Standards Australia and New Zealand	2004	Стандарт Австралии / Новой Зеландии

2) идентификация рисков – определение рисков, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик; это итеративный процесс, поскольку по мере развития проекта в рамках его жизненного цикла могут обнаруживаться новые риски или появляться информация о них [8].

В работе [14] представлен список из 42 методов, которые могут быть использованы для идентификации рисков проекта. Можно выделить наиболее известные методы идентификации рисков: мозговой штурм, метод Дельфи, проведение опросов, анализ первопричин, анализ SWOT и метод Кроуфорда;

3) оценка включает в себя: качественную оценку (расстановка приоритетов между рисками) и количественную оценку (процесс численного анализа воздействия выявленных рисков на общие цели проекта). В таблице 2 приведены несколько методов оценки риска, их достоинства и недостатки;

4) реагирование на риски – определение процедур и методов по ослаблению отрицательных последствий рисков событий и использованию возможных преимуществ; в таблице 3 приведены методы реагирования на риски и их характеристики.

Действия по реагированию на риски, выполняются в течение жизненного цикла проекта; также следует проводить постоянный контроль на предмет обнаружения новых рисков, измененных рисков и рисков, которые потеряли свою актуальность.

#### Нетрадиционные методы управления рисками.

Д. Смит, А. Ирвин, Р. Аткинсон, Л. Кроуфорд, С. Вард, С. Чепман, Р. Столснес и Р. Беа критиковали возможности традиционных и коммерческих стандартов управления рисками, подвергая сомнению их способность эффективного управления неопределенностями и рисками в сложных проектных окружениях [16-20]. Рассмотрены подходы для улучшения управления неопределенностями и рисками, среди которых:

1) явное управление возможностями [21–23]: этот метод рассматривает совместное управление рисками (угрозами) и возможностями;

2) парадигма управления неопределенностями [19,24]: этот подход обеспечивает возможность управлять текущей ситуацией в проекте, в случае нечетких входных данных или их недостатки;

3) конструктивный простой подход к определению характеристика проекта и интерпретация их оценки [25]: этот подход исследует связи между субъективными суждениями о неопределенности и корпоративной культуре в оценке параметров проекта. Предложен алгоритм корректировки субъективных параметров;

4) отношение к риску [26–27]: этот подход рассматривает субъективные факторы и отношение исполнителей к проявлению риска на разных уровнях проекта как важный аспект процесса управления рисками.



Таблица 2 – Сравнительная характеристика методов оценки рисков [7,10]

Название и суть метода	Достоинства	Недостатки
Экспертные оценки используется на начальных этапах проекта в случае отсутствия или недостаточного объема исходной информации.	отсутствие необходимости в точных исходных данных и дорогостоящих программных средствах; простота расчетов.	трудности в привлечении независимых экспертов и субъективность оценки.
Статистический метод полезен для частых и однородных событий, данный метод оценки рисков широко применяется для оценки финансовых рисков.	- несложность математических расчетов; - независимость от субъективных мнений.	необходим достаточно большой объем исходных данных; неприменим для оценки факторов с большой неопределенностью данных.
Имитационное моделирование (Монте-Карло) позволяет построить математическую модель с неопределёнными значениями параметров и выполнить ее многократный расчет.	- исследование комбинированного воздействия рисков; анализ последствия накопления рисков ситуаций; - позволяет выбирать значения входных переменных со случайным распределением вероятностей.	требует использования специальных математических пакетов; неопределенность функций распределения переменных, используемых при расчетах.
Методы анализа сценариев строят цепочки событий, связанных причинно-следственными связями, и предполагают разработку нескольких сценариев развития. Бывают: метод дерева событий - это графический способ прослеживания последовательности отдельных возможных инцидентов; метод дерева отказов - представляет собой цепочку событий проявления риска. Определяются пути, по которым отдельные индивидуальные события могут повлечь потенциально опасные ситуации; метод дерева решений - предназначен для поддержки принятия решений в ходе проекта и анализа вероятностей наступления рисков событий с помощью графика, ветви которого отображают принятые решения	можно применить для редких и уникальных событий, не имеющих репрезентативной статистики; позволяет оценить влияние на проект возможного одновременного изменения нескольких переменных через вероятность каждого сценария; - наглядность; - риски выявляются очень детально, это позволяет провести тщательный их анализ; - отличная возможность описать сложные процессы или системы, отобразить и проанализировать структуру системы с учетом всех звеньев.	рассматривается только несколько дискретных значений результатов проекта; большие затраты времени для составления диаграммы и изучения технических характеристик разрабатываемого класса технических систем; может дать достоверный результат вероятности главного события только в том случае, если достоверно известны вероятности исходных и промежуточных событий
Анализ чувствительности определяет, как изменится значение показателей эффективности проекта при заданном изменении входной переменной при других равных условиях	теоретическая прозрачность; простота расчетов; экономико-математическая естественность результатов; наглядность толкования результатов.	однофакторность, т.е. ориентация на изменение только одного фактора проекта; недоучет возможной связи между отдельными факторами или их корреляции

Таблица 3 – Методы управления рисками [8,15]

Метод	Характеристика
Избежание рисков (Уклонение)	применяется к рискам, влекущим за собой катастрофический или высокий ущерб. Наиболее радикальной стратегией метода является полное закрытие проекта
Принятие риска на себя	покрытие убытков за счет собственных финансовых возможностей компании. Метод применяется, если частота наступления убытков невысока и потенциальный убыток не высокий.
Предотвращение убытков	проведение мероприятий, направленных на снижение вероятности их наступления. Применяется, если вероятность наступления риска велика, размер ущерба небольшой. При реализации метода разрабатывается программа превентивных мероприятий, выполнение которой периодически пересматривается.
Снижение	предполагает уменьшение вероятности и/или воздействия негативного рискованного события до приемлемых пределов. Применяется в случае большого размера ущерба и невысокой вероятности его наступления
Передача (Страхование)	переложить все негативное воздействие угрозы или его часть, а также ответственность за реагирование на третью сторону, наиболее эффективна в отношении финансовых рисков.

**Выводы.** В результате исследовательской работы удалось установить, что существует ряд особенностей в проектах разработки сложных технических систем. Проведена классификация видов проектных рисков. Анализ структуры разбиения рисков показал, что наиболее существенно влияют на цели и результаты проекта риски, связанные с содержанием (качеством). Поэтому в дальнейшем следует уделить внимание методам оценки данных рисков.

Авторы показали, что на сегодняшний день существует большое количество стандартов, регламентирующих процессы управления рисками, однако они носят общий рекомендательный характер и не содержат инструментов, достаточных для использования в области проектов разработки сложных технических систем.

Также были рассмотрены существующие методы и модели управления рисками, проанализированы их ограничения в использовании и возможность адаптации для рассматриваемых проектов. Полученные результаты подтверждают необходимость дальнейшего развития статистических методов в части обработки данных для учета технических рисков создания технических систем на примере разработки АД. Также важно использовать методы анализа сценариев для планирования проектов создания технических систем и выработка стратегий по управлению рисками на этапе формирования технического задания на разработку.

**Список литературы:** 1. Коба, С. А. Методы многовариантного планирования сложных проектов с учетом комплекса рисков [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / С. А. Коба. – Х., 2014. – 168 с. 2. Дружинин Е. А. Использование методов аэродинамического проектирования в процессе реализации жизненного цикла разработки перспективного образца авиационной техники [Текст] / Е. А. Дружинин, В. В. Чмовж, А. В. Корнев // Системы озброєння і військова техніка. – 2011. – № 4. – С. 48–57. 3. Ахмедзянов, А. М. Эскизное проектирование авиационных двигателей [Текст] : учебное пособие / А. М. Ахмедзянов, М. А. Сахabetдинов, В. П. Алаторцев. – Уфа : УАИ, 1984. – 80 с. 4. Экспресс-информация / Авиастроение [Текст]. – М. : ВИНТИ, 1982. – № 20. – С. 1–4. 5. Thamhain, H. Managing Risks in Complex Projects [Text] / H. Thamhain // Proj. Manag. J., 2013. – Vol. 44, – No. 2. – P. 20–35. doi.org/10.1002/pmj.21325. 6. Smith, P. G. Proactive risk management [Text] / P. G. Smith, G. M. Merritt. – NY : Productivity Press. – 2002. – 246 p. – ISBN: 1563272652. 7. Чередниченко, А. Н. Модели и методы анализа рисков проекта на этапах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / А. Н. Чередниченко. – Х., 2004. – 143 с. 8. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) [Text]. – 5th edition USA : PMI Standards Committee, 2013. – 589 p. 9. Мазур, И. И. Управление проектами [Текст] : справочное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге, А. В. Полковников. – бое изд., стер. – М. : «Омега-Л», 2010. – 960 с. 10. Бабак И. Н. Метод анализа проектов с учетом причинно-следственных связей факторов риска [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / И. Н. Бабак. – Х., 2007. – 193 с. 11. Sanderson, J. R. Uncertainty and governance in mega projects – A critical discussion of alternative explanations [Text] / J. R. Sanderson // International Journal of Project Management, 2012. – Vol. 30 (4). – P. 432–443. 12. Разу, М. Л. Управление Проектом. Основы проектного управления [Текст] : учебник / М. Л. Разу, Т. М. Бронникова, Б. М. Разу, С. А. Тумов, Ю. В. Якутин. – М. : КНОРУС, 2006. – 768 с. 13. Kendrick, T. Identifying and Managing Project Risk [Text] / T. Kendrick – New York : American Management Association (AMACOM), –2015. – 400 p. 14. Raz, T. A. Comparative Review of Risk Management Standards [Text] / T. Raz, D. Hillson // Risk Manag. An Int. J. – 2005. – Vol. 7. – No. 4. – P. 53–66. doi.org/10.1057/palgrave.rm.8240227. 15. Дружинин, Е. А. Методологические основы риск-ориентированного подхода к управлению ресурсами проектов и программ развития техники

[Текст] : дис. ... д-ра техн. наук / Е. А. Дружинин. – Х., 2006. – 404 с. 16. Smith, D. Complexity, risk and emergence : Elements of a management dilemma (editorial) [Text] / D. Smith, A. Irwin // Risk Management : An International Journal. – Vol. 8 (4). – P. 221–226. doi.org/10.1057/palgrave.rm.8250024. 17. Atkinson, R. Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management [Text] / R. Atkinson, L. H. Crawford, S. Ward // International Journal of Project Management, 2006. – Vol. 24. – P. 687–698. doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.09.011. 18. Chapman, C. Managing project risk and uncertainty : A constructively simple approach to decision making [Text] / C. Chapman, S. Ward. – West Sussex : John Wiley and Sons Ltd., 2002. – 512 p. 19. Chapman, C. Project risk management : The required transformation to become project uncertainty management. In The frontiers of project management [Text] / C. Chapman, S. Ward. – U.S.A : Project Management Institute, 2003. doi.org/10.1002/9781118467206.ch18. 20. Stoelness, R. R. Uncertainty management of general conditions in a project [Text] / R. R. Stoelness, R. C. Bea // Risk Management : An International Journal. – 2005. – Vol. 7 (2). – P. 19–35. doi.org/10.1057/palgrave.rm.8240210. 21. Hillson, D. Extending the risk process to manage opportunities [Text] / D. Hillson // International Journal of Project Management. – 2002. – Vol. 20. – P. 235–240. doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00074-6. 22. Hillson, D. Effective Opportunity Management for Projects – Exploiting Positive Risk [Text] / D. Hillson. – New York : Marcel Dekker, 2004. – 316 p. 23. Olsson, R. In search of opportunity : Is the risk management process enough? [Text] / R. Olsson // International Journal of Project Management. – 2007. – Vol. 25 (8). – P. 745–752. doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.03.005. 24. Chapman, C. Project Risk Management - Processes, Techniques and Insights [Text] / C. Chapman, S. Ward. – 2nd ed – West Sussex : John Wiley & Sons, 2003. – 408 p. doi.org/10.1002/9781118467206.ch18. 25. Chapman, C. Minimising the effects of dysfunctional corporate culture in estimation and evaluation processes : a constructively simple approach [Text] / C. Chapman, S. Ward, I. Harwood // Management. – 2006. – Vol. 24 (2). – P. 106–115. 26. Hillson, D. Understanding and Managing Risk Attitude [Text] / D. Hillson, R. Murray-Webster. – Aldershot, UK : Gower, 2005. – 182 p. 27. Smallman C. Patterns of managerial risk perceptions : exploring the dimensions of managers' accepted risks [Text] / C. Smallman, D. Smith // Risk Management : An International Journal. – 2003. – Vol. 5 (1). – P. 7–32. doi.org/10.1057/palgrave.rm.8240137.

**References:** 1. Koba, S. A. (2014). Metody mnogovariantnogo planirovaniya slozhnyh projektov s uchetom kompleksa riskov [Methods of Multivariate Planning of Complex Projects Considering a Set of Risks]. *Candidate's thesis*. Kharkov : NAU im. N. E. Zhukovskogo "KhAI", 168 [in Russian]. 2. Druzhinin, E. A., Chmowj, V. V., & Kornev, A. V. (2011). Ispol'zovanie metodov ajerodinamicheskogo proektirovaniya v processe realizacii zhiznennogo cikla razrabotki perspektivnogo obrazca aviacionnoj tehniky [Using Methods of Aerodynamic Design in the Implementation of the Development Life Cycle of Perspective Sample of Aviation Equipment]. *Sistemi ozbroennja i vijs'kova tehnik – Weapons Systems and Military Equipment*. 4, 48–57 [in Russian]. 3. Ahmedzjanov, A. M., Sahabetdinov, M. A., & Alatorcev, V. P. (1984). Jeskiznoe proektirovanie aviacionnyh dvigatelej : Uchebnoe posobie [Draft Design of Aircraft Engines: Textbook]. Ufa : izd. UAI, 80 [in Russian]. 4. Jekspress-informacija [Express information]. *Aviastroenie – Aircraft production*. Moscow : VINITI, 20, 1–4 [in Russian]. 5. Thamhain, H. (2013). Managing Risks in Complex Projects. *Proj. Manag. J. Vol. 44, 2*, 20–35. doi.org/10.1002/pmj.21325. 6. Smith, P. G. & Merritt, G. M. (2002). *Proactive risk management*. New York, NY : Productivity Press, 246. – ISBN : 1563272652. 7. Cherednichenko, A. N. (2004). Modeli i metody analiza riskov proekta na jeta pah naučno-issledovatel'skih i opytно-konstruktorskih rabot [The Method of Projects Analysis Considering the Causal Relationships of Risk Factors]. *Candidate's thesis*. Kharkov : NAU im. N. E. Zhukovskogo "KhAI", 143 [in Russian]. 8. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide 5th edition). USA : PMI Standards Committee, 589. 9. Mazur, I. I., Shapiro, V. D., Ol'derogge, N. G., & Polkovnikov, A. V. (2010). Upravlenie proektami : spravocnoe posobie [Project Management: handbook] (6oe izd.). Moscow : Izdatel'stvo «Omega-L», 960 [in Russian]. 10. Babak, I. N. (2007). Metod analiza projektov s uchetom prichinno-sledstvennyh svjazej faktorov riska [Methodological Fundamentals of a Risk-Based Approach to Resource Management of Projects and Programs of Technology Development]. *Candidate's thesis*. Kharkov : NAU im. N. E. Zhukovskogo "KhAI", 193

- [in Russian]. **11.** Sanderson, J. (2012) Risk, uncertainty and governance in mega projects – A critical discussion of alternative explanations. *International Journal of Project Management*, Vol. 30 (4), 432–443.
- 12.** Razu, M. L., Bronnikova, T. M., Razu, B. M., Titov, S. A., & Jakutin, Ju. V. (2006) Upravlenie Proektom. Osnovy proektnogo upravlenija: uchebnik [Project Management. Fundamentals of Project Management: Textbook]. Moscow: Izdatel'stvo KNORUS, 768 [in Russian].
- 13.** Kendrick, T. (2015) *Identifying and Managing Project Risks*. New York: American Management Association (AMACOM), 400.
- 14.** Raz, T., & Hillson, D. (2005). A Comparative Review of Risk Management Standards. *Risk Manag. An Int. J. Vol. 7, 4*, 53–66. doi.org/10.1057/palgrave.rm.8240227.
- 15.** Druzhinin, E. A. (2006). Metodologicheskie osnovy risk-orientirovannogo podhoda k upravleniju resursami proektov i programm razvitiya tehniki [Methodological Fundamentals of a Risk-Based Approach to Resource Management of Projects and Programs of Technology Development]. *Candidate's thesis*. Kharkov: NAU im. N. E. Zhukovskogo "KhAI", 404 [in Russian].
- 16.** Smith, D., & Irwin, A. Complexity, risk and emergence: Elements of a management dilemma (editorial). *Risk Management: An International Journal*, Vol. 8 (4), 221–226. doi.org/10.1057/palgrave.rm.8250024.
- 17.** Atkinson, R., Crawford, H., & Ward, S. (2006). Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. *International Journal of Project Management*, Vol. 24, 687–698. doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.09.011.
- 18.** Chapman, C., & Ward, S. (2002). *Managing project risk and uncertainty: A constructively simple approach to decision making*. West Sussex: John Wiley and Sons Ltd. 512.
- 19.** Chapman, C., & Ward S. (2003) *Project risk management: The required transformation to become project uncertainty management*. In *The frontiers of project management*. U.S.A.: Project Management Institute. doi.org/10.1002/9781118467206.ch18.
- 20.** Stoelness, R. R., & Bea, R. C. (2005). Uncertainty management of general conditions in a project. *Risk Management: An International Journal*, Vol. 7 (2), 19–35. doi.org/10.1057/palgrave.rm.8240210.
- 21.** Hillson, D. (2002) Extending the risk process to manage opportunities. *International Journal of Project Management*, Vol. 20, 235–240. doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00074-6.
- 22.** Hillson, D. (2004). *Effective Opportunity Management for Projects – Exploiting Positive Risk*. New York: Marcel Dekker.
- 23.** Olsson, R. (2007). In search of opportunity: Is the risk management process enough?. *International Journal of Project Management*, Vol. 25 (8), 745–752. doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.03.005.
- 24.** Chapman, C., & Ward, S. (2003). *Project Risk Management – Processes, Techniques and Insights* (2nd ed.). West Sussex: John Wiley & Sons., 408. doi.org/10.1002/9781118467206.ch18.
- 25.** Chapman, C., Ward, S., & Harwood, I. (2006). Minimising the effects of dysfunctional corporate culture in estimation and evaluation processes: a constructively simple approach. *Management*, Vol. 24 (2), 106–115.
- 26.** Hillson, D., & Murray-Webster, R. (2005). *Understanding and Managing Risk Attitude*. Aldershot, UK: Gower., 182.
- 27.** Smallman, C., & Smith, D. (2003). Patterns of managerial risk perceptions: exploring the dimensions of managers' accepted risks. *Risk Management: An International Journal*, Vol. 5(1), 7–32. doi.org/10.1057/palgrave.rm.8240137.

Поступила (received) 25.11.2015

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

**Дружинин Евгений Анатольевич** – доктор технических наук, профессор, Заведующий кафедрой информационных технологий проектирования, Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского “ХАИ”; тел.: (067) 995-51-51; e-mail: K105@d1.khai.edu.

**Druzhinin Evgeny Anatolevich** – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Head of Department of Information Technology Design; тел.: (067) 995-51-51; e-mail: K105@d1.khai.edu

**Погудина Ольга Константиновна** – кандидат технических наук, доцент, Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского “ХАИ”, доцент кафедры информационных технологий проектирования; тел.: (050) 772-84-80; e-mail: ok\_gabchak@ukr.net.

**Pohudina Olha Konstantinovna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, National aerospace university named after N.E. Zhukovsky "KhAI", Associate Professor at the Department of Information Technology Design; тел.: (050) 772-84-80; e-mail: ok\_gabchak@ukr.net.

**Ченарани Али** – Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского “ХАИ”, аспирант; тел.: (063) 462-28-70; e-mail: alichen.ua@gmail.com.

**Chenarani Ali** – National aerospace university named after N.E. Zhukovsky "KhAI", postgraduate student; тел.: (063) 462-28-70; e-mail: alichen.ua@gmail.com.

**А. И. МЕНЕЙЛЮК, Л. В. ЛОБАКОВА**

## **МЕТОДИКА ВЫБОРА ЭФФЕКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ**

Представлена методика выбора эффективных организационно-технических решений при реконструкции зданий с перепрофилированием. Методика основана на построении различных вариантов проекта в программе Microsoft Project и их экспериментально-статистическом анализе с использованием программы COMPEX. Внедрение данной методики при перепрофилировании зданий позволит выбирать эффективные модели проектов в зависимости от заданных ограничений. Также, данная методика может быть использована для различных строительных проектов.

**Ключевые слова:** моделирование процессов, выбор эффективной модели, экспериментально-статистическое моделирование, перепрофилирование.

**Введение.** В настоящее время проекты реконструкции и перепрофилирования являются одними из наиболее распространенных в сфере строительства. Это связано с тем, что эксплуатация ветхих зданий и необходимость в постоянном ремонте, оказывается в конечном итоге значительно более затратной, чем выполнение его реконструкции. На промышленных предприятиях при техническом развитии возникают и накапливаются со временем несоответствия между строительными решениями прошлых лет и потребностями сегодняшнего дня. При управлении проектами перепрофилирования зданий целесообразно обратить внимание на выбор эффективных инженерных решений с целью сокращения продолжительности работ и уменьшения стоимости, что является актуальной задачей управления проектами в строительстве.

**Анализ основных достижений и литературы.** Перепрофилирование помещений устаревших заводов, фабрик уже много лет практикуется по всему миру. Существует большое множество жилых зданий, выставочных и бизнес центров, которые ранее были цехами фабрик и заводов. При реализации проектов перепрофилирования зданий на этапе планирования зачастую сталкиваются с проблемой выбора наиболее эффективной модели проведения работ.

В целом, рациональная организация процессов реконструкции должна обеспечивать выполнение работ в минимальные сроки и с минимальными финансовыми затратами. Выбор эффективных инженерных решений с целью сокращения продолжительности работ, уменьшения стоимости и выбора наиболее приемлемой интенсивности финансирования является актуальной задачей в любом строительном проекте. Для выбора оптимального варианта проведения проекта необходимо выполнить анализ эффективности моделей проекта при различных сочетаниях организационно-экономических параметров реализации проекта в соответствии с требованиями и техническим заданием.

В настоящее время, в научно-технической литературе результаты исследований, изучающие методики выбора эффективных организационно-технологических решений проведения строительномонтажных работ по перепрофилированию объектов, практически отсутствуют.

**Цель исследования, постановка задачи.** Целью исследований является представление методики выбора эффективных моделей проектов перепрофилирования зданий.

**Материалы исследования.** Для выбора эффективных организационно-технологических решений авторами разработан алгоритм ее выполнения. Методика выбора эффективных моделей проектов состоит из таких основных этапов:

- определение требований к проекту, составление технического задания в соответствии с особенностями проекта;
- планирование численного эксперимента (планирование сочетаний и уровней организационно-технологических параметров);
- разработка Иерархической Структуры Работ (WBS) и разработка расписания проекта;
- моделирование вариантов перепрофилирования здания в соответствии с принятым планом.

Выбор наиболее эффективной модели проекта, исходя из заданных ограничений.

На стадии планирования до начала процессов исполнения должны быть обозначены требования к проекту и составлено техническое задание в соответствии с особенностями проекта. Каждый объект перепрофилирования имеет свои особенности и требует индивидуальных решений.

Технология перепрофилирования или изменения целевого назначения здания существенно отличается от нового строительства и имеет свои особенности: стесненность условий, сложность транспортных схем подачи материалов, конструкций и оборудования, значительная трудоемкость и сложность механизации (демонтаж строительных конструкций и оборудования, разборка здания или его отдельных частей, разрушение отдельных конструктивов, усиление конструкций и др.), необходимость дополнительных мероприятий по технике безопасности при производстве строительномонтажных работ и др. [1]

Планирование численного эксперимента начинается с анализа показателей эффективности проекта и выбора наиболее значимых из них. В данных исследованиях это – сроки проекта, его стоимость и интенсивность финансирования. После этого выполняется анализ и выбор факторов, оказывающих

наибольшее влияние на выбранные показатели. В нашей работе варьировалось количество рабочих смен в сутки, количество рабочих дней в неделю, коэффициент совмещения работ, условия финансирования (собственные средства заказчика проекта, кредитные средства, лизинговые средства). Следует обратить внимание, что условия финансирования являются взаимозависимыми, так как сумма всех средств затраченных на проект не может превышать 100% стоимости проекта. Следовательно, увеличение значения уровня одного из факторов приведёт к соответствующему уменьшению значений уровней других.

Численный эксперимент по определению зависимостей между выбранными показателями и факторами, оказывающими на них влияние, целесообразно выполнять с использованием математической теории планирования эксперимента.

Она является основополагающей частью теории экспериментально-статистического моделирования.[2]

Использование теории планирования эксперимента позволяет сократить количество проводимых экспериментов по сравнению с полнофакторной моделью. Например, использование теории планирования позволяет 243 эксперимента (5-факторный эксперимент на 3 уровнях) сократить до пятнадцати. Каждая из 15 моделей – это функция. Она показывает, как изменяется исследуемый показатель (Y) при изменении соответствующих факторов (Xi). При этом обеспечивается адекватность результатов, а именно качественная и количественная оценка влияния основных исследуемых факторов и их совокупности на исследуемые показатели. [3,4,5].

Пример пятифакторного эксперимента представлен в таблице 1.

Таблица 1 – План эксперимента и уровни варьируемых факторов

№ точки	Нормализованные значения факторов					Натурные значения факторов				
	$v_1$ Собственные средства	$v_2$ Кредитные средства	$v_3$ Лизинговые средства	$X_4$ -Количество рабочих часов в неделю, часы	$X_5$ -Коэффициент совмещения работ	$v_1$ Собственные средства, % от общей стоимости проекта	$v_2$ Кредитные средства, % от общей стоимости проекта	$v_3$ Лизинговые средства, % от общей стоимости проекта	$X_4$ -Количество рабочих часов в неделю, часы	$X_5$ -Коэффициент совмещения работ, %
1	0,00	1,00	0,00	-1	-1,0	0	100	0	40	0%
2	0.5	0,00	0.5	-0.11	-1,0	50	0	50	72	0%
3	1,00	0,00	0,00	-1	0,0	100	0	0	40	25%
4	0,00	0,00	1,00	-1	0,0	0	0	100	40	25%
5	0.5	0.5	0,00	-1	1,0	50	50	0	40	50%
6	0.5	0.5	0,00	-0.11	-1,0	50	50	0	72	0%
7	0.5	0,00	0.5	-0.11	0,0	50	0	50	72	25%
8	0,00	0.5	0.5	-0.11	1,0	0	50	50	72	50%
9	1,00	0,00	0,00	1	-1,0	100	0	0	112	0%
10	0,00	1,00	0,00	1	-1,0	0	100	0	112	0%
11	0,00	0,00	1,00	1	-1,0	0	0	100	112	0%
12	0.33(3)	0.33(3)	0.33(3)	1	0,0	33,3(3)	33,3(3)	33,3(3)	112	25%
13	1,00	0,00	0,00	1	1,0	100	0	0	112	50%
14	0,00	1,00	0,00	1	1,0	0	100	0	112	50%
15	0,00	0,00	1,00	1	1,0	0	0	100	112	50%

Разработка Иерархической Структуры Работ отображает отдельные задачи на пути к реализации всего проекта перепрофилирования, такие как проведение обследования технического состояния объекта перепрофилирования, проведение демонтажных работ, устройство системы

электрообеспечения и другие задачи. Также на данном этапе происходит определение операций, определение последовательности операций, определение ресурсов для выполнения операций, определение длительности операций и составление расписания проекта.

В соответствии с принятым планом эксперимента для исследуемого проекта было построено 15 различных моделей в виде диаграмм Ганта, отображающих ход работ по перепрофилированию. Данные модели представляют собой различные варианты одного проекта и отличаются

организационными и технологическими решениями. Для построения моделей была использована компьютерная программа Microsoft Project. Пример фрагмента модели перепрофилирования здания представлен на рисунке 1.

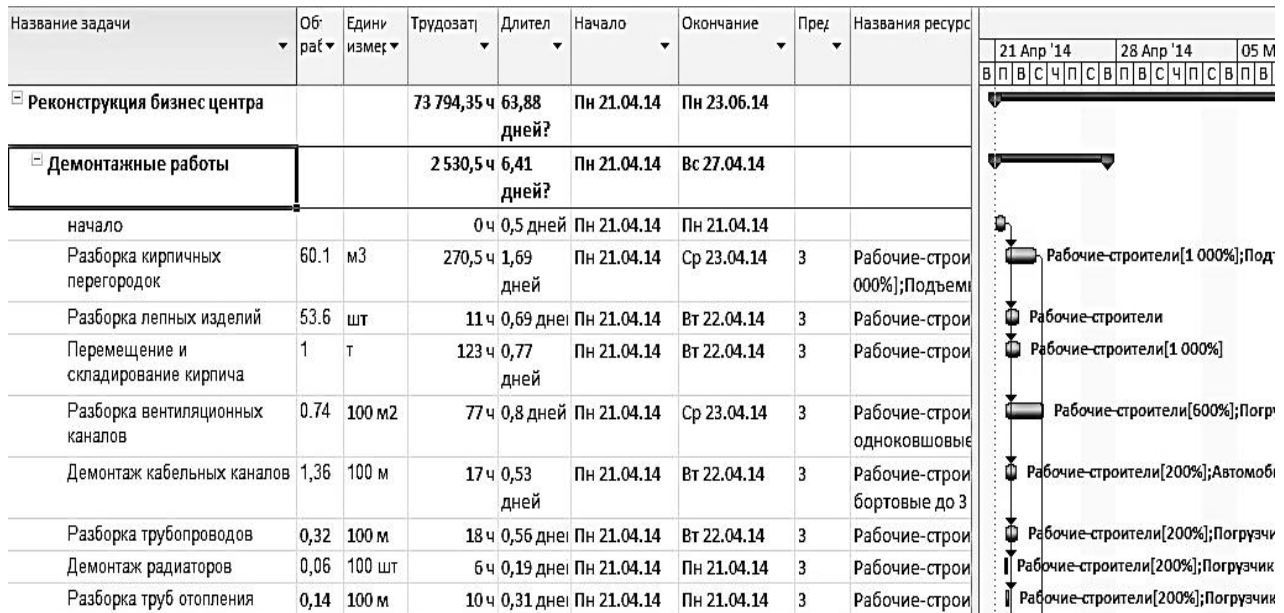


Рис. 1 – Фрагмент модели перепрофилирования здания в Microsoft Project

На данном этапе происходит определение значений заданных показателей эффективности при различных сочетаниях факторов.

Расчет моделей рекомендуется производить с помощью программы COMPEX, разработанной в Одесской государственной академии строительства и архитектуры. [6,7]

Для визуализации результатов исследования, содержащих три взаимозависимых фактора, использовались графики, которые называются тернарными. На рисунке 2 показан график, содержащий изолинии (линии одинаковых значений) показателя эффективности «стоимость».



$A = 3750$  тыс.грн.

$V_1 = 50\%$

$V_2 = 20\%$

$V_3 = 30\%$

\* диаграмма построена при  $(X_4 = 0; X_5 = 0)$

Рис. 2 – Пример тернарного графика (показатель «стоимость», тыс. грн.)

Показатель «стоимость» зависит от соотношения технологических факторов  $V_1, V_2, V_3$ , выраженных в процентах. Для поиска уровня каждого из факторов некой точки А необходимо определить координаты по линиям координатной сетки. Так, для искомой точки А

$= 3750$  тыс. грн.:  $V_1=50\%$ ;  $V_2=20\%$ ;  $V_3=30\%$ ). Это означает, что 50% от всей стоимости проекта – собственные средства, 20% – кредитные и 30% – лизинговые.



Для анализа результатов численного эксперимента строятся экспериментально-статистические модели, описывающие влияние выбранных организационно-экономических факторов на исследуемый показатель. Следует отметить, что математический аппарат позволяет по полученным результатам эксперимента построить треугольники в любой точке в пределах исследуемой области, для любых сочетаний организационных факторов.

На рисунке 3 показаны зависимости показателя эффективности «Стоимость» от факторов  $V_1$  (собственные средства),  $V_2$  (кредитные средства),  $V_3$  (лизинговые средства) для девяти различных организационных схем, т.е. сочетаний значений организационных факторов. «Стоимость» достигает своих экстремумов в следующих точках:

$Y_{\max} = 6662,5$  тыс. грн. ( $V_1=0\%$ ;  $V_2=0\%$ ;  $V_3=100\%$ ; рабочее время  $X_4=40$  часов в неделю; коэффициент совмещения работ  $X_5=0\%$ );

$Y_{\min} = 2527,5$  тыс. грн. ( $V_1=100\%$ ;  $V_2=0\%$ ;  $V_3=0\%$ ; рабочее время  $X_4=112$  часов в неделю; коэффициент совмещения работ  $X_5=50\%$ );

Для девяти рассматриваемых сочетаний значений организационных факторов достижение минимальных значений показателя «Стоимость» возможно при использовании такой схемы финансирования как собственные средства, максимальных – при использовании лизинговых средств.

Также, мы можем увидеть, что при увеличении коэффициента совмещения работ и количества рабочих часов в неделю стоимость уменьшается.

К примеру, при количестве рабочего времени  $X_4=72$  часа в неделю, при коэффициенте совмещения работ  $X_5=50\%$  и при сочетании финансирования  $V_1=60\%$ ,  $V_2=0\%$ ,  $V_3=40\%$  можно определить, что стоимость работ по перепрофилированию будет равна 3500 тыс. грн. Таких же значений стоимости работ можно достичь, если количество рабочего времени  $X_4=72$  часа в неделю, коэффициент совмещения работ  $X_5=50\%$ ,  $V_1=20\%$ ,  $V_2=80\%$ ,  $V_3=0\%$  или же  $X_4=112$  часов в неделю,  $X_5=0\%$ ,  $V_1=55\%$ ,  $V_2=35\%$ ,  $V_3=10\%$ . Но при  $X_4=40$  часов в неделю,  $X_5=0\%$ , и при любых сочетаниях  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  стоимость работ в 3500 тыс. грн. не возможна.

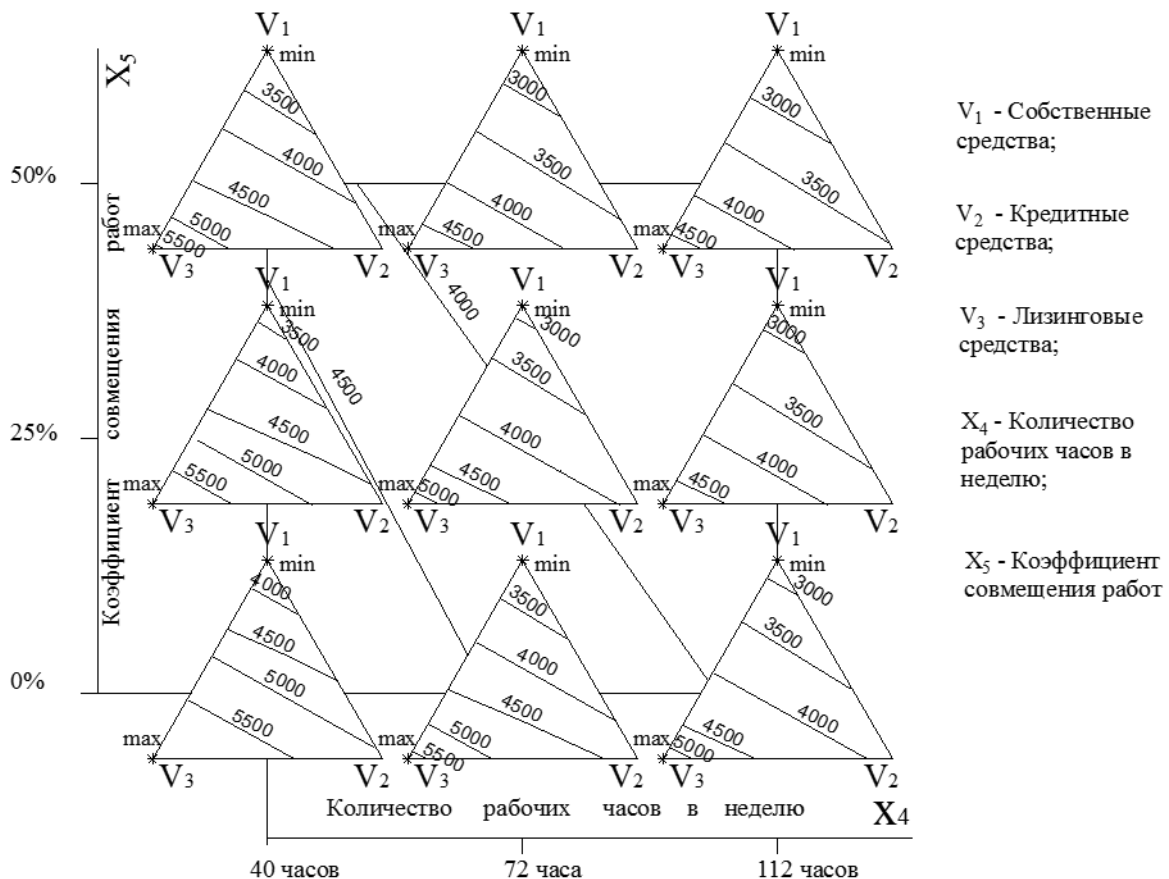


Рис. 3 – График влияния факторов варьирования на стоимость проекта (тыс. грн.)

После построения и анализа экспериментально-статистических моделей в соответствии с разработанной методикой необходимо выбрать наиболее эффективную модель.

С помощью графика на рисунке 3 можно выбрать эффективное организационно-технологическое решение в зависимости от заданных ограничений. Это могут быть: интенсивность финансирования, стоимость

проекта, наличие квалифицированных рабочих, машин, механизмов, материалов, требования по технике безопасности и охране труда.

Например, заданные ограничения: стоимость проекта не должна превышать 3 млн. грн., собственные средства заказчика проекта должны составлять 100 % стоимости проекта. На рисунке 4 заштрихованная область отвечает значениям стоимости проекта,

которые меньше 3 млн. грн.  $Y_1$ - $Y_5$  – стоимость проекта, в зависимости от варьирования организационных и технологических факторов, при использовании только собственных денежных средств заказчика. В данном случае наименьшая стоимость проекта будет составлять 2527,5 тыс. грн. при 112

рабочих часах в неделю и при коэффициенте совмещения работ равному 50 %. Этот вариант реализации проекта перепрофилирования здания можно назвать наиболее эффективным учитывая имеющиеся ограничения.

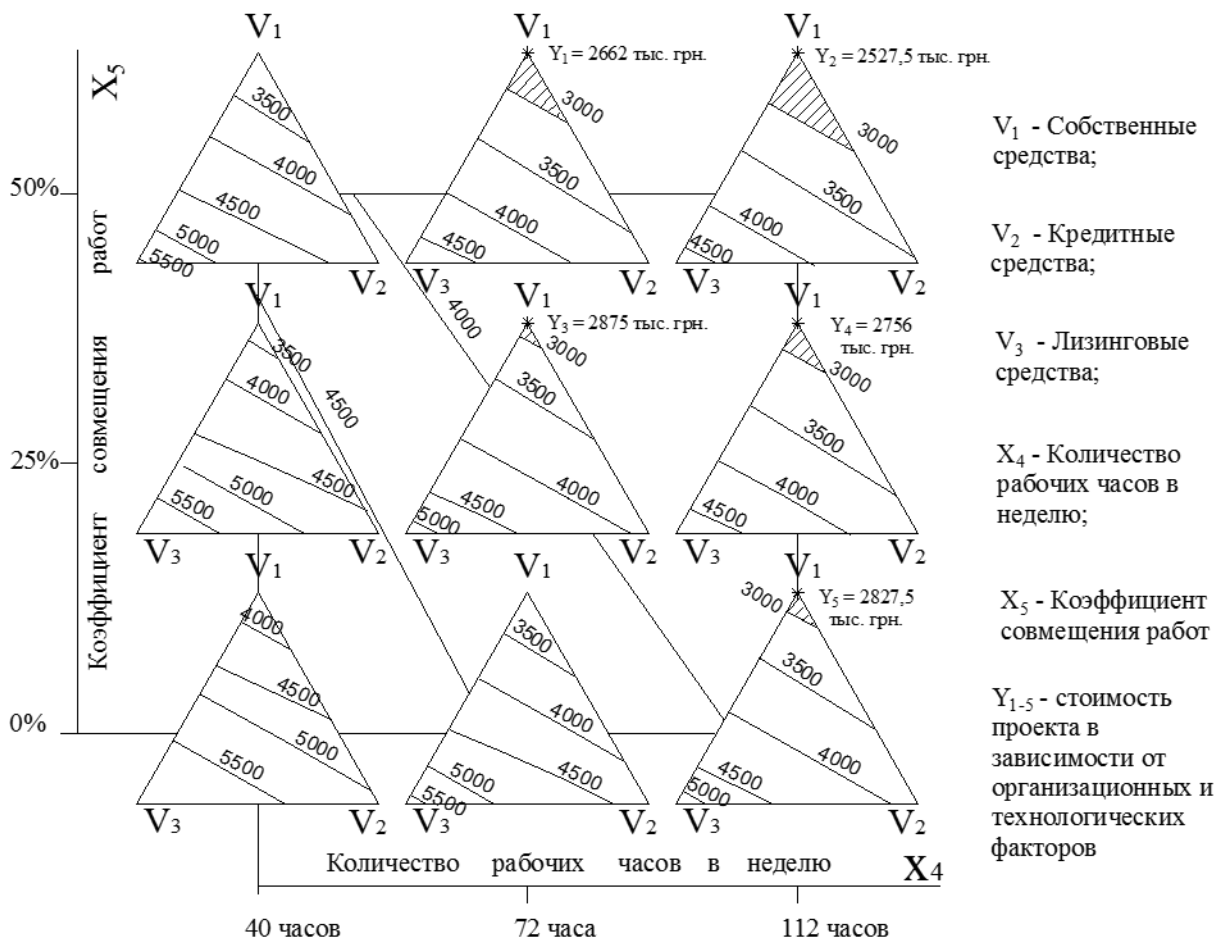


Рис. 4 – График влияния факторов варьирования на стоимость проекта с ограничениями

**Результаты исследования.** Действия по выбору эффективной модели проекта перепрофилирования рекомендуется производить в следующей последовательности:

1. Составить WBS структуру проекта.
2. Определить и ввести в программу для управления проектами (например, Microsoft Project) проектные объемы работ и затраты труда рабочих.
3. Определить перечень необходимых стройматериалов, оборудования, машин и механизмов, затраты на их использование по каждому процессу, после чего ввести данные в эту же программу.
4. Составить перечень показателей эффективности производственных процессов, которые необходимо определить в процессе экспериментально-статистического моделирования.
5. Назначить варьируемые факторы и уровни их изменения относительно величин базового плана.
6. Определить нормативный состав исполнителей и их заработную плату, затем ввести данные в программу Microsoft Project.

7. Принять необходимое количество рабочего времени.

8. Произвести взаимоувязку работ во времени.

После ввода данных программа самостоятельно строит критический путь и определяет запасы по времени в базовой модели.

9. Выбрать план проведения численного эксперимента в соответствии с математической теорией планирования.

11. Построить необходимое количество вариантов проекта в соответствии с намеченным планом.

12. Определить аналитические зависимости показателей эффективности от варьируемых факторов в исследуемых граничных пределах с помощью программы COMPEX.

13. Построить графики этих зависимостей (для удобства использования).

14. Выполнить анализ полученных моделей.

15. Выбрать эффективную модель проекта в зависимости от имеющихся граничных условий на основе анализа моделей.

16. После начала строительства в соответствии с выбранной моделью производить мониторинг производства работ.

17. В случае необходимости, корректировать выбранную модель или заменить ее в соответствии с изменениями условий по отношению к запланированным (изменение сроков, интенсивности финансирования, количества рабочих, машин, механизмов, оборудования и т.п.)

#### Выводы.

1. Выбор эффективной модели реализации проектов репрофилирования зданий следует проводить в соответствии с алгоритмом или планом с целью логичного и исключающего ошибки достижения конечного результата.

2. Для решения задачи выбора эффективных организационно-технологических решений репрофилирования зданий необходимо использовать экспериментально-статистическое моделирование строительных процессов, а также компьютерные программы для управления проектами.

3. Внедрение разработанной методики при репрофилировании зданий позволяет выбирать эффективные модели проектов в зависимости от заданных ограничений (интенсивности финансирования, требуемых сроков строительства и т.п.).

4. Разработанная методика может быть использована для выбора эффективных моделей других строительных проектов.

**Список литературы:** 1. Топчий, Д. В. Реконструкция и репрофилирование производственных зданий [Текст] / Д. В. Топчий. – Москва : АСВ, 2008. – 144 с. 2. Myers, R. Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments [Text] / R. Myers, D. Montgomery. – 2nd ed. – John Wiley & Sons, 2002. – 814 p. 3. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М. : Наука. – 1-е изд., 1971. – 283 с. – 2-е изд., 1976. – 279 с. 4. Налимов, В. В. Теория эксперимента [Текст] / В. В. Налимов. – М. : Наука, 1971. – 208 с. 5. Краковский, Г. И. Планирование экспериментов [Текст] / Г. И. Краковский, Г. Ф. Филаретов. – Минск : БГУ, 1982. – 757 с. 6. Вознесенский, В. А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях [Текст] / В. А. Вознесенский. – М. : Финансы и статистика, 1981. – 263 с. 7. Вознесенский, В. А. Численные методы решения строительнотехнологических задач на ЭВМ [Текст] / В. А. Вознесенский, Т. В. Ляшенко, Б. Л. Огарков. – К. : Вища школа, 1989.–328. с.

**References:** 1. Topchiy, D. V. (2008). *Rekonstruktsiya i pereprofilirovanie proizvodstvennykh zdaniy*. [Reconstruction and reprofiling of industrial buildings]. Moscow : Assotsiatsiya stroitelnykh vuzov (ASV), [in Russian]. 2. Myers, R., & Montgomery, D. (2002). *Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments*– 2nd ed. John Wiley & Sons, [in English]. 3. Adler, Y. P., Markova, E. V., & Granovskiy, Y. V. (1971). *Planirovanie eksperimenta pri poiske optimalnykh usloviy*. [Experiment planning at the search for optimal conditions]. Moscow : Nauka, [in Russian]. 4. Nalimov, V. V. (1971). *Teoriya eksperimenta*. [The theory of an experiment]. Moscow : Nauka [in Russian]. 5. Krakovskiy, G. I., & Filaretov, G. F. (1982). *Planirovanie eksperimentov*. [Experiment planning]. Minsk : BTU [in Russian]. 6. Voznesenskiy, V. A. (1981). *Statisticheskie metody planirovaniya eksperimenta v tehniko-ekonomicheskikh issledovaniyakh*. [Statistical methods for experiment planning in the feasibility study]. Moscow : Finance and Statistics [in Russian]. 7. Voznesenskiy, V. A., Lyashenko, T. V., & Ogarkov, B. L. (1989). *Chislennyye metody resheniya stroitelno-tehnologicheskikh zadach na EVM*. [Numerical methods for the construction and of technological tasks on a computer]. Kyiv : Vischa shkola [in Russian].

Поступила (received) 23.11.2015

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

**Менейлюк Александр Иванович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии строительного производства Одесской государственной академии строительства и архитектуры, г. Одесса; тел.: (048)7236151; e-mail: pr.mai@mail.ru.

**Meneylyuk Alexander** – PhD, Professor, Head at the Department of Technology of building production in Odessa State Academy Civil Engineering and Architecture, Odessa; tel.: (048)7236151; e-mail: pr.mai@mail.ru.

**Лобакова Лилия Вячеславовна** – аспирант кафедры Технологии строительного производства Одесской государственной академии строительства и архитектуры, г. Одесса; e-mail: liya\_lobakova@mail.ru.

**Lobakova Liliya** – postgraduate student at the Department of Technology of building production in Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odessa; e-mail: liya\_lobakova@mail.ru.

**М. К. СУХОНОС, А. Ю. СТАРОСТИНА, А. О. БОГОСЛАВЕЦЬ**

## КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОГРАМИ

Запропоновано концептуальну модель життєвого циклу програми. Яка у якості результуючого показника оперує категорією структурної комплексної цінності, причому верхній рівень цінності декомпозується на основі методології P2M і включає цінності чотирьох груп, а саме: унікальна цінність активу, цінність інновацій, цінність для власників і цінність інтелектуального активу. Головною задачею запропонованої моделі є формалізація життєвого циклу програми у розрізі час/результат, що дає змогу підвищити ефективність управління програмою. Також розроблено механізм формування комплексної цінності програми, на основі бальної оцінки, як такої, яка здатна оцінити цінності різної якості за допомогою експертного методу.

**Ключові слова:** життєвий цикл, програма, модель, спільнота, цінність, алгоритм.

**Вступ.** На сьогоднішній день в методології управління проектами широко застосовується така категорія, як життєвий цикл програми, головна мета якого – формалізація процесу управління програмою у часовому просторі. Однак отримання максимального позитивного результату від реалізації програми, при формалізації процесу управління нею лише з позиції часу стає неможливим. Що обумовлює необхідність у створенні та використуванні моделей, які покликані формалізувати процес управління програмами з позиції час-результат. З огляду на те, що не всі результати програми можна обчислити за допомогою матеріальних або грошових одиниць вимірювання, доцільним є застосування категорії комплексної цінності програми, яка узагальнює та характеризує усі результуючі показники програми і може бути застосована для її моніторингу та контролю. Таким чином створення ціннісно-орієнтованої моделі життєвого циклу програми на сьогоднішній день є обґрунтованим та актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Моделювання життєвого циклу програми є широко розповсюдженим інструментом управління програмами. Так у, вже признаному класичним, стандарті PMI з управління програмами третьої редакції життєвий цикл програми включає три основні стадії, а саме: визначення програми, отримання вигод програми та її закриття. Дані стадії виконуються послідовно з певним перекриттям [1]. При аналізі російського національного стандарту ГОСТ Р 54871-2011, виявилася відсутність моделі життєвого циклу програми, а приведено лише короткий опис базових складових програми.

Широкого розповсюдження на сьогоднішній день набули моделі життєвих циклів (ЖЦ) розробки програмних продуктів, які також можуть бути застосовані при управлінні програмами. Згідно з [2] серед таких моделей слід виокремити каскадну модель, яка має свої переваги та недоліки і може бути застосована для управління тією чи іншою програмою залежно від її специфіки.

Однак, усі ці моделі базуються на управлінні програмами у часовому розрізі, не приділяючи вагомій уваги результуючим показникам програми, що інколи може призвести до недоотримання позитивних результатів від її реалізації.

В свою чергу, ціннісний підхід до управління програмами детально представлений у японському стандарті P2M. Відносно життєвого циклу програми у ньому зазначено наступне: «підходи до побудови концепції життєвого циклу програми і управління життєвим циклом кардинально не відрізняються від підходів, які застосовуються для управління проектами» [3, с. 90]. Але, наряду з вищевказаним у P2M відзначається, що «програма перетворює місію в сценарії через деталізацію місії і буде програму, засновану на прийнятій альтернативі сценарію у вигляді групи проектів, за допомогою архітектури програми» [3, с.91].

Таким чином, даний стандарт надає лише узагальнені рекомендації щодо управління життєвим циклом програми, але наряду з цим розкриває категорію цінності програми, як комплексу із чотирьох складових, а саме: унікальної цінності активу, цінності інновацій, цінності для власників та цінності інтелектуального активу [3, с.96].

Отже, приведені в P2M наукові напрацювання можуть виступати у ролі базису для розробки концептуальної ціннісно-орієнтованої моделі життєвого циклу програми.

### Постановка цілей та виклад основного матеріалу.

Таким чином, метою даної статті є розробка концептуальної ціннісно-орієнтованої моделі програми, яка дасть змогу формалізувати процес управління програмами різноманітної спрямованості, з позиції час-результат, та у якості результуючого показника буде оперувати категорією комплексної цінності програми.

Як вже відзначалося раніше, ціннісний підхід до управління програмами розглядається у японському стандарті P2M. Згідно з даним стандартом структура комплексної цінності програми включає чотири компоненти [3, с.96]. Однак, з огляду на те, що не існує єдиного показника, за допомогою якого можна оцінити усі цінності програми і її саму, у статті пропонується оцінювати цінності за ступенем їх значимості і застосовувати стобальну шкалу, а величину комплексної цінності програми приймати за 100 балів.

Таким чином, авторами пропонується наступний покроковий механізм оцінювання цінностей програми.

Крок 1. Розробка структури комплексної цінності програми 1-го рівня. На даному кроці перед керівництвом програми постає питання, які із приведених у Р2М категорій цінностей мають бути включені до комплексної цінності програми. Можливі ситуації, коли на думку керівного апарату програми у структурі комплексної цінності може бути відсутня та чи інша категорія. Рішення про виключення якої може базуватися на специфічності програми, або на низькій значимості тієї чи іншої категорії у розрізі усієї програми.

Крок 2. Встановлення вагових коефіцієнтів кожній категорії цінностей. З огляду на те, що деякі категорії мають більшу значимість для програми, ніж інші, то є доцільним на даному кроці визначити вагу кожної з категорій.

При виконанні даного кроку доцільно застосовувати різноманітні загальновідомі методи, авторами пропонується використовувати метод експертних оцінок, як такий, який є широким розповсюдженням, не потребує застосування складного математичного апарату та легкий у роз'ясненні для потенційних експертів.

Крок 3. Формування структури цінностей 2-го порядку. На цьому етапі керівництво програми повинно більш деталізувати перший рівень. У разі, якщо програма має великий масштаб можуть з'явитися ще додаткові рівні деталізації. Рішення про закінчення деталізації цінностей приймається у разі, коли всі формулювання цінностей будуть зрозумілими, та можуть бути оцінені.

Крок 4. Оцінка цінностей. Як вже було вказано вище, для оцінки цінностей найменшого рівня пропонується застосування стобальної шкали оцінки значимості кожної цінності, де 100 балів – цінність критично важлива для програми, а 0 балів – цінність має низьку значимість. Шкала оцінки цінностей приведена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Шкала оцінки цінностей програми

Бал	Позначення	Характеристика
[80;100]	☀	Критична значимість
[50;80]	◇	Висока значимість
[30;50]	□	Середня значимість
[0;30]	○	Низька значимість

Для кожної групи балів надане окреме позначення, сукупність яких спроможна наглядно демонструвати структуру комплексної цінності програми.

На базі отриманих на основі оцінювання даних за допомогою принципу пропорцій розраховується питома вага кожної цінності програми у структурі комплексної цінності, отримана інформація може бути застосована для розробки методів контролю, моніторингу та оцінки реалізації програми і є напрямом для подальшого дослідження.

Таким чином, ми отримуємо результуючий показник програми, а саме структуровану комплексну цінність програми, значимість якої оцінюється як 100 балів. Якщо представити ці дані у вигляді математичної моделі, отримаємо вираз (1):

$$\sum_{i=1}^m w_i c_i = KC_p \quad (1)$$

$$KC_p \rightarrow 100$$

де  $w_i$  – питома вага цінності  $C_i$  найнижчого рівня у комплексній цінності програми, долі одиниці;

$c_i$  – бальна оцінка цінності  $C_i$  найнижчого рівня у комплексній цінності програми, бал;

$m$  – кількість цінностей  $C$  найнижчого рівня у програмі;

$KC_p$  – комплексна бальна оцінка цінності програми, бал.

Згідно з [3] управління програмою – основа управління реалізацією стратегії організацій, що використовує їх організаційні ресурси і компетенції для залучення ключових інвестицій капіталу, реалізації нових ініціатив розвитку та збільшення додаткової вартості (цінності) організації та її підрозділу з метою гнучкого реагування на зміни в оточенні [3, с.89]. Структура управління програмами представлена двома підсистемами: управління інтеграцією програми і управління спільнотою [3].

Якщо зіставити класичне для Р2М дихотомічне формулювання процесу управління програмою з широко розповсюдженою моделлю життєвого циклу програми (проєкту/портфеля проєктів), та включити у якості цільової характеристики модель комплексної оцінки цінності програми (1), яку запропоновано авторами вище, отримаємо концептуальну ціннісно-орієнтовану модель життєвого циклу програми, формалізація якої представлена на малюнку 1.

Розглянемо запропоновану модель більш детально.

Якщо пригадати класичну модель життєвого циклу проєкту, яка розглядається в РМВОК, і вже є класичною в проєктному менеджменті, то можна зазначити, що головними етапами ЖЦ проєкту є початок проєкту, організація та підготовка, виконання робіт проєкту та завершення проєкту [4, с.39]. Однак, якщо знову брати за основу РМВОК, та розглянути проєкт з позиції наявності груп управлінських процесів, то доцільним є роздробити організацію і підготовку та виконання робіт проєкту на планування та реалізацію, а початкову стадію перейменувати на ініціювання. На думку авторів, така зміна у структурі та визначеннях етапів ЖЦ програми буде сприяти більш інтуїтивному розумінню змісту даних стадій, та логічно формалізує ЖЦ програми в цілому.

На малюнку 1 розділення життєвого циклу програми на стадії позначено пунктирними лініями з метою виділення того факту, що як правило неможливо точно вказати в який момент часу для всієї програми закінчується одна фаза і розпочинається інша. Це пов'язано в першу чергу з тим, що програми є складними, що впливає ще із самого їх визначення. А через складність та наявність значної кількості компонентів та взаємозв'язків, частини стадій життєвого циклу програми можуть перекриватися. Таким чином, щоб не перевантажувати малюнок, було

прийняте рішення провести умовне поділення на стадії з використанням пунктирних ліній.

Наступним елементом концептуальної ціннісно-орієнтованої моделі ЖЦ програми є «Досягнення комплексної цінності програми». Відмітимо, що категорія «цінність» була обрана у якості результуючого показника, як така, що оцінює у уніфікованому показнику (бал) усі цінності програми.

Вище авторами приведена модель комплексної цінності програми, а також вказано, що запланована

на етапі ініціації комплексна цінність програми є рівною 100 балам. Таким чином, при аналізі ступеню реалізованості програми, та визначенні того, на скільки були досягнені цінності програми, доцільним є оперувати, визначеними експертами, бальними оцінками цінностей програми різних рівнів. Механізми проведення даних оцінок є темою для подальших досліджень.

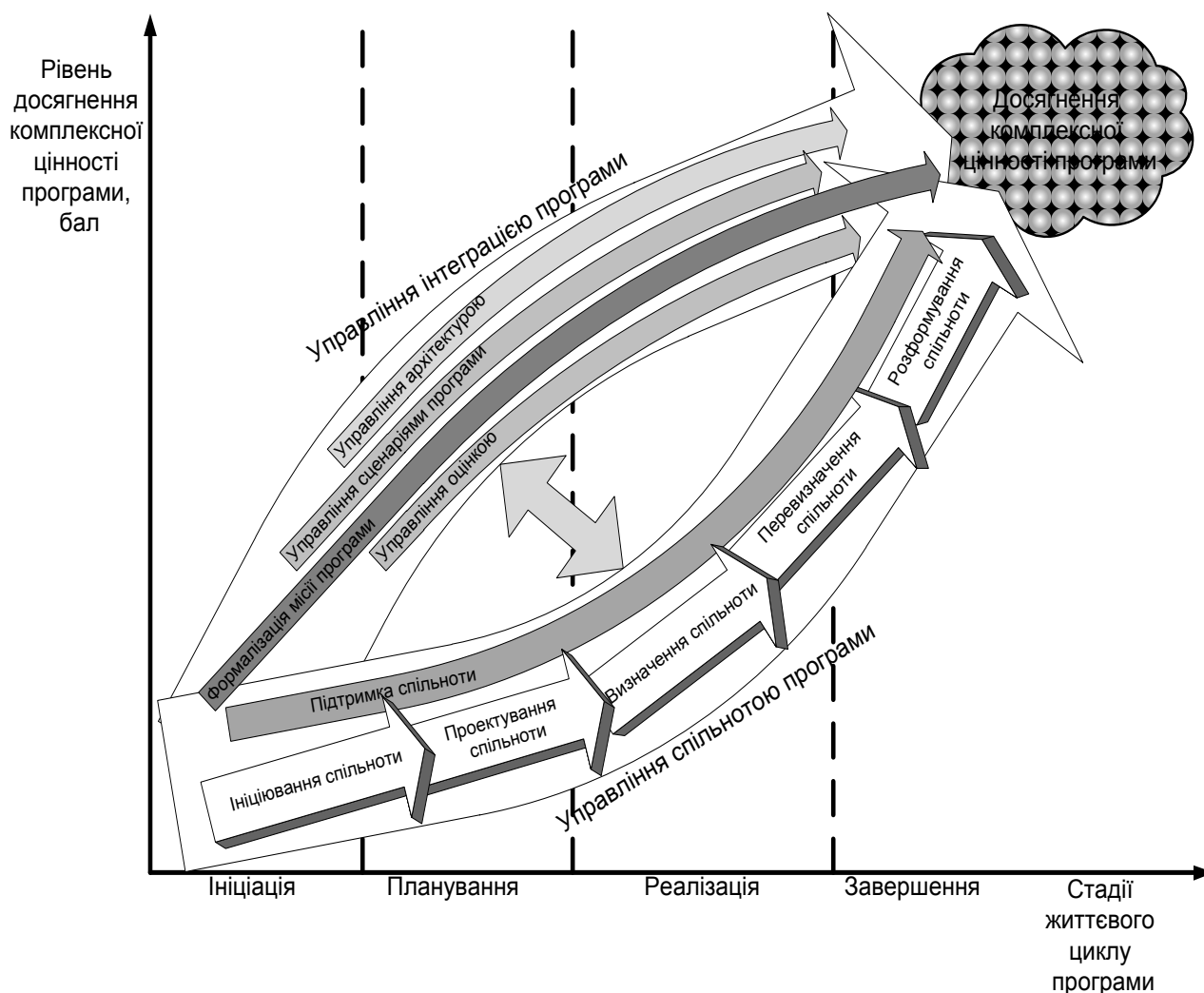


Рис.1 – Концептуальна ціннісно-орієнтована модель життєвого циклу програми

З огляду на те, що управління інтеграцією та спільнотою програми є процесами які орієнтовані на отримання цінності програми, на малюнку вони зображені результативно-орієнтованими стрілками. Причому управління інтеграцією програми охоплює процеси які направлені на змістовну частину програми, тому дана стрілка має випуклу форму, яка характеризує динаміку досягнення цінності програми у розрізі часу. В свою чергу стрілка управління спільнотою програми має увігнуту форму, так як, на думку авторів вона орієнтована більшою мірою на обслуговування підпроцесів інтеграції, і тому демонструє іншу динаміку відносно комплексної цінності програми.

Зупинимось на процесі управління інтеграцією програми більш детально. Базовим підпроцесом управління інтеграцією є формалізація місії програми, його виділено більш затемненим кольором. Починається даний процес на стадії ініціації, та триває аж до завершення програми, тобто до отриманням запланованої цінності. Це найдовший підпроцес усього ЖЦ програми. Що обумовлено складністю підходів до профілювання місії, адже даний процес включає в себе необхідність застосування ряду специфічних методів та технологій. Причому необхідно відмітити, що актуалізація існуючих методів для профілювання місії програми, з метою їх адаптації до потреб програм які є ціннісно-



орієнтованими є напрямом для подальшого дослідження.

На основі місії програми створюється ряд альтернативних сценаріїв програми, які орієнтовані на досягнення її результатуючих показників. З огляду на те, що згідно із запропонованою авторами концептуальною ціннісно-орієнтованою моделлю на стадії ініціації вже визначено структуровану комплексну цінність програми, та розраховані експертами бальні оцінки для кожної цінності можна стверджувати, що це створює додаткову перевагу при оцінюванні альтернативних сценаріїв розвитку, адже дозволяє обчислити та порівняти у структурному розрізі кількість ресурсів необхідних для досягнення тієї чи іншої цінності програми, тим самим дозволяє зробити більш обґрунтований вибір сценарію програми. Таким чином, управління сценаріями програми, представляє собою процес, вхідною інформацією для якого є результати формалізації місії та бальні оцінки цінностей програми, підпроцесами управління стратегією можна назвати створення сукупності альтернативних сценаріїв програми, їх оцінювання та вибір найбільш перспективного.

Після вибору найбільш прийняттого для реалізації альтернативного сценарію програми доцільним є визначення моментів часу оцінки досягнення цінності, що реалізується через наступний елемент концептуальної ціннісно-орієнтованої моделі життєвого циклу програми – управління оцінкою. У розрізі управління оцінкою програми найголовнішим, на думку авторів, є визначення того, коли необхідно збирати інформацію для відстежування відхилень від планових показників. Класичний підхід оцінки ходу виконання проектів і програм пропонує декілька методів контролю фактичного виконання, серед яких хочеться виділити метод за віхами та метод регулярного оперативного контролю. Дані методи пропонують проводити збір інформації в віхах або через однакові проміжки часу. Однак, з огляду на ціннісну орієнтацію програми доцільним є проводити збір та аналіз даних у моменти часу, які характеризуються повним або частковим досягненням тієї чи іншої цінності програми. Причому, технологія вибору точок оцінювання є актуальним напрямом для подальшого дослідження.

Таким чином, відмітимо, що процес оцінювання програми у якості вхідної інформації використовує результати формалізації місії та управління сценаріями програми, включає підпроцеси: виділення моментів збору даних, визначення планових показників, розробка механізму збору та оцінки даних, виявлення відхилень, створення звітів.

На даних, які є проміжними та кінцевими результатами описаних вище трьох процесів базується процес управління архітектурою програми, який покликаний розробити дієву структуру компонентів програми. Головна роль при управлінні архітектурою програми відводиться бальним оцінкам цінності програми. До підпроцесів, які входять до складу управління архітектурою програми та розкривають

його сутність відносяться процедури та заходи перетворення сценарію у сукупність пакетів робіт із взаємозв'язками, та часовим і ресурсними обмеженнями. Управління архітектурою, як і управління оцінкою програми закінчується на етапі завершення проекту, та передбачає створення звітів та засвоєних уроків.

Згідно з рисунком 1 відмітимо, що управління інтеграцією програми тісно пов'язано з управлінням спільноти програми.

Процес життєвого циклу спільноти гармонійно вписується у процес життєвого циклу програми, причому, якщо виникають ситуації, коли ці процеси на корелюються необхідно впроваджувати корегуючі заходи задля уникнення можливого дисбалансу між вказаними процесами, що в подальшому може призвести до змін у архітектурі програми і як наслідок невиконання її сценарію.

Згідно концептуальної ціннісно-орієнтованої моделі життєвого циклу програми, життєвий цикл спільноти програми включає наступні стадії: ініціювання, проектування, визначення, перевизначення та розформування спільноти. З огляду на те, що спільнота за своїми завданнями схожа з командою проекту, авторами було зроблено припущення про можливість часткової тотожності процесів їх життєвих циклів.

Однак поняття спільноти є більш широким ніж поняття команди, і тому є актуальна необхідність у подальшому аналізі і наукових напрацюваннях у розрізі методичного забезпечення процесу управління спільнотою.

**Висновки.** У ході написання статті авторами було запропоновано модель комплексної цінності програми, та прописано механізм її розрахунку. У якості одиниці вимірювання запропоновано застосовувати бал, як уніфікований показник, для різноманітних цінностей. Також авторами запропоновано застосовувати дану комплексну цінність програми у якості результатуючого показника для програми в цілому, що наглядно відображено у розробленій авторами концептуальній ціннісно-орієнтованій моделі життєвого циклу програми.

**Подальші напрями дослідження.** У якості подальших напрямів дослідження авторами пропонуються: створення методологічних основ для моніторингу контролю та оцінки програми на основі структурованої комплексної оцінки програми; розробка процедур актуалізації механізмів профілювання місії програми з позиції ціннісно-орієнтованої спрямованості; розробка методологічних основ управління п'ятьма основними процесами життєвого циклу спільноти програми з урахуванням ціннісно-орієнтованої направленості програми; створення методологічного апарату управління спільнотою ціннісно-орієнтованої програми.

**Список літератури:** 1. The Standard for Program Management 3rd Edition Main Changes – Emanuele Zanotti, PMP – Milan, January 25th, 2013 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.pmi-nic.org/public/digitalibrary/Assemblea%20Gen%202013%20-%202020Program%20Management%203rd%20Edition.pdf> – Дата звертання: 9 листопада 2015. 2. Проектирование автоматизированной системы ведения торгового учета [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.west-akras.ru/articles/automated-system-for-trading-account> – Дата звертання: 9 листопада 2015. 3. Руководство по управлению инновационными проектами и программами [Текст]: пер. на рус. язык / под ред. С. Д. Бушуева. – К.: Наук. Світ, 2009. – 173 с. 4. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМБОК). [Текст]. – Пятое издание. Project Management Institute, Inc. 2014. – 587 с. 5. Проектный менеджмент. Требования к управлению программой: ГОСТ Р 54871-2011 [Текст]. – [Действующий от 2011-12-12]. – Стандартинформ 2011. – I, 16 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации).

**References:** 1. Zanotti, E. The Standard for Program Management 3rd Edition Main Changes. *PMI-NIC*. Retrieved from <http://www.pmi-nic.org>. 2. *Proektirovanie avtomatizirovannoj sistemy vedenija torgovogo ucheta* [Design of an automated system for the trade accounting]. *Akras*. Retrieved from <http://www.west-akras.ru> [in Russian]. 3. Bushuev, S. D. (2009) *Rukovodstvo po upravleniju innovacionnymi proektami i programmami*. [Guide to the management of innovative projects and programs]. Kiev: Naukovyj svit, 173 [in Russian]. 4. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide 5th edition). (2013). USA: PMI Standards Committee, 589 [in Russian]. 5. *Proektnij menedzhment. Trebovaniya k upravleniju programmoj* [Project management. Requirements for the program management]. (2011). *HOST P 54871-2011 from 12 December 2011*. Moscow: Standartinform Rossiiskoi Federatsii [in Russian].

Надійшла (received) 25.11.2015

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

**Сухонос Марія Костянтинівна** – доктор технічних наук, доцент, Харківський національний університет міського господарства імені О.М.Бекетова, професор кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві, м. Харків; тел.: (057) 707-33-60; e-mail: [sukhonos.maria@mail.ru](mailto:sukhonos.maria@mail.ru)

**Sukhonos Marya Konstantynovna** – Doctor of Technical Science, Associate professor, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Professor at the department of Project Management in the urban economy and building, Kharkiv; tel.: (057) 707-33-60; e-mail: [sukhonos.maria@mail.ru](mailto:sukhonos.maria@mail.ru)

**Старостіна Альона Юрійівна** – кандидат технічних наук, Харківський національний університет міського господарства імені О.М.Бекетова, асистент кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві, м. Харків; тел.: (099) 053-29-00; e-mail: [starostina-2010@yandex.ua](mailto:starostina-2010@yandex.ua)

**Starostina Alona Yuriivna** - Candidate of Technical Sciences, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Assistant at the Department of Project Management in the urban economy and building, Kharkiv; tel.: (099) 053-29-00; e-mail: [starostina-2010@yandex.ua](mailto:starostina-2010@yandex.ua)

**Богославець Аліна Олександрівна** – аспірант, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, асистент кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві; тел.: (093) 352-17-60; e-mail: [alinalinal@gmail.com](mailto:alinalinal@gmail.com)

**Bogoslavets Alina Oleksandrivna** – graduate student, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Assistant at the Department of Project Management in the urban economy and building, Kharkiv; tel.: (093) 352-17-60; e-mail: [alinalinal@gmail.com](mailto:alinalinal@gmail.com).

**К. В. КОШКИН, О. В. ГАЙДАЕНКО, А. В. ГАЙДАЕНКО**

## **ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЛЕЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ**

Рассматривается схема перемещения пациента между уровнями оказания медицинской помощи, после реформирования системы здравоохранения. Разработана модель жизненного цикла лечебного процесса, которая представлена в виде спиральной модели. Представлена проектная сеть гипотетического лечебного проекта, которая дает возможность увидеть по разным путям лечения прогнозируемую его результативность, а также временные и финансовые затраты для его достижения. Представленные модели позволяют эффективно управлять содержанием лечебных проектов, принимать решения в процессе определения содержания лечебных проектов.

**Ключевые слова:** медицинская услуга, управление медицинской организацией, лечебный процесс, планирование лечебного процесса, сетевая модель.

**Введение.** Важная роль системы охраны здоровья в жизни общества, что неизменно имеет тенденцию к росту через общественное значение здоровья граждан, делает систему охраны здоровья важной с точки зрения безопасности государства и развития экономики. Автономия деятельности, широкая сеть и многовариантность форм существования медицинских заведений превращает эти заведения в один из сложнейших объектов управления, как и всей государственной системы охраны здоровья [1]. Чтобы система управления медицинской организацией достигла совершенства и оптимального состояния, она должна постоянно приспосабливаться к условиям окружающей среды, которые изменяются, и реализовывать эти изменения и усовершенствования необходимо на основании анализа и исследования системы управления. На современном этапе развития существует актуальная потребность в применении рыночных подходов и концепций общей теории управления в практике деятельности медицинских организаций [2]. Специфика управления медицинской организацией определяется характерными особенностями медицинской помощи как вида услуг. Таким образом исследование систем управления в системе охраны здоровья является важной и актуальной задачей.

### **Анализ последних исследований и литературы.**

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)» [3], Романенко Н.В. «Механизмы проектно-ориентированного управления в сфере охраны здоровья» [4], Брикошиной И.С. «Проектно-ориентированное управление в непроизводственной сфере (на примере лечебно-профилактических учреждений)» [5], Пойгиной И.М. «Формирование механизма управления разработкой и реализацией пилотных проектов в сфере медицинских услуг» [6]. Из них только первая и вторая защищены по специальности 05.13.22. – Управление проектами и программами. В работе [3] впервые разработана модель жизненного цикла лечебного проекта, которая предполагает наличие в рамках традиционных фаз проекта (подготовка, обеспечение, выполнение) циклически повторяющихся специфических этапов

лечения (описание ситуации, идентификация болезни, разработка проектных альтернатив лечения, оценка ресурсных возможностей пациента, принятие решения о возможности/невозможности лечения, технологическое планирование, лечение, оценка состояния пациента после определенного периода лечения), что дало возможность выявить новые роли врача (врач-управленец, врач-исполнитель) и пациента (носитель состояния, носитель ценностей), а также критерии завершения/прерывания лечебного проекта (выход по ценностям или по состоянию здоровья пациента); В работе [4] исследованы вопросы оценки эффективности отдельных медицинских проектов, механизмы управления качеством охраны здоровья, методики экспертной оценки качества предоставленной медицинской помощи, механизмы формирования эффективного портфеля медицинских проектов с учетом интересов всех участников. Автор дал трактовку понятию «Проект медицинского обслуживания». В исследовании [5] 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 непроизводственной сфере, ориентированной на предоставление современных медицинских услуг, а также предложены показатели оценки эффективности проектно-ориентированного управления в учреждениях, предоставляющих такие услуги. В [6] изложена авторская трактовка понятия пилотного проекта в здравоохранении, разработана многоаспектная классификация таких проектов, выделены их типологические признаки. Обоснованы критерии перехода от одной стадии пилотирования к другой, позволяющие выявить проблемные места и выработать эффективные управленческие решения в здравоохранении. Предложены структура и алгоритм управления разработкой, реализацией и развертыванием пилотных проектов в сфере медицинских услуг. Однако в данных работах не отражены особенности деятельности медицинского бизнеса, не обозначены предпосылки и необходимость использования портфельного управления, и, соответственно, возможные подходы к формированию проектов для предприятий данной сферы.

Общепринятой структуры жизненного цикла лечебных проектов на данный момент не существует. В [7] произведена формализация жизненного цикла лечебных проектов на примере стоматологии.

Вопросы формализации жизненного цикла проектов, государственного (бюджетного) обеспечения оказания медицинских услуг остаются на сегодняшний день мало исследованными.

**Цель исследования.** Цель исследования – разработать обобщенную модель жизненного цикла лечебных проектов. Усовершенствовать модифицированную сетевую модели работ лечебного проекта.

**Материалы исследования.** Вопросы применения методологии управления проектами в деятельности малых медицинских предприятий исследованы недостаточно. Прежде всего, это касается терминологических аспектов (понятие медицинского, лечебного проектов), отражающих особенности деятельности в данной сфере, инструментальных аспектов (существующих классификаций проектов, моделей жизненных циклов, подходов к построению проектных сетей). Без раскрытия этих вопросов, которые должны стать теоретико-методической основой проектно-ориентированного управления малыми медицинскими предприятиями, невозможно рассматривать вопросы формирования портфелей

проектов. Следует отметить, что в последнее время методология управления проектами начала активно применяться в медицине. Наибольшее распространение она нашла в высокоразвитых странах, где правительства провозглашают приоритетность решения социальных проблем, повышения уровня и качества жизни населения. Да и в целом человечество стало гораздо больше уделять внимания своему здоровью. Подтверждением этому служит бурный рост фармацевтической промышленности, увеличение числа специализированных клиник и др. Медицина стала центром привлечения огромных инвестиций. И эти инвестиции идут в разные ее сферы [8]. Любое инвестирование требует правильного управления использованием инвестированных ресурсов для получения нужных продуктов. Для этого во всем мире используется методология управления проектами. Однако сегодня имеются специально разработанные подходы и инструменты по управлению проектами, которые реализуются в области медицины. Как и любой класс проектов, лечебные проекты имеют свою модель жизненного цикла [9]. Для того, чтобы приступить к определению жизненного цикла медицинских проектов, сначала необходимо рассмотреть структуру перемещения пациента между уровнями оказания медицинской помощи. В результате реформирования системы здравоохранения схема перемещения имеет вид, представленный на рис 1.



Рис. 1 – Схема перемещения пациента

Из представленной схемы мы можем увидеть, что схема имеет два входных состояния. Каждое такое входное состояние можно рассматривать как начало проекта, поскольку при попадании на одно из таких входных состояний каждый пациент проходит свой путь, с определенными этапами.

Очевидно лечение любого заболевания мы будем рассматривать как проект, поскольку оно имеет уникальность, неопределенность, риски, лечение ограничено по времени, ресурсам, кадровому и техническому обеспечению. При этом без единого согласованного понимания жизненного цикла таких проектов медицинским персоналом (в первую очередь врачами) и пациентами невозможно обеспечить эффективное управление процессом лечения [7]. Выбор жизненного цикла (фаз и связей между ними)

определяется спецификой проекта, его окружением, ограничениями. От того, какой будет выбран жизненный цикл проекта, во многом зависит его успешность. Для этого мы попытаемся определить основные этапы жизненного цикла лечебных проектов.

Лечение заболевания - это проект, в котором каждый пациент может проходить несколько раз одни и те же стадии, и зачастую по похожим патологиям пациенты проходят одни и те же этапы лечения. Поэтому для представления модели жизненного цикла лечебного процесса мы предлагаем использовать спиральную модель, на которой хорошо видны стадии лечения. Спиральная стратегия (спиральная модель, автор Б. Боэм, 1988 г.). Она основана на классическом цикле Демминга, отличается повышенным вниманием к рискам, представленным в TOP-10. Большая часть

рисков связана с организационными и процессными аспектами взаимодействия специалистов в проектной команде. Используют ускоренное прототипирование в

жизненном цикле, что позволяет увидеть продукт на ранних этапах жизненного цикла[8]. Формальное представление которой показано на рис. 2.

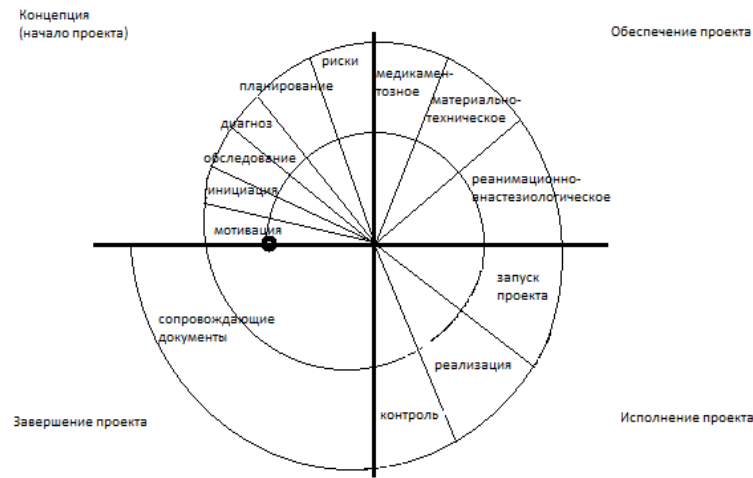


Рис. 2 – Спиральная модель жизненного цикла лечебного проекта

Модель жизненного цикла предполагает, что после каждого этапа лечения состояние здоровья пациент будет улучшаться. А достижение конечного результата (полного выздоровления или максимально возможного на данный момент улучшения здоровья) будет происходить пошагово, через реализацию дополнительных возможностей, которые возникают после каждого этапа лечения.

Для качественного выполнения любого проекта, а в особенности лечебного, необходимо определиться с его содержанием. Менеджеру проекта (в лечебных проектах – врач) необходимо обеспечить включение в проект всех тех и только тех работ, которые необходимы для его успешного выполнения. Поскольку не существует единственного правильного пути лечения заболевания (особенно на этапе диагностики) необходимо разработать модель содержания проекта, отражающую достаточное количество альтернатив. Целесообразно для этого использовать модифицированное представление сетевой диаграммы проекта.

В практике управления проектами существует мнение, что для тривиальных и очень коротких проектов строить проектные сети не обязательно, даже экономически не оправдано. Но для лечебных проектов это утверждение ошибочно. Проектную сеть следует рассматривать как единственно возможный

инструмент, который объединяет в единую команду врача и пациента в вопросах планирования лечения. Под проектной сетью лечебного проекта предполагается понимать графическую диаграмму, которая дает полное представление о возможных путях лечения больного, времени, стоимости и перечня лечебных задач, которые будут реализованы при выбранном пути лечения. В этом определении заложена основная отличительная черта лечебного проекта[9]. На стадии планирования проекта нельзя выбрать и утверждать существование единственно правильного пути лечения пациента. Проектная сеть как графическая диаграмма должна давать возможность увидеть по разным путям лечения прогнозируемую его результативность, а также и временные и финансовые затраты для его достижения [10]. В [10] представлена проектная сеть гипотетического лечебного проекта. При ее детальном рассмотрении можно заметить, что все альтернативные пути имеют вложенность одинаковых входных и выходных требований выполнения проекта. Целесообразней такую вложенность заменить комплексом работ, который изначально будет подразумевать под собой выполнение всех требований к проекту. На рис. 3 представлена концепция такой проектной сети.

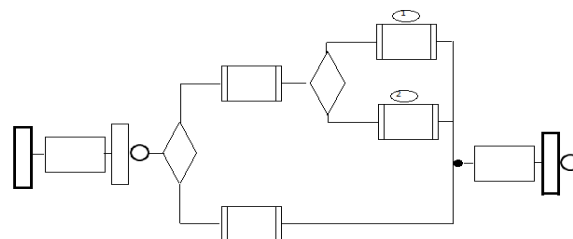


Рис 3 – Концепция проектной сети лечебного проекта:

- |  |                       |  |                  |  |                    |
|--|-----------------------|--|------------------|--|--------------------|
|  | - данные о состоянии  |  | - комплекс работ |  | - работа,          |
|  | - параллельные работы |  | - выбор          |  | - данные о проекте |

**Выводы.** Представленные модели позволяют эффективнее управлять процессом лечения, точнее определять содержание лечебных проектов, на их основе принимать правильные решения в процессе лечения.

**Список литературы:** 1. Shirley, D. Project Management for Healthcare (ESI International Project Management Series) [Text] / David Shirley. – Taylor & Francis Group, LLC, 2011. – 240 p. doi.org/10.1201/b10853 2. Making things happen: Project management in the dental office [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ogi.com/articles/print/volume-93/issue-28/in-this-issue/drilling/project-management-improves-well-control-events.html>. – Дата обращения: 22 октября 2015. 3. Масуд, С. Формирование портфеля проектов малых медицинских предприятий на основе оппортунистического подхода (на примере стоматологических клиник) [Электронный ресурс] / С. Масуд. – Режим доступа: <http://sci.lidubgd.edu.ua>. – Дата обращения: 15 мая 2015. 4. Романенко, Н. В. Механизмы проектно-ориентированного управления в сфере охраны здоровья [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / Романенко Николай Владимирович. – О., 2012. – 160 с. 5. Брикошина, И. С. Проектно-ориентированное управление в непроизводственной сфере: (на примере лечебно-профилактических учреждений) [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Брикошина Ирина Станиславовна. – Москва, 2009. – 19 с.: ил. 6. Пойгина, И. М. Формирование механизма управления разработкой и реализацией пилотных проектов в сфере медицинских услуг [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / И. М. Пойгина. – СПб., 2009. – 19 с.: ил. 7. Рач, В. А. Модель жизненного цикла лечебного проекта / В. А. Рач, Масуд Султан // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков: Технологічний центр, 2012. – № 1 (55). – С. 23–25. 8. Рассел, А. Модели жизненного цикла высокотехнологичных проектов [Электронный ресурс] / А. Рассел. – Режим доступа: <http://www.pmo.ru/models.php>. 9. Пеллс, Д. Л. Управление проектами в сфере здравоохранения и медицинского обслуживания (часть 1). Больницы и медицинские центры [Текст] / Дэвид Л. Пеллс // Управление проектами и программами. – 2010. – № 1. – С. 30–37. 10. Рач, В. А. Особенности построения проектных сетей лечебных проектов [Текст] / В. А. Рач, Масуд Султан // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукраїнський нац. ун-т ім. В. Даля, 2011. – № 4 (40). – С. 98–104.

**References:** 1. Shirley, D. (2011). *Project Management for Healthcare (ESI International Project Management Series)*. Taylor&Francis Group:

LLC, 240 2. Making things happen: Project management in the dental office. Oil&Gas Journal. [ogi.com/articles](http://www.ogi.com/articles/print/volume-93/issue-28/in-this-issue/drilling/project-management-improves-well-control-events.html). Retrieved from <http://www.ogi.com/articles/print/volume-93/issue-28/in-this-issue/drilling/project-management-improves-well-control-events.html>. 3. Masaud, S. (2014). Formirovanie portfelja projektov malyh medicinskih predpriyatij na osnove 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)] Retrieved from <http://www.sci.lidubgd.edu.ua>. [in Ukrainian] 4. Romanenko, N. V. (2012) Mehanizmy proektno-orientirovannogo upravlenija v sfere ohrany zdorov'ja [Mechanisms for project-oriented management in the health sector]. *Candidate's thesis*. Odessa, 160 [in Ukrainian]. 5. Brikoshina, I.S. (2009). Proektno-orientirovannoe upravlenie v neproizvodstvennoj sfere: (na primere lechebno-profilakticheskikh uchrezhdenij) [Project-oriented management in the non-manufacturing sector]. *Extended abstract of cfnidate's thesis*. Moskva, 19 [in Russian]. 6. Pojgina, I. M. (2009). Formirovanie mehanizma upravlenija razrabotkoj i realizaciej pilotnyh projektov v sfere medicinskih uslug [Formation of the mechanism for managing the development and implementation of pilot projects in the field of health services]. *Extended abstract of cfnidate's thesis*, 19 [in Russian]. 7. Rach, V. A. (2012) Model' zhiznennogo cikla lechebnogo proekta [Life-cycle model of therapeutic design]. *Vostochno-evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij – East European Journal of advanced technologies*, 1.55, 23-25. [in Russian]. 8. Rassel, A. Modeli zhiznennogo cikla vysokotehnologichnyh projektov [The life cycle model of high-tech projects]. *p.m.Office. pmo.ru/models.php*. Retrieved from <http://www.pmo.ru/models.php> [in Russian]. 9. Pells, D.L. (2010). Upravlenie projektami v sfere zdavoohranenija i medicinskogo obsluzhivanija. Bol'nicy i medicinskie centry [Management of projects in the field of health and medical care. Hospitals and medical centers] *Upravlenie projektami i programmami – Project and Program Management*, 1. 30-37 [in Russian] 10. Rach, V. A. (2011). Osobennosti postroenija proektnykh setej lechebnyh projektov [Features of construction project network of training projects]. *Shidnoukraïns'kij nac. un-t im. V Dalja – East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl*, 4.40, 98-104 [in Russian].

Поступила (received) 25.11.2015

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

**Кошкин Константин Викторович** – доктор технічних наук, Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, професор, директор інститута комп'ютерних і інженерно-технологічних наук, г. Николаев; тел.: (063) 197-50-19; e-mail: [kkoshkin@ukr.net](mailto:kkoshkin@ukr.net)

**Koshkin Konstantin Viktorovich** – Doctor of Technical Sciences, Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Full Professor, Director of the Institute of Computer Engineering and Technological Sciences, Nikolaev; tel.: (063) 197-50-19; e-mail: [kkoshkin@ukr.net](mailto:kkoshkin@ukr.net).

**Гайдаєнко Оксана Владимірівна** – Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, аспірантка кафедри інформаційно-управляючих систем і технологій, тел. (097) 182-83-42; e-mail: [O\\_kotsur@mail.ru](mailto:O_kotsur@mail.ru)

**Gaydayenko Oksana Vladimirovna** – Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Postgraduate Student of information management systems and technologies department tel.: (097) 182-83-42; e-mail: [O\\_kotsur@mail.ru](mailto:O_kotsur@mail.ru)

**Гайдаєнко Андрій Вікторович** – Николаевская городская больница №3, старший ординатор гнойно-септической хирургии, Николаев, тел.: (097) 438-74-64; e-mail: [Gaydaenko1970@mail.ru](mailto:Gaydaenko1970@mail.ru)

**Gaydayenko Andrey Viktorovich** – Mykolaiv city hospital №3, senior intern septic surgery, Nikolaev, тел. (097) 438-74-64; e-mail: [Gaydaenko1970@mail.ru](mailto:Gaydaenko1970@mail.ru)



**К. В. КОЛЕСНИКОВА, А. О. НЕГРІ, Г. С. ОЛЕХ, Б. О. ЛЕБЕДЕНКО**

## **МОДЕЛЬ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ВЕРСТАТОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Розробка моделей та методів, які б дозволили підвищувати конкурентну спроможність підприємств за рахунок вдосконалення процесів управління є важливим завданням проектного менеджменту. У роботі виконано удосконалення існуючої системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН® та доведено, що введення нових процесів (відповідно до ISO 9001:2009) є важливим й науково-обґрунтованим кроком для підвищення рівня технологічної зрілості підприємства та структурної модернізації управління.

**Ключові слова:** ймовірність, матриця суміжності, матриця суперпозиції, ергодичність, марківський ланцюг, система менеджменту якості.

**Вступ.** Традиційні методи формування структур управління організацією полягають у тому, що загальноприйнятні структури управління підстроюються до завдань проектного управління [1]. Як відомо, об'єкти управління складаються з елементів та зв'язків між ними [2]. Елементами є процеси, які об'єднані в систему інформаційними зв'язками. Ефективність таких структур залежить від характеристик двох класів: параметричних, що відображають суто властивості елементів (процесів) системи, і структурних, які визначають вплив топології на функціонування всієї системи. Зазвичай, у більшості досліджень розглядаються моделі і методи, що описують параметричні властивості [3]. Покращення структурних властивостей надає можливість розробити нові механізми управління – систему моделей, методів і засобів, що спрямовані на досягнення результату проекту.

**Мета статті.** Метою статті є удосконалення процесів, які складають основу проектно-керованої організації (ПКО) та наукове обґрунтування структури системи управління.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, підприємства завжди були орієнтовані на нарощування обсягів виробництва при збереженні певної номенклатури виробів. В умовах ринку обмеження щодо номенклатури виробів зникають. Робота «на замовника» формує принципи роботи з відкритою номенклатурою, що підвищує роль управління якістю процесів (і продуктів). В умовах конкуренції і зростання ролі споживача у формуванні інноваційних характеристик продукції, розробка і виробництво продуктів проектів на замовлення стають основними моментами у діяльності сучасної компанії [4, 5]. Реакція світової спільноти на ці зміни відображена у стандартах ISO 9001 [6 – 8], які визначають важливість процесів критичного аналізу вимог щодо продукції (А), супроводу процесів експлуатації виробів у споживача (В) і формування на підприємствах системи відповідальності, розподілу повноважень та інформування (С). Вказані процеси у попередніх моделях були об'єднані з іншими станами системи управління якістю [9 – 11].

Перше завдання, яке необхідно розв'язати у разі удосконалення існуючої моделі системи менеджменту

якості верстатобудівного підприємства, можна формулювати наступним чином: які нові зв'язки будуть утворені у разі включення в систему нових станів А, В і С (див. рис. 1). Прийmemo припущення, що місце нових станів А, В і С у загальній схемі не є випадковим, а визначається певною метою функціонування всієї системи. Ці процеси отримують на вході певну інформацію, що є основою для прийняття обґрунтованих рішень щодо управління системою. Розглянемо докладно кожен зі станів.

Процес критичного аналізу вимог щодо продукції (А). Входами цього процесу є інформаційні зв'язки зі станом 7 (зв'язок із замовниками, визначення вимог замовника), зі станом В (супровід процесів експлуатації виробів у споживача) та станом 2 (система управління якістю). Результат процесу А передається до станів 2 (система управління якістю) та 18 (оцінка задоволення замовника), який замикається на стан 8 – проектування продукту. Таким чином, встановлено, що процес (А) є ланкою управління проектуванням продуктів підприємства з урахуванням вимог замовника і експлуатаційних характеристик.

Супровід процесів експлуатації виробів у споживача (В). Вхід до стану В становить інформація від стану 7 (зв'язок із замовниками, визначення вимог замовника). Результати утворюють комунікації з процесом критичного аналізу вимог щодо продукції (А) та з основним процесом підприємства - станом 11 (виробництво продукту).

Формування на підприємстві системи відповідальності, розподілу повноважень та інформування (С). Процес С ґрунтується на основі даних стану 17 (неперервне поліпшення) та засад стану 3 (управління персоналом), що дозволяє формувати компетентність персоналу (стан 4). Таким чином, можна вважати, що процес С спрямований на підвищення компетентності персоналу підприємства.

На вимогу практики управління проектами системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства МІКРОН® виконана розробка і впровадження удосконаленої структурної моделі станів ПКО, що враховує нові положення стандартів ISO 9001:2009.

Практична реалізація виробничих процесів проектів створення продуктів визначається низкою випадкових чинників, серед яких технічний стан устаткування, мотивація персоналу та багато інших. Кожен процес відповідає певному станові організації.

На рис. 1 наведено орієнтований граф нової структури ПКО (нові елементи позначені як  $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$ ).

Перевірка ергодичності нової системи управління. Метод перевірки ергодичності

орієнтованих графів запропоновано в [12]. Він ґрунтується на аналізі матриці суміжності орієнтованого графу і дозволяє визначити деякі властивості складних топологічних структур.

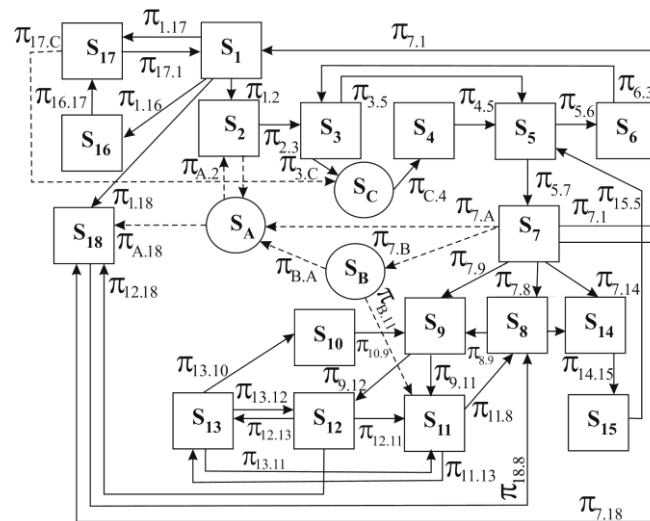


Рис. 1 – Розмічений орієнтований граф структури системи менеджменту якості підприємства ХК МІКРОН® за стандартом ISO 9001:2009: 1 – відповідальність менеджменту організації; 2 – система управління якістю; 3 – процес управління персоналом; 4 – контроль компетентності персоналу; 5 – управління створенням продукту; 6 – організація процесу підвищення кваліфікації; 7 – процеси взаємодії з замовниками; 8 – процеси проектування продукту; 9 – управління закупівлями; 10 – контроль якості постачань; 11 – процеси управління виробництвом продукту; 12 – процеси контролю та випробування; 13 – процеси управління засобами виміральної техніки; 14 – процеси управління документацією; 15 – процеси управління інфраструктурою; 16 – внутрішній аудит; 17 – процеси неперервного поліпшення; 18 – оцінка задоволення вимог замовника; А – критичне аналізування вимог до продуктів; В – супровід продукту; С – відповідальність, повноваження і постійне інформування.

Побудуємо матрицю суміжності першого ступеня удосконаленої схеми (див. рис. 2, а).

До нової удосконаленої структури станів організації верстатобудівного підприємства, у порівнянні з відомою схемою [7], включені три нових стани, що позначені у матриці ідентифікаторами  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Це підкреслює, що нові процеси (як і всі інші) розташовані в структурі управління не за порядковими номерами.

У міру зростання ступенів матриць суміжності, відбувається заповнення одиницями елементів матриці досяжності. На рис. 2, б, та 2, в, відповідно, показані матриця суперпозиції п'ятого ступеня  $W^5$  та кінцевий результат – матриця суперпозиції восьмого ступеня  $W^8$ .

Загалом, всі п'ять контурів у матриці  $W^5$  включають майже всі стани системи. Ці замкнуті контури, являють собою зародки утворення на наступних кроках аналізу, контурів, що об'єднують максимальне число станів, у тому числі, контурів, які перетинаються. Наприклад, стан  $C$ , як видно з  $W^5$ , входить до контуру станів 1 – 7, а також одночасно в контури, що утворені станами 14 – 15 і 16 – 17. Наявність на головній діагоналі одиниць, відображає істотну властивість структури системи – всі елементи в замкнених контурах пов'язані між собою.

Матриця суперпозиції  $W^8$  (див. рис. 2, в) відображає один замкнений контур, який включає в

себе всі стани. У цьому контурі можливі будь-які переходи між усіма елементами системи; входи до системи відсутні, як і можливість виходу з системи.

Таким чином, можна вважати доведеним, що структура взаємодії процесів системи менеджменту якості ПКО за новою, удосконаленою схемою, є ергодичною. А наявність ергодичності дозволяє зробити висновок щодо працездатності оновленої системи.

**Розробка марківської моделі удосконаленої схеми.** Функціонування системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства залежить від низки випадкових, наперед не передбачених чинників, таких як технічний стан устаткування, компетентність та мотивація персоналу, рівень технологічної зрілості, мікроклімат у колективі і ін. Кожен процес відповідає певному станові організації (див. рис. 1). Загальний час  $T$  визначається як сума часу, протягом якого систем перебуває в тому чи іншому стані (виконується певний процес):

$$T = \sum_{s=1}^n t_s \quad (1)$$

У кожному з пронумерованих станів (див. рис. 1) система може знаходитися якийсь час протягом виробництва продукту. Цей час пропорційний ймовірності знаходження системи в певному стані:  $p_s = t_s / T$  та має сенс ймовірності (частоти) події.

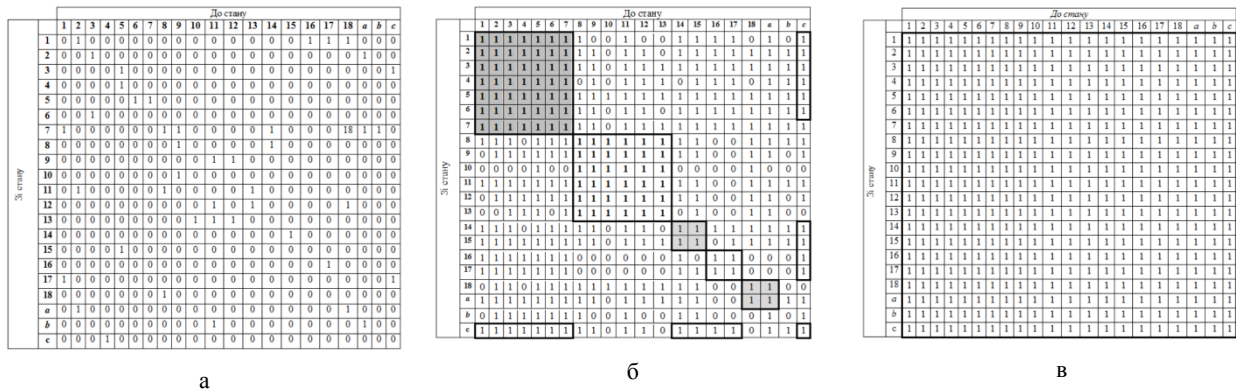


Рис. 2 – Матриці суміжності та суперпозиції різних ступенів, що були отримані для нової системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства: а – матриця суміжності першого ступеня ; б – матриця суперпозиції п'ятого ступеня  $W^5$  ; в – матриця суперпозиції восьмого ступеня  $W^8$

Сума ймовірностей перебування системи в кожному з  $n$  станів:

$$\sum_{s=1}^n p_s(t) = \sum_{s=1}^n \frac{t_s}{T} = \frac{1}{T} \sum_{s=1}^n t_s = 1 \quad (2)$$

Вказані стани утворюють повну групу несумісних подій. Позначимо через  $S = \{S_1 \dots S_n\}$ ,  $n = 21$  можливі стани системи (див. рис. 1).

Марківський ланцюг опишемо за допомогою методу ймовірності станів. Розглядаємо випадковий однорідний марківський процес із дискретними станами та дискретним часом. Дискретність часу полягає в тому, що замість координати часу ми будемо використовувати номер кроку. У моменти впливу на систему відбуваються зміни її станів, що веде до зміни відповідних ймовірностей.

Після будь-якого кроку  $k$  система  $S$  може бути в одному із станів:  $S = \{S_1 \dots S_n\}$ ,  $n = 21$ , що відображає здійснення тільки однієї, з повної групи несумісних подій:  $S_1(k), S_2(k), \dots, S_n(k)$ .

При цьому згідно з (2) для кожного кроку  $k$  виконується умова:

$$p_1(k) + p_2(k) + \dots + p_n(k) = 1 \quad (3),$$

оскільки це сума ймовірностей несумісних подій, що утворюють повну групу.

Переходи між станами системи регламентовані посадовими інструкціями, хоча можна розглядати і повний граф, у якому всі стани зв'язані між собою. Для реальних структур частина перехідних ймовірностей буде рівною нулю, що є ознакою відсутності переходів за один крок між певними станами. Для станів системи, які мають такі переходи, на будь-якому кроці  $k$  (момент часу  $t_1, t_2 \dots t_k$ ) існують ймовірності переходів  $\pi_{ij} > 0 \{ \forall (i, j) \in (1, 2, \dots, n) \}$  по дугах, за один крок, в інші стани, а також ймовірності затримки у даному стані. Ймовірності переходів  $\pi_{ij} > 0$  можуть бути отримані експертними

методами або на основі експериментальних вимірювань.

Особливості управління системою відображають ймовірності переходів  $\pi_{ij} > 0 \{ \forall (i, j) \in (1, 2, \dots, n) \}$ . Матриця повного графу, що включає всі можливі перехідні ймовірності марківського ланцюга з  $n$  станами має вигляд:

$$\pi = \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & \pi_{1,3} & \dots & \pi_{1,n-1} & \pi_{1,n} \\ \pi_{2,1} & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & \dots & \pi_{2,n-1} & \pi_{2,n} \\ \pi_{3,1} & \pi_{3,2} & \pi_{3,3} & \dots & \pi_{3,n-1} & \pi_{3,n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ \pi_{n-1,1} & \pi_{n-1,2} & \pi_{n-1,3} & \dots & \pi_{n-1,n-1} & \pi_{n-1,n} \\ \pi_{n,1} & \pi_{n,2} & \pi_{n,3} & \dots & \pi_{n,n-1} & \pi_{n,n} \end{pmatrix} \quad (4)$$

Як відомо, на основі матриці перехідних станів, за умови, що початковий стан системи визначено, можна знайти ймовірність станів  $p_1(k), p_2(k), \dots, p_n(k)$  після будь-якого  $k$ -го кроку за формулою повної ймовірності:

$$p_i(k) = \sum_{i=1}^{21} p_i(k-1) \cdot \pi \quad (5)$$

Виходячи з виразу (5) отримуємо загальне розв'язання для повного графа ланцюга Маркова, який має 21 стан:

$$\begin{pmatrix} p_1(k+1) \\ p_2(k+1) \\ p_3(k+1) \\ \vdots \\ p_{20}(k+1) \\ p_{21}(k+1) \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} p_1(k) \\ p_2(k) \\ p_3(k) \\ \vdots \\ p_{20}(k) \\ p_{21}(k) \end{pmatrix}^T * \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & \pi_{1,3} & \dots & \pi_{1,20} & \pi_{1,21} \\ \pi_{2,1} & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & \dots & \pi_{2,20} & \pi_{2,21} \\ \pi_{3,1} & \pi_{3,2} & \pi_{3,3} & \dots & \pi_{3,20} & \pi_{3,21} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ \pi_{20,1} & \pi_{20,2} & \pi_{20,3} & \dots & \pi_{20,20} & \pi_{20,21} \\ \pi_{21,1} & \pi_{21,2} & \pi_{21,3} & \dots & \pi_{21,20} & \pi_{21,21} \end{pmatrix} \quad (6)$$

де  $T$  – знак транспонування.

В однорідному ланцюзі Маркова з дискретними станами та дискретним часом прийнято допущення про постійність перехідних ймовірностей  $\pi_{ij} > 0 \{ \forall (i, j) \in (1, 2, \dots, 21) \}$ . Таке допущення прийнятне, оскільки всі операції на виробництві виконуються відповідно до затверджених нормативів трудомісткості.

Відповідність марківської моделі (6) оригіналу (див. рис. 1) можна обґрунтувати наступним:

- топологічні структури оригіналу і орієнтованого графу, що відображає ланцюг Маркова, є подібними;
- дії команди проекту в момент часу  $t_k$  відповідають крокам  $k$  проекту, при цьому можливі переходи системи з будь-якого стану в інший стан за один крок;
- у ході проекту формується розподіл ймовірностей станів системи  $\{p_1(k), p_2(k), \dots, p_{21}(k)\}$ ;
- стани системи складають повну групу подій;
- ймовірності переходів  $\pi_{ij}$  залежать від властивостей системи;
- переходи з одного стану системи до будь-якого іншого складають повну групу подій, одна з яких повинна здійснитися.

Відповідність властивостей оригіналу й моделі дозволяють зробити висновок про обґрунтованість застосування марківських ланцюгів для моделювання проекту системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН®.

На рис. 3 наведено результати моделювання для початкових значень елементів матриці перехідних ймовірностей (див. табл. 1), що визначені на основі виробничих регламентів процесів й операцій.

Матриця перехідних ймовірностей відповідає деякому рівню досконалості системи управління. За допомогою розробленої моделі, отримано результати, які адекватно відображають тенденції розвитку ПКО.

При цьому рівень досконалості управління визначає наявність для кожного з 21 процесів сукупності умовних перехідних ймовірностей, що залежать від співвідношення часу виконання процесів та операцій здійснення переходів до інших станів.

На початковому етапі розробки й впровадження засад нової схеми системи менеджменту якості ПКО основними процесами є розробка та уточнення політики і мети в області якості, адміністративне управління (рис. 3, крива 1), створення і впровадження нової схеми (рис. 3, крива 2), підготовка персоналу до роботи в нових умовах (рис. 3, криві 2, 3, 5, 6) і критичне аналізування вимог щодо продукції (рис. 3, крива А). Ці процеси становлять основу формування проектно-керованого середовища на підприємстві. Після 10 кроку ймовірності вказаних процесів монотонно зменшуються до значень 0,1 – 3 % часу виконання проекту. Крива 11 (див. рис. 3) відображає ймовірність перебування системи у стані виробництва продукту. Процеси забезпечення виробництва продукту (рис. 3, криві 8, 9, 12, 13) втримують значення ймовірностей в межах 0,05 – 0,10 %. Оцінка задоволення споживача на завершальному етапі впровадження нової схеми стає одним з процесів, якому слід приділяти підвищену увагу:  $p_{18}(30) > 0,05$ . Як видно з результатів, що отримані за допомогою моделі, процес формування умов відповідальності, розподілу повноважень та постійне інформування (С) слід віднести до основних станів системи.

Таблиця 1 – Матриця перехідних ймовірностей базового варіанту системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН®

	До стану																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	a	b	c
1	0,48	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,05	0,02	0	0	0	
2	0	0,3	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0
3	0	0	0,35	0	0,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
4	0	0	0	0,60	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0,40	0,20	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0,20	0	0	0,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,04	0	0	0	0	0	0,21	0,20	0,1	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0,03	0,15	0,2	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,6	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0	0,60	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0,00	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,35	0,30	0	0	0	0	0,10	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,40	0,30	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0,10	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0,10	0	0	0	0	0
17	0,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0	0	0	0,1
18	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,85	0	0	0
a	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,55	0	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,7	0
c	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75

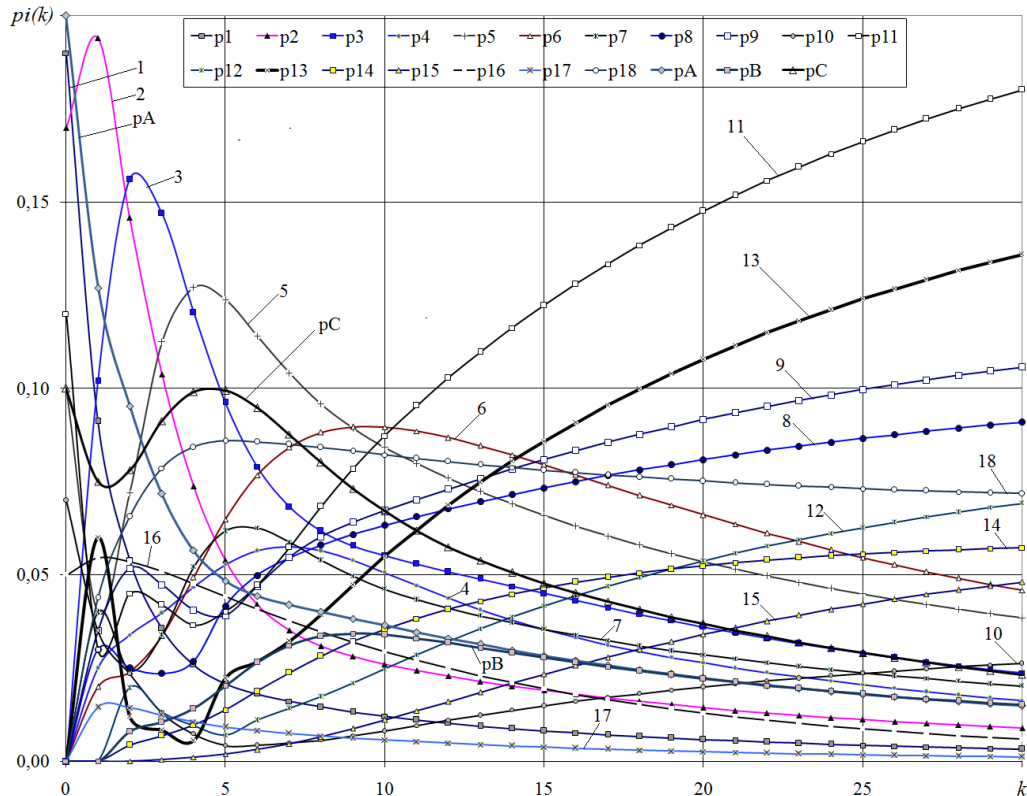


Рис. 3 – Зміна ймовірностей станів процесів: 1 – відповідальність керівництва; 2 – система управління якістю; 3 – управління персоналом; 4 – компетентність персоналу; 5 – менеджмент створення продукту; 6 – план навчання; 7 – зв'язок із замовниками, визначання вимог замовника; 8 – проектування продукту; 9 – закупівлі; 10 – контроль постачань; 11 – виробництво продукту; 12 – контроль і випробування; 13 – управління засобами виміральної техніки; 14 – управління документацією; 15 – управління інфраструктурою; 16 – внутрішній аудит; 17 – неперервне поліпшення; 18 – оцінка задоволення замовника; pA – критичне аналізування вимог щодо продукції; pB – супровід продукту; pC – відповідальність, повноваження та інформування.

**Висновки.** Виконано вдосконалення моделі В.А. Вайсмана для системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства відповідно до стандарту ISO 9001:2009. Структура ПКО доповнена новими станами: стан критичного аналізування вимог щодо продукції ( $S_A$ ), супроводу продукту упродовж життєвого циклу ( $S_B$ ), формування відповідальності, повноважень та постійного інформування ( $S_C$ ).

Для нової удосконаленої структури станів організації, верстатобудівного підприємства виконано розрахунок матриць суперпозиції різних ступенів. Отримана матриця  $W^8$  містить один замкнений контур (клас), який включає всі стани системи. У цьому контурі можливі будь-які переходи між усіма елементами системи; входи до системи відсутні, як і можливість виходу з системи. Таким чином, доведено, що структура взаємодії процесів проекту за удосконаленою схемою управління верстатобудівним підприємством є ергодичною.

Розроблена марківська модель для нової структури станів системи менеджменту якості з урахуванням додаткових процесів та виконано дослідження її параметричних властивостей. Показано, що значення перехідних ймовірностей  $\pi_{ij}$  до нових станів системи, суттєво впливають на ймовірності станів удосконаленої схеми системи

менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН®.

**Список літератури:** 1. *Bushuyev, S. D.* Entropy measurement as a project control tool International [Text] / *Sergey D. Bushuyev, Sergey V. Sochnev* // Journal of Project Management. – Elsevier, 1999. – 17 (6). – P. 343–350. 2. *Tamm, V.* Теория графов [Текст] / *V. Tamm*. – М.: Мир, 1988. – 424 с. 3. *Вайсман, В. О.* Проектно-керовані організації: моделі і метод аналізу структурних схем управління процесами [Текст] / *В. О. Вайсман* // Наук.записки Міжнар. гуманіт. ун-ту: зб. / під. ред. проф. *А. І. Рибачка* – Одеса, 2009. – Вип. 14. : Серія «Управління проектами та програмами». – С. 4–12. 4. *Колеснікова, К. В.* Оптимізація структури управління проектно керованої організації [Текст] / *К. В. Колеснікова, В. О. Вайсман* // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. – Вип. 125/2012. – Серія: Автоматизація процесів та управління. – Севастополь: СевНТУ, 2012. – С. 218–221. 5. *Колеснікова, Е. В.* Разработка марковской модели состояний проектно управляемой организации [Текст] / *Е. В. Колеснікова, В. А. Вайсман, С. А. Величко* // Суч. технології в машинобуд.: зб. наук.праць. – Вип. 7. – Х.: НТУ «ХП», 2012. – С. 217–223. 6. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2008, IDT) [Текст]. – Київ: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2009. – 25 с. 7. ДСТУ ISO 10006:2005. Системи управління якістю. Наставни щодо управління якістю в проєктах [Видання ISO у 2003. ISO 10006: 2003, IDT] [Текст]. – Київ: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2005. – 29 с. 8. ISO / FDIS 21500 (ISO PC 236, представлен ІСО для FDIS: 13.03.2012) [Текст]. – Секретаріат: ANS (Американский национальный институт стандартов (США)). 9. *Вайсман, В. О.* Моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації [Текст]: монографія / *В. О. Вайсман*. – К.: Наук. світ, 2009. – 146 с. 10. *Gogunsky, V. D.* Markov model of risk in projects of safety [Text] / *V. D. Gogunsky, Yu. S. Chernega, E. S. Rudenko* // Тр. Одес. політехн. ун-та. – Вип. 2 (41). – 2013. – С. 271–276. 11. *Вайсман, В.* Нова

методологія створення інноваційного розвитку проектно-керованих організацій [Текст] / В. Вайсман, В. Гогунський // Економіст. – № 8 (298). – 2011. – С. 11–13. **12.** Колеснікова, К. В. Методологія структурного та параметричного аналізу систем проектного управління [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / К. В. Колеснікова. – М., 2015. – 40 с.

**References:** **1.** Bushuyev, S. D., & Sochnev, S. V. (1999). Entropy measurement as a project control tool International. *Journal of Project Management. Elsevier*, 17 (6), 343–350. **2.** Tatt, W. (1988). *Graph Theory*. Moscow: Mir, 424. **3.** Vaysman, V. O. (2009). Project-driven organizations: models and analysis method block diagrams of process management. *Scientific Proceedings of International Humanitarian University: The series "Project and Program Management"*, 14, 4–12. **4.** Kolesnikova, K. V., & Vaysman, V. O. (2012). Optimization of project management-driven organization. *Bulletin SevNTU: Series: Automation of processes and management*, 125, 218–221. **5.** Kolesnikova, E. V., Vaysman, V. O., & Velichko, S. A. (2012). Developing states Markov model-driven engineering organization.

*Modern technologies in engineering*, 7, 217–223. **6.** Quality Management System. Requirements. (2009). *ISO 9001: 2009* (ISO 9001: 2008, IDT). Kyiv, Ukraine, 25. **7.** Quality management systems. Guidelines for quality management in projects. (2005). *GOST ISO 10006-2005*. [Publications in ISO 2003. ISO 10006: 2003, IDT]. Kyiv, Ukraine, 29. **8.** ISO / FDIS 21500 (ISO PC 236, presented to ISO FDIS: 13.03.2012). **9.** Vaysman, V. O. (2009). *Models, methods and mechanisms for the establishment and operation of project-driven organizations*. Kyiv: Science World, 146. **10.** Gogunsky, V. D., Chernega, Yu. S., & Rudenko, E. S. (2013). Markov model of risk in projects of safety. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 2 (41), 271–276. **11.** Vaysman, V. O., & Gogunsky, V. D. (2011). Creating innovative new methodology of project-driven organizations. *Ekonomist*, 8 (298), 11–13. **12.** Kolesnikova, K. V. (2015). methodology of structural and parametric analysis of project management. Extended abstract of *Doctor's thesis*. Nikolaev: Shipbuilding University adm. Makarova, 40.

Надійшла (received) 25.11.2015

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

**Колеснікова Катерина Вікторівна** – доктор технічних наук, доцент, Одеський національний політехнічний університет, професор кафедри інформаційних технологій проектування в машинобудуванні, м. Одеса; тел.: (067) 70-23-294; e-mail: amberk4@gmail.com

**Kolesnikova Kateryna Viktorivna** – Doctor of Technical Sciences, Docent, Odessa National Polytechnic University, Professor at the Department of information technology in engineering design, Odessa; phone: (067) 70-23-294; e-mail: amberk4@gmail.com

**Негри Артем Олександрович** – аспірант, Одеський національний політехнічний університет; тел.: (063) 247-54-36; e-mail: [artem.negri@gmail.com](mailto:artem.negri@gmail.com).

**Negri Artem Oleksandrovich** – Graduate student, Odessa National Polytechnic University; tel: (063) 247-54-36; e-mail: [artem.negri@gmail.com](mailto:artem.negri@gmail.com).

**Олех Георгій Сергійович** – магістр, Одеський національний політехнічний університет; тел.: (050) 495-47-48; e-mail: [olekhta@gmail.com](mailto:olekhta@gmail.com).

**Olekh Heorhii Serhiyovych** – Master Degree, Odessa National Polytechnic University; tel: (050) 495-47-48; e-mail: [olekhta@gmail.com](mailto:olekhta@gmail.com)

**Лебеденко Богдан Олександрович** – магістр, Одеський національний політехнічний університет; тел.: (067) 717-55-05; e-mail: [bogdan.lebedenko@gmail.com](mailto:bogdan.lebedenko@gmail.com).

**Lebedenko Bogdan Oleksandrovich** – Master Degree, Odessa National Polytechnic University; (067) 717-55-05; e-mail: [bogdan.lebedenko@gmail.com](mailto:bogdan.lebedenko@gmail.com).



**І. Б. СЕМКО, Д. І. БЕДРІЙ, М. І. БАБИЧ**

## **ПРОЕКТНИЙ ПІДХІД ДО ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

Пропонується застосування методології проектного менеджменту до управління енергозберігаючими заходами, нові підходи щодо місця і ролі управління проектами в ієрархії керівництва компанією. За результатами такого нововведення можна підвищити конкурентоспроможність підприємств. Зроблено висновки про те, що управління проектами енергозбереження дозволяє отримати кращі результати при їх реалізації шляхом зменшення часу, ресурсів, зниження ризиків.

**Ключові слова:** проектний підхід, енергоменеджмент, енергоресурси, проекти енергозбереження, конкурентоспроможність.

**Вступ.** Україна належить до енергодефіцитних країн (у частині забезпечення електрогенеруючих підприємств енергетичним паливом) – за рахунок власних джерел вона задовольняє свої потреби в паливно-енергетичних ресурсах менш ніж на 50 відсотків. В сучасних умовах глобалізації економіки, промисловість напружує залежність від енергетичних ресурсів та кон'юнктури ринку енергії, конкуренція переміщується на платформи енергоефективності товарів та послуг. Можливості для підвищення ефективності використання енергоресурсів наявні в тому або іншому ступені на кожному промисловому підприємстві. Потрібно тільки їх виявляти і що найголовніше – практично реалізувати ці можливості. Одне з головних питань, яке виникає в практичній роботі з енергозбереження на будь-якому промисловому об'єкті (на підприємстві, в підрозділі або на окремій енергоустановці) – це питання раціонального використання енергії [1].

Управління енергетичними проектами охоплює широкий спектр питань, включаючи стратегічні та енергетичні аспекти, аспекти конкурентоспроможності. Одним із напрямів є створення на підприємствах системи енергетичного управління на основі вимог європейських і міжнародних стандартів. Систему енергетичного менеджменту можна розглядати, як частину загальної системи управління, що складається з організаційної структури, запланованих заходів, методів, процедур, процесів і ресурсів для розробки, реалізації, аналізу та перегляду положень політики у сфері енергоресурсозбереження.

Актуальність обумовлена необхідністю оптимізації енергоспоживання, зниження операційних витрат, покращення економічних показників діяльності підприємства, підвищення якості енергії. Витрати на енергоресурси займають ключове місце в структурі витрат.

Зазначені проблеми можуть бути вирішеними за рахунок підвищення рівня ефективності використання традиційних енергетичних ресурсів та застосування альтернативних джерел енергії. Однак головною перешкодою для впровадження альтернативних джерел є малі питомі потужності устаткування, високі капіталовкладення, недостатній рівень державної підтримки.

**Аналіз публікацій.** В сучасних умовах

вирішення задач із енергоефективності використання енергоресурсів є пріоритетними. Питанням енергетичного потенціалу країни, ефективного використання енергії присвячено багато вітчизняних та зарубіжних праць таких науковців, як: Ципес Г., Товб О., Сініцин С., Довгялло О., Довгялло Д., Бевз В., Андрижівський О. та ін. Протягом останнього часу в цілому ряді публікацій велика увага приділяється окремим проблемам реалізації політики економії палива та енергії, які є загальними для підприємств різних галузей виробництва.

Досвід з управління енергозбереженням у Швеції полягає в політиці уряду, який забезпечує налагоджену чітку систему контролю за використанням енергоресурсів. Основний акцент робиться на економічні методи управління [3].

В Норвегії приділяється увага питанням ефективності енергоємних галузей промисловості (виробництво алюмінію, феросплавів) і скороченню обсягів використання електроенергії для побутового опалення, створюються програми інвестиційної підтримки особливих демонстраційних та дослідних проектів [4].

Практика техніко-економічного обґрунтування енергозберігаючих заходів, які базуються виключно на економії енергії, що отримується в результаті зниження її споживання, не сприяють впровадженню перспективних засобів із підвищення енергоефективності.

Необхідно пам'ятати, що зниження енергоспоживання доцільно тільки за умови отримання визначених показників, тобто зниження споживання енергоносіїв не повинно наносити збитків добробуту та інтересам суспільства.

Тому, енергозбереження необхідно розглядати як сукупність технічних, технологічних, організаційно-економічних проектів, спрямованих на підвищення енергоефективності енергоспоживання.

**Метою дослідження** є застосування методології проектного менеджменту для підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на підприємствах.

**Матеріал дослідження.** Високий рівень пріоритетності вирішення завдань щодо підвищення енергоефективності обумовлений наступними факторами:

- кількість ресурсів, зокрема енергоресурсів, не тільки в країні, але й на планеті обмежено, і, отже, з кожним роком вони будуть обходитися дорожче;

- спостерігається тенденція в промисловій політиці високорозвинених країн щодо зниження енерговитрат й кількості споживаної енергії;

- існуюча небезпека відсутності енергетичної самодостатності та енергонезалежності розвитку країни й залежності при використанні зовнішніх енергоносіїв.

Зміни, що відбуваються в світі відносно питання стратегії формування енергетики, вимагають виконання комплексу завдань:

- енергозабезпечення;
- енергодоступності;
- енергоприйнятності.

Енергоємні галузі промисловості (металургійна галузь, хімічна промисловість, машинобудування) споживають близько половини від загального обсягу енергії. В даних галузях промисловості витрати на енергію складають значну частину операційних витрат (наприклад, до 60 % для хімічної промисловості). Це робить енергозбереження більш необхідним. Окрім даних вартість-попит, дотримання нормативів та стандартів, вимагають від промисловості реалізувати проекти з енергозбереження. У своєму намаганні знайти нові рішення компанії стикаються з проблемою управління енергоспоживанням.

Сьогодні одним із механізмів ефективного використання енергоресурсів є нормування споживання ресурсів, яке регламентується на державному рівні нормативно-правовими документами.

Впровадження методології Project Management в сфері управління споживанням енергії є вирішенням

питання створення нового рівня ієрархії в управлінні компанією (рис. 1) [1, 2].

Управління споживанням енергії традиційно не розглядалося як елемент вирішення енергетичних задач підприємств в умовах нестабільності.

Проектний підхід дозволяє менеджеру розбити систему управління енергозбереженням на окремі блоки, що дає можливість проаналізувати всі стадії процесу споживання енергоресурсів на підприємстві, виявити резерви, сформулювати програмні рішення з підвищення ефективності, змінює «неоптимальний» стан підприємства на «ефективний».

Без концепції управління проектами не можливе ефективне управління інвестиціями. Фактором успіху управління проектами є наявність чіткого плану, мінімізація ризиків та відхилень від нього, ефективне управління змінами з урахуванням результатів оперативного маркетингу та енергоконтролінгу [5].

Основні процеси підприємств енергетичного комплексу породжують аналогії із життєвим циклом інших об'єктів, що містять в собі: інвестиційну стадію, спрямовану на створення об'єкту; стадію експлуатації об'єкта, спрямовану на отримання вигоди за рахунок енергозбереження та енергоефективності. Роботи першої стадії виконуються в проектній формі. Роботи за другою стадією проводяться в межах технологічних процесів, при цьому значний обсяг робіт виконується також в проектній формі [6-8].

На першому етапі роботи групи енергетичного аудиту передбачається детальний аналіз енергетичного балансу (складання карти споживання енергії) підприємства, проведення розрахунків споживання енергії на одиницю виробленої продукції для окремого енергоємного устаткування та систем, або всього підприємства в залежності від задач, що поставлені перед відділом.

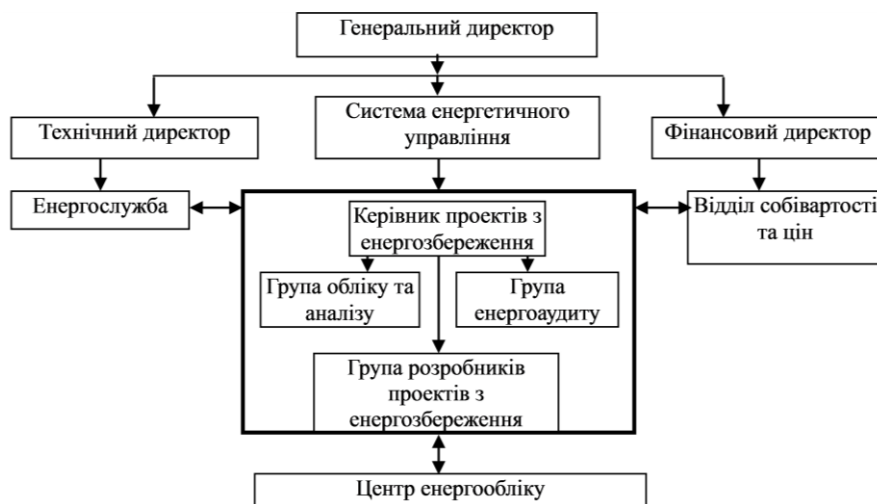


Рис. 1 – Структура управління енергоспоживанням

На стадії проектування необхідно проводити оцінку факторів використання енергії при розробці, специфікації, проектуванні, модифікації, реконструкції систем енергоспоживання, обладнання, споруд.

Оцінка можливостей підвищення енергоефективності розглядається на всіх етапах

проекту. Контроль та моніторинг здійснюють групи обліку і аналізу разом з групою розробників проектів тому, що дана фаза потребує планування робіт, пов'язаних із факторами суттєвого використання енергії та вимагає в запланований інтервал часу визначення показників залежно від рівня споживання енергії з подальшою оцінкою результатів вимірювань.

При закупівлі матеріально-технічних ресурсів пред'являються вимоги до енергоефективного обладнання, питань закупівлі енергії та енергоресурсів з урахуванням технічних вимог та специфікації

ресурсів. Великі проекти повинні бути проаналізовані з урахуванням пріоритетності виконання робіт.

На рисунку 2 запропонована схема функціонування та взаємодії усіх складових системи енергетичного управління [1].



Рис. 2 – Схема взаємодії системи енергоуправління

З метою здійснення оцінки стану управління енергоспоживання рекомендують проведення тестування.

Головною метою системи енергетичного управління, зокрема, проектів з енергозбереження, є їх розробка та впровадження з метою ефективного використання енергії за окремими виробництвами та в цілому на підприємстві, які спрямовані на:

- підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, зниження споживання енергоносіїв і ресурсів;
- зниження витрат на оплату енергоносіїв і ресурсів;
- зниження витрат на технічне обслуговування енергосистем;
- підвищення надійності систем енергозабезпечення;
- підвищення експлуатаційного ресурсу обладнання [9].

Фінансування проектів може здійснюватися за традиційною схемою: інвестор – споживач енергоефективної технології – постачальник технології. Можливі інші форми інвестування (лізинг, перфоманс-контракти, лінійна схема).

У зв'язку із особливостями енергетичної галузі, невід'ємною частиною системи енергоуправління є ідентифікація та методи реагування на перебої енергопостачання або інші види надзвичайних ситуацій (ризиків) для уникнення наслідків надзвичайних ситуацій і забезпечення безперервності бізнес-операцій.

Значна частина проектів, пов'язаних із створенням енергетичних джерел, характеризуються великими капіталовкладеннями та строками реалізації, і відповідно, підвищеним ступенем ризику, що в свою чергу призводить до необхідності пошуку шляхів його зниження [10].

Різноманітність ризикових подій, що виникають в ході реалізації проектів енергозбереження, призводять до виникнення значної кількості ризиків.

До суб'єктів господарювання з високим ступенем ризику відносяться:

- підприємства з великим річним обсягом споживання паливно-енергетичних ресурсів (близько 10 тис. тон умовного палива і більше);
- підприємства стратегічного значення для економіки та безпеки держави;
- підприємства, що входять до графіка переведення підприємств на резервні види палива на час зниження температур в осінньо-зимовий період;
- об'єкти в сфері тепlopостачання, електропостачання, водопостачання.

До суб'єктів господарювання із середнім ступенем ризиків відносяться: підприємства з річним обсягом споживання паливно-енергетичних ресурсів від 1 до 10 тис. тон умовного палива; бюджетні установи.

До суб'єктів господарювання із низьким ступенем ризиків відносяться підприємства з річним обсягом споживання паливно-енергетичних ресурсів до 1 тис. тон умовного палива.

Головна задача проектного менеджера полягає у тому, щоб організувати роботу таким чином, щоб впровадження новітніх технологій, запуск у виробництво нових видів продукції, виникнення змін в умовах роботи підприємства не вплинули на енергоефективний режим.

Розробка та наступна реалізація більшості технічних проектів, виходить із положення про існування як мінімум двох альтернативних рішень. Їхню порівняльну оцінку здійснюють як за технічними параметрами, так і за економічними та екологічними показниками. Таким чином, альтернативність проектних рішень є передумовою для вибору варіанта,

що прийнятний технічно і найбільш ефективний щодо мінімізації витрат на його реалізацію, тобто найраціональніший та найоптимальніший.

Критеріями ефективного проектного рішення зазвичай слугують саме економічні показники (за умови дотримання технічних, технологічних, екологічних обмежень). Це відноситься і до проектів з енергозбереження.

**Висновки.** Інженерні рішення та технічні інновації, що розробляються та впроваджуються сьогодні, спрямовані на більш ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів на підприємствах, тому застосування системи управління проектами дозволить зробити процеси підвищення енергоефективності та функціонування компаній в цілому більш стійкими.

Крім того, на відміну від проектів альтернативної енергетики, які спрямовані на розроблення та видобуток нових видів енергії, проекти енергозбереження мають великий і одночасно недорогий в реалізації потенціал енергоефективності.

Отже, використання сучасних методів управління проектами дозволяє отримати кращих результатів при реалізації проекту, зокрема: зменшити час та ресурси, а також знизити ризики та знизити енергоємність до 2-3 % в рік.

**Список літератури:** 1. Синицын, С. А. Организация системы энергоменеджмента на предприятии [Текст] / С. А. Синицын, В. И. Бабич // Энергобезопасность и энергосбережение. – № 6 (30), 2009. – С.28–33. 2. Practical tips for energy saving in the rubber processing industry. – Good Practice Guide No 262, Energy Efficiency Best Practice Program, ETSU, Great Britain – Crown copyright. – 1999. 3. Энергосбережение в Швеции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecoteco.ru/library/magazine/1/economy/energoberezhenie-v-shvecii>. 4. Энергосбережение в Дании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spbenergo.com/zarub/664-danemark-energoberezhenie.html>. 5. Бевз, В. В. Проектный подход при реализации хозяйственной политики энергозбережения на предприятиях пищевой промышленности [Электронный ресурс] / В. В. Бевз // Российский академический журнал, 2012. – № 4. – Т. 22. – С. 7–11. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/proektnyy-podhod-pri-realizatsii-hozyaystvennoy-politiki-energoberezheniya-na-predpriyatiyah-pischevoy-promyshlennosti>. 6. Цунес, Г. Л. Менеджмент проектов в современной практике [Текст] / Г. Л. Цунес, А. С. Товб. – М.: Олимп-Бизнес, 2006. – 304 с.

7. Дьяков, А. Ф. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике [Текст] / А. Ф. Дьяков, В. В. Жуков, Б. К. Максимов, В. В. Молодюк В. – 3-е изд. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 504 с. 8. Семко, И. Б. Особенности управления проектами в энергетичній галузі [Текст] / И. Б. Семко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2011. – № 1 (49). – С. 46–47. 9. Довгялло А. И. Энергоменеджмент [Электронный ресурс] / А. И. Довгялло, Д. А. Довгялло, С. О. Некрасова. – Самара, 2011. – 156 с. – Режим доступа: [http://www.ssau.ru/files/education/uch\\_posob/Энергоменеджмент-Довгялло%20АИ.pdf](http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Энергоменеджмент-Довгялло%20АИ.pdf). 10. Андрижьевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: [Текст]: учеб. пособие / А. А. Андрижьевский, В. И. Володин. – Мн.: Выш. шк., 2005. – 294 с.

**References:** 1. Sinicyn, S. A. & Babich, V. I. (2009) Organizacija sistemy jenergomenedzhmenta na predpriyatii [Organization of the energy management system at the enterprise]. *Jenergobezopasnost' i jenergoberezenie*, 6.30, 28–33 [in Russian]. 2. Practical tips for energy saving in the rubber processing industry (1999). *Good Practice Guide No 262*, Energy Efficiency Best Practice Program, ETSU, Great Britain. 3. Internet-portal ECOTECO.RU [Internet-portal of ECOTECO.RU]. [www.ecoteco.ru](http://www.ecoteco.ru). Retrieved from <http://www.ecoteco.ru/library/magazine/1/economy/energoberezhenie-v-shvecii> [in Russian]. 4. Sajt kompanii "energojeffektivnost' i resursoberezenie" [The site of the company "Energy and Resources"]. <http://www.spbenergo.com>. Retrieved from <http://www.spbenergo.com/zarub/664-danemark-energoberezhenie.html> [in Russian]. 5. Bevz, V. V. (2012) Proektnyi podhod pri realizacii hozjajstvennoj politiki yenergozberheniya na predpriyatijah pishivoi promyshlennosti [Project approach in the implementation of the economic policy of energy conservation in the food industry]. *Rossiiskii akademicheskii zhurnal*, 4.22, 7–11. Retrieved from <http://cyberleninka.ru/article/n/proektnyy-podhod-pri-realizatsii-hozyaystvennoj-politiki-energoberezheniya-na-predpriyatiyah-pischevoy-promyshlennosti> [in Russian]. 6. Cipes, G. L. & Tovb A. S. (2006). *Menedzhment proektov v sovremennoj praktike [Project management in modern practice]*. Olimp-Biznes [in Russian]. 7. D'jakov A. F., Zhukov V. V., Maksimov B. K. & Molodjuk V. V. *Menedzhment i marketing v jelektrojenergetike [Management and marketing in the electric power]*. Moscow: Izdatel'skij dom MJEI [in Russian]. 8. Semko, I. B. (2011) Osoblyvosti upravlinnya proektamy v enerhetychnij haluzi [Features of project management in the energy industry]. *Shidno-Evropejs'kij zhurnal peredovyh tehnologij*, 1.49, 46–47 [in Ukrainian]. 9. Dovgjallo, A. I., Dovgjallo, D. A. & Nekrasova, S. O. (2011). *Jenergomenedzhment [Energy management]*. Samara: SSAU. [ssaau.ru](http://www.ssau.ru). Retrieved from [http://www.ssau.ru/files/education/uch\\_posob/Энергоменеджмент-Довгялло%20АИ.pdf](http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Энергоменеджмент-Довгялло%20АИ.pdf) [in Russian]. 10. Andrizhievskij, A. A. & Volodin, V. I. (2005). *Jenergoberezenie i jenergeticheskij menedzhment: [Energy conservation and energy management]*. – Minsk: Vysh. Shk [in Russian].

Надійшла (received) 25.11.2015

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

**Семко Інга Борисівна** – кандидат технічних наук, Черкаський державний технологічний університет, старший викладач кафедри електротехнічних систем; тел.: (067) 583-40-39; e-mail: [semkoi@mail.ru](mailto:semkoi@mail.ru).

**Semko Inga Borysivna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Cherkasy State Technological University, Senior Lecturer at the Department of Electrical Systems; тел.: (067) 583-40-39; e-mail: [semkoi@mail.ru](mailto:semkoi@mail.ru).

**Бедрій Дмитро Іванович** – кандидат технічних наук, Державне підприємство “Український науково-дослідний інститут радіо і телебачення”, Одеса, заступник директора з наукової роботи; Одеська державна академія будівництва і архітектури, старший викладач кафедри менеджменту та управління проектами; тел.: (067) 487-12-04; e-mail: [dimi7928@gmail.com](mailto:dimi7928@gmail.com).

**Bedrii Dmytro Ivanovych** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), State Enterprise “Ukrainian Scientific Research Institute of Radio and Television”, Deputy director for scientific work, Odessa; Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Senior Lecturer at the Department of Management and Project Management; тел.: (067) 487-12-04; e-mail: [dimi7928@gmail.com](mailto:dimi7928@gmail.com).

**Бабич Микола Іванович** – кандидат технічних наук, Одеський національний політехнічний університет, старший викладач кафедри інформаційних систем; тел.: (050) 172-77-08; e-mail: [babich.tiger@gmail.com](mailto:babich.tiger@gmail.com).

**Babych Mykola Ivanovych** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Odessa National Polytechnic University, Senior Lecturer at the Department of Information Systems; тел.: (050) 172-77-08; e-mail: [babich.tiger@gmail.com](mailto:babich.tiger@gmail.com).

**Р. В. ФЕЩУР, Б. Б. ЯНІВСЬКИЙ, Г. Я. ЯНІВСЬКА**

## **ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПРОЕКТУ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРЕАКСЕЛЕРАТОРА ШЛЯХОМ ПОБУДОВИ БІЗНЕС-МОДЕЛІ**

Розроблено концепцію проекту функціонування підприємства-оператора преакселератора. Сформовано гнучку бізнес-модель підприємства, орієнтованого на підтримку і комерціалізацію креативних ідей на передінвестиційній стадії проектної діяльності. Побудовано дерево проблем аутсорсингових ІТ-компаній. Розкрито сутність ціннісної пропозиції преакселератора. Описано взаємодію підприємства з клієнтами. Наголошено на особливій ролі у бізнес-моделі людських ресурсів, які покликані створювати та доносити до клієнтів ціннісні пропозиції. Встановлено ризики проекту та наведено їх кількісні оцінки.

**Ключові слова:** преакселератор, бізнес-модель, стартап-проект, стартап-компанія, ціннісна пропозиція.

**Вступ.** Важливою складовою інноваційної діяльності України на сучасному етапі розвитку економіки є стартап-проекти як ефективні засоби впровадження інновацій. Для успішної реалізації перспективної ідеї на основі продуктивних інновацій або інноваційних технологій, створюються стартап-компанії, які постійно перебувають у пошуку докорінно нової, прибуткової бізнес-моделі функціонування підприємств [1; 2].

Стартапом вважається проект, що швидко розвивається у будь-якій з існуючих сфер економіки. Успішний запуск такого проекту як правило забезпечує значний соціальний ефект, що проявляється через створення нових робочих місць та достойну оплату праці персоналу.

Стартап-компанії, з одного боку, є привабливими для інвесторів з огляду на можливості швидкого отримання високих прибутків від комерціалізації інноваційної ідеї, а з іншої – відлякують останніх, оскільки існують високі ризики втрати інвестованого капіталу. Саме тому важливо мати об'єктивну та всебічну оцінку життєздатності стартапу ще на рівні ідеї.

Для оцінювання стартап-ідеї чи доопрацювання її таким чином, щоб вона представляла інтерес для інвестора, необхідно залучити експертів – фахівців різних напрямків, а також встановити потенційні джерела фінансування проекту.

Саме тому до підтримки стартапів залучають різних стейкхолдерів – від університетів і бізнес-шкіл до бізнес-інкубаторів і акселераторів. Усе наведене в сукупності формує умови для створення і розвитку нових стартап-компаній, а також підприємств-операторів преакселераторів які реалізують програми підготовки проектів, що дозволяють структурувати інформацію про проект, уникати типових помилок, а також забезпечують належну трансформацію проекту для представлення інвестору [3].

**Рівень наукової розробки досліджуваної теми.** Дієвим засобом опису основних принципів створення, розвитку і успішного функціонування підприємства-оператора преакселератора, слугує бізнес-модель, вагомий внесок у дослідження якої належить таким вітчизняним та зарубіжним науковцям, як А. Остервальдер, І. Піньє, Н. Ревуцька, М. Черненко, Е. Юзькова та ін. В їхніх працях розглянуто сутність

поняття «бізнес-модель», виокремлено її ознаки та складові компоненти, охарактеризовано особливості бізнес-моделей, притаманних для різних видів господарської діяльності [4; 9].

У той же час, питання діяльності преакселераторів як операторів з реалізації програм преакселерації у сучасній інноваційній інфраструктурі залишаються недостатньо опрацьованими. Програми преакселерації розглядаються в дослідженнях ряду зарубіжних авторів – Е. Салідо, М. Сабаса, П. Фрейксаса. Окремі питання комерціалізації стартап-продуктів освітлені в статтях Т.Ейхельмана, В.Фухмана, У. Тріка та Б.Гріта [8].

З огляду на це, потребують подальшого теоретичного опрацювання і поглиблення поняття «преакселерація», а також пошук ефективної бізнес-моделі підприємства-оператора преакселератора, що і зумовило вибір теми дослідження.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є розроблення концепції, а завданням – формування бізнес-моделі для підприємства-оператора преакселератора.

**Методи дослідження.** У дослідженні були використані наступні методи: системного аналізу; моделювання; графічної інтерпретації економічної та управлінської інформації.

**Головний результат дослідження** – розроблено обґрунтовану концепцію проекту впровадження програми преакселерації на основі шаблону бізнес-моделі із визначенням усіх її складових елементів.

**Наукова новизна одержаних результатів полягає у такому** – удосконалено бізнес-модель підприємства-оператора преакселератора.

**Виклад основного матеріалу.** Розроблення концепції проекту є першим етапом доінвестиційної фази формування проекту. Початком цієї фази можна вважати появу бізнес-ідеї, яка зумовлюється незадоволеним попитом споживачів, надлишковими ресурсами інвестора, бізнес-ініціативою підприємців тощо.

Бізнес-модель підприємства – це сукупність елементів, які характеризують принципову, відмінну



від конкурентів, логіку його функціонування на основі раціонального використання основних стратегічних ресурсів у системі бізнес-процесів з метою створення продукту/послуги, що відповідає пріоритетам споживачів [4].

Дослідження показали, що для побудови бізнес-моделі преакселератора, доцільно використовувати шаблон бізнес-моделі А.Остервальдера, який передбачає необхідність здійснення аналізу майбутнього стану підприємства з точки зору дев'яти ключових елементів (блоків): сегменти споживачів, ціннісна пропозиція, канали збуту, взаємовідносини з клієнтами, потоки надходження доходів, ключові ресурси, основні види діяльності, ключові партнери, структура витрат. Побудувати бізнес-модель на основі наведеного вище шаблону, дозволяє онлайн-ресурс «canvanizer.com» [5].

Ініціація проекту впливає з існування певної проблеми чи потреби, яку він вирішує. Доцільність впровадження преакселератора зумовлена низкою проблем, які виникають в процесі проектної діяльності, зокрема, плинністю креативних кадрів у великих аутсорсингових компаніях та відсутністю навиків комерціалізації розробленої ідеї (рис. 1).

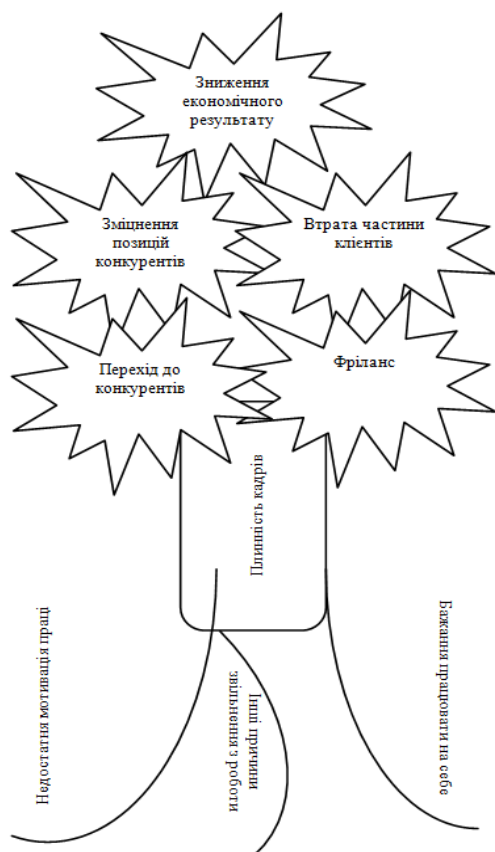


Рис. 1 – Дерево проблем аутсорсингових ІТ-компаній

Преакселератор можна розглядати як програму інтенсивного навчання та наставництва для підприємців-початківців, що забезпечує їх усіма необхідними знаннями та навичками для організування виробництва продукту та пошуку початкових (стартових) інвестицій. Цільовою групою преакселератора є особи, які: мають креативну та

інноваційну ідею і прагнуть перетворити цю ідею, спільно з власною командою, в успішний бізнес.

Програма преакселерації повинна охоплювати усі сфери, опанування яких необхідне для успішного запуску стартапу, зокрема, ті, що стосуються клієнтів, бізнес-моделі, продукту проекту, команди проекту та фінансування проекту.

Клієнти (учасники програми) надають перевагу певним компаніям перед іншими залежно від того, наскільки вони здатні вирішувати їхні проблеми чи задовольняти потреби. Ціннісна пропозиція і є сукупністю переваг, які підприємство готове запропонувати споживачу. Переваги можуть бути як кількісними (ціна, час, за який можна отримати стартап, привабливий для фінансування, тощо), так і якісними (технічна довершеність стартап-продукту, ефективна маркетингова стратегія тощо). Ціннісна пропозиція преакселератора характеризується новизною, оскільки спрямована на задоволення потреби, якої раніше не існувало – допомоги в комерціалізації інноваційної ідеї.

Ціннісна пропозиція преакселератора характеризується різноманітністю послуг, які надаються клієнту – від сприяння у вирішенні винятково технічних завдань, що стосуються майбутнього стартап-продукту, до вдосконалення комерційного боку стартапу.

Схематично ціннісну пропозицію преакселератора зображено на рис. 2.



Рис. 2 – Ціннісна пропозиція підприємства-оператора преакселератора

Як видно з рис. 2, під час програми преакселерації здійснюється перевірка концепту продукту (прототипу) та оцінюється міра задоволення попиту на ринку послуг (Proof of concept and Product market Fit), визначається мінімальна життєздатність продукту (MVP), надаються консультації експертів і наставників, безкоштовні послуги з встановлення обсягів доданої вартості (value-added services) [6; 7; 8].

Зазначимо, що клієнтські сегменти програми преакселерації утворюють: власники технічних стартапів; розробники програмного забезпечення та інших продуктів в галузі інформаційно-комунікаційних технологій; бізнес-ангели та компанії з венчурним капіталом; акселератори; спонсори



(урядові та неурядові організації); вищі навчальні заклади та програми MBA; аутсорсингові компанії, які можуть стати продуктивними; коворкінги і концентратори (хаби).

Відносини з клієнтськими сегментами підпорядковані меті їх співпраці задля досягнення результату – отримання проекту, який буде привабливим до інвестування. Усі взаємовідносини клієнтських сегментів при цьому інтегруються в загальний шаблон бізнес-моделі.

Зазначимо, що для преакселераторів характерна комбінована система взаємовідносин з клієнтом, яка охоплює як автоматизовану подачу заявок, онлайн-консультації тощо, так і персональну підтримку клієнтів через особистий контакт, а також участь в навчальних тренінгах та заходах (рис. 3).

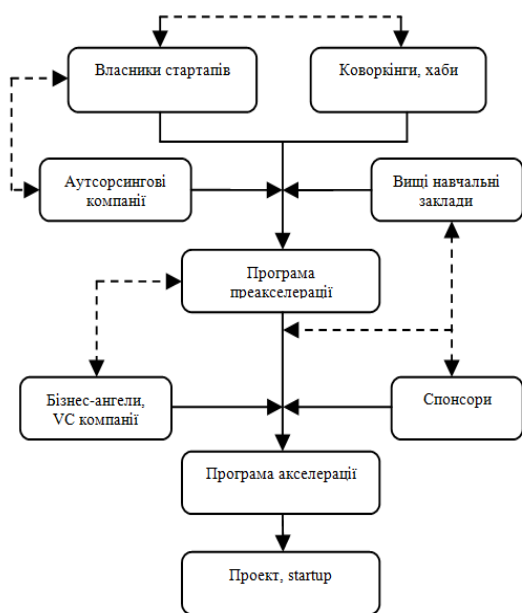


Рис. 3 – Взаємодія з клієнтами підприємства-оператора преакселератора

Наступний блок бізнес-моделі підприємства (рис. 4) містить ключові ресурси (матеріальні, фінансові, інтелектуальні ресурси, а також персонал), з допомогою яких створюється та доноситься до клієнта цінність. Особливу роль при цьому відіграють людські ресурси, які можна умовно розділити на такі групи:

- команда проекту;
- команда експертів (професійні юридичні та бухгалтерські послуги і технічні консультації)
- команда підтримки (ментори, спонсори, бізнес-ангели, спікери, тренери).

В якості інтелектуального ресурсу розглядають сформовані канали комунікації, через які транслюють оновлену і достовірну інформацію про майбутні конкурси, кращі практики, ініціативи, здійснюють огляд діяльності венчурних компаній та програм підтримки [3].

Кожна бізнес-модель може охоплювати певну кількість видів діяльності (одну або декілька), без яких успішна робота підприємства є неможливою. А.Остервальдер пропонує класифікувати основні види

діяльності на такі групи: виробництво, вирішення проблем клієнтів, побудова платформи (мережі). Виробництво включає розробку, створення і виведення на ринок продукту (послуги). Вирішення проблем клієнтів полягає в пошуку оптимальних варіантів розв'язання конкретних проблем кожного клієнта, що вимагає від виконавців належного досвіду і професійних навиків з управління знаннями. Бізнес-модель, ключовою діяльністю якої є побудова платформи (мережі), потребує постійної підтримки платформи і розвитку мережі підприємства [9].



Рис. 4 – Ключові ресурси підприємства-оператора преакселератора

Особливістю бізнес-моделі підприємства-оператора преакселератора є те, що вона поєднує в собі такі види діяльності, як вирішення проблем клієнтів і побудову мережі (рис. 5).

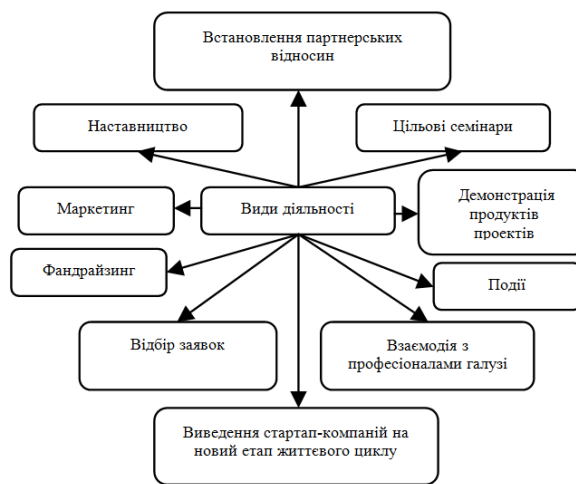


Рис. 5 – Види діяльності підприємства-оператора преакселератора

Зауважимо, що формування блоку «ключові партнери» здійснюють на підставі клієнтських сегментів, оскільки вони виступають водночас у ролі ключових партнерів підприємства преакселератора, взаємовідносини з якими базуються на засадах стратегічної співпраці.

При побудові бізнес-моделі підприємства-оператора преакселератора, необхідно визначити економічні параметри проекту, тобто встановити, з яких видів діяльності можна буде отримувати доходи з урахуванням результатів детального аналізу структури можливих витрат (рис. 6).

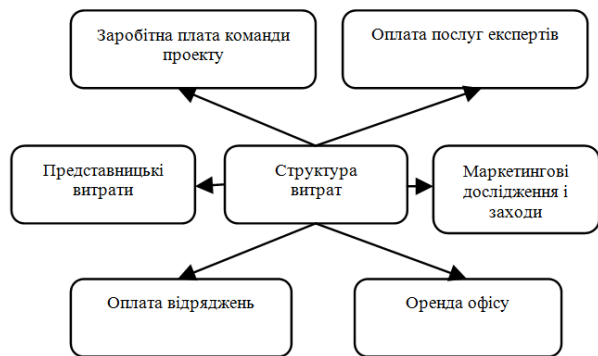


Рис. 6 – Структура витрат підприємства-оператора преакселератора

Формування проекту запуску преакселератора відбувається в умовах ризику, що породжується невизначеністю зовнішнього середовища. З метою зниження ступеня ризику нами сформовано гнучку бізнес-модель, яка має здатність адаптуватися до змін. Зауважимо, що шаблон бізнес-моделі А. Остервальдера не передбачає врахування можливих ризиків майбутнього проекту.

Для кількісного аналізу рівня ризику проекту запуску преакселератора, нами ідентифіковано основні види ризиків майбутнього проекту: взаємодія з потенційними партнерами; формування групи експертів з вузькоспеціалізованими знаннями; фінансові результати; ризики, пов'язані із зовнішньою комунікацією; ризики, пов'язані з роботою команди, інші ризики.

Ризик взаємодії з потенційними партнерами може стосуватися різних видів діяльності і виникати на різних ланках зв'язків, що зображені на рис. 3. Зокрема, ризик може породжуватися невмотивованістю вищих навчальних закладів до здійснення підприємницької діяльності, відсутністю професіоналів, які здатні стати експертами та менторами, а також небажанням власників інноваційних ідей стати учасниками програми преакселерації. Також, аналізуючи ризики проекту, слід врахувати, що при залученні зовнішніх фахівців та консультантів можуть виникнути труднощі з погодженням умов співпраці, що може призвести до додаткових витрат для підприємства-оператора преакселератора.

Оскільки стартап-проекти, які опрацьовуються в преакселераторі, базуються на інноваційних рішеннях, необхідно здійснювати оцінку їх технічної прийнятності, однак не завжди існує можливість сформувати групу експертів, які володіють вузькоспеціалізованими технічними знаннями.

На фінансовий результат підприємства-оператора преакселератора впливає розмір доходу від надання послуг, а також дохід від участі у статутному капіталі створених стартап-компаній, тому ризики кожного стартап-проекту є частково ризиком підприємства-оператора преакселератора.

Встановлені за експертним методом ймовірності настання та ступені впливу ризиків на проект наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Оцінки ризику проекту

Види оцінок ризику	Види ризику					
	Взаємодія з партнерами	Формування групи експертів	Фінансові результати	Ризики зовнішніх комунікацій	Робота команди проекту	Інші ризики
Ймовірність ризику, (0-1)	0,4	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1
Вагомість ризику, (0-1)	0,6	0,4	0,2	0,5	0,4	0,1

На основі наведених даних будемо матрицю ризиків з метою їх позиціонування для подальшого прийняття рішень з управління ризиком проекту (рис. 7).

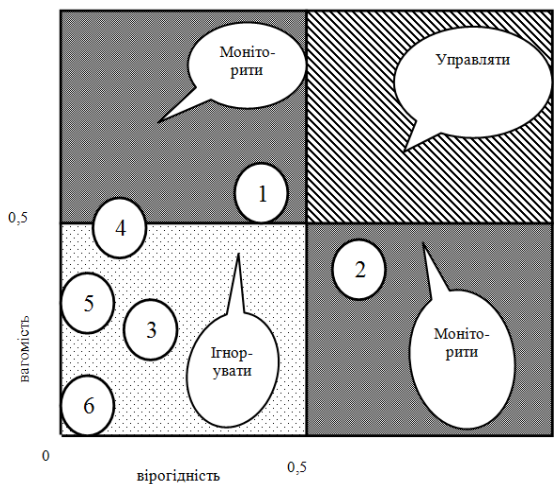


Рис. 7 – Матриця ризиків

Позиціонування ризиків проекту дозволяє зробити висновок, що найбільший вплив на проект будуть здійснювати ризики, пов'язані із взаємодією між заінтересованими сторонами, а також з відсутністю вузькоспеціалізованих експертів, тому вони вимагають прискіпливої уваги до себе з боку менеджерів проекту.

В зв'язку з цим, перед запуском програми преакселерації, необхідно забезпечити створення широкої партнерської мережі, формування бази потенційних експертів, що дозволить мінімізувати ідентифіковані ризики та підвищить ймовірність успіху проекту.

**Висновки.** Програма преакселерації є ефективним інструментом розвитку стартапів. На відміну від бізнес-інкубатора, в якому здійснюється підтримка проектів на усіх етапах життєвого циклу без чітко визначених часових обмежень, підприємства-оператори після реалізації програми преакселерації відбирають проекти для проходження короткострокової програми акселерації, що забезпечує

швидкий розвиток стартапу від ідеї до готового бізнесу з якісно побудованими бізнес-процесами.

Формування концепції функціонування підприємства-оператора преакселератора є обов'язковим і важливим етапом передінвестиційної стадії, який дозволяє визначити основні параметри проекту, доцільність його розроблення та оцінити його економічну життєздатність. На відміну від бізнес-плану, який окреслює основні технічні, економічні, фінансові та соціальні характеристики проекту, бізнес-модель містить орієнтири для становлення і подальшого розвитку бізнесу.

Оскільки на передінвестиційній стадії здійснюється укрупнена оцінка найважливіших параметрів проекту, то розроблена на концептуальному етапі бізнес-модель потребує трансформації та адаптації до змін середовища на наступних етапах життєвого циклу проекту.

Побудова бізнес-моделі – це тривалий процес, який вимагає не лише теоретичних розрахунків, а й практичної перевірки щодо ефективності її застосування. Поступово і компактно систематизувати отримані результати дозволяє шаблон бізнес-моделі, запропонований А. Остервальдером, однак він не дозволяє описати цілі та відстежити їх досягнення на наступних етапах життєвого циклу проекту, а також описати ризики, дентифіковані за допомогою інших інструментів.

Сформовану бізнес-модель підприємства – оператора преакселератора можна розглядати як попереднє бачення майбутнього підприємства, що буде створене у результаті реалізації проекту запуску преакселератора.

**Список літератури:** 1. Івашова, Н. В., Сасно Д.А. Start-up проекти – інструмент реалізації інновацій. Економічні проблеми сталого розвитку [Текст]: Міжнар.наук.-практ. конф., присв. пам. проф. Балацького О. Ф.: у 4 т. / за заг. ред. О. В. Прокопенко / Н. В. Івашова, Д. А. Сасно. – Суми: Сумський державний університет, 2013. – Т. 4. – С. 115–116. 2. Бланк, С. Стартап. Настольная книга основателя [Текст] / С. Бланк, Б. Дорф. – М.: Альпина, 2013. – 616 с – С. 24. 3. Eduardo Salido, Marc Sabás and Pedro Freixas. The Accelerator and Incubator Ecosystem in Europe. *Telefónica Europe* (2013) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0B-enzwV-fhqUbXdBZ1BvRXBrcWc/view>. – Дата звертання: 10 жовтня 2015. 4. Ревуцька, Н. В. Теоретичні аспекти формування бізнес-моделі підприємства [Текст] / Н. В. Ревуцька // Стратегія економічного розвитку України. – К.: КНЕУ, 2002. – Випуск 6 (13). – С. 232–235.

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

**Фещур Роман Васильович** – кандидат економічних наук, професор, завідувач кафедри технологій управління Національного університету «Львівська політехніка», м. Львів; тел.: (032) 258-21-18; e-mail: romanfeshchur@gmail.com.

**Feshchur Roman Vasyliovych** – Candidate of Economic Sciences, Professor, Head of the Department, Department of Technology Management, National University «Lviv Polytechnic»; Lviv; тел.: (032) 258-21-18; e-mail: romanfeshchur@gmail.com

**Янівський Богдан Богданович** – Національний університет «Львівська політехніка», студент; тел.: (097) 359-70-89; e-mail: [bogdan\\_y@meta.ua](mailto:bogdan_y@meta.ua)

**Ianivskiy Bogdan Bogdanovych** – Lviv Polytechnic National University, student; тел.: (097) 359-70-89; e-mail: bogdan\_y@meta.ua

**Янівська Галина Ярославівна** – Товариство з обмеженою відповідальністю «Компанія управління проектами «Акрополь», юрист; тел.: (098) 526-60-33; e-mail: [janivska@i.ua](mailto:janivska@i.ua)

**Ianivska Galyna Iaroslavivna** – KUP Akropol', LTD, lawyer; тел.: (098) 526-60-33; e-mail: [janivska@i.ua](mailto:janivska@i.ua).

5. Canvanizer – A Free Online Canvas App [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.techsupportalert.com/content/canvanizer.htm>. – Дата звертання: 15 листопада 2015. 6. Balfour, B. The Never Ending Road To Product Market Fit [Електронний ресурс] / Brian Balfour. – Режим доступу: <http://www.coelevate.com/essays/product-market-fit>. – Дата звертання: 14 листопада 2015. 7. Rancic Moogk, D. Minimum Viable Product and the Importance of Experimentation in Technology Startups. *Technology Innovation Management Review* [Електронний ресурс] / D. Rancic Moogk. – Режим доступу: <http://timreview.ca/article/535>. – Дата звертання: 14 листопада 2015. 8. Eichelmann, T. Discussion on a framework and its service structures for generating JSLEE based value-added services [Електронний ресурс] / Thomas Eichelmann, Woldemar Fuhrmann, Ulrich Trick, Bogdan Ghita // *Proceedings of the Fourth International Conference on Internet Technologies and Applications*. – Режим доступу: [http://www.e-technik.org/aufsaeetze\\_vortraege/aufsaeetze/eichelmann\\_et\\_al\\_ita11.pdf](http://www.e-technik.org/aufsaeetze_vortraege/aufsaeetze/eichelmann_et_al_ita11.pdf). – Дата звертання: 14 листопада 2015. 9. Остервальдер, А. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора [Текст]: пер. с англ. / А. Остервальдер, И. Пинье. – 3-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 288 с.

**References:** 1. Ivashova, N. V., & Sayenko, D. A. (2013). Start-up projects – instrument realizacii innovacij [Start-up projects – implementation of innovation tools]. *Proceedings from Economic problems of sustainable development '13: Muzhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija posvjashhena pamjati professora Balackogo O. F. (24–26 aprelia 2013 hoda) – International scientific-practical conference dedicated to the memory of Professor AF Balatskiy*. (pp. 115–116). Sumy: Sums'koj hosudarstvenyj universytet [in Ukrainian]. 2. Blank, S. (2013). *Nastol'naya knyga osnovatelya [Founder Handbook]*. Moscow: Al'py'na [in Russian]. 3. Salido, E., Sabás, M., & Freixas P. (2013). The Accelerator and Incubator Ecosystem in Europe. *Telefónica Europe*. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/0B-enzwV-fhqUbXdBZ1BvRXBrcWc/view>. 4. Revuc'ka, N. V. Teoreticheskie aspekty formirovanija biznes-modeli predprijatija [The theoretical aspects of the business model of the enterprise formation]. *Strategija jekonomicheskogo razvitija Ukrainy – Economic Development Strategy for Ukraine*, 6 (13), 232–235 [in Ukrainian]. 5. Bernardz. (2014). Canvanizer – A Free Online Canvas App. *Techsupportalert*. Retrieved from <http://www.techsupportalert.com/content/canvanizer.htm>. 6. Balfour, B. (2013). The Never Ending Road To Product Market Fit. *Coelevate*. Retrieved from <http://www.coelevate.com/essays/product-market-fit>. 7. Moogk, R. (2012). Minimum Viable Product and the Importance of Experimentation in Technology Startups. *Technology Innovation Management Review*. Retrieved from <http://timreview.ca/article/535>. 8. Eichelmann, T, Fuhrmann, W, Trick, U, & Ghita, B. (2011). Discussion on a framework and its service structures for generating JSLEE based value-added services. *Proceedings of the Fourth International Conference on Internet Technologies and Applications*. (pp. 169–177). Wrexham: University of Applied Sciences Frankfurt. 9. Ostervalder, A. (2012). *Postroeny'e by'znes-modelej: Nastol'naya knyga stratega y' novatora [Building of business models: Handbook of strategist and innovator]*. Moscow: Al'py'na Pably'sher [in Russian].

*Надійшла (received) 25.11.2015*

С. А. МУРАВЕЦЬКИЙ, С. О. КРАМСЬКИЙ

**ПЛАНУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ У ВЕЛИКИХ ТА ГЕОГРАФІЧНО РОЗПОДІЛЕНИХ ГІБРИДНИХ ІТ-ПРОЕКТАХ**

Розкрито особливості операційно-проектної діяльності у великих, географічно розподілених ІТ-проектах. Надано структуру процесів з забезпечення контролю якості кінцевого продукту. Розглянуті сучасні методи інтеграції процесів тестування у процеси розробки програмного забезпечення. Розглянуті групи існуючих моделей планування та розробки програмних продуктів. Надана стисла характеристика процесів контролю якості у кожній групі. Надані рекомендації з адаптації належних процесів контролю якості у гібридному проекті.

**Ключові слова:** ІТ-проект, якість, метод, процес, програмне забезпечення, операційно-проектна діяльність.

**Вступ.** Проектний контекст у безперервний розвиток індустрії інформаційних технологій зробив програмне забезпечення невід’ємним елементом діяльності людини та бізнесу. Сучасні напрямки інформаційного удосконалення, такі як Internet of Things, націлені на побудову середовища у якому пристрої під управлінням програмних продуктів керуватимуть усілякими повсякденними процесами суспільного та особистого життя. У цих умовах можна сказати, що необхідність створити якісний продукт набуває нового сенсу, зростає вплив якості на економічний результат проекту.

**Аналіз останніх публікацій та досліджень.** У роботі [1] зазначено – комп’ютеризація дала можливість автоматизувати численну кількість професій та позбавити продукти їх праці негативного впливу «людського фактору», скоротити кількість виробничих дефектів, підвищити якість кінцевого продукту проекту. У той же час виробництво програмного забезпечення є суто «мануальною» справою. Програмний код розробляють люди, а кінцевий продукт у повній мірі потрапляє під дію того самого «фактору».

У статті [2] розглядається перспектива впливу інновацій тренду Internet of Things на повсякденне життя людини. Наприклад програмно регульовані світлофори, реверсивний рух транспорту, «розумне» дорожнє покриття що надає інформацію про свій стан (пошкодження, ожеледь) на бортові комп’ютери

автомобілів та у відповідні муніципальні структури, тощо. Спектр застосування систем, які збирають сенсорні дані із середовища та переробляють їх на інформацію чи дії корисні для споживача є віртуально необмеженим. Можливо припустити, що масштаб подібних проектів буде великим, привабливим для інвесторів, а продукти істотно впливатимуть на якість повсякденного життя людини.

Забезпечення належних стандартів якості програмного продукту може бути вирішальним фактором успіху чи провалу такого проекту.

У роботі [3] зазначено що тільки у автомобільній індустрії за останні 10 років мільйони транспортних засобів були відкликані через несправності у програмному забезпеченні. Збитки з цього приводу обчислювалися у мільярдах доларів США. Відомі авто – концерни частково втратили свою долю на ринку, та репутацію бренду.

Дефектація програмного продукту на стадії виробництва набагато дешевша ніж у прикладах наданих вище [1]. Тому тестування, основний інструментарій з підвищення контролю якості, повинне бути детально сплановано та проведено у повному обсязі.

На рис. 1 представлені градації вартості виправлення дефектів у складних програмних продуктах залежно від фази розробки в якій вони були знайдені. Цифрами на рис. 1 відображено порядок ціни, тобто у фазі дизайну вартість є в двічі більшою ніж у фазі формування вимог до продукту.

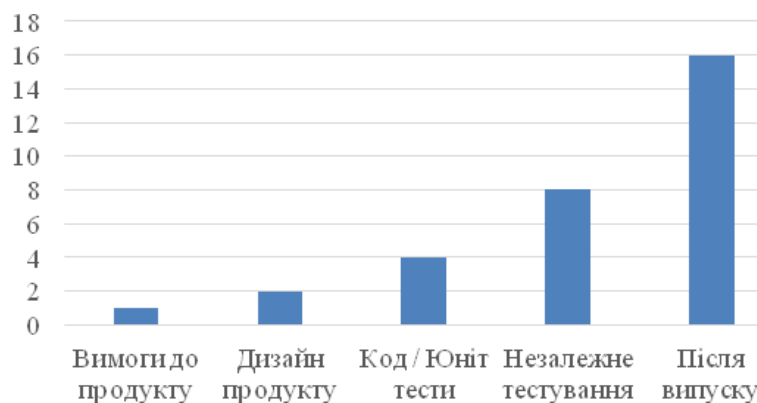


Рис. 1 – Відносна вартість виправлення програмного дефекту у складній системі



Розглянемо фази надані на рис. 1.

**Вимоги до продукту.** Продукт має бути саме таким, яким він був замовлений. Згідно з [4] істотні зміни до вимог потребують повного перегляду проектних планів.

**Дизайн продукту.** Перевірка відповідності архітектури програмного продукту до поставлених вимог.

**Код та «юніт» тести.** Перевірка примітивних, низькорівневих функцій продукту проекту.

**Незалежне тестування, або тестування з точки зору кінцевого користувача.** Перевірка комплексу сценаріїв використання системи згідно із суттю продукту проекту та смислу потреби яку він задовольняє.

Як бачимо фази істотно відрізняються між собою. Кожна з цих фаз потребує планування належних заходів тестування. Стратегія контролю якості має інтегруватися у обрану на проекті модель розробки програмного забезпечення.

**Мета дослідження.** Розкрити особливості планування якості у гібридному ІТ-проекті великого

обсягу [5]. Висвітити проблематику координації географічно розподілених (віртуальних) команд у рамках проекту. Надати рекомендації до забезпечення якості продукту у такому особливому проекті.

**Виклад матеріалу.** Методи забезпечення якості програмного продукту істотно зв'язані з моделлю виробництва продукту проекту. Фундаментально функція контролю якості є сервісною відносно до функції розробки. У контексті ІТ – проекту команда з тестування надає послугу команді розробників, продуктом якої є виявлені несправності, недоліки, рекомендації щодо поліпшення окремих функцій та рекомендації з планування послідовності виправлення дефектів. Тобто існує прямий зв'язок між обраною методологією та формуванням належних процесів контролю якості проекту.

Принципово існуючі моделі можна розподілити на три групи: каскадні або жорстко плановані; гнучкі [6, 7]; процесно-орієнтовані із фокусом на продукт проекту [8];

На рис. 2 надана схема каскадної методології на прикладі моделі водоспаду (англ. waterfall).

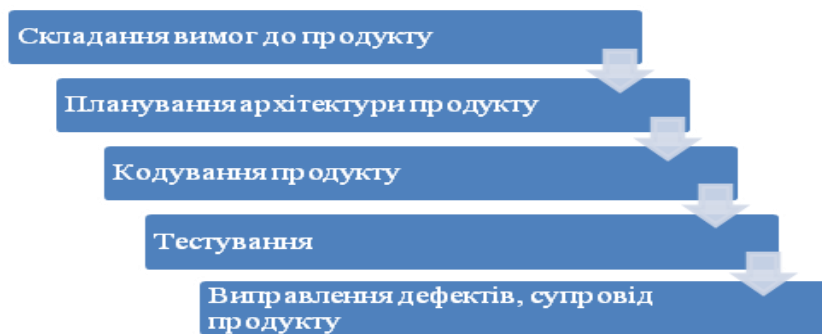


Рис. 2 – Каскадна модель виробництва програмних продуктів

Посилаючись на рис. 2 бачимо, що фази створення продукту проекту жорстко закріплені. Групи робіт починаються послідовно, виключно після завершення попередньої групи.

Група якості є передостанньою, що як зазначено на рис. 1 значно підвищує вартість виправлення дефектів продукту. Очевидно, що у разі виявлення фундаментальної проблеми на фазі тестування проект буде потрібно майже переробити наново. Також можна сказати, що такі проекти є довготривалими і мають великі ризики пов'язані із завершенням проекту у встановлений термін. Важливо зазначити, що між стартом фази розробки (кодування) продукту та початком тестування може пройти декілька місяців. Тому відповідні команди ІТ проектів часто працюють окремо, на відстані, практично не контактуючи одна з одною. Комунікація та синергія існує лише на рудиментарному рівні, що також негативно впливає на швидкість реалізації такого проекту [9].

Застосування каскадних моделей у сучасній ІТ індустрії викликає сумніви. Сучасний тренд – максимально скоротити виробничий цикл, бажано без втрати якості, випускати нові продукти та оновлення як можна швидше. У світі мобільних додатків та веб-сайтів продукт часто відновлюється кожен тиждень, у

деяких випадках навіть частіше. Каскадні моделі не в змозі забезпечити таку швидкість, їм бракує гнучкості процесів та механізмів адаптації до зміни вимог від продукту проекту.

Далі розглянемо чи відповідає сучасному ринку наступна група моделей – гнучкі (англ. agile). На рис. 3 відображен приклад гнучкої моделі – Scrum.

Гнучкі моделі зазначають, що фази розробки проекту, існуючи у каскадній моделі, є необхідними. Про те процеси супроводжуючі їх мають бути кардинально змінені. Каскадний путь вимоги – дизайн – кодування – тестування – виправлення помилок має здійснюватися ітеративно доки продукт не буде готовий до випуску. Кожна ітерація (спринт) має реалізовувати певний під – продукт, надавати у результаті готову до використання функцію із належним рівнем якості. Комунікація між командами проекту, та між командами і представником замовника, або стейкхолдерів, має бути безперервною. Модель Scrum передбачає однойменні щоденні Scrum – мітинги, мета яких обмін важливою проектною та технічною інформацією між членами команди ІТ – проекту, та корекцію планів. Ітерації мають бути короткотривалими (1 – 4 тижня), а управління діями команди проекту всередині ітерації суто тактичним.

На місце скрупульозного планування графіку робіт, або WBS прийнятого у каскадній моделі, приходиться планування засноване на адаптації до змін, швидкому прийнятті рішень та зміні завдань для конкретної команди проекту чи члена команди.

Черга робіт замінюється списком із якого роботи обираються згідно із пріоритетами проекту у

конкретний момент часу. Роботи, які потрапили до ітерації, плануються у її рамках. Також стирається грань між командами програмістів і контролю якості, є єдина команда ІТ – проекту і одна мета – завершити спринт в строк та у повному обсязі.

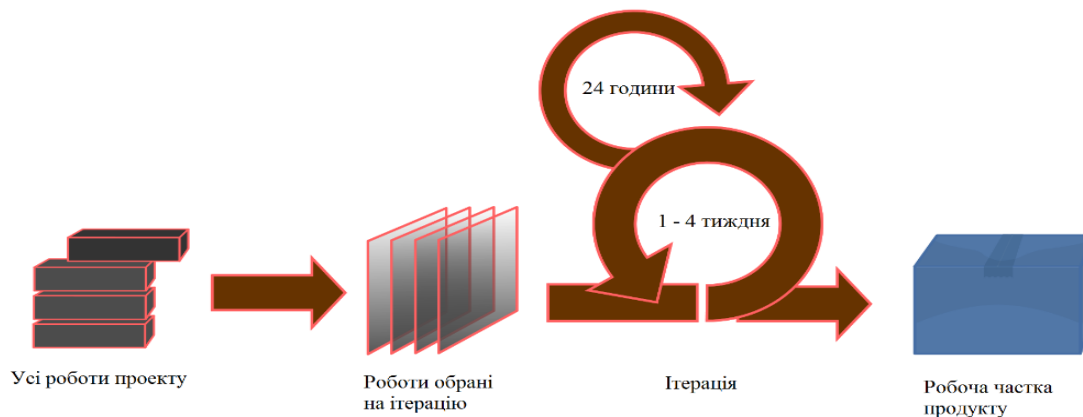


Рис. 3 – Гнучка модель Scrum

Гнучкі моделі значно підвищують вимоги до процесів забезпечення якості програмних продуктів. У каскадній моделі менеджер відділу якості мав змогу планувати віртуально будь-який обсяг робіт, та відокремлено виконувати їх протягом відповідної фази. У рамках agile темпи виконання тестів мають бути набагато швидшими, обсяг покриття продукту тестами часто меншим. Інженери з тестування є невід'ємною частиною усіх фаз планування, Scrum – мітингів, тощо. Багато уваги слід приділяти саме управлінню ризиками якості, людського фактору та автоматизації тестування. Програмні продукти мають схильність до регресії. Зміна чи нарощування функціоналу в одній частині продукту проекту може призвести до збоїв у інших частинах, які вже були протестовані, та удосконалені раніше. Залежно від комплексності системи обсяг регресійних дефектів може сягати 30% від загального. Тому тестувати одне й те саме протягом циклу розробки проекту потрібно декілька разів. Регресійне тестування є одним із найдорожчих заходів відділу якості. Також слід пам'ятати, що інженери з контролю якості, як будь-яка людина піддаються «людському фактору». Тобто інколи помиляються. М'який компонент проекту –

людина. Помилка при тестуванні – потенційний збиток в проекті. Тому зростають вимоги до рівня кваліфікації інженерів саме з контролю якості. Автоматизація тестування є ключовим елементом вчасного виконання проекту на базі гнучкої моделі. Бажано автоматизувати нову функціональність у тому ж спринті у яку вона розробляється, та використовувати процес безперервної інтеграції та випуску (англ. Continuous Integration / Continuous Delivery). Цей процес забезпечує щоденну збірку продукту з урахуванням усіх останніх змін, автоматичне тестування та звітування у неробочий час. Тобто кожного дня команда має у своєму розпорядженні актуальну у даних момент часу версію продукту проекту, та інформацію про загальний статус якості цієї версії. Вартість регресійного тестування мінімізується. Програмісти значно скоріше отримують зворотній зв'язок з приводу регресії. Регресійні дефекти виправляються у тому – ж спринті. Так само мінімізується вартість планування та управління стабілізацією продукту проекту. Структурна схема процесу безперервної інтеграції та випуску надана на рис 4.



Рис. 4 – Continuous Integration / Continuous Delivery

Кожний з етапів, окрім першого, із зазначених на рис. 4 генерує зворотній зв'язок з приводу якості системи. Будь яка несправність, знайдена у процесі призведе до зміни програмного коду, потім до нової збірки, запуску «юніт» тестів і так далі. Гнучкі методи займають лідируючі позиції у сучасній індустрії виробництва програмних продуктів. Значна більшість

дискретних проектів, які мають бути почати з нуля, та не орієнтуються на багаторічний розвиток та глобальні метаморфози продукту може бути виконана на базі гнучкої методології. Далі розглянемо гібридний проект, реалізація якого гнучкими методами пов'язана із певними ускладненнями. Характеристика проекту і продукту наведена у табл. 1.



Таблиця 1 – Характеристика гібридного проекту

Проект	Тип	Гібридний проект
	Діяльність	Операційно-проектна; випуск оновлень до існуючого програмного продукту; реструктуризація застарілих існуючих виробничих процесів (каскадна модель – гнучка модель).
Команди ІТ проекту	Географічно розподілені; часові пояси GMT + 2, GMT + 7, GMT + 8; команди проекту з розробки та тестування знаходяться у різних поясах; досить різні національні культури (менталітет) ведення бізнесу; близько сотні інженерів.	
Програмний продукт	Низький обсяг автоматизації; 30% модулів не підлягає автоматизації; співвідношення нових функцій до регресійних складає 10 / 90.	

Основою на табл. 1 означимо проблематику використання Scrum у даному випадку. Істотна різниця у часових поясах розташування проектних команд лімітує комунікаційні можливості, ускладнює використання щоденних зустрічей – ключового управлінського інструменту. Також на обмін інформацією негативно впливає мовний бар'єр, великий обсяг виробничої групи та культурні відмінності між локаціями. Ще один фактор впливу часового поясу – швидкість обробки зворотного зв'язку отриманого від тестів. Часто на момент знайдення проблеми відповідальний інженер вже закінчив робочий день. Низький обсяг покриття автоматичного тестування та великий обсяг регресійного тестування нівелює концепцію спринту.

Оптимізація процесів (прийнятність) у такому проекті можлива за допомогою моделі виробництва із третьої групи – процесно – орієнтованих із фокусом на продукт, додаючи специфічні до конкретного випадку вдосконалення. Третя група моделей базується на ідеї розглядання комплексного проекту, як програми проектів меншого обсягу. Виділення під – продуктів у рамках продукту проекту, та виконання кожного з них за допомогою найбільш ефективної, прибуткової моделі.

У розглянутому випадку рекомендується виділити наступні під – проекти: автоматизації регресійного контенту; розробки нових функцій; модернізації виробничих процесів; «ко-локації» або зосередження розробки та управління під – проектом суто у одній географічній локації. Останній пункт надає можливість реалізувати під – проекти суто у рамках гнучких методів, використовуючи усі корисні властивості притаманні цій групі методів.

**Висновки.** У роботі розглянуті основні моделі виробництва програмних продуктів, розглянуті особливості їх використання в гібридному проекті. Надані рекомендації до вибору методології, адаптації її під кожний конкретний гібридний ІТ проект та організації процесів контролю якості.

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

**Муравецький Святослав Аркадійович** – магістрант, Одеський Регіональний Інститут Державного Управління, м. Одеса, тел.: +38 (093) 465-19-65, e-mail: smuravetskiy@lohika.com.

**Muravetskiy Svyatoslav Arkadiyovich** – undergraduate, Odessa Regional Institute of Public Administration, Odessa, tel: +38 (093) 465-19-65, e-mail: smuravetskiy@lohika.com.

**Крамський Сергій Олександрович** – кандидат технічних наук, старший викладач, Одеський Регіональний Інститут Державного Управління, м. Одеса, тел.: +38 (093) 295-99-10, e-mail: morsubs@rambler.ru.

**Kramskiy Sergiy Oleksandrovych** – Candidate of Technical Sciences, PhD, Odessa Regional Institute of Public Administration, Odessa, tel: +38 (093) 295-99-10, e-mail: morsubs@rambler.ru.

**Список літератури:** 1. Black, R. Foundations of Software Testing: ISTQB Certification [Text] / R. Black, E. Van Veenendaal, D. Graham. – 3rd ed. – Cengage Learning EMEA, Cheriton House, North Way, Andover, Hampshire, SP10 5BE, United Kingdom, 2012. – 242 с. 2. Burrus, A. The Internet of Things is far bigger than anyone realizes [Електронний ресурс] / A. Burrus. – Режим доступу: <http://www.wired.com/insights/2014/11/the-internet-of-things-bigger/> 3. Sullivan, M. K. How Software Issues in Cars Cost Automakers Billions [Електронний ресурс] / M. K. Sullivan. – Режим доступу: <http://blog.smartbear.com/code-review/how-software-issues-in-cars-cost-automakers-billions/> 4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK. Guide) [Text]. – Fifth Edition, USA : PMI, 2013. – 586 с. 5. Сидорчук, О. В. Методологічні засади управління гібридними проектами [Текст] / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, Л. Л. Сидорчук // Вісник НТУ «ХПІ». – 2015. – № 1. – С. 66–71. 6. Manifesto for Agile Software Development [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agilemanifesto.org/>. 7. A guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK Guide), 2013 Edition, © 2013 SCRUMstudy, a brand of VMEdu, Inc., 410 N 44th Street, Phoenix, Arizona 85008 USA, 340 с. 8. PRINCE2 Agile, AXELOS Limited 2015, TSO, PO Box 29, Norwich, NR3 1GN, 360с. 9. Крамський С. О. Планування команд проектів кріюінговими компаніями [Текст] / С. О. Крамський // Вост.-европейский жур. передов. технологий. – № 1/3 (43). – X. 2010. – С. 70–72.

**References:** 1. Black, R., E. Van Veenendaal, Graham, D., (2012). *Foundations of Software Testing: ISTQB Certification 3rd Edition*. Hampshire, United Kingdom, Cengage Learning EMEA. 2. Burrus, A. (2014). The Internet of Things is far bigger than anyone realizes. *wired.com*. Retrieved from <http://www.wired.com/insights/2014/11/the-internet-of-things-bigger/> 3. Sullivan, M. K. (2015). How Software Issues in Cars Cost Automakers Billions. *blog.smartbear.com*. Retrieved from <http://blog.smartbear.com/code-review/how-software-issues-in-cars-cost-automakers-billions/> 4. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide 5th editon). (2013). USA: PMI Standards Committee, 589 5. Sydoruchuk, O. V., Ratushnyi, R. T., & Sydoruchuk, L. L. (2015). Metodologichni zasady upravlinnya gibrydnymy proektamy [Methodological principles of hybrid project management]. *Visnyk NTU «HPI» - Bulletin "KhPI", 1*, 66–71 [in Ukrainian]. 6. Manifesto for Agile Software Development. (2001). *agilemanifesto.org*. Retrieved from <http://agilemanifesto.org/> 7. A Guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK Guide). (2013). Ed. Phoenix, AZ: SCRUMstudy, a brand of VMEdu, Inc. 8. PRINCE2 Agile (2015). Norwich, PO Box 29 : AXELOS Limited. 9. Kramskyy, S. O. (2010). Planuvanya komand proektiv kryuinhovymy kompaniyamy [Project teams planning in crewing companies]. *Vost.-evropeyskyi zhur. peredov. tekhnolohyy, 1*, 70-72 [in Ukrainian].

*Надійшла (received) 25.11.2015*

## РЕФЕРАТИ

УДК 005.8

**Нелінійна динаміка розвитку організацій** / Д. А. Бушув, С. Д. Бушув // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 3–8. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2311-4738.

Розглядається нелінійна поведінка організацій в проектах розвитку. Нелінійна поведінка формується у процесах росту організацій і вимагає перебудови механізмів управління при виявленні дисфункцій. Така перебудова необхідна в області м'яких компонентів, що визначають організаційну компетентність на рівнях менеджерів проектів, програм, портфелів проектів і керівників офісів з управління проектами. Важливою складовою стратегічного розвитку організацій є запропонована концепція формування і управління програмами розвитку в контексті їх життєвого циклу. При цьому враховується нелінійна поведінка м'яких компонентів системи і порушення функціональних процесів організації.

**Ключові слова:** динаміка, нелінійність, розвиток, складні системи, організації.

УДК 519.2

**Модель і метод синтезу методології управління проектом при нечітких вихідних даних** / І. В. Кононенко, А. Агаї // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 9–13. – Бібліогр.: 13 назв. – ISSN 2311-4738.

Виконано аналіз літератури з питань вибору та розробки методології для управління проектом. Запропоновано створити «повну» методологію, яку б можна було застосовувати для управління проектом будь-якої складності, при різній відповідальності за результат і при різній передбачуваності вимог. Розроблено метод формування методології для конкретного проекту. Створено багатокритеріальну математичну модель і метод синтезу методології в умовах, коли вихідні дані є нечіткими.

**Ключові слова:** методологія управління проектом, нечітке багатокритеріальне прийняття рішення, метод синтезу.

УДК 005.08

**Загальні механізми формування системи цитування наукових статей** / В. Д. Гогунський, В. О. Яковенко, Т. О. Лященко, Т. В. Отрадська // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 14–18. – Бібліогр.: 22 назв. – ISSN 2311-4738.

Аналіз життєвого циклу наукових публікацій свідчить, що цитування статей має властивості марківських процесів. Комунікації змінюють ймовірності станів системи з рухом від стану відсутності інформації про публікацію до ознайомлення з нею через стан позитивного відношення до її цитування. Доведено, що використання авторами систем Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate для розміщення публікацій збільшується частка статей, які є доступними колегам у Інтернет-просторі.

**Ключові слова:** публікації, активність, автори, цитування, ймовірність, ланцюг Маркова, модель.

УДК 338.24

**Інформаційна технологія визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту** / Н. В. Давідіч, Д. М. Бугас, М. П. Пан, І. В. Чумаченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 19–23. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2311-4738.

Досліджено значущість для пасажирів критеріїв оцінки якості роботи міського пасажирського транспорту. Наведені результати обробки натурних досліджень дозволили виявити фактори, які можна використовувати для оцінки якості в проектах міського пасажирського транспорту. Наведено методику оцінки вагомості для пасажирів показників якості при виконанні маршрутної поїздки та визначені значення коефіцієнтів вагомості одиничних показників якості для елементів маршрутної поїздки. Розроблено метод визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту.

**Ключові слова:** пасажир, перевезення, якість, вагомість, метод, проект, транспорт.

УДК 004.9

**Інформаційна технологія синтезу та аналізу функціональних моделей інтерактивних регламентів** / В. О. Тимофєєв, О. М. Гуца, К. О. Щербина // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 24–29. – Бібліогр.: 6 назв. – ISSN 2311-4738.

Розглянуто інформаційну технологію, яка перетворює знання провідних фахівців організації у функціональну модель регламенту (оптимального бізнес-процесу) на основі мови моделювання бізнес-процесів BPMN, а також забезпечує експлуатацію створеної моделі в інтерактивному (on-line) режимі. На прикладі регламенту аптечного провізора з обслуговування клієнтів показані етапи реалізації розглянутої інформаційної технології та особливості відображення інформації для користувача в інтерактивному режимі.

**Ключові слова:** BPMN, DSL, база знань, бізнес-процес, експертна система, інтерактивний (on-line) регламент, функціональна модель, мова візуального моделювання регламентів, MBMP.

УДК 005.8:37.09

**Проектно-орієнтований підхід до організації навчального процесу** / О. М. Теліженко, В. О. Лук'янихін, Н. О. Байстроченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 30–35. – Бібліогр.: 13 назв. – ISSN 2311-4738.

Пропонується підхід до організації самостійної роботи студентів ВНЗ. Обґрунтовується застосування проектно-орієнтованого підходу для знання недоліків традиційної організації навчального процесу. Результатом реалізації концепції проектно-орієнтованої підготовки фахівців в поліпрофесійних навчально-проектних групах має стати кадрове забезпечення підприємств і організацій у формі проектно-орієнтованих команд фахівців різного профілю, здатних вирішувати, весь комплекс завдань. В роботі розглянута організаційно-методична база впровадження підходу, переваги і недоліки нового методу.

**Ключові слова:** організація, навчальний процес, проектна група, ефективність, навчально-проектне бюро, управління.

УДК 005.8:378.33

**Застосування проектно-орієнтованого підходу в управлінні інноваційною діяльністю** / В. М. Пітерська // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 35–42. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2311-4738.

У статті розглянуті питання державної підтримки наукових досліджень в Україні та запропонований методичний підхід щодо розробки проектно-орієнтованої стратегії інноваційного розвитку наукової діяльності, враховуючи світовий досвід забезпечення виконання досліджень згідно сучасних програм розвитку науково-технічного сектору. Використання проектно-орієнтованого управління інноваційною

діяльністю пояснюється необхідністю скоротити цикл досліджень і підсилити контроль за витратами коштів у зв'язку з обмеженням фінансування науково-дослідних робіт з боку держави.

**Ключові слова:** проектно-орієнтований підхід, управління проектами, інноваційна діяльність, науково-технічний розвиток.

УДК 005.8:334

**Індикативна модель відхилень в проектах / О. Б. Данченко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 43–46. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2311-4738.**

Запропонована індикативна модель відхилень в проектах, яка побудована на основі відомої моделі IPMA Delta, що застосовується для оцінки організацій в області управління проектами. Показано, яким чином будуються шкали відхилень для окремих проектів з використанням когнітивних карт та моделей. Індикативна модель відхилень в проектах містить в собі 196 індикаторів та є розширенням моделі IPMA Project Excellence.

**Ключові слова:** відхилення в проектах, модель IPMA Delta, індикатори відхилень, система індикаторів, когнітивна карта, когнітивна модель.

УДК 351.82:336.5

**Моніторинг та оптимізація витрат в процесі управління державними програмами та проектами / Н. В. Павліха, І. В. Кицюк // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 47–51. – Бібліогр.: 18 назв. – ISSN 2311-4738.**

Пропонується розглядати управління програмами та проектами як ефективний інструмент підвищення соціально-економічних показників розвитку країни, оволодіти яким повинні не лише представники бізнесових структур, а й, насамперед, представники державних органів влади. Зроблено висновки, що встановлення чіткого взаємозв'язку між усіма функціями процесу управління державними програмами та/або проектами, їх ефективне виконання забезпечить досягнення поставленої мети, отримання передбачуваних результатів та вигод, дозволить здійснити оптимізацію інвестиційних витрат.

**Ключові слова:** державні програми, проекти, управління, моніторинг, оптимізація, інвестиційні витрати.

УДК 338.28:338.45:620.9

**Система управління енергетичними проектами: переваги, принципи і ризики / К. Ю. Деделюк // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 52–55. – Бібліогр.: 7 назв. – ISSN 2311-4738.**

У статті представлено сутність ефективної системи управління енергетичними проектами, окреслено основні ризики та переваги для компанії в ході реалізації менеджменту. Серед основних принципів, яких слід дотримуватися при ефективному управлінні енергетичними проектами виділено такі: лідерство і відповідальність, енергоефективність, взаємозв'язок елементів енергетичної політики. Висновки про основні ризики, які можуть виникнути в ході реалізації ефективної системи енергетичного проектного менеджменту також були систематизовані в цій статті.

**Ключові слова:** енергетичний проект, система управління, переваги, поліпшення, принцип, енергоефективність.

УДК 658

**Рівні узгодження конфігурації систем-продуктів і проектів / П. П. Савчук, М. А. Демидюк, О. М. Сіваковська // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 56–60. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2311-4738.**

Розкрито структура процесу системного управління конфігураціями систем-продуктів та їх проектів. Встановлено, що цей процес забезпечує реалізацію двох проектно-технологічних процесів – формування конфігурації систем-продуктів та формування конфігурації проектно-технологічних структур. Обґрунтована потреба виконання процесу узгодження конфігурацій систем-продуктів і їх проектів. Запропоновано метод узгодження зазначених конфігурацій на основі аналізу результатів чотирьох процесів. Обґрунтовано, що процес узгодження конфігурацій систем-продуктів і проектів має досліджуватися на чотирьох рівнях.

**Ключові слова:** проекти, системи-продукти, конфігурація, управління, процеси, узгодження.

УДК 005.8

**Розробка моделі представлення компетенцій в проектах навчання/ О. Є. Колесніков, Д. В. Лук'янов, В. Ю. Васильєва // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 61–65. – Бібліогр.: 22 назв. – ISSN 2311-4738.**

Ціннісними напрямками освіти є розширення її доступності та створення системи безперервної освіти у вигляді автоматизованих систем навчання. Вирішення проблеми індивідуалізації навчання можливо тільки у випадку використання компетентнісного підходу, який дозволяє виконати структурування навчальних курсів. У роботі розглянута структурна модель зв'язків між компетенціями національного стандарту України та показано що зв'язки між компетенціями об'єктивно існують і можуть бути використані для формування ядер компетенцій

**Ключові слова:** проекти, навчання, модель, знання, компетенції, матриця компетенцій.

УДК 005+614.8

**Управління взаємодією розподілу ресурсів при управлінні проектами впровадження та функціонування систем екстреного виклику / Д. С. Кобилкін, Ю. П. Рак // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 66–69. – Бібліогр.: 15 назв. – ISSN 2311-4738.**

Пропонується використання мобільного модуля “Resources manager” та його складової моделі – схеми управління розподілом ресурсів під час управління проектами впровадження та функціонування Системи 112 в Україні. Описано формалізовані задачі виконання процесів управління моделі – схемою на усіх етапах життєвого циклу проекту. Зроблені висновки про доцільність та ефективність впровадження даної моделі – схеми в умовах управління системами екстреного виклику за єдиним номером.

**Ключові слова:** Система 112, розподіл ресурсів, оптимізація, проектно-орієнтоване управління, проект, мобільний модуль.

УДК 005.8

**Аналіз підходів до управління ризиками проектів розробки складної техніки / А. Ченарані, Є. А. Дружинін, О. К. Погудіна // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 70–75. – Бібліогр.: 27 назв. – ISSN 2311-4738.**

Розглянуто деякі особливості проектів створення складних технічних систем (на прикладі ескізного проектування авіаційних двигунів) які вказують високу ступінь невизначеності і ризику в даній стадії життєвого циклу виробу. Проведено огляд літератури на предмет аналізу підходів і стандартів управління ризиками проекту з метою перевірки можливості їх використання в подальших дослідженнях. Представлені деякі нетрадиційні підходи до управління ризиками і невизначеностями проектів.

**Ключові слова:** управління проектами, управління ризиками, невизначеність, складна техніка, авіаційний двигун, ескізне проектування, стандарти управління ризиками.

УДК 658.511.4

**Методика вибору ефективних моделей реалізації проектів перепрофілювання будівель** / О. І. Менейлюк, Л. В. Лобакова // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 76–81. – Бібліогр.: 7 назв. – ISSN 2311-4738.

Представлено методику вибору ефективних організаційно-технічних рішень при реконструкції будівель з перепрофілюванням. Методика заснована на побудові різних варіантів проекту в програмі Microsoft Project і їх експериментально-статистичному аналізі з використанням програми COMPEX. Впровадження даної методики при перепрофілюванні будівель дозволить вибрати ефективні моделі проектів в залежності від заданих обмежень. Також, дана методика може бути використана для різних будівельних проектів.

**Ключові слова:** моделювання процесів, вибір ефективної моделі, експериментально-статистичне моделювання, перепрофілювання.

УДК 338.24

**Концептуальна модель життєвого циклу програми** / М. К. Сухонос, А. Ю. Старостіна, А. О. Богославець // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 82–86. – Бібліогр.: 5 назв. – ISSN 2311-4738.

Запропоновано концептуальну модель життєвого циклу програми. Яка у якості результуючого показника оперує категорією структурної комплексної цінності, причому верхній рівень цінності декомпонується на основі методології Р2М і включає цінності чотирьох груп, а саме: унікальна цінність активу, цінність інновацій, цінність для власників і цінність інтелектуального активу Головною задачею запропонованої моделі є формалізація життєвого циклу програми у розрізі час/результат, що дає змогу підвищити ефективність управління програмою. Також розроблено механізм формування комплексної цінності програми, на основі бальної оцінки, як такої, яка здатна оцінити цінності різної якості за допомогою експертного методу.

**Ключові слова:** життєвий цикл, програма, модель, спільнота, цінність, алгоритм.

УДК 005.8:615.478

**Особливості життєвого циклу лікувальних проектів** / К. В. Кошкін, О. В. Гайдаснко, А. В. Гайдаснко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 87–90. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2311-4738.

Розглядається схема переміщення пацієнта між рівнями надання медичної допомоги, після реформування системи охорони здоров'я. Розроблено модель життєвого циклу лікувального процесу, яка представлена у вигляді спіральної моделі. Представлена проектна мережу гіпотетичного лікувального проекту, яка дає можливість побачити по різних шляхах лікування прогнозовану його результативність, а також часові та фінансові витрати для його досягнення. Представлені моделі дозволяють ефективно управляти контентом лікувальних проектів, приймати рішення в процесі визначення змісту лікувальних проектів.

**Ключові слова:** медична послуга, управління медичною організацією, лікувальний процес, планування лікувального процесу, мережева модель.

УДК 005.8

**Модель системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства** / К. В. Колеснікова, А. О. Негрі, Г. С. Олех, Б. О. Лебеденко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 91–96. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2311-4738.

Розробка моделей та методів, таких що, дозволили б підвищувати конкурентну спроможність підприємств за рахунок вдосконалення процесів управління є важливою задачею проектного менеджменту. У роботі виконано удосконалення існуючої системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН® та доведено, що введення нових процесів (відповідно до ДСТУ ISO 9001:2009) є важливим й науково-обґрунтованим кроком для підвищення рівня технологічної зрілості підприємства та структурної модернізації управління.

**Ключові слова:** ймовірність, матриця суміжності, матриця суперпозиції, ергодичність, марківський ланцюг, система менеджменту якості.

УДК 005.8:502.171:620.9

**Проектний підхід до енергоменеджменту** / І. Б. Семко, Д. І. Бедрій, М. І. Бабич // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 97–100. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2311-4738.

Пропонується застосування методології проектного менеджменту до управління енергозберігаючими заходами, нові підходи щодо місця і ролі управління проектами в ієрархії керівництва компанії. За результатами такого нововведення можна підвищити конкурентоспроможність підприємств. Зроблено висновки про те, що управління проектами енергозбереження дозволяє отримати кращі результати при їх реалізації шляхом зменшення часу, ресурсів, зниження ризиків.

**Ключові слова:** проектний підхід, енергоменеджмент, енергоресурси, проекти енергозбереження, конкурентоспроможність, енергоефективність.

УДК 519.2:658

**Формування концепції проекту впровадження преакселератора шляхом побудови бізнес-моделі** / Р. В. Фещур, Б. Б. Янівський, Г. Я. Янівська // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016 – № 1 (1173). – С. 101–105. – Бібліогр.: 9 назв. – ISSN 2311-4738.

Розроблено концепцію проекту функціонування підприємства-оператора преакселератора. Сформовано гнучку бізнес-модель підприємства, орієнтованого на підтримку і комерціалізацію креативних ідей на передінвестиційній стадії проектної діяльності. Побудовано дерево проблем аутсорсингових ІТ-компаній. Розкрито сутність ціннісної пропозиції преакселератора. Описано взаємодію підприємства з клієнтами. Наголошено на особливій ролі у бізнес-моделі людських ресурсів, які покликані створювати та доносити до клієнтів ціннісні пропозиції. Встановлено ризики проекту та наведено їх кількісні оцінки.

**Ключові слова:** преакселератор, бізнес-модель, стартап-проект, стартап-компанія, ціннісна пропозиція.

УДК 005.8:004.052.42

**Планування процесів забезпечення якості у великих та географічно розподілених гібридних ІТ-проектах** / С. А. Муравецький, С. О. Крамський // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 106–109. – Бібліогр.: 9 назв. – ISSN 2311-4738.

Розкрито особливості операційно-проектної діяльності у великих, географічно розподілених ІТ-проектах. Надано структуру процесів з забезпечення контролю якості кінцевого продукту. Розглянуті сучасні методи інтеграції процесів тестування у процеси розробки програмного забезпечення. Розглянуті групи існуючих моделей планування та розробки програмних продуктів. Надана стисла характеристика процесів контролю якості у кожній групі. Надані рекомендації з адаптації належних процесів контролю якості у гібридному проекті.

**Ключові слова:** ІТ-проект, якість, метод, процес, програмне забезпечення, операційно-проектна діяльність.

## РЕФЕРАТЫ

УДК 005.8

**Нелинейная динамика развития организаций / Д. А. Бушуев, С. Д. Бушуев // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 3–8. – Библиогр.: 10 назв. – ISSN 2311-4738.**

Рассматривается нелинейное поведение организаций в проектах развития. Нелинейное поведение инициируется в процессах роста организаций и требует перестройки механизмов управления при выявлении дисфункций. Такая перестройка необходима в области мягких компонентов, определяющих организационную компетентность на уровнях менеджеров проектов, программ, портфелей проектов и руководителей офисов по управлению проектами. Важной составляющей стратегического развития организаций является предлагаемая концепция формирования и управления программами развития в контексте их жизненного цикла. При этом учитывается нелинейное поведение мягких компонентов системы и нарушения функциональных процессов организации.

**Ключевые слова:** динамика, нелинейность, развитие, сложные системы, организации.

УДК 519.2

**Модель и метод синтеза методологии управления проектом при нечетких исходных данных / И. В. Кононенко, А. Агаи // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 9–13. – Библиогр.: 13 назв. – ISSN 2311-4738.**

Выполнен анализ литературы по вопросам выбора или разработки методологии для управления проектом. Предложено создать «полную» методологию, которая была бы применима для управления проектом любой сложности, при различной степени ответственности за результат и при различной предсказуемости требований. Предложен метод формирования методологии для конкретного проекта. Разработаны многокритериальная математическая модель и метод синтеза методологии в условиях, когда исходные данные являются нечеткими.

**Ключевые слова :** методология управления проектом, нечеткое многокритериальное принятие решения, метод синтеза.

УДК 005.8

**Общие механизмы формирования системы цитирования научных статей / В. Д. Гогунский, В. А. Яковенко, Т. А. Лященко, Т. В. Отрадская // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 14–18. – Библиогр.: 22 назв. – ISSN 2311-4738.**

Анализ жизненного цикла научных публикаций свидетельствует, что цитирование статей имеет свойства марковских процессов. Коммуникации меняют вероятности состояний системы с движением от состояния отсутствия информации о публикации к ознакомлению с ней из-за состояния положительного отношения к ее цитированию. Доказано, что использование авторами систем Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate для размещения публикаций увеличивается доля статей, которые доступны коллегам в Интернет-пространстве.

**Ключевые слова:** публикации, активность, авторы, цитирование, вероятность, цепь Маркова, модель.

УДК 338.24

**Информационная технология определения комплексного показателя качества при выполнении маршрутной поездки в проектах городского пассажирского транспорта / Н. В. Давидич, Д. Н. Бугас, Н. П. Пан, И. В. Чумаченко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 19–23. – Библиогр.: 12 назв. – ISSN 2311-4738.**

Исследована значимость для пассажиров критериев оценки качества работы городского пассажирского транспорта. Приведенные результаты обработки натуральных исследований позволили выявить факторы, которые можно использовать для оценки качества в проектах городского пассажирского транспорта. Приведено методiku оценки весомости для пассажиров показателей качества при выполнении маршрутной поездки и определены коэффициенты весомости единичных показателей качества для элементов маршрутной поездки. Разработан метод определения комплексного показателя качества при выполнении маршрутной поездки в проектах городского пассажирского транспорта.

**Ключевые слова:** пассажир, перевозка, качество, весомость, метод, проект, транспорт.

УДК 004.9

**Информационная технология синтеза и анализа функциональных моделей интерактивных регламентов / 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. – Библиогр.: 6 назв. – ISSN 2311-4738.**

Рассмотрена информационная технология, которая преобразует знания ведущих специалистов организации в функциональную модель регламента (оптимального бизнес-процесса) на основе языка моделирования бизнес-процессов BPMN, а так же обеспечивает эксплуатацию созданной модели в интерактивном (on-line) режиме. На примере регламента аптечного провизора по обслуживанию клиентов показаны этапы реализации рассматриваемой информационной технологии и особенности отображения информации для пользователя в интерактивном режиме.

**Ключевые слова:** BPMN, DSL, база знаний, бизнес-процесс, интерактивный (on-line) регламент, функциональная модель, экспертная система, язык визуального моделирования регламентов, ЯВМР.

УДК 005.8: 37.09

**Проектно-ориентированный подход к организации учебного процесса / А. М. Телиженко, В. А. Лукьяничин, Н. О. Байстрюченко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 30–35. – Библиогр.: 13 назв. – ISSN 2311-4738.**

Предлагается подход к организации самостоятельной работы студентов ВУЗов. Обосновывается применение проектно-ориентированного подхода для снятия недостатков традиционной организации учебного процесса. Результатом реализации концепции проектно-ориентированной подготовки специалистов в полипрофессиональных учебно-проектных группах должно стать кадровое обеспечение предприятий и организаций в форме проектно-ориентированных команд специалистов различного профиля, способных решать, весь комплекс задач. В работе рассмотрена организационно-методическая база внедрения подхода, преимущества и недостатки нового метода.

**Ключевые слова:** организация, учебный процесс, проектная группа, эффективность, учебно-проектное бюро, управление.

УДК 005.8: 378.33

**Использование проектно-ориентированного подхода в управлении инновационной деятельностью / В. М. Питерская // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 35–42. – Библиогр.: 11 назв. – ISSN 2311-4738.**

В статье рассмотрены вопросы государственной поддержки научных исследований в Украине и предложен методический подход к разработке проектно-ориентированной стратегии инновационного развития научной деятельности, учитывая мировой опыт обеспечения выполнения исследований согласно современным программам развития научно-технического сектора. Использование проектно-ориентированного управления инновационной деятельностью объясняется необходимостью сократить цикл исследований и усилить контроль за расходованием средств в связи с ограничением финансирования научно-исследовательских работ со стороны государства.

**Ключевые слова:** проектно-ориентированный подход, управление проектами, инновационная деятельность, научно-техническое развитие.

УДК 005.8:334

**Индикативная модель отклонений в проектах / Е. Б. Данченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 43–46. – Библиогр.: 10 назв. – ISSN 2311-4738.**

Предложена индикативная модель отклонений в проектах, которая построена на основе известной модели IPMA Delta, применяется для оценки организаций в области управления проектами. Показано, каким образом строятся шкалы отклонений для отдельных проектов с использованием когнитивных карт и моделей. Индикативная модель отклонений в проектах содержит в себе 196 индикаторов и является расширением модели IPMA Project Excellence.

**Ключевые слова:** отклонения в проектах, модель IPMA Delta, индикаторы отклонений, система индикаторов, когнитивная карта, когнитивная модель.

УДК 351.82:336.5

**Мониторинг и оптимизация расходов в процессе управления государственными программами и проектами / Н. В. Павлиха, И. В. Кицюк // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 47–51. – Библиогр.: 18 назв. – ISSN 2311-4738.**

Предлагается рассматривать управления программами и проектами как эффективный инструмент повышения социально-экономических показателей развития страны, овладеть которым должны не только представители бизнес-структур, но и, прежде всего, представители государственных органов власти. Сделаны выводы, что установление четкой взаимосвязи между всеми функциями процесса управления государственными программами и / или проектами, их эффективное выполнение обеспечит достижение поставленной цели, получения предполагаемых результатов и выгод, позволит осуществить оптимизацию инвестиционных расходов.

**Ключевые слова:** государственные программы, проекты, управления, мониторинг, оптимизация, инвестиционные расходы.

УДК 338.28:338.45:620.9

**Система управления энергетическими проектами: преимущества, принципы и риски / К. Ю. Деделюк // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 52–55. – Библиогр.: 7 назв. – ISSN 2311-4738.**

В статье представлен анализ сущности эффективной системы управления энергетическими проектами, определены основные риски и преимущества для компании в ходе реализации менеджмента. Среди основных принципов, которых следует придерживаться при эффективном управлении энергетическими проектами выделены следующие: лидерство и ответственность, энергоэффективность, взаимосвязь элементов энергетической политики. Выводы об основных рисках, которые могут возникнуть в ходе реализации эффективной системы энергетического проектного менеджмента также были систематизированы в этой статье.

**Ключевые слова:** энергетический проект, система управления, преимущества, улучшения, принцип, энергоэффективность.

УДК 658

**Уровни согласования конфигурации систем-продуктов и проектов / П. П. Савчук, Н. А. Демидюк, Е. Н. Сиваковская // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 56–60. – Библиогр.: 17 назв. – ISSN 2311-4738.**

Раскрыта структура процесса системного управления конфигурациями систем-продуктов и их проектов. Установлено, что этот процесс обеспечивает реализацию двух проектно-технологических процессов - формирование конфигурации систем-продуктов и формирования конфигурации проектно-технологических структур. Обоснована необходимость выполнения процесса согласования конфигураций систем-продуктов и их проектов. Предложен метод согласования указанных конфигураций на основе анализа результатов четырех процессов. Обосновано, что процесс согласования конфигураций систем-продуктов и проектов должен исследоваться на четырех уровнях.

**Ключевые слова:** проекты, системы - продукты, конфигурация, управление, процессы, согласование.

УДК 005.8

**Разработка модели представления компетенций в проектах обучения / А. Е. Колесников, Д. В. Лукьянов, В. Ю. Васильева // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 61–65. – Библиогр.: 22 назв. – ISSN 2311-4738.**

Ценностными направлениями образования являются расширение его доступности и создание системы непрерывного образования в виде автоматизированных систем обучения. Решение задачи индивидуализации обучения возможно только в случае использования компетентностного подхода, позволяющего выполнить структуризацию учебных курсов. В работе рассмотрена структурная модель связей между компетенциями национального стандарта Украины и показано что связи между компетенциями объективно существуют и могут быть использованы для формирования ядер компетенций.

**Ключевые слова:** проекты, обучение, модель, знания, компетенции, матрица компетенций.

УДК 005+614.8

**Управление взаимодействием распределения ресурсов при управлении проектами внедрения и функционирования систем экстренного вызова / Д. С. Кобылкин, Ю. П. Рак // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 66–69. – Библиогр. : 15 назв. – ISSN 2311-4738.**

Предлагается использование мобильного модуля "Resources manager" и его составляющей модель – схемы управления распределением ресурсов при управлении проектами внедрения и функционирования Системы 112 в Украине. Описаны формализованные задачи выполнения процессов управления модель – схемой на всех этапах жизненного цикла проекта. Сделанные выводы о



целесообразности и эффективности внедрения данной модель – схемы в условиях управления системами экстренного вызова по единому номеру.

**Ключевые слова:** Система 112, распределение ресурсов, оптимизация, проектно-ориентированное управление, проект, мобильный модуль.

УДК 005.8

**Анализ подходов к управлению рисками проектов разработки сложной техники / А. Ченарани, Е. А. Дружинин, О. К. Погудина // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 70–75. – Библиогр.: 27 назв. – ISSN 2311-4738.**

Рассмотрены некоторые особенности проектов создания сложных технических систем (на примере эскизного проектирования авиационных двигателей) которые указывают высокую степень неопределенности и риска в данной стадии жизненного цикла изделия. Проведен обзор литературы на предмет анализа подходов и стандартов управления рисками проекта с целью проверки возможности их использования для дальнейших исследованиях. Представлены некоторые нетрадиционные подходы к управлению рисками и неопределенностями проектов.

**Ключевые слова:** управление проектами, управление рисками, неопределенность, сложная техника, авиационный двигатель, эскизное проектирование, стандарты управления рисками.

УДК 658.511.4

**Методика выбора эффективных моделей реализации проектов перепрофилирования зданий / А. И. Менейлюк, Л. В. Лобакова // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 76–81. – Библиогр. : 7 назв. – ISSN 2311-4738.**

Представлена методика выбора эффективных организационно-технических решений при реконструкции зданий с перепрофилированием. Методика основана на построении различных вариантов проекта в программе Microsoft Project и их экспериментально-статистическом анализе с использованием программы COMPEX. Внедрение данной методики при перепрофилировании зданий позволит выбирать эффективные модели проектов в зависимости от заданных ограничений. Также, данная методика может быть использована для различных строительных проектов.

**Ключевые слова:** моделирование процессов, выбор эффективной модели, экспериментально-статистическое моделирование, перепрофилирование.

УДК 338.24

**Концептуальная модель жизненного цикла программы / М. К. Сухонос, А. Ю. Старостина, А. А. Богославец // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 82–86. – Библиогр.: 7 назв. – ISSN 2311-4738.**

Предложена концептуальная модель жизненного цикла программы. Которая в качестве результирующего показателя оперирует категорией структурной комплексной ценности, причем верхний уровень ценности декомпозируется на основе методологии P2M и включает ценности четырех групп, а именно: уникальная ценность актива, ценность инноваций, ценность для владельцев и ценность интеллектуального актива Главной задачей предложенной модели является формализация жизненного цикла программы в разрезе время / результат, что позволяет повысить эффективность управления программой. Также разработан механизм формирования комплексной ценности программы, на основе балльной оценки, как таковой, которая способна оценить ценности разного качества с помощью экспертного метода.

**Ключевые слова:** жизненный цикл, программа, модель, сообщество, ценность, алгоритм.

УДК 005.8:615.478

**Особенности жизненного цикла лечебных проектов / К. В. Кошкин, О. В. Гайдаенко, А. В. Гайдаенко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 87–90. – Библиогр.: 10 назв. – ISSN 2311-4738.**

Рассматривается схема перемещения пациента между уровнями оказания медицинской помощи, после реформирования системы здравоохранения. Разработана модель жизненного цикла лечебного процесса, которая представлена в виде спиральной модели. Представлена проектная сеть гипотетического лечебного проекта, которая дает возможность увидеть по разным путям лечения прогнозируемую его результативность, а также временные и финансовые затраты для его достижения. Представленные модели позволяют эффективно управлять содержанием лечебных проектов, принимать решения в процессе определения содержания лечебных проектов.

**Ключевые слова:** медицинская услуга, управление медицинской организацией, лечебный процесс, планирование лечебного процесса, сетевая модель.

УДК 005.8

**Модель системы менеджмента качества станкостроительного предприятия / Е. В. Колесникова, А. А. Негри, Г. С. Олех, Б. А. Лебеденко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 91–96. – Библиогр.: 12 назв. – ISSN 2311-4738.**

Разработка моделей и методов, позволяющих повысить конкурентоспособность предприятий за счет усовершенствования процессов управления, является важной задачей проектного управления. В работе выполнено усовершенствование существующей системы менеджмента качества станкостроительного предприятия ХК МІКРОН® и доказано, что внедрение новых процессов (в соответствии с ДСТУ ISO 9001:2009) является важным и научно-подтвержденным мероприятием, направленным на повышение уровня технологической зрелости предприятия и его структурной модернизации.

**Ключевые слова:** вероятность, матрица смежности, матрица суперпозиции, эргодичность, Марковская цепь, система менеджмента качества.

УДК 005.8:502.171:620.9

**Проектный подход к энергоменеджменту / И. Б. Семко, Д. И. Бедрий, Н. И. Бабич // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 97–100. – Библиогр.: 10 назв. – ISSN 2311-4738.**

Предложено применение методологии проектного менеджмента к управлению энергосберегающими мероприятиями, новые подходы относительно места и роли управления проектами в иерархии руководства компанией. По результатам такого нововведения можно повысить конкурентоспособность предприятий. Сделаны выводы о том, что управление проектами энергосбережения позволяет получить наилучшие результаты при их реализации путем уменьшения времени, ресурсов, снижения рисков.

**Ключевые слова:** проектный подход, энергоменеджмент, энергоресурсы, проекты энергосбережения, конкурентоспособность, энергоэффективность.

УДК 519.2:658

**Формирование концепции проекта внедрения преакселератора путем построения бизнес-модели / Р. В. Фещур, Б. Б. Янивский, Г. Я. Янивская // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 101–105. – Библиогр.: 9 назв. – ISSN 2311-4738.**

Разработана концепция проекта функционирования предприятия-оператора преакселератора. Сформирована гибкая бизнес-модель предприятия, ориентированного на поддержку и коммерциализацию креативных идей на прединвестиционной стадии проектной деятельности. Построено дерево проблем аутсорсинговых IT-компаний. Раскрыта сущность ценностного предложения преакселератора. Описано взаимодействие предприятия с клиентами. Отмечено особую роль в бизнес-модели человеческих ресурсов, которые призваны создавать и доносить до клиентов ценностные предложения. Установлены риски проекта и приведены их количественные оценки.

**Ключевые слова:** преакселератор, бизнес-модель, стартап-проект, стартап-компания, ценностное предложение.

УДК 005.8: 004.052.42

**Планирование процессов контроля качества в крупных, географически распределенных гибридных IT-проектах / С. А. Муравецкий, С. А. Крамской // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С. 106–109. – Библиогр.: 9 назв. – ISSN 2311-4738.**

Раскрыты особенности операционно-проектной деятельности в крупных, географически распределенных IT-проектах. Обозначена структура процессов обеспечения контроля качества конечного продукта. Рассмотрены современные методы интеграции процессов тестирования в процессы разработки программного обеспечения. Рассмотрены группы существующих моделей планирования и разработки программных продуктов. Дана сжатая характеристика процессов контроля качества в каждой группе. Предложены рекомендации по адаптации необходимых процессов контроля качества в гибридном проекте.

**Ключевые слова:** IT-проект, качество, метод, процесс, программное обеспечение, операционно-проектная деятельность.

## ABSTRACTS

UDC 519.2

**Non-linear dynamics of organization development / D. Bushuyev, S. Bushuyev // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 3–8. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2311-4738.**

The nonlinear behaviour of organizations in development projects is considered. The nonlinear behaviour is initiated in the growth of organizations and requires a restructuring of governance in identifying dysfunctions. Such a restructuring is needed in the area of soft components, determining the organizational levels of competence in the management of projects, programs, portfolios and heads of the Project Management Office. An important component of the strategic development of the organization is the proposed concept for formation and management of development programs in the context according their life cycle. It should take into account the non-linear behaviour of the soft components of the system and violation of functional processes of the organization. The specific management syndromes of projects and programs are considered. Such as syndromes time management project linked to the singular points of the project. This syndromes are "shift to the right", "point of no return", "braking at the end of the project" and others.

**Keywords:** dynamics, nonlinear, development, complex systems, organizations.

UDC 519.2

**Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy input data / I. V. Kononenko, A. Aghaee // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 9–13. – Bibliogr.: 13. – ISSN 2311-4738.**

Literature analysis concerning the selection or creation a project management methodology is performed. Creating a "complete" methodology is proposed which can be applied for managing projects with any complexity, various degrees of responsibility for results and different predictability of the requirements. For the formation of a "complete" methodology, it is proposed to take the PMBOK standard as the basis, which would be supplemented by processes of the most demanding plan driven and flexible Agile Methodologies. For each knowledge area of the PMBOK standard, the following groups of processes should be provided: initiation, planning, execution, reporting and forecasting, controlling, analysis, decision making and closing. The method for generating a methodology for the specific project is presented. The multiple criteria mathematical model and method are developed for synthesis of methodology when initial data about the project and its environment are fuzzy.

**Keywords:** project management methodology, Fuzzy multiple criteria decision making, synthesis method.

UDC 005.8

**General mechanisms of citation system of scientific articles / V. D. Gogunsky, V. O. Yakovenko, T. O. Lyaschenko, T. V. Otradska // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 14–18. – Bibliogr.: 22. – ISSN 2311-4738.**

Transformation competitive environment of higher education in the creation of effective mechanisms of management research encourages research teams and individual researchers to analyze their activity Publication search methods for improvement of citations of scientific publications. The paper analyzed the life cycle of scientific publications and show that the way to promote scientific articles in the world community inherent properties of Markov processes. Application of Markov chains allows obhrunuvat need for active participation of the authors in the distribution of its publications in different scientometric databases, repositories of scientific and social networks.. Markov model to describe decomposition of scientists made certain discrete states and proposed a schematic diagram of transitions between them. The model's 5A fully reflect the properties of the system. Communication influences the probability of changing system states with consistent movement along the trajectory from a lack of information about the publication to familiarize with it because of the positive attitude to state its citation. This is a must as well as a negative attitude to the publications. Proved that improve performance citation of scientific publications in the case of using Google Scholar, ORCID, Mendeley, Academia, ResearchGate and others. The active participation of authors in their publications available in these systems leads to an increase in the proportion of articles that are available to colleagues in the global scientific community that is becoming one of the factors of increase in citations.

**Keywords:** publications, activity, the authors, citing the probability, Markov chain, model.

UDC 338.24

**Information technology of giving definition of the complex index of quality in creating a trip route in the projects of urban passenger transport / N. V. Davidich, D. N. Bugas, N. P. Pan, I. V. Chumachenko // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 19–23. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2311-4738.**

It is discussed the use of an integrated index of quality in the planning of management the quality in projects of urban passenger transport in the article. It is shown some results of our research in this area. The main purpose of the study is to develop a method for determining the complex index of quality in creating a trip route in the projects of urban passenger transport. Using of statistical methods to assess complex objects allows take into account the interests of both carriers and passengers in the developing urban transport projects. In this article it is discussed a way to assess the quality

of the urban passenger transport services by defining a comprehensive index of quality. The results of processing of field studies have allowed establish the importance of quality index for passengers in the trip route. It is valued individual index of the quality of routing tripelements.

The developed method of determining the complex index of quality in the projects of urban public transport is based on the subjective assessment of passengers, and includes the determination of individual quality index: the pedestrian component of movement, waiting time, travel time, dynamic utilization of capacity in creating the route of the trip. This makes it possible to assess the various options for urban transport projects in the interests of transport companies and passengers. The research results can be applied to project management specialists in the field of passenger transportation in the city reported.

**Keywords:** passenger, transportation, quality, of weighing, method, project, transport.

UDC 004.9

**The synthesis and analysis Information Technology of Interactive Regulations Functional Models / V. A. Timofeev, O. N. Guca, E. A. Shherbina //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 24–29. – Bibliogr.: 6. – ISSN 2311-4738.

A person has no ability to capture entirely and to estimate correctly the logical coherence and consistency of Regulations in the Text Form. It leads to mistakes in a work of an Enterprise Staff and to impossibility of mastering of the Regulations with considerable volume. Presented Information Technology allows the Regulations Executor to receive on-line proper information of the Optimum Actions in any possible Situation, which can arise in the course of the work. Leading Experts of any Enterprise may create the full-fledged Expert System by themselves with the help of Specialized Software. Such a System will contain the knowledge in the Functional Model of Regulations (the Optimum Business Process). Stages of realization of the represented Information Technology and the peculiarities of on-line data displaying for the Regulations Executor are illustrated by the Pharmacy Customer Service Regulations.

**Keywords:** BPMN, business process, DSL, expert system, interactive (on-line) regulations, functional model, knowledge base, visual modeling regulations language, VMRL.

UDC 005.8: 37.09

**Project-oriented approach to the educational process / O. M. Telizhenko, V. O. Lukianykhin, N. O. Baistriuchenko //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 30–35. – Bibliogr.: 13. – ISSN 2311-4738.

In the article proposed the approach to the organization of independent work of students in the university. Analyzed constraints introduction of a new system of independent work of students in project-based approach. So, traditional educational technology reveal the student's level of knowledge but not the level of competence. It is crucial to note that independent work at that - minor, auxiliary element. The student can actually qualify for the discipline and without strenuous extracurricular independent work. In turn, new educational technology is based on the opposite postulate - not to make the lecture lesson material that the student previously worked independently and did not confirm the input (previous) audits at least a minimum level of assimilation, which enables active participation in discussions, competitive in solving problems in conscious laboratory work, etc. Substantiates the use of project-based approach for traditional nobility shortcomings of the educational process. The result of the concept of project-oriented training in educational and poliprofessional project teams should be staffing companies and organizations in the form of project-oriented teams of various specialists capable of solving the entire complex tasks. The paper considered organizational and methodological base implementation approach, the advantages and disadvantages of the new method.

**Key words:** organization, educational process, the project team, effectiveness, training and project bureau, management.

UDC 005.8: 378.33

**Using of the project-oriented approach in the innovative activity management / V. M. Pitserskaya //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 35–42. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2311-4738.

The article describes the current state of science in Ukraine, indicated the main directions of research funding. The methodological approach of working out of the project-oriented strategy of innovative development of scientific activity, including the implementation of international trends and support of research is proposed. Using of project-oriented approach of research activities due to the need of reducing of the research cycle and strengthen expenditure control capabilities due to restrictions of funding research projects from the state. It should be noted that the structuring of research, given the project approach, allows engaging of the implementation of the research project professionals with good knowledge and skills and create a team activity focused on quality results. Innovations aren't still properly means the improvement of competitiveness in Ukraine. Thus the problem of transition to an innovative development model retains its relevance, that significantly enhanced in the light of current external and internal trends. Using of the project-oriented innovation management due to the need to shorten the cycle of research and to strengthen the control over the expenditure of funds in connection with the limited funding of scientific research by the state.

**Keywords:** project management, project-oriented approach, scientific activities, innovative development.

УДК 005.8:334

**Indicative model of deviations in project / O. B. Danchenko //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 43–46. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2311-4738.

The article shows the process of constructing the project deviations indicator model. It based on a conceptual model of project deviations integrated management (PDIM). During the project different causes (such as risks, changes, problems, crises, conflicts, stress) lead to deviations of integrated project indicators - time, cost, quality and content. For a more detailed definition of where in the project deviations occur and how they are dangerous for the whole project it is need to develop indicative model of project deviations. It allows to identify the most dangerous deviations that require PDIM.

As a basis for evaluation of project success has been taken famous model IPMA Delta. During the evaluation IPMA Delta estimated project management competence of organization in three modules: I-Module ("Individuals") - a self-assessment personnel, P-module ("Projects") - self-assessment of projects and/or programs, and O-module ("Organization") - used to conduct interviews with selected people during auditing company. In the process of building a indicative model of deviations in the project the first step is the assessment of project management in the organization by IPMA Delta.

In the future, built cognitive map and matrix of system interconnections of the project, which conducted simulations and built a scale of deviations for the selected project. They determined a size and place of deviations. To identify the detailed causes of deviations in the project management has been proposed to use the extended system of indicators, which is based on indicators of project management model Project Excellence.

The proposed indicative model of deviations in projects allows to estimate the size of variation and more accurately identify the place of negative deviations in the project and provides the project manager information for operational decision making for the management of deviations in the implementation of the project.

**Keywords:** deviations in projects, model IRMA Delta, indicators, deviations, system of indicators, cognitive map, cognitive model.

UDC 351.82:336.5

**Monitoring and optimization of costs in the process of management of state programs and projects / N. V. Pavlikha, I. V. Kytsyuk //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 47–51. – Bibliogr.: 18. – ISSN 2311-4738.

Analysis of implementation of the most state programs or projects shows that contracting authorities (program coordinators) don't conduct a monitoring of the realization of relevant programs and projects. Successful implementation in practice of monitoring of realization of state programs and projects primarily depends on a clear understanding of the notion of "monitoring", its tasks and place in the system of management of state programs and projects. The authors note that monitoring in the system of management of state programs and projects, in the narrow sense, it is a modern kind of analysis of these programs implementation and evaluation of effectiveness of raising and use of investment funds; in a broad sense it is a formation (tracking, collection and data processing) of integrated information system on the state of implementation of programs and / or projects and use of raised funds and the data in the system are constantly updated through continuous tracking. It is noted that the establishment of a clear relationship between all of the functions of process of management of realization of state programs and projects effective their implementation will provide achieving of the goal and obtaining the anticipated results and benefits, and will allow to make the optimization of investment costs.

**Keywords:** state programs, projects, management, monitoring, optimization, investment costs.

UDC 338.28:338.45:620.9

**Energy project management system: benefits, principles and risks / K. Y. Dedelyuk //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 52–55. – Bibliogr.: 7. – ISSN 2311-4738.

The essence of an effective energy project management system was described, as well as the main benefits of its implementation at the company level were characterized. Such outcomes as possible savings unlocking, improving risk management, reliability and productivity, reputational issues were described as key results from realization of an energy project management system. Among the main principles according to which an effective energy project management should be implemented the following aspects were discussed: leadership and responsibility, energy policy and energy performance, communication and continuity of energy policy. The conclusions about the main risks that may occur during implementation of an effective energy project management system were also systematized in this article.

**Keywords:** energy project, management system, benefits, improvement, principle, energy efficiency.

UDC 658

**Coordination levels of configuration for systems and products, and projects / P. P. Savchuk, M. A. Demudyk, O. M. Sivakovs'ka //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 56–60. – Bibliogr.: 17. – ISSN 2311-4738.

Systems and products, and projects, which are created with the help of these systems, are characterized by appropriate configurations. Processes of these configurations management are regulated by corresponding standards. The problem of approval configurations for systems and products, and their projects is not solved in these standards. The analysis of the last achievements and publications demonstrate the responsibility of creating management process for approval configurations. The aim of the research is to reveal the place of this process and to determine levels of its research. Methods of the research are induction and deduction, system analysis and synthesis, method of analogy and modeling. The structure of the process of configurations system managements for systems and products, and their projects is solved in the research. This structure consists of two processes of configuration management, which provide the creating systems and products, and project and technological modeling. There have been proposed the creating of configurations managements of systems and products, and their projects for the abundance of project and technological process, and process of project configuration management for systems and products with creating processes of these systems and management of their configuration. There have been determined the place of this process in the structure of the process of configurations system management for systems and products, and their projects. Coordination levels of configurations are based on the system analysis of the identification of the configuration results for systems and products, management regulations of their creation, project and technological structures and regulations of projects management configuration. There have been determined four levels researches of the process for approval configurations.

**Keywords:** projects, systems and products, configurations, management, processes, coordination.

UDC 005.8

**Development of a model representation of competencies in education projects / K. E. Kolesnikov, D. V. Lykianov, V. Yu. Vasilieva //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – № 1 (1173). – P. 61–65. – Bibliogr.: 22. – ISSN 2311-4738.

Value orientation of education is to expand its accessibility and the creation of a system of continuous education in the form of automated learning systems. Solution of the problem of individualization of learning is only possible in the case of kompetentsnostnogo approach allows you to structure the courses in the form of a minimum set of educational elements that form the basic knowledge and skills of students. To form the competences necessary to make a set of disciplines, with mandatory release of interdisciplinary connections. Formation of competences takes place on the basis of not only the relationship between the disciplines, and the general knowledge of the subject area. The paper deals with the structural model of relations between the competences of the national standard in Ukraine. It is shown that the relationship between the competencies objectively exist and can be used for the formation of a set of competences for which all the elements are interconnected and thus form a set of interrelated elements - the core of competences.

**Keywords:** projects, training model, knowledge, competence, competence matrix.

UDC 005+614.8

**Managing the interaction of resource distribution in project management of implementation and functioning of emergency call systems / D. S. Kobylkin, Yu. P. Rak //** Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 66–69. – Bibliogr.: 7. – ISSN 2311-4738.

There have been proposed to use a mobile module "Resources manager" and its component model – scheme for managing the distribution of resources during the project management of implementation and functioning of System 112 in Ukraine. Are described the formalized tasks of performance the processes of managing the model – scheme at all stages of the projects life cycle. Also is developed the model – scheme interaction the blocks of mobile module of resource management at the System 112 project. It describes the step by step interaction of blocks project management with the project data for successful project implementation and obtaining a product of the project, pointing out the environmental impact of the project on each of the project blocks. The conclusions about the expediency and efficiency of implementation of model – scheme in conditions of managing the emergency call systems at a single number were made.

**Keywords:** System 112, resource distribution, optimization, project - oriented management, a project, mobile module.

UDC 005.8

**Analysis of approaches to risk management in projects of developing complex technical products / A. Chenarani, E. A. Druzhinin, O. K. Pahudina** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 70–75. – Bibliogr.: 27. – ISSN 2311-4738.

The importance of complex technical products and the role of design phase in developing these products are stated. Some specific features which indicate the high degree of uncertainty and risk in this phase (preliminary design of aviation engines as a more specific case) are mentioned. Considering the importance of risk management in these situations, literature review and analysis in the field of risk management approaches and standards are performed in order to evaluate the possibility of using or developing them in further research. Differences and similarities between these approaches and standards as well as different tools and solutions are investigated. Some new approaches and trends for managing risk and uncertainty in projects are presented.

**Keywords:** project management, risk management, uncertainty, complex machinery, aircraft engine, preliminary design, risk management standards.

UDC 658.511.4

**Methods of selecting the effective models of buildings reprofiling projects / A. Menelyuk, L. Lobakova** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 76–81. – Bibliogr.: 7. – ISSN 2311-4738.

The article highlights the important task of project management in reprofiling of buildings. It is expedient to pay attention of selecting effective engineering solutions to reduce the duration and cost reduction at the project management in the construction industry. This article presents a methodology for the selection of efficient organizational and technical solutions for the reconstruction of buildings reprofiling. The method is based on compilation of project variants in the program Microsoft Project and experimental statistical analysis using the program COMPEX. The introduction of this technique in the realigning of buildings allows choosing efficient models of projects, depending on the given constraints. Also, this technique can be used for various construction projects.

**Keywords:** process modeling, selection of effective model, experimental statistical modeling, reprofiling.

UDC 338.24

**A conceptual model of the life cycle of the program / M. K. Sukhonos, A. Y. Starostina, A. O. Bohoslavets** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 82–86. – Bibliogr.: 5. – ISSN 2311-4738.

A conceptual model of the life cycle of the program is proposed. This model is based on the value approach. As a resulting index it uses a category of complex structural value. This model renders the process of the life cycle of the program in the context of time/result. It assumes the presence of four basic phases of the life cycle, namely, initiation, planning, executing and closing. Also, this model formalizes interconnection of management processes of integration of program and management of its community and subprocesses.

Selection of a value approach for the forming of a resulting index of a program determines by a variety of results of program. This is a result of its variety and complexity in the process of finding a criterion for evaluation. Worked out a mechanism for assessing the value of the program. It consists of four steps and involves using of conventional methods (decomposition and expert estimates). As a unit of measurement assumes to use points and rating scale with the maximum score a hundred points. A complex value, which is evaluated at one hundred points, is a result of program. It is critically important in the process of current and final evaluation of the program.

**Keywords :** life cycle, program, model, community, value, algorithm.

UDC 005.8:615.478

**Features of the life cycle of medical projects / K. V. Koshkin, O. V. Gaydayenko, A. V. Gaydayenko** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 87–90. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2311-4738.

The scheme to move the patient between the levels of care, after the reform of the health care system, the circuit has two input state of each of which is treated as a draft. A model of the life cycle of the treatment process, which is represented by a helical pattern. Presented Project Network hypothetical medical project provides an opportunity to see different paths of treatment predicted its effectiveness, as well as the time and cost to achieve it. The presented model can effectively manage the content of medical projects, make decisions in the process of determination of therapeutic projects.

**Keywords:** medical services, medical management of the organization, the healing process, the planning of the treatment process, the network model.

UDC 005.8

**Model of the quality management system machine tool company/ K. V. Kolesnikova, A. O. Negri, H. S. Olekh, B. O. Lebedenko** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 91–96. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2311-4738.

Development of models and methods such that would improve the competitive position of enterprises by improving management processes is an important task of project management. Lack of project management within the information technology and continuous improvement of methods for the management of the environment, interaction, community, value and trust, based on the strategic objectives of enterprises and based on models that take into account the relationship of the system, resulting in significant material and resource costs. In the current work the improvement of the quality management system machine-tool company HC MIKRON® and proved that the introduction of new processes critical analysis requirements for products, support processes of the products to consumers and enterprises in the formation of a system of responsibility, division of responsibilities and reporting (according to ISO 9001: 2009) is an important scientific and reasonable step to improve the level of technological maturity and structural modernization of enterprise management. For improved structure of the analysis model and test the properties of ergodicity, as a condition of efficiency, a new quality management system.

**Keywords:** probability, adjacency matrix, the matrix of superposition, ergodicity, Markov chain, quality management system.

UDC 005.8:502.171:620.9

**Project approach to energy management / I. B. Semko, D. I. Bedrii, M. I. Babych** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 97–100. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2311-4738.

Project management is widely used around the world as a tool to improve business performance. Correct implementation of the program of implementation of energy efficiency is accompanied by the adoption of an appropriate legislative framework, support programs, the approval of market-based instruments. Currently it is paying enough attention to the effective application of market-based instruments, although most of the activities in the field of energy efficiency from the economic side are quite profitable. The authors suggested the use of the methodology of project management to the management of energy-saving measures, new approaches to the place and role of project management in the hierarchy of guidance.

As a result of this innovation can improve the competitiveness of enterprises. The conclusions that the energy-saving project management allows you to get the best results for their implementation by reducing the time, resources, risk reduction.

**Keywords:** project approach, energy management, energy, energy efficiency projects, competitiveness, energy efficiency.

UDC 519.2:658

**Formation of the project concept of start pre accelerator by way of business model building / R. V. Feshchur, B. B. Ianivskiy, G. I. Ianivska** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 101–105. – Bibliogr.: 9. – ISSN 2311-4738.

We have described the concept of the project of enterprise functioning, the main activity of which is the creation and implementation of training programs at the pre-investment stage and commercialize creative startups to represent them in the form attractive to investors. We also formed a flexible business model of enterprise-operator pre-accelerator at the base of Template A. Osterwalder.

We have discovered the essence of value proposition of enterprise-pre-accelerator. The company interaction with customers, among the main ones are: holders of startups, coworkings, outsourcing companies, universities, "business angels" and sponsors were described. We have disclosed the role of human resources that create and convey to customers information about developed valuable suggestions. The basic activities of created business - production, customer satisfaction and building a platform (network) were given. The risks of the project were found and their quantitative assessment was given. We noted that the successful implementation of each startup provides the appearance of not only economic but also social impact - creating new jobs, workers are provided with decent wages.

**Keywords:** pre accelerator, business model, project startup, startup company, value proposition.

UDC 005.8: 004.052.42

**Planning Quality Assurance processes in a large scale geographically spread hybrid software development project / S. A. Muravetskiy, S. O. Kramskiy** // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2016. – No 1 (1173). – P. 106–109. – Bibliogr.: 9. – ISSN 2311-4738.

There have been discussed key points of operational activates in a large scale geographically spread software development projects. A look taken at required QA processes structure in such project. There have been given up to date methods of integration quality assurance processes into software development processes. There have been reviewed existing groups of software development methodologies. Such as sequential, agile and based on RPINCE2. There have been given a condensed overview of quality assurance processes in each group. There have been given a review of common challenges that sequential and agile models are having in case of large geographically spread hybrid software development project. A recommendations were given in order to tackle those challenges.

The conclusions about the best methodology choice and appliance to particular project have been made.

**Keywords:** software development, project, process, methodology, model, operational.



## ЗМІСТ

<i>Бушуев Д. А., Бушуев С. Д.</i> Нелинейная динамика развития организаций .....	3
<i>Копonenko I. V., Aghaee A.</i> Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy input data .....	9
<i>Гогунський В. Д., Яковенко В. О., Лященко Т. О., Отрадська Т. В.</i> Загальні механізми формування системи цитування наукових статей .....	14
<i>Давідіч Н. В., Бугас Д. М., Пан М. П., Чумаченко І. В.</i> Інформаційна технологія визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту .....	19
<i>Тимофеев В. А., Гуца О. Н., Щербина Е. А.</i> Информационная технология синтеза и анализа функциональных моделей интерактивных регламентов .....	24
<i>Теліженко О. М., Лук'янихін В. О., Байстриченко Н. О.</i> Проектно-орієнтований підхід до організації навчального процесу .....	30
<i>Пітерська В. М.</i> Застосування проектно-орієнтованого підходу в управлінні інноваційною діяльністю .....	35
<i>Данченко О. Б.</i> Індикативна модель відхилень в проектах .....	43
<i>Павліха Н. В., Кицюк І. В.</i> Моніторинг та оптимізація витрат в процесі управління державними програмами та проектами .....	47
<i>Dedelyuk K. Y.</i> Energy project management system: benefits, principles and risks .....	52
<i>Савчук П. П., Демидюк М. А., Сіваковська О. М.</i> Рівні узгодження конфігурацій систем-продуктів і їх проектів .....	56
<i>Колесников А. Е., Лукьянов Д. В., Васильева В. Ю.</i> Разработка модели представления компетенций в проектах обучения .....	61
<i>Кобилкін Д. С., Рак Ю. П.</i> Управління взаємодією розподілу ресурсів при управлінні проектами впровадження та функціонування Систем екстреного виклику .....	66
<i>Ченарани А., Дружинин Е. А., Погудина О. К.</i> Анализ подходов к управлению рисками проектов разработки сложной техники .....	70
<i>Менейлюк А. И., Лобакова Л. В.</i> Методика выбора эффективных моделей реализации проектов перепрофилирования зданий .....	76
<i>Сухонос М. К., Старостіна А. Ю., Богославець А. О.</i> Концептуальна модель життєвого циклу програми .....	82
<i>Кошкин К. В., Гайдаенко О. В., Гайдаенко А. В.</i> Особенности жизненного цикла лечебных проектов .....	87
<i>Колеснікова К. В., Негрі А. О., Олех Г. С., Лебеденко Б. О.</i> Модель системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства .....	91
<i>Семко І. Б., Бедрій Д. І., Бабич М. І.</i> Проектний підхід до енергоменеджменту .....	97
<i>Фещур Р. В., Янівський Б. Б., Янівська Г. Я.</i> Формування концепції проекту впровадження преакселератора шляхом побудови бізнес-моделі .....	101
<i>Муравецький С. А., Крамський С. О.</i> Планування процесів забезпечення якості у великих та географічно розподілених гібридних ІТ-проектах .....	106
Реферати .....	110
Рефераты .....	113
Abstracts .....	116

## CONTENTS

<i>Bushuyev D., Bushuyev S.</i> Non-linear dynamics of organization development.....	3
<i>Kononenko I. V., Aghaee A.</i> Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy input data.....	9
<i>Gogunsky V. D., Yakovenko V. O., Lyaschenko T. O., Otradska T. V.</i> General mechanisms of citation system of scientific articles.....	14
<i>Davidich N. V., Bugas D. N., Pan N. P., Chumachenko I. V.</i> Information technology of giving definition of the complex index of quality in creating a trip route in the projects of urban passenger transport.....	19
<i>Timofeev V. A., Guca O. N., Shherbina E. A.</i> The synthesis and analysis Information Technology of Interactive Regulations Functional Models.....	24
<i>Telizhenko O. M., Lukianykhin V. O., Baistriuchenko N. O.</i> Project-oriented approach to the educational process.....	30
<i>Piterskaya V. M.</i> Using of the project-oriented approach in the innovative activity management.....	35
<i>Danchenko O. B.</i> Indicative model of deviations in project.....	43
<i>Pavlikha N. V., Kytsyuk I. V.</i> Monitoring and optimization of costs in the process of management of state programs and projects.....	47
<i>Dedelyuk K. Y.</i> Energy project management system: benefits, principles and risks.....	52
<i>Savchuk P. P., Demudyk M. A., Sivakovs'ka O. M.</i> Coordination levels of configuration for systems and products, and projects.....	56
<i>Kolesnikov K. E., Lykianov D. V., Vasilieva V. Yu.</i> Development of a model representation of competencies in education projects.....	61
<i>Kobylkin D. S., Rak Yu. P.</i> Managing the interaction of resource distribution in project management of implementation and functioning of emergency call systems.....	66
<i>Chenarani A., Druzhinin E. A., Pahudina O. K.</i> Analysis of approaches to risk management in projects of developing complex technical products.....	70
<i>Menelyuk A., Lobakova L.</i> Methods of selecting the effective models of buildings reprofiling projects.....	76
<i>Sukhonos M. K., Starostina A. Y., Bohoslavets A. O.</i> A conceptual model of the life cycle of the program.....	82
<i>Koshkin K. V., Gaydayenko O. V., Gaydayenko A. V.</i> Features of the life cycle of medical projects.....	87
<i>Kolesnikova K. V., Negri A. O., Olekh H. S., Lebedenko B. O.</i> Model of the quality management system machine tool company.....	91
<i>Semko I. B., Bedrii D. I., Babych M. I.</i> Project approach to energy management.....	97
<i>Feshchur R. V., Ianivskiy, B. B., Ianivska G. I.</i> Formation of the project concept of start pre accelerator by way of business model building.....	101
<i>Muravetskiy S. A., Kramskiy S. O.</i> Planning quality assurance processes in a large scale geographically spread hybrid software development project.....	106
Реферати.....	110
Рефераты.....	113
Abstracts.....	116

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
«ХП»**

**Збірник наукових праць**

Серія:  
Стратегічне управління, управління портфелями,  
програмами та проектами

№ 1 (1173) 2016

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. Фрунзе, 21, НТУ «ХП».  
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 № 3–16.

Підп. до друку 04.02.2016 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 300 пр. Зам. № 160450. Ціна договірна.

---

Видавничий центр НТУ «ХП». Свідоцтво про державну реєстрацію  
суб'єкта видавничої справи ДК № 3657 від 24.12.2009 р.  
61002, Харків, вил Фрунзе, 21

---

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