

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РОЗВИТОК ТРАНСПОРТУ

Збірник наукових праць

ВИПУСК 1 (2)

Заснований у жовтні 2016 року

Одеса – 2018

ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РОЗВИТОК ТРАНСПОРТУ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

№ 1 (2)
2018

Заснований у жовтні 2016 року

Виходить 4 рази на рік

Свідоцтво Міністерства юстиції України
про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 22494-12394 ПР від 04.10.2016 р.

Засновник і видавець:
внз «Одеський національний морський університет»
Україна, 65029, м. Одеса, вул. Мечникова, 34

Редакційна колегія:

д-р техн. наук, проф. *С.В. Руденко* – головн. редактор
д-р техн. наук, проф. *А.І. Рибак* – заст. головн. редактора
А.В. Бондар – відповід. секретар

Міжнародні члени редколегії:

Семенов Ю.І. – д-р техн. наук, проф.,
зав.каф. у технічному університеті Померанії, Щецин, Польща
Бабасв І.А. (Азербайджан) – д-р техн. наук, проф.,
президент Азербайджанської асоціації управління проектами, Азербайджан

д-р фіз.-мат. наук, проф.	<i>Андронов І.Л.</i>	д-р економ. наук, проф.	<i>Махуренко Г.С.</i>
д-р техн. наук, проф.	<i>Варбанець Р.А.</i>	канд.економ.наук, доцент	<i>Михайлова Ю.В.</i>
д-р техн. наук, проф.	<i>Дубровський М.П.</i>	канд.техн.наук, доцент	<i>Немчук О.О.</i>
д-р техн. наук, проф.	<i>Єзунов К.В.</i>	канд.техн.наук, доцент	<i>Пітерська В.М.</i>
д-р економ. наук, проф.	<i>Жихарєва В.В.</i>	д-р економ. наук, проф.	<i>Постан М.Я.</i>
д-р техн. наук, проф.	<i>Загребнюк В.І.</i>	д-р техн. наук, проф.	<i>Рогачко С.І.</i>
д-р техн. наук, проф.	<i>Кириллова О.В.</i>	канд.економ.наук, доцент	<i>Сильванська Г.М.</i>
д-р техн. наук, проф.	<i>Конопльов А.В.</i>	канд.техн.наук, доцент	<i>Хотін С.Ю.</i>
д-р економ. наук, проф.	<i>Лапкина І.О.</i>	д-р техн. наук, проф.	<i>Шибасв О.Г.</i>

Рекомендовано до друку Вченою радою
Одеського національного морського університету
(протокол № 12 від 27 червня 2018 р.)

Відповідальність за достовірність фактів, цитат, власних імен, географічних назв,
назв підприємств, організацій, установ та іншої інформації несуть автори статей.

Висловлені у цих статтях думки можуть не збігатися
з точкою зору редакційної колегії, не покладають на неї ніяких зобов'язань.
Передруки і переклади дозволяються лише за згодою автора та редакції.

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ

Азарова І.Б.	
Визначення стейкхолдерів проекту на основі системного аналізу	5
Руденко С.В., Андриевская В.А.	
Метод отбора проектов на базе теории возможностей	12
Балдук Г.П.	
Оптимізація управлінських рішень в управлінні інвестиційно-будівельними проектами	26
Оліфер О.В.	
Елементи управління вартістю проекту	41
Питерская В.М.	
Модель управления ценностью проектно-ориентированной организации	48
Сидорчук О.В., Тригуба А.М.	
Прогнозування потреби у ресурсах для реалізації проектів централізованої заготівлі молока	57
Флис І.М.	
Аналіз процесів ініціалізації проектів виробничо-переробних комплексів	65

ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

Шибяев О.Г., Онищенко С.П., Коскіна Ю.О.	
Обґрунтування ефективного варіанту технологічних та комерційних умов доставки зовнішньоторговельних вантажів	78
Савсьєва О.В., Орел Л.В., Павлишко А.В., Старушкевич Т.І.	
Розробка мобільного додатку «Туристичний гід по Одесі»	89
Михайлова Ю.В., Боровик С.С.	
Вплив сезонності на ринок морського туризму	101
Тимочко В.О., Падюка Р.І.	
Вибір транспортних засобів для транспортування сільськогосподарської продукції	116
Вільшанюк М.С.	
Застосування теорії запасів для ефективної організації надання шипчандлерських послуг	125

МЕНЕДЖМЕНТ І ЛОГІСТИКА

Любченко В.О., Постан М.Я.

Метод обоснования целесообразности страхования рисков
классификационного общества, связанных с сертификацией
поставщиков 136

Смрковська В.Ю., Миролюбова Т.Є.

Корпоративні системи управління логістичними компаніями
в сучасних умовах трансформації організаційних структур 147

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

Стальниченко О.И.

Исследование циклической прочности наплавленных деталей,
упрочненных ультразвуковой ударной обработкой 158

Стальниченко О.И., Смажило Б.В., Котенко Р.В.

Разработка технологии изготовления биметаллических кулачных
шайб судовых дизелей 163

Немчук А.О., Стрельцов П.М.

Рациональные методы гашения колебаний груза,
возникающих при работе кранов 170

**ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ДОВГОЛІТТЯ ЛЮДИНИ**

Савельєва О.В., Орел Л.В., Павлишко А.В., Руцька В.П.

Проектування біосумісного імплантату вуха людини
за допомогою сучасних інформаційних технологій 184

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ 194

**Визначення стейкхолдерів проекту
на основі системного аналізу**

І.Б. Азарова

к.т.н., доцент кафедри Менеджменту та управління проектами
azarovairene@gmail.com

Одеська державна академія будівництва і архітектури

Анотація. Сучасні наукові дослідження в галузі стейкхолдер-менеджменту отримали останнім часом стрімкого розвитку та проводяться переважно у напрямку ідентифікації стейкхолдерів і визначення їх інтересів. Дане дослідження пропонує метод ідентифікації стейкхолдерів в проектному менеджменті на основі системного аналізу. Метод розглядає стейкхолдерів як елементи проектної системи, дозволяє визначити їх належність цій системі та визначити сферу інтересів стейкхолдерів у проекті.

Ключові слова: стейкхолдер-менеджмент, зацікавлені сторони, управління проектами, системний аналіз.

**Идентификация стейкхолдеров проекта
на основе системного анализа**

И.Б. Азарова

к.т.н., доцент кафедры Менеджмента и управления проектами
azarovairene@gmail.com

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Аннотация. Современные научные исследования в области стейкхолдер-менеджмента получили в последнее время стремительное развитие и проводятся преимущественно в направлении идентификации стейкхолдеров и определения их интересов. Данное исследование предлагает метод идентификации стейкхолдеров в проектном менеджменте на основе системного анализа. Метод рассматривает стейкхолдеров как элементы проектной системы, позволяет определить их принадлежность этой системе и обозначить сферу интересов стейкхолдеров в проекте.

Ключевые слова: стейкхолдер-менеджмент, заинтересованные стороны, управление проектами, системный анализ.

UDC 008.5

**Identification of project stakeholders
based on system analysis**

I.B. Azarova

Ph.D., Associate Professor, Department of Management and Project Management
azarovairene@gmail.com

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. *Modern scientific research in the field of Stakeholder Management has recently rapid development. Stakeholder Management allows to create a lasting competitive advantage in business and effective project goals achievement. At present, the search in Stakeholders Management methods is carried out mainly in the direction of stakeholder identification and identification of their interests. This study proposes a method for identifying project stakeholders based on system analysis.*

The method considers the stakeholders as elements of the project system, allows to determine their belonging to this system and to indicate the scope of interests of stakeholders in the project. Also it is possible to assess the impact of the project to the stakeholder – positive or negative.

Keywords: *Stakeholder Management, Stakeholders, Project Management, System Analysis.*

Вступ. Однією з найбільш обговорюваних тем в менеджменті останні два десятиліття стали моделі і теорії, що стосуються зацікавлених сторін. Такий інтерес до даної тематики пов'язаний із тим, що кращі результати діяльності показують компанії, які в процесі своєї роботи створюють цінність для всіх зацікавлених в її діяльності осіб, а не тільки для акціонерів або власників бізнесу. Підприємства набагато швидше домагаються успіху, коли вони співвідносять свої внутрішні ресурси, можливості і цілі з потребами зовнішнього оточення і, зокрема, з інтересами зацікавлених в їх діяльності сторін.

Теорія зацікавлених сторін є одним з останніх напрямків в сучасному менеджменті, яке формує і пояснює стратегію розвитку компанії під впливом інтересів зацікавлених в її діяльності сторін, тобто стейкхолдерів (від англ. *Stakeholder* – «тримач інтересу»). Виникненню стейкхолдер-підходу в 1970-х роках сприяло те, що тогочасний бізнес перестав бути «річчю в собі» та потребував врахування інтересів дедалі зростаючої кількості учасників [1. С.8].

Управління зацікавленими сторонами як самостійна галузь сучасного проектного менеджменту останніми роками отримала стрімкого розвитку не лише у нашій країні. Даний підхід є дуже актуальним і в управлінні проектами. У п'ятому виданні стандарту Інституту управління проектами РМІ – Керівництві РМВоК, – управління зацікавленими сторонами було виділено в нову самостійну галузь знань з управління проектами. Питанням управління зацікавленими сторонами проектів приділено

у стандарті багато уваги через їх значну роль в оцінці цінності проекту та його результатів.

Деякі методики стейкхолдер-менеджменту запозичуються та успішно адаптуються проектним менеджментом із галузі управління організаціями. Створюються і принципово нові підходи та методи, притаманні саме управлінню стейкхолдерами проектів.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Серед засновників та основних дослідників теорії стейкхолдерів відзначаються такі науковці, як Р. Акофф, Е. Фрімен [2], Дж. Пост, Л. Престон, С. Сакс, Т.М. Джонс, А.С. Уїкс, Б. Клейнер, А. Менделоу [3], Г. Мітчелл [4], Р. Саваж [5], А. Фрідман [56], С. Майлс, Н. Енді, А. Кріс, І. Фассін [7], С. Фурта, Д. Соломатіна та багато інших. Наукові пошуки цих та інших фахівців спрямовані, головним чином, на ідентифікацію стейкхолдерів відповідно до об'єднуючих їх цілей і інтересів у проекті чи бізнесі та на обговоренні можливих і прийнятних методів досягнення таких цілей за допомогою бізнесу або проекту. Це лише перший етап в управлінні зацікавленими сторонами. Запропоновані ними основні методики ідентифікації зацікавлених сторін побудовані на формалізації уявлень керівництва компанії або проекту як про особи стейкхолдерів, так і про їхні інтереси і вплив [8].

Постановка мети та задач дослідження. Не зважаючи на те, що стейкхолдер-менеджмент вже впевнено виділився у самостійний напрямок сучасного менеджменту, методологія управління зацікавленими сторонами, зокрема – в проектному менеджменті, зараз знаходиться лише на початку свого розвитку.

Відсутнє єдине загальноприйняте визначення як стейкхолдерів компаній, так і стейкхолдерів проекту. Не винайдена також методика об'єктивного визначення в оточенні проекту його зацікавлених сторін, відокремлення стейкхолдерів, наприклад, від стейксікерів за класифікацією Фассіна [9]. Методики, що були напрацьовані на даний момент, є суб'єктивними та слабо формалізованими. Будь-яких альтернативних методів перевірки достовірності отриманої запропонованими способами інформації поки що не існує.

Тому **метою дослідження** є пошук методу ідентифікації стейкхолдерів проекту, що дозволить за об'єктивними показниками встановити приналежність будь-якого учасника з оточення проекту до проектної системи в якості стейкхолдера проекту. Основними сформульованими **задачами дослідження** є:

- обґрунтування застосування методології системного аналізу для розробки відповідної методики ідентифікації стейкхолдерів;
- формулювання алгоритму ідентифікації стейкхолдерів проекту на базі системного аналізу;
- побудова моделі ідентифікації стейкхолдерів проекту на базі системного аналізу.

Застосування системного підходу для ідентифікації стейкхолдерів проекту. Вирішити актуальне науково-прикладне завдання із пошуку більш дієвого методу ідентифікації стейкхолдерів може допомогти системний аналіз.

Те, що проект із його зовнішнім і внутрішнім оточенням включаючи стейкхолдерів (далі – проектна система) є системою, підтверджується у визначенні системи: система – це безліч елементів, що знаходяться у відносинах і зв'язках один з одним, та утворюють певну цілісність, єдність [10]. Безперечно, такій системі притаманні дві найважливіших системних властивості – ємерджентність та цілісність. Перша властивість може бути підтверджена тим, що проектній системі виникають нові якості, що не властиві її складовим елементам. Наприклад, лише об'єднуючи трудові ресурси, механізми та навички будівельної компанії з фінансовими ресурсами стейкхолдера-інвестора, та матеріальним забезпеченням стейкхолдерів-постачальників, можливо реалізувати інвестиційно-будівельний проект, який кожному самостійно реалізувати неможливо.

При цьому результат об'єднання таких елементів в систему буде чимось більшим, ніж проста сума складових.

Така система володіє власною закономірністю функціонування та власною метою. Цілеспрямована зміна стану цієї системи у часі з наближенням його до цільових характеристик проекту формує наступні важливі властивості системи – поведінку та розвиток. Щодо класифікації проектної системи з точки зору системного аналізу, то це складна штучна багатофункціональна відкрита імовірнісна система, що розвивається.

Отже, методи системного аналізу цілком адекватні для застосування при ідентифікації стейкхолдерів проекту як елементу проектної системи. При цьому аналіз такої системи стикатиметься як із загальними проблемами системного аналізу, так і з суто прикладними. Виділення кожного із стейкхолдерів та розгляд його окремо від проектної системи погрожує втратою самої системи та її ємерджентності.

Здавалося б, що саме так і слід визначати приналежність стейкхолдера до проектної системи – якщо без цього елемента система руйнується або змінюється, то елемент має належати системі та є стейкхолдером. Однак, в системному аналізі розглядається така властивість системи, як надійність – збереження структури системи, незважаючи на загибель окремих її елементів. Саме тому за принципом відокремлювання елемента неможливо визначити приналежність його системі.

Ще одною проблемою при визначенні приналежності елемента до тієї чи іншої системи є мінливість (ентропія) у часі як самих елементів так і оточення системи, з яким вона взаємодіє. Тому визначити, наприклад, що саме спричинило зміну соціального стану стейкхолдера відносно початкового моменту часу – реалізація соціального проекту або загальні покращення в економіці – дуже складно.

Алгоритм та модель ідентифікації стейкхолдерів на базі системного аналізу. Автором дослідження пропонується наступний алгоритм ідентифікації стейкхолдерів проекту на базі системного аналізу:

1. Визначення повного внутрішнього та зовнішнього оточення проекту, відокремлення у ньому фізичних осіб, компаній та громадських об'єднань (потенційних стейкхолдерів).

2. По кожному з потенційних стейкхолдерів проведення аналізу на приналежність його до проектної системи.

Для цього необхідно розглянути стан потенційного стейкхолдера до початку реалізації проекту, тобто до його входження в проектну систему. Тоді його стан може бути записаний у вигляді формули (1)

$$S_{1(t_1)} = \{A_1, B_1, C_1 \dots n_1\}, \quad (1)$$

де $S_{1(t_1)}$ – загальний стан стейкхолдера до початку реалізації проекту в момент часу t_1 ;

A_1 – фінансова характеристика стану стейкхолдера в момент часу t_1 ;

B_1 – соціальна характеристика стану стейкхолдера в момент часу t_1 ;

C_1 – екологічна характеристика стану стейкхолдера в момент часу t_1 ;

n_1 – інші можливі характеристики стану стейкхолдера в момент часу t_1 .

Далі слід з певною долею імовірності оцінити майбутній стан потенційного стейкхолдера на момент завершення проекту за умов його участі у складі проектної системи. Така оцінка, зокрема, може бути зроблена методом імітаційного моделювання, або методом експертних оцінок.

Майбутній стан потенційного стейкхолдера описується формулою (2)

$$S_{1p(t_p)} = \{e_p A_p, e_p B_p, e_p C_p \dots e_p n_p\}, \quad (2)$$

де $S_{1p(t_p)}$ – загальний стан стейкхолдера після завершення проекту в момент часу t_p ;

e_p – коефіцієнт, що відображає вплив на стейкхолдера мінливості (ентропії) за час t_p ;

A_p – фінансова характеристика стану стейкхолдера в момент часу t_p ;

B_p – соціальна характеристика стану стейкхолдера в момент часу t_p ;

C_p – екологічна характеристика стану стейкхолдера в момент часу t_p ;

n_p – інші можливі характеристики стану стейкхолдера в момент часу t_p .

Далі слід виконати імовірнісну оцінку стану того самого потенційного стейкхолдера в момент часу t_p , але «без проекту», тобто проекту реалізовано не буде.

$$S_{1i(t_p)} = \{e_i A_i, e_i B_i, e_i C_i \dots e_i n_i\}, \quad (3)$$

де $S_{1i(t_p)}$ – загальний стан стейкхолдера «без проекту» в момент часу t_p ;
 A_i – фінансова характеристика «без проекту» в момент часу t_p ;
 B_i – соціальна характеристика «без проекту» в момент часу t_p ;
 C_i – екологічна характеристика «без проекту» в момент часу t_p ;
 n_i – інші можливі стейкхолдера «без проекту» в момент часу t_p .

3. Для остаточної ідентифікації слід порівняти значення S_{1p} та S_{1i} .
У випадку, коли їх значення не співпадають (див. ф. 4)

$$S_{1p} \neq S_{1i} \quad (4)$$

виявлена приналежність розглянутого елемента проектній системі, тобто відповідна фізична особа, компанія або громадська організація є стейкхолдером означеного проекту. Якщо ж ці значення співпадають, то реалізація проекту ніяк не впливає на розглянуту особу.

За визначенням IPMA (International Project Management Association), стейкхолдери проекту це:

«...особи або групи осіб, зацікавлених у виконанні та / або успіху проекту, або на дії яких проект накладає обмеження» [11].

Отже, якщо $S_{1p} = S_{1i}$, розглянута особа згідно IPMA не є зацікавленою стороною даного проекту, хоча може належати до його оточення. Виконання проекту для такої особи не впливає на її стан та не створює для неї обмежень.

Результати дослідження. Запропонований метод ідентифікації зацікавлених сторін проектів на базі системного аналізу дозволяє об'єктивно визначити з оточення проекту його зацікавлених сторін через встановлення формалізованого зв'язку відповідного елемента із проектною системою.

Крім того, метод дозволяє виявити сферу (або сфери) інтересів стейкхолдера, яких торкається проект – фінансова, соціальна, політична, екологічна або інша, по якій змінилася відповідна характеристика стейкхолдера після реалізації проекту. Додатково можливо також оцінити вплив проекту на зацікавлену сторону – позитивний (коли $S_{1p} > S_{1i}$), або негативний, якщо навпаки.

Висновки. Розроблений в рамках дослідження метод ідентифікації зацікавлених сторін проектів на базі системного аналізу може бути використаний у практичній діяльності в галузі стейкхолдер-менеджменту для аналізу та ідентифікації зацікавлених сторін. Нажаль, цей метод придатний для ідентифікації стейкхолдерів в основному у проектному менеджменті. В операційній діяльності, яка не має таких жорстких обмежень у часі, визначити правильний момент, в який слід оцінювати стан потенційної зацікавленої сторони для її коректної ідентифікації, дуже складно.

Теоретичні результати даного дослідження можуть бути використані при розробці навчальних матеріалів для вищих навчальних закладів для підготовки студентів за спеціальністю «Менеджмент».

Напрямок подальших наукових пошуків в області ідентифікації стейкхолдерів можуть стати методи формалізації та оцінки впливу стейкхолдерів на проект, які можуть бути також розроблені на базі системного аналізу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рибак А.І. *Управління зацікавленими сторонами в проектному менеджменті: Монографія.* / А.І. Рибак, І.Б. Азарова. – Одеса: ОДАБА, 2017. – 145 с.
2. Freeman R. Edward. *Strategic Management: A stakeholder approach* / Freeman R. Edward. – Boston: Pitman, 1984. – 292 p.
3. Mendelow A. *Stakeholder Mapping* [Електронний ресурс] / Mendelow A. // *Proceedings of the 2nd International Conference on Information Systems.* – 1991. – Cambridge: MA. – Режим доступу: <http://www.term-paperwarehouse.com/essay-on/Stakeholder-Mapping/140410>
4. Mitchell R.K. *Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts* / Mitchell R.K., Agle B.R., Wood D.J. // *Academy of Management Review.* – 1997. – Vol. 22. – № 4. – С. 853-888.
5. Savage G.T. *Whitehead and Blair. Strategies for Assessing and Managing Organizational Stakeholders* / G.T. Savage, T.W. Nix // *Academy of Management Executive.* – 1991. – Vol. 5. – № 2. – P. 61-75.
6. Friedman A. *Stakeholders: Theory and Practice* / A. Friedman, S. Miles. – Oxford: Oxford University Press. – 2006. – 335 p.
7. Fassin Y. *The Stakeholder Model Refined* // *Journal of business ethics.* – 2009. – № 84(1). – P. 113-135.
8. *Карта заинтересованных сторон – инструмент анализа окружения бизнеса* [Електронний ресурс] / С.Д. Фурта, Т.Б. Соломатина // *Научный и общественно-просветительский журнал «Инициативы XXI века».* – 2010. – № 01. – С. 22-27. – Режим доступу: http://www.ini21.ru/upload/page_id_823/Iniziativi_1.pdf
9. Fassin Y. *The Stakeholder Model Refined* // *Journal of business ethics.* – 2009. – № 84(1). P. 113-135.
10. *Система* // *Большой Российский энциклопедический словарь.* – М.: БРЭ, 2003. С. 143.
11. *ICB-IPMA Competence Baseline, Version 3.0* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ipma.world/assets/ICB3.pdf>

Стаття надійшла до редакції 25.01.2018 р.

Метод отбора проектов на базе теории возможностей

С.В. Руденко

д.т.н., профессор, ректор
rudsv@i.ua

В.А. Андриевская

к.т.н., доцент кафедры «Управление логистическими системами и проектами»
andri-vera@ukr.net

Одесский национальный морской университет

Аннотация. Разработан метод отбора проектов с использованием аппарата теории возможностей. Предлагаемый подход отражает ситуацию, когда динамичность окружения проекта определяет невозможность использования детерминированного или вероятностного подхода. Вид используемых нечетких чисел трапецевидный, что соответствует учету пессимистических, оптимистических и наиболее вероятных оценок; наличие первичной «фильтрации» проектов; возможность отбора по одному или нескольким критериям – обеспечивают адекватность и универсальность разработанного метода отбора проектов.

Ключевые слова: проект, теория возможностей, метод, карта проекта.

**Метод відбору проектів
на базі теорії можливостей**

С.В. Руденко

д.т.н., професор, ректор

В.О. Андрієвська

к.т.н., доцент кафедри «Управління логістичними системами і проектами»

Одеський національний морський університет

Анотація. Розроблено метод відбору проектів з використанням апарату теорії можливостей. Пропонований підхід відображає ситуацію, коли динамічність оточення проекту визначає неможливість використання детермінованого або імовірнісного підходу. Вид використовуваних нечітких чисел трапецієподібний, що відповідає обліку песимістичних, оптимістичних і найбільш ймовірних оцінок; наявність первинної «фільтрації» проектів; можливість відбору по одному або декільком критеріям – забезпечують адекватність і універсальність розробленого методу відбору проектів.

Ключові слова: проект, теорія можливостей, метод, карта проекту.

UDC 656.614.3.076.3

Projects selection method based on the theory of possibility

Rudenko S.

Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector
rudsv@i.ua

Andrievska V.

Ph.D., Associate Professor of the Department «Management of Logistics Systems and Projects»
andri-vera@ukr.net

Odessa National Maritime University

Abstract. *A method for selecting projects based on the theory of possibilities is developed. The proposed approach reflects the situation when the dynamic nature of the project environment determines the impossibility of applying a deterministic or probabilistic approach.*

The method is based on the «project card», which, in the block form separated by content, unites the characteristics of the project, from which constraints and selection criteria of projects can be formed. This ensures the universality of the proposed approach.

The type of fuzzy numbers used is trapezoidal to match the pessimistic, optimistic and most probable estimates.

The developed selection procedure presupposes the «filtration» of projects by the given levels of reliability for the conditions under consideration. This reduces the volume of the information operated at subsequent stages. Also, within the framework of a scheme, the options for selecting projects according to one or more criteria are linked.

Keywords: *project, theory of possibilities, method, project card.*

Введение. Проекты развития коммерческих предприятий, как правило, реализуются в условиях нестабильности внешнего окружения. Специалисты по управлению проектами определяют такое состояние среды как «турбулентность» [1].

При оценке различных характеристик проекта закладываются прогнозы развития показателей состояния внешней среды и результаты предыдущего опыта реализации проектов. Поэтому можно утверждать, что найденные расчетным путем или с помощью мнений экспертов характеристики проектов не являются вполне достоверными, так как получены в условиях неполноты информации. Особенно это характерно для среднесрочных и долгосрочных проектов, в виду того, что используемая при их разработке информация относится к значительной перспективе.

Компании, работающие в транспортной сфере, являются коммерческими предприятиями, деятельность которых осуществляется в условиях среды с высокой степенью турбулентности, что можно установить на базе уровней турбулентности в соответствии с подходом И. Ансоффа [2]. Примером может служить анализ ситуации на рынке стивидорных услуг (рис. 1).



Рис. 1. Идентификация уровня турбулентности внешней среды украинских стивидорных компаний

С точки зрения сложности, рыночная среда украинских стивидорных компаний может быть классифицирована как «интенсивно развивающиеся глобальные рынки», что объясняется тем, что сегодня:

- отечественные портовые терминалы вовлечены в конкурентную борьбу с российскими и румынскими терминалами (из-за географической близости и глобализации транспортных рынков);
- в производственном секторе страны происходят значительные изменения, обусловленные политической и экономической ситуацией в стране;
- кроме того, на рынке стивидорных услуг происходит определенное перераспределение участников из-за наметившихся тенденций приватизации и создания концессионных соглашений.

Отметим, что изменения в среде происходят непрерывно, индикатором этого процесса является нестабильность политической и экономической ситуации в стране, приводящая к изменениям в рамках годового отрезка времени. Это, в свою очередь, сигнализирует о скорости происходящих изменений, что также подтверждается сменой объемов и направлением грузопотоков, проходящих через украинские порты. В сложившихся условиях становится практически невозможным предсказание будущей ситуации, за исключением объемов грузопереработки в рамках заключенных договоров, но, в годовом отрезке времени, что не обеспечивает информационную базу для стратегического планирования.

Таким образом, для стивидорных компаний, как представителей транспортной сферы, обоснована невозможность использования детерминированных и вероятностных методов в сложившихся условиях для принятия решений по выбору проектов.

Аналогичные рассуждения могут быть проведены и для ситуации с оценкой проектов для других представителей транспортной сферы.

Таким образом, проблема отбора проектов в условиях неполноты информации является актуальной.

Анализ основных достижений и литературы. В современной научной литературе решению задачи отбора проектов посвящено значительное количество публикаций (например, [3-8]).

Теоретическая база принятия решений содержит группу специальных методов, ориентированных на неполноту информации. Так, в частности, в таких ситуациях успешно зарекомендовала себя теория возможностей Л. Заде [9] (нечеткий аналог теории вероятностей), которая позволяет разрабатывать решения в условиях отсутствия полной информации, а также статистической информации, которая традиционно используется для разработки решений с учетом вероятностного подхода.

В [5] приведена модель нечеткого выбора проектов в сфере образования; этот же автор разработал методику отбора проектов в портфель с помощью показателя интегрального вклада проекта в интегральный показатель стратегической цели. Интегральный показатель оценки инновационных проектов представлен в [6]. В [7; 8] разработана модель формирования портфеля проектов в двух постановках: в детерминированном варианте [7] и в нечеткой постановке [8].

В [10] была изложена теория возможностей в современной интерпретации, в том числе, представлена модель формирования портфеля проектов. Но, не смотря на существование указанных методов и моделей отбора проектов в условиях отсутствия полноты информации, их нельзя считать универсальными, так как они ориентированы на специфические критерии оценки специфических проектов, программ или портфелей в определенных условиях.

Цель исследования. Целью исследования является разработка метода отбора проектов на базе теории возможностей.

Материалы исследования. В [11] предложен подход к отбору проектов на базе «карты проекта», которая в виде блоков, выделенных по содержанию, объединяет характеристики проекта, из которых могут быть сформированы ограничения и критерии отбора проектов.

В качестве методов исследования принята теория возможностей, изложенная в [9; 10].

Результаты исследования. Пусть в качестве компонент «карты проекта» выбраны следующие: ценность; экономическая эффективность; ресурсы; проектный потенциал; k – количество рассматриваемых характеристик ценности, r – экономической эффективности, m – ресурсов.

Для учета интервального значения каждой характеристики предлагается использовать нечеткие числа треугольного $A = (a_1, a_2, a_3)$ или трапециевидного $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ вида. Для трапециевидных нечетких чисел функции принадлежности $\mu_A(x)$ имеют вид

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, x < a_1 \text{ или } x > a_4, \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, a_1 \leq x \leq a_2, \\ 1, a_2 \leq x \leq a_3, \\ \frac{a_4 - x}{a_4 - a_3}, a_3 < x < a_4, \end{cases} \quad (1)$$

где $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$. При условии $a_2 = a_3$ имеем треугольное число, $\mu_A(x)$ количественно характеризует возможность, с которой нечеткая величина A принимает значение x .

Треугольные и трапециевидные нечеткие числа позволяют задавать оптимистические, пессимистические и наиболее вероятные значения характеристик, в данном случае, проекта. Поэтому такой вид нечетких чисел принят в данном исследовании. Примем для дальнейшего исследования оценку характеристик проекта в виде трапециевидных нечетких чисел вида (1).

В терминах трапециевидных нечетких чисел карта проекта будет выглядеть следующим образом (рис. 2).

В зависимости от структуры «карты проекта», формируется множество условий и критериев, которые могут быть также заданы в виде нечетких условий.

В теоретической базе [10] предлагается два вида нечетких ограничений, используемых при операциях с трапециевидными и треугольными нечеткими числами (рис. 3 а, б).

ПРОЕКТ f	
<p style="text-align: center;">ЦЕННОСТЬ</p> $\zeta_1^f = (\zeta_{11}^f, \zeta_{12}^f, \zeta_{13}^f, \zeta_{14}^f)$ $\zeta_2^f = (\zeta_{21}^f, \zeta_{22}^f, \zeta_{23}^f, \zeta_{24}^f)$ <p style="text-align: center;">.....</p> $\zeta_k^f = (\zeta_{k1}^f, \zeta_{k2}^f, \zeta_{k3}^f, \zeta_{k4}^f)$	<p style="text-align: center;">ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ</p> $\mathcal{E}_1^f = (\mathcal{E}_{11}^f, \mathcal{E}_{12}^f, \mathcal{E}_{13}^f, \mathcal{E}_{14}^f)$ $\mathcal{E}_2^f = (\mathcal{E}_{21}^f, \mathcal{E}_{22}^f, \mathcal{E}_{23}^f, \mathcal{E}_{24}^f)$ <p style="text-align: center;">.....</p> $\mathcal{E}_r^f = (\mathcal{E}_{r1}^f, \mathcal{E}_{r2}^f, \mathcal{E}_{r3}^f, \mathcal{E}_{r4}^f)$
<p style="text-align: center;">РЕСУРСЫ</p> $P_1^f = (P_{11}^f, P_{12}^f, P_{13}^f, P_{14}^f)$ $P_2^f = (P_{21}^f, P_{22}^f, P_{23}^f, P_{24}^f)$ <p style="text-align: center;">.....</p> $P_m^f = (P_{m1}^f, P_{m2}^f, P_{m3}^f, P_{m4}^f)$	<p style="text-align: center;">ПРОЕКТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИЕ</p> $\Pi^f = (\Pi_1^f, \Pi_2^f, \Pi_3^f, \Pi_4^f)$ $\Pi_1^f = (\Pi_{11}^f, \Pi_{12}^f, \Pi_{13}^f, \Pi_{14}^f)$ <p style="text-align: center;">.....</p> $\Pi_4^f = (\Pi_{41}^f, \Pi_{42}^f, \Pi_{43}^f, \Pi_{44}^f)$

Рис. 2. «Карта проекта», заданная набором нечетких трапецевидных чисел

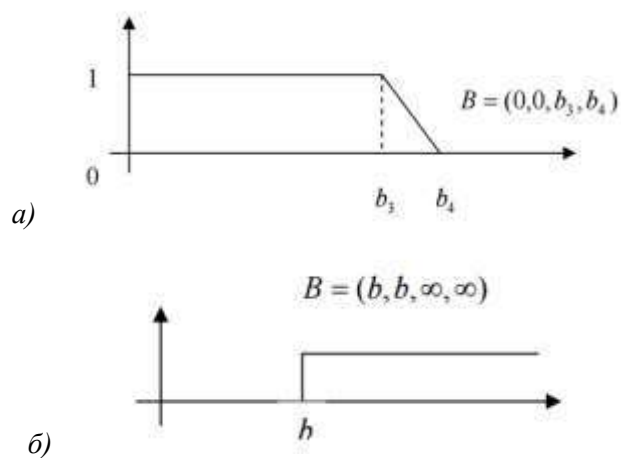


Рис. 3. Нечеткие ограничения сверху (а) и снизу (б)

Ограничения в виде нечеткого числа типа $B = (0, 0, b_3, b_4)$ соответствуют ограничениям сверху (иначе, бюджетным ограничениям, рис. 3 а) и характеризуют возможные границы использования ресурсов. $[b_3, b_4]$ – промежуток, который является допустимым для рассмат-

риваемого ресурса, промежутки $[0, b_3)$ – желаемый (степень принадлежности равна 1).

Ограничения в виде нечеткого числа $B = (b, b, \infty, \infty)$ соответствуют ограничениям снизу (рис. 3 б), и позволяют описывать требования к эффективности, ценности, потенциалу.

Эти же нечеткие условия могут использоваться в виде критериев, направленных на минимизацию или максимизацию.

Теория возможностей оперирует понятием «уровень достоверности удовлетворения нечеткого числа A нечеткому условию B », и в качестве такого уровня достоверности выступает величина $0 < \gamma < 1$ (аналог вероятности в теории вероятностей), для которой справедливо

$$Pos(A \in \bar{B}) < 1 - \gamma, \quad (2)$$

где $Pos(A \in B)$ – возможность события, состоящего в том, что нечеткое число A удовлетворяет ограничению B . Соответственно, $Pos(A \in \bar{B})$ – возможность события, состоящего в том, что нечеткое число A не удовлетворяет условию B . Согласно теории возможностей [10] (2) равносильно условию

$$N_A(B) = \min_y \max(1 - \mu_A(y), \mu_B(y)) > \gamma, \quad (3)$$

где $N_A(B)$ – степень удовлетворения условию B .

Введем в рассмотрение множество условий $\{B\}$, соответствующих системе требований к проекту в виде ограничений и критериев, установленных на предыдущем этапе в соответствии со структурой «карты проекта». На данном этапе, с учетом специфики операций над нечеткими числами, критерии (критерий) и ограничения не разделяются и рассматриваются все как ограничения.

Таким образом, формируется «фильтр» для «карт» проектов, состоящий из системы требований, описанной нечеткими ограничениями и соответствующими уровнями достоверности.

В результате «карта» проекта «пропускается» через своеобразный «фильтр» системы нечетких условий $\{B\} = \{B^1\} \cup \{B^2\}$, при этом каждый блок характеристик «пропускается» через системы нечетких ограничений соответствующего вида:

$$- \{B^1\} \text{ для ресурсов – типа } B_s^1 = (0, 0, b_3^{1s}, b_4^{1s}), \overline{1, S},$$

где S – количество нечетких ограничений подмножества $\{B^1\}$;

- $\{B^2\}$ для экономической эффективности, ценности и потенциала (составляющих) – в виде

$$B_g^2 = (b^{2g}, b^{2g}, \infty, \infty), g = \overline{1, G},$$

где G – количество нечетких ограничений подмножества $\{B^2\}$.

Для каждого ограничения необходимо задать уровень достоверности, что предполагает введение в рассмотрение множеств $\{\gamma^1\}$ и $\{\gamma^2\}$, элементы которых, соответственно, $0 < \gamma_s^1 < 1, \overline{1, S}$ и $0 < \gamma_g^2 < 1, g = \overline{1, G}$.

Отметим, что получение нечеткого решения по нечеткому критерию (критериям) и ограничениям может осуществляться по единой процедуре (согласно подходу Беллмана-Заде [10]), то есть критерии используются как нечеткие ограничения. Поэтому на этапе «фильтрации» проектов, критерии могут быть использованы и в качестве ограничений (например, задается нижняя граница эффективности, фильтрацию проходят проекты, для которых это выполнено, а далее отбирается проект с максимальной эффективностью). Смысл данной процедуры – получение $\{N_{A^f}(B)\} = \{N_{A_s^f}(B_s^1)\} \cup \{N_{A_g^f}(B_g^2)\}$ – множества степеней удовлетворения условиям $\{B^1\}$ и $\{B^2\}$,

где

$$\begin{aligned} A_g^f \in \{C_{j_k}^f\} \cup \{\Theta_{j_r}^f\} \cup \{P^f\} \cup \{P_j^f\}, \\ f = \overline{1, F}, j_k = \overline{1, k}, j_r = \overline{1, r}, j = \overline{1, 4}, g = \overline{1, G} \end{aligned} \quad (4)$$

где G – общее число рассматриваемых характеристик в «карте» проекта в блоках «ценность», «экономическая эффективность», «проектный потенциал», то есть для принятой выше структуры «карты проекта» справедливо $G = k + r + 5$.

Аналогично,

$$A_s^f \in \{P_{j_m}^f\}, f = \overline{1, F}, j_m = \overline{1, m}, s = \overline{1, S}, \quad (5)$$

где S – общее число рассматриваемых характеристик в «карте» проекта в блоке «ресурсы», то есть справедливо $S = m$.

Для элементов множества $\{N_{A^f}(B)\}$ выполнено

$$N_{A_s^f}(B_s^1) \geq \gamma_s^1, \quad (6)$$

$$N_{A_g^f}(B_g^2) \geq \gamma_g^2. \quad (7)$$

Так как рассматриваемые нечеткие ограничения (критерии) и нечеткие числа – характеристики проекта – имеют специальный вид, то условия (6) и (7) равносильны следующим условиям (преобразование выполнено на базе изложенного в [10; 11])

$$(1 - \gamma_s^1)a_3 + \gamma_s^1 a_4 \leq \gamma_s^1 b_3^{1s} + (1 - \gamma_s^1)b_4^{1s}, s = \overline{1, S}, \quad (8)$$

$$\gamma_g^2 a_1 + (1 - \gamma_g^2)a_2 \geq b^{2g}, g = \overline{1, G}, \quad (9)$$

где в данном случае a_1, a_2, a_3, a_4 – числа, соответствующие нечетким числам трапециевидного типа $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$, а в качестве A выступают нечеткие числа – характеристики проекта из его «карты» (например,

$$C_k^f = (C_{k1}^f, C_{k2}^f, C_{k3}^f, C_{k4}^f), \quad \mathcal{E}_r^f = (\mathcal{E}_{r1}^f, \mathcal{E}_{r2}^f, \mathcal{E}_{r3}^f, \mathcal{E}_{r4}^f),$$

$$P_m^f = (P_{m1}^f, P_{m2}^f, P_{m3}^f, P_{m4}^f).$$

Таким образом, в случае «истинности» системы выражений (8) и (9) для соответствующих характеристик проекта, делаем вывод о том, что проект прошел стадию «фильтрации», в противном случае (то есть в случае невыполнения условия хотя бы для одной характеристики) – проект не проходит на следующий этап для дальнейшего рассмотрения.

С учетом введенных ранее обозначений нечетких характеристик «карты проекта», (8) и (9) для каждого проекта $f = \overline{1, F}$ будут иметь вид (получено путем подстановки вместо $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ принятого ранее вида характеристик проекта)

$$\begin{cases} (1 - \gamma_1^1)P_{13}^f + \gamma_1^1 P_{14}^f \leq \gamma_1^1 b_3^{11} + (1 - \gamma_1^1)b_4^{11}, \\ (1 - \gamma_2^1)P_{23}^f + \gamma_2^1 P_{24}^f \leq \gamma_2^1 b_3^{12} + (1 - \gamma_2^1)b_4^{12}, \\ \dots\dots\dots \\ (1 - \gamma_m^1)P_{m3}^f + \gamma_m^1 P_{m4}^f \leq \gamma_m^1 b_3^{1m} + (1 - \gamma_m^1)b_4^{1m}, \end{cases} \quad (10)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \gamma_1^2 \Pi_{11}^f + (1 - \gamma_1^2) \Pi_{12}^f \geq b^{2^1}, \\ \gamma_2^2 \Pi_{21}^f + (1 - \gamma_2^2) \Pi_{22}^f \geq b^{2^2}, \\ \dots\dots\dots \\ \gamma_k^2 \Pi_{k1}^f + (1 - \gamma_k^2) \Pi_{k2}^f \geq b^{2^k}, \\ \gamma_{k+1}^2 \Pi_{11}^f + (1 - \gamma_{k+1}^2) \Pi_{12}^f \geq b^{2^{k+1}}, \\ \gamma_{k+2}^2 \Pi_{21}^f + (1 - \gamma_{k+2}^2) \Pi_{22}^f \geq b^{2^{k+2}}, \\ \dots\dots\dots \\ \gamma_{k+r}^2 \Pi_{r1}^f + (1 - \gamma_{k+r}^2) \Pi_{r2}^f \geq b^{2^{k+r}}, \\ \gamma_{k+r+1}^2 \Pi_{11}^f + (1 - \gamma_{k+r+1}^2) \Pi_{12}^f \geq b^{2^{k+r+1}}, \\ \gamma_{k+r+2}^2 \Pi_{11}^f + (1 - \gamma_{k+r+2}^2) \Pi_{12}^f \geq b^{2^{k+r+2}}, \\ \dots\dots\dots \\ \gamma_{k+r+5}^2 \Pi_{41}^f + (1 - \gamma_{k+r+5}^2) \Pi_{42}^f \geq b^{2^{k+r+5}} \end{array} \right. \quad (11)$$

Таким образом, системы условий (10) и (11) формируют «фильтр» для отбора на следующий этап тех проектов, которые удовлетворяют поставленным условиям. Результатом рассмотренного этапа является определение множества проектов, удовлетворяющих указанным условиям.

Дальнейшие процедуры связаны с предварительным решением по следующему вопросу – отбор проектов будет осуществляться по одному критерию или совокупности критериев. Таким образом, после первичного отбора подмножества проектов с помощью процедуры «фильтрации», дальнейшие рассуждения проходят для двух ситуаций:

1. Случай одного критерия отбора проектов.
2. Случай нескольких критериев отбора проектов.

В первом случае, для проектов, прошедших предварительный отбор, для выбранного критерия устанавливается «возможность» события, состоящего в том, что соответствующая характеристика проекта удовлетворяет условию (соответствующему принятому критерию), в терминах теории возможностей

$$Pos(A \in K) = \max_y \min(\mu_A(y), \mu_K(y)), \quad (12)$$

где A – нечеткая характеристика проекта;

K – критерий;

y – действительные числа, на которых рассматриваются функции принадлежности числа A и критерия K .

Независимо от направленности критерия – максимум или минимум, окончательный выбор проекта осуществляется по условию

$$\max_f \{Pos(A^f \in K)\}, \quad (13)$$

где A^f – рассматриваемая характеристика проекта f , $f = \overline{1, F'}$,

F' – количество проектов после «фильтрации». Таким образом, по условию (13) отбирается тот проект, для которого обеспечение поставленного в качестве критерия условия является максимально возможным.

Если (12) выполнено для нескольких проектов, то можно использовать следующую процедуру. В $\mu_K(y)$ итеративно увеличивать (уменьшать) ограничивающее значение. Например, если критерий направлен на максимизацию, то его нечеткое описание имеет вид $K = (k, k, \infty, \infty)$, поэтому следует увеличивать k на величину Δk и повторять процедуру (12) до тех пор, пока в итоге не отберем один проект. Если критерий направлен на минимизацию, то нечеткое описание критерия имеет вид $K = (0, 0, k, k)$, или $K = (0, 0, k_1, k_2)$. В этом случае k или k_1, k_2 следует уменьшить на величину Δk и выполнить описанную выше процедуру.

Отметим, что, так как целью управленческих процедур может являться отбор не одного, а нескольких перспективных проектов, то величина $Pos(A^f \in K)$ может служить основой для ранжирования проектов и в дальнейшем, в качестве перспективных проектов могут рассматриваться несколько «первых», с точки зрения рангов, проектов.

В случае, когда рассматривается несколько критериев отбора, как качественных, так и количественных, может быть применен подход, изложенный в [10]. В этой ситуации появляется необходимость в сведении набора полученных оценок к одной общей (интегральной) оценке.

Процесс сведения предполагает выполнение следующих действий [10]:

- 1) нахождение относительного веса для каждого показателя;
- 2) оценивание каждого показателя проекта нечетким числом;
- 3) нормировка количественных показателей;
- 4) агрегирование нечетких оценок проекта с заданными весами и получение общей оценки проекта.

Для весов $\alpha_v > 0$, соответствующих критериям K_v , справедливо

$$\sum_{v=1}^V \alpha_v = 1,$$

где V – количество рассматриваемых критериев.

Нормирование используется для того, чтобы свести к единым безразмерным единицам характеристики проектов, соответствующих выбранному набору критериев. Для нормирования определяется верхняя граница значений критерия – обозначается N (например, если критерий – прибыль, то верхняя граница – максимально-возможная прибыль

N для подобной категории проектов). После нормирования, нечеткое число $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ будет иметь вид

$$\bar{A} = \left(\frac{a_1}{N}, \frac{a_2}{N}, \frac{a_3}{N}, \frac{a_4}{N} \right). \quad (14)$$

Пусть $\bar{X}_v^f = (x_{v1}^f, x_{v2}^f, x_{v3}^f, x_{v4}^f)$ – нормированное нечеткое число, отражающее характеристику f -го проекта в соответствии с v -м критерием. Тогда общая интегральная нечеткая оценка проекта будет равна

$$X^f = \left(\sum_{v=1}^V \alpha_v x_{v1}^f, \sum_{v=1}^V \alpha_v x_{v2}^f, \sum_{v=1}^V \alpha_v x_{v3}^f, \sum_{v=1}^V \alpha_v x_{v4}^f \right), f = \overline{1, F^1}, \quad (15)$$

Для окончательного выбора проекта или для ранжирования проектов (с целью отбора нескольких проектов) требуется получить их интегральную числовую оценку на базе интегральной нечеткой оценки (15). В специальной литературе описаны несколько методов, которые позволяют это сделать. Предлагается для получения интегральной оценки применять метод Чанга, который не является трудоемким и не предполагает (как многие другие методы) использование дополнительных параметров при получении оценки. По методу Чанга для каждого трапециевидного нечеткого числа $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ вычисляется следующая величина [12]

$$ch(A) = \frac{a_3^2 + a_3 a_4 + a_4^2 - a_1^2 - a_1 a_2 - a_2^2}{6}. \quad (16)$$

Таким образом, вычисленные в соответствии с (16) $ch(X^f)$, позволяют выбрать лучший проект с точки зрения набора критериев (либо, их упорядочить – проранжировать)

$$\max_f \{ch(X^f)\}, \quad (17)$$

Условие (17) обеспечивает многокритериальный выбор проекта.

Выводы. Таким образом, разработан метод отбора проектов с использованием аппарата теории возможностей. Предлагаемый подход отражает ситуацию, когда динамичность окружения проекта определяет невозможность использования детерминированного или вероятностного подхода. Вид используемых нечетких чисел (трапециевидный, что соответствует учету пессимистических, оптимистических и наиболее вероятных оценок), наличие первичной «фильтрации» проектов, возможность отбора по одному или нескольким критериям – обеспечивают

адекватность и универсальность выполненной формализации процедуры отбора проектов.

Преимущества использования теории возможностей (теории нечетких множеств) заключается в том, что:

1) качественные и количественные показатели без дополнительных процедур могут использоваться одновременно для получения интегральных оценок проектов и выбора проектов по системе критериев и ограничивающих условий;

2) использование оптимистических, пессимистических и наиболее вероятных оценок значений различных характеристик проекта делает полученные результаты адекватными реальным условиям процессов реализации проектов;

3) процедура принятия решений на базе теории возможностей является достаточно нетрудоемкой и позволяет разрабатывать решения в условиях практического отсутствия полной информации.

Предлагаемые результаты могут быть использованы в теоретическом плане как база для формализации отбора проектов в специфических условиях. Практическое применение результатов распространяется на проекты различного содержания и масштаба для принятия менеджерами решения о реализации проектов. Предлагаемый подход является развитием существующих подходов по использовании теории возможностей для отбора проектов, благодаря увязке с «картой проекта», использованию процедуры «фильтрации» и возможности отбора в рамках единой схемы по одному или нескольким критериям.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бушуев С.Д. Модель гармонизации ценностей программ развития организаций в условиях турбулентности окружения / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, Р.Ф. Ярошенко // *Управління розвитком складних систем.* – 2012. – Вип. 10. – С. 9-13.
2. Ансофф, И. *Стратегический менеджмент. Классическое издание: Учебн. пособие* / И. Ансофф. – СПб.: Питер, 2011. – 344 с.
3. Матвеев А.А. *Модели и методы управления портфелями проектов [Текст]* / А.А. Матвеев, Д.А. Новиков, А.В. Цветков. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
4. Онищенко С.П. *Формирование оптимального состава программы развития предприятия* / С.П. Онищенко, Е.С. Арабаджи // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* – 2011. – № 6/3. – С. 60-66.

5. Коляда О.П. Метод формування стратегічного портфелю проектів вищого навчального закладу / О.П. Коляда // *Управління проектами та Розвиток виробництва: Зб. наук. праць.* – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2010. – № 1 (33). – С. 161-172.
6. Кучинський В.А. Підвищення ефективності інноваційної діяльності на основі удосконалення підходу до оцінки та відбору інноваційних проектів [Текст] / В.А. Кучинський, Н.А. Коробка // *Сб. научн. трудов «Вестник НТУ ХПИ»: Технічний прогрес та ефективність виробництва № 7.* – *Вестник НТУ «ХПИ»*, 2011.
7. Кононенко И.В. Модель и метод оптимизации портфелей проектов предприятия для планового периода / И.В. Кононенко, К.С. Букреева // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* – 1/2(43). – 2010. – С. 9-11.
8. Кононенко И.В. Метод формирования портфеля проектов предприятия для планового периода при нечетких исходных данных / И.В. Кононенко, К.С. Букреева // *Управління розвитком складних систем.* – 2011. – Вип. 7. – С. 39-43.
9. Zadeh L.A. (1978) «Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility». *Fuzzy Sets and Systems.* – 1. – P. 3-28.
10. Аньшин В.М. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности / В.М. Аньшин, И.В. Демкин, И.М. Никонов, И.Н. Царьков. – М.: МАТИ. – 2007. – 117 с.
11. Руденко С.В. Разработка концепции отбора проектов и ее формализация в условиях отсутствия полноты информации / С.В. Руденко, В.А. Андриевская // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* – 2016. – № 2(3). – С. 4-10.
12. Chang D.Y. Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP [Текст] // D.Y. Chang // *European Journal of Operational Research.* – 1996. – Vol. 95. – № 3. – P. 649-655.

Стаття надійшла до редакції 28.03.2018

**Оптимізація управлінських рішень
в управлінні інвестиційно-будівельними проектами**

Г.П. Балдук

магістр, аспірант кафедри Менеджменту та управління проектами

Одеська державна академія будівництва та архітектури

***Анотація.** Метою роботи є поліпшення успішності інвестиційно-будівельних проектів шляхом підвищення успішності управлінських рішень завдяки їх оптимізації.*

В роботі проаналізовано поняття «оптимізації рішення» та загальні принципи цього процесу.

Результати аналізу:

– обґрунтована певна некоректність використання окремих критеріїв оптимізації рішення для стратегічних та оперативних рішень в управлінні інвестиційно-будівельними проектами;

– запропоновано використання комплексного критерію для оптимізації управлінських рішень з урахуванням обмежень та потенціалу їх успіху.

У статті розроблені методи прийняття оптимальних стратегічних і оперативних рішень для управління інвестиційно-будівельними проектами з оптимізацією рішень на підставі комплексного критерію.

Також в роботі розроблений метод обрання оптимального інвестиційно-будівельного проекту з точки зору кінцевого споживача.

Запропонований підхід дозволяє менеджеру проекту приймати оптимізовані потенційно успішні управлінські рішення.

***Ключові слова:** управлінські рішення, стратегічні рішення, оперативні рішення, максимізуючі рішення, потенціал успішності рішення, інвестиційно-будівельні проекти.*

**Оптимизация управленческих решений
в управлении инвестиционно-строительными проектами**

Г.П. Балдук

магістр, аспірант кафедри Менеджмента и управления проектами

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

***Аннотация.** Целью работы является улучшение успешности инвестиционно-строительных проектов путем повышения успешности управленческих решений за счёт их оптимизации.*

© Балдук Г.П., 2018

В работе проанализированы понятие «оптимизация решения» и общие принципы этого процесса.

Результаты анализа:

– обоснована определенная некорректность использования отдельных критериев оптимизации решения для стратегических и оперативных решений в управлении инвестиционно-строительными проектами;

– предложено использование комплексного критерия для оптимизации управленческих решений с учетом ограничений и потенциала их успеха.

В статье разработаны методы принятия оптимальных стратегических и оперативных решений для управления инвестиционно-строительными проектами, с оптимизацией решений на основании комплексного критерия.

Предложенный подход позволяет менеджеру проекта принимать оптимизированные потенциально успешные управленческие решения.

Также в работе разработан метод избрания оптимального инвестиционно-строительного проекта с точки зрения конечного потребителя.

Ключевые слова: *управленческие решения, стратегические решения, оперативные решения, максимизация решений, потенциал успешности решения, инвестиционно-строительные проекты.*

УДС 05.13.22

Optimization of management decisions in management of investment-building projects

Balduk Georgiy

Postgraduate Student, Department of Management and Project Management

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Annotation. *The purpose of the work is to improve the success of investment and construction projects by increasing the success of management decisions based on their optimization.*

The paper analyzes the concept of optimization of the solution and the general principles of this process.

The analysis results:

– the certain incorrectness of using separate criteria of optimization of the decision for strategic and operational decisions in the management of investment-construction projects is substantiated;

– it is suggested to use a complex criterion for optimizing managerial decisions taking into account the constraints and the potential of their success.

In the article methods of making optimal strategic and operational decisions for management of investment-construction projects, with optimization of decisions on the basis of a complex criterion, are developed.

The proposed approach allows the project manager to adopt optimized, potentially successful management solutions.

Also, the method of selecting the optimal investment and construction projects from the point of view of the end user.

Keywords: *managerial decisions, strategic decisions, operational decisions, decision maximization, decision-making potential, investment-building projects.*

Вступ. Реалізація інвестиційно-будівельних проектів (ІБП) зазвичай потребує вагомих ресурсних затрат. Згідно за статистикою, 10 % проектів успішно завершені без перевищення інвестицій, 62 % – завершені з перевищенням інвестицій, 18 % – не досягли поставленої мети, 10 % – закриті [1]. На рис. 1 відображена інфографіка успішності ІБП.

Тому зменшення вартості та/або часу реалізації, зі збереженням якості, є вельми актуальною темою для будь-якого ІБП за умови змін у навколишньому середовищі проекту.

До управління проектами можна підходити як до процесу прийняття управлінських рішень із застосуванням ціннісно-орієнтованого підходу [2. С. 42].

Інфографіка успішності ІБП

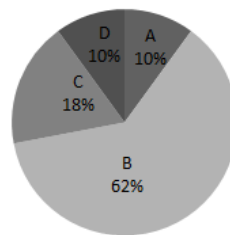


Рис. 1. Інфографіка успішності ІБП:

A – успішно завершені ІБП; B – завершені з перевищенням інвестицій ІБП; C – ІБП не досягли поставленої мети; D – закриті ІБП

Тобто можна стверджувати, що питання потреби заощадження на етапі реалізації є наслідком неуспішності розроблених стратегічних рішень або виникнення будь-яких форс-мажорних обставин. У будь-якому разі, оперативне управлінське рішення повинно виправляти сформовану ситуацію з урахуванням нових обмежень та збереженням закладеної якості. Але на чому можна заощаджувати при управлінні ІБП так, щоб це не впливало на якість та на задоволення очікувань зацікавлених сторін?

Обмеження ресурсів при розробці стратегічних або оперативних рішень створює необхідність в їх оптимізації. Для цього використовується оптимізаційні критерій. Але саме такий підхід і створює приховану загрозу для успішності проекту. Оптимізоване рішення за обраним крите-

рієм може мати значно менший потенціал успішності ніж інші альтернативні варіанти. Тому, було б більш логічним для обрання оптимального рішення при керуванні проектом використовувати критерій, який би враховував усі існуючі обмеження для рішення і потенціал його успіху.

Аналіз основних досягнень і літератури. На даний час існує багато визначень, що таке «оптимальне рішення»:

– Оптимальне рішення (від лат. *Optimus* – найкращий) – рішення, яке з тих чи інших обставин є найкращим за всі інші [3].

– Оптимальне рішення – рішення, яке мінімізує або максимізує критерій якості оптимізаційної моделі при заданих умовах і обмеженнях, представлених в цій моделі [4].

Будь яка оптимізація відбувається за певним критерієм або критеріями. При цьому мірою переваги будуть служити зазначені показники якості [4; 5].

З точки зору будівельних норм, якість кінцевого продукту завжди в пріоритеті, бо від цього залежить життя людей, але, як доводить практика, час та кошторис теж не безмежні. Для обрання «оптимального варіанту» під час планування ІБП розробляється техніко-економічне обґрунтування (ТЕО), на підставі якого уповноважені особи обирають один з декількох варіантів, що на їх погляд є оптимальним відносно встановлених критеріїв.

Одразу виникає питання, який саме критерій є домінуючим для визначення оптимального управлінського рішення при керуванні ІБП, та чи буде воно взагалі потенційно успішним. Обрання рішення на підставі ТЕО має прихований недолік. Всі показники, що використовуються для прийняття рішення з ТЕО отримують на підставі укрупнених показників, тому показник часу і вартість будуть приблизними.

Будь-яке рішення буде прийматись на підставі наявної інформації щодо його цілі та наявної інформації щодо альтернатив її досягнення. Зарегламентована якість, ціна, час являються інформацією. Тобто, якщо з самого початку ми мали не зовсім якісну інформацію, то наше оптимальне рішення може взагалі бути життєво не спроможним.

Але як часто взагалі менеджери оптимізують свої рішення?

Оптимізація за одним критерієм відбувається найпростішим методом ранжирування від більшого до меншого, або навпаки. В той час як оптимізація за декількома критеріями вже більш трудомістка, вона потребує додаткового часу.

У своїх працях Герберт А. Саймон стверджував, що: «Більшість менеджерів задовільняються швидше прийнятними, ніж максимізуючими рішеннями. Частково це відбувається через обмеженість наявної у них інформації, частково – через нечіткість критеріїв максимізації» [6; 7]. Вибираючи прийнятні рішення менеджери також економлять свій час, при цьому досягаючи поставленої мети. Тобто, з точки зору практики, його все влаштовує. Таким чином, щоб на практиці менеджери проекту почали завжди використовувати оптимальні рішення, необхідно:

- ця норма повинна бути відображена в уставі проекту;
- створити простий та зручний у використанні метод прийняття управлінських рішень з урахуванням недоліків, пов'язаних з якістю інформації.

Мета дослідження. Спираючись на аналіз основних досягнень і літературу, метою дослідження є:

- обґрунтування певної некоректності використання окремих критеріїв оптимізації рішення для стратегічних та оперативних рішень в управлінні ІБП;

- створення комплексного критерію для оптимізації управлінських рішень з урахуванням обмежень та потенціалу їх успіху;

- розробка методу прийняття оптимальних стратегічних і оперативних рішень для управління інвестиційно-будівельними проектами, з оптимізацією рішень на підставі комплексного критерію.

Матеріали дослідження. Зазвичай, при реалізації ІБП менеджер проекту має три класичних обмеження: час, кошти, якість. Ці обмеження стосуються як проекту взагалі, так і кожного окремого рішення.

Оптимізація рішення за одним критерієм, наприклад часом, може призвести до того, що буде порушуватися інше обмеження, наприклад якість та/або ліміт коштів.

Тобто при вирішенні задачі оптимізації для керування ІБП потрібно враховувати мінімально три критерії, що значно ускладнює вирішення цього питання. Іншим питанням, яке виникає при багатопараметричній оптимізації є домінантність критеріїв, або їх вагові коефіцієнти. Тобто, що буде важливіше і наскільки: заощадити час, при цьому витративши більше коштів, або, навпаки, заощадити кошти і будувати трохи довше. При цьому мінімальна якість завжди повинна відповідати діючим нормативним документам галузі. Всі ці фактори значно ускладнюють процес багатопараметричної оптимізації рішення. Простіше й зручніше максимізувати рішення за одним з критеріїв та обрати його методом звичайного ранжирування. Але для управління проектами такий підхід є не зовсім прийнятним, так як не можна стверджувати, що обране рішення за таким підходом буде дійсно «оптимальним».

Оптимізація ранжируванням за єдиним критерієм може бути використана, якщо критерій буде комплексний, тобто буде враховувати усі можливі обмеження.

Отже, для впровадження оптимізації управлінських рішень методом ранжирування за єдиним критерієм в ІБП, він повинен враховувати у собі такі обмеження: час, кошти, якість. Для створення такого критерію ми можемо використати метод «*паутинкової* діаграми». В даному методі комплексний критерій буде визначатися як площа багатокутника. Розглянемо використання цього методу на прикладі (табл. 1, рис. 2).

Таблиця 1

Таблиця порівняння альтернатив методом «паутинкової діаграми»

Номер альтернативи	Час	Якість	Вартість	Площа/ комплексний критерій
1	1 тиждень	1	5 тис. грн.	
2	2 тижні	1	3 тис. грн.	
3	3 тижні	1	4 тис. грн.	Max
4	4 тижні	1	1 тис. грн.	Min

Використовуючи комплексний критерій ми спрощуємо задачу оптимізації але чи буде обране рішення успішним? Чи дійсно ми обрали оптимальне рішення, а не максимізували його на підставі комплексного критерію? Чи можна вважати рішення оптимальним, якщо наразі його реалізації у межах встановлених обмежень воно по факту було не успішним?

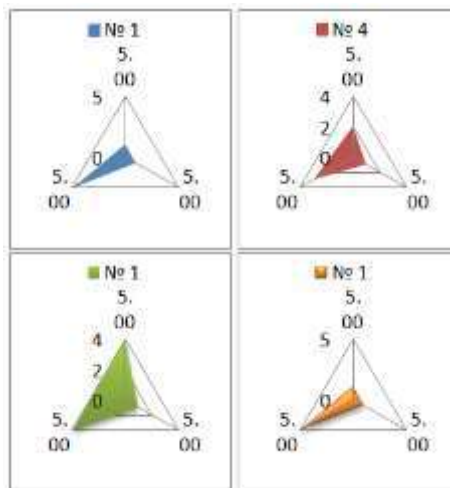


Рис. 2. Візуалізація порівняння альтернатив методом «паутинкової діаграми»

Для прийняття рішення ми збираємо інформацію по проблемі та інформацію за альтернативами її вирішення. Показники часу, коштів та якості по рішенню – це все інформація.

Для прийняття правильного рішення потрібна «правильна» інформація [8]. Саме на цю проблему вказував Герберт А. Саймон, коли стверджував що обмеженість наявної інформації та нечіткість критеріїв

призводять до того, що менеджер обирає не оптимальне, а прийнятне рішення. На практиці це виглядає наступним чином. Навіщо витратити додатковий час, якщо результат оптимізації рішення сумнівний? Тобто, якщо з самого початку інформація була не якісною, то у разі впровадження оптимізованого рішення, можемо навіть не досягнути поставленої мети.

Інформація, що була зібрана по проблемі та по альтернативам її вирішення, має певну якість на момент її збору, але з часом якість інформації може змінюватися. Отже, при оптимізації рішення потрібно, окрім звичних обмежень, враховувати і якість наявної інформації на момент прийняття рішення.

Для вирішення цього завдання найбільше підходить введення в якість додаткового критерію – потенціалу успішності рішення (ПУР). ПУР – відображає ймовірність досягнення бажаного результату в межах встановлених обмежень, який зможе задовольнити очікування зацікавлених сторін, на підставі наявної інформації, з урахуванням чинника її якості на момент прийняття рішення. Саме таке визначення ПУР робить його критерієм, що пов'язує якість інформації та існуючі обмеження при прийнятті рішення.

Маючи додатковий критерій ПУР та основні обмеження, можна використати метод «паутинової діаграми» для отримання комплексних критеріїв та для подальшого ранжирування рішень. Але, після збільшення критеріїв з 3-х до 4-х, було би більш коректно для отримання комплексного критерію використовувати метод Val-індексу [9].

Фізичним змістом комплексного критерію при використанні «паутинової діаграми» є площа багатокутника. При цьому, для існування значення площі, мінімально потрібно 3-ри вершини цієї фігури, інші можуть вироджуватися. Тобто, будь-який з 4-рьох критеріїв можна прирівняти до нуля, й все одно отримати площу і, як наслідок, комплексний критерій (табл. 2, рис. 3).

Таблиця 2

*Таблиця порівняння альтернатив
методом «паутинової діаграми» на підставі чотирьох критеріїв*

Номер альтернативи	Час	Якість	Вартість	ПУР
1	1 тиждень	1	5 тис. грн.	0,9
2	2 тижні	1	3 тис. грн.	0,8
3	3 тижні	0	4 тис. грн.	1
4	4 тижні	1	1 тис. грн.	0,9

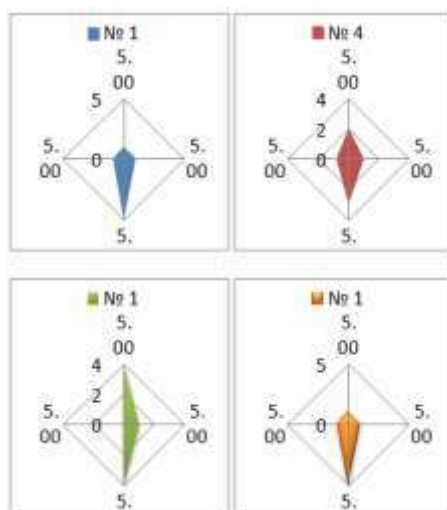


Рис. 3. Візуалізація порівняння альтернатив методом «паутинкової діаграми» на підставі чотирьох критеріїв

Але це не є коректним, тому що це суперечить природі інформації - інформація завжди існує, тобто не може дорівнюватись нулю. Завжди буде існувати якийсь показник якості, часу, коштів або ПУР. Саме тому, використання методу «паутинкової діаграми» не є зовсім коректним, так як він допускає його використання коли один з критеріїв дорівнює нулю, тобто його не існує.

На відміну від методу «паутинкової діаграми» фізичним змістом комплексного критерію у методі Val-індексу для більш ніж 3-х критеріїв є відношення об'єму ідеальної фігури до фігури, яка будується на підставі показників критеріїв.

Коли ввідних критеріїв 4 (час, якість, кошти, ПУР), цією фігурою є піраміда. Для свого існування піраміда повинна мати чотири вершини. Виродження хоча б однієї, призводить до її зникнення та перетворення на трикутник.

На рис. 4 проілюстровано процес порівняння двох пірамід.

Піраміда, з якою відбувається порівняння має вершини ABCO, а та що порівнюється – A'B'C'O'.

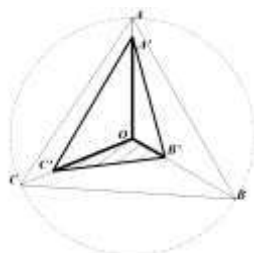


Рис. 4. Порівняння об'єму двох пірамід

На рис. 5 проілюстровано процес порівняння двох пірамід, у одній з яких одна з вершин відсутня. Піраміда, з якою відбувається порівняння має вершини АВСО, а та що порівнюється не має вершини А'. У зв'язку з чим неможливо отримання Val-індексу.

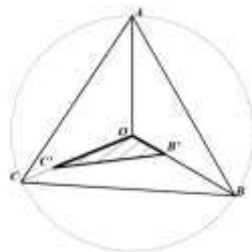


Рис. 5. Ілюстрація неможливості отримання Val-індексу при порівнянні пірамід, у одній з яких одна з вершин відсутня

Тобто для визначення Val-індексу по 4-м параметрам кожен з них повинен існувати, у іншому разі не можливо провести порівняння. Так як не можна порівнювати дві різномірні категорії, такі як площа та об'єм.

Однією з найголовніших переваг методу Val-індексу є те, що він передбачає обезрозмірювання показників та отримання Val-індексу не через порівняння об'єму пірамід альтернатив між собою, а через їх порівняння з еталонним об'ємом.

Для отримання еталонного об'єму будується тетраїд, вершини якого є кращі з показників усіх наявних альтернатив. Такий підхід дає змогу провести більш коректне ранжування альтернатив для максимізації рішення за комплексним критерієм.

Тому використання методу Val-індексу для 4-х показників є більш коректним з точки зору як фізичного змісту, так і природи інформації. Метод Val-індексу буде покладено в основу методів прийняття оптимальних стратегічних і оперативних рішень для управління БП, з оптимізацією рішень на підставі комплексного критерію.

Метод прийняття оптимальних стратегічних управлінських рішень буде відрізнятися від методу прийняття оптимальних оперативних управлінських рішень. Це пов'язано з деякими відмінностями стратегічних і оперативних рішень.

Головною відмінністю стратегічного рішення від оперативного є:

1. Наявність часу для прийняття стратегічного рішення, в той час як оперативне прийматиметься вже з обмеженням часу.
2. При прийнятті стратегічного рішення альтернативи порівнюються тільки між собою, в той час як при прийнятті оперативного є можливість проводити ще порівняння з первинним стратегічним рішенням.

Тому й методи для прийняття оптимальних стратегічних і оперативних рішень будуть відрізнятися. Для створення методів будемо використовувати засади проектної моделі прийняття рішень, щоб створенні

методи підтримки прийняття управлінських рішень було коректно використувати при управлінні ІБП.

Метод прийняття оптимальних стратегічних управлінських рішень буде однокритеріальним та реалізуватися на підставі раціонального підходу. Процес прийняття оптимального стратегічного рішення буде системним та поділятися на наступні етапи:

1. Постановка мети.
2. Аналіз мети.
3. Формулювання вимог до ймовірних альтернатив.
4. Формування зворотного зв'язку від виконавців по меті.

Виконавці аналізують мету та вимоги до ймовірних альтернатив її досягнення, надають перелік питань, відповіді на які повинні дозволити їм комплексно та якісно досягнути поставлених цілей.

5. Формулювання завдання по розробці альтернатив.

Формування завдання відбувається на підставах аналізу мети, сформованих вимог щодо ймовірних альтернатив та зворотного зв'язку від розробників.

6. Аналіз та оцінка властивостей інформації завдання.
7. Визначення Val-індексу якості інформації.

а) якщо Val-індекс інформації буде меншим встановленого мінімуму і час дозволяє, то повертаємося до пункту 2.

б) якщо Val-індекс інформації буде меншим встановленого мінімуму і час не дозволяє, то йдемо далі з поміткою про неякісні данні.

с) якщо Val-індекс інформації більше або дорівнює встановленому мінімуму, то йдемо далі.

8. Визначаємося з альтернативами вирішення проблеми.

9. Опис альтернативних варіантів згідно завдання зі зазначенням вартості та часом реалізації.

10. Визначення відповідності запропонованих альтернатив завданню.

Визначення відповідності альтернатив завданню відбувається на підставі аналізу альтернативи та завдання. Аналіз передбачає визначення переліку цілей та умов, вказаних у завданні, перевірка їх виконання у альтернативах.

– якщо наявна альтернатива у повному обсязі відповідає зазначеним цілям та умовам завдання, вона вважається відповідною.

– якщо наявна альтернатива не виконує цілей чи умов завдання, вона вважається не відповідною. Альтернативи, визнані як не відповідні, у подальшому аналізі не роздивляються.

11. Аналіз та оцінка властивостей інформації по альтернативам.

12. Визначення Val-індексу якості інформації по альтернативам:

а) якщо Val-індекс інформації буде меншим встановленого мінімуму і час дозволяє, то повертаємося до пункту 6.

б) якщо Val-індекс інформації буде меншим встановленого мінімуму і час не дозволяє, то йдемо далі з поміткою про неякісні данні.

с) якщо Val-індекс інформації більше або дорівнює встановленому мінімуму, то йдемо далі.

13. Визначаємо ПУР для кожної з альтернатив.

а) якщо ПУР буде меншим встановленого мінімуму і час дозволяє, то повертаємося до пункту 2 та 6. Та намагаємось підняти якість інформації для проходження Val-індексами мінімального порогу. Якщо лише один з Val-індексів не відповідає потрібному мінімуму, то займаємось в першу чергу ним.

б) якщо Val-індекс інформації буде меншим встановленого мінімуму і час не дозволяє, то йдемо далі, але показники цієї альтернативи вже не можуть використовуватися як еталонні показники при перерахунку обмежень. Якщо ж так сталося, що ПУР жодної з альтернатив не відповідає потрібному мінімуму, то за еталонні показники обираються кращі з гірших.

с) якщо ПУР більше або дорівнює встановленому мінімуму, то йдемо далі.

14. Формуємо таблицю обмежень, у яку заносимо:

- найменування кожної альтернативи;
- показник вартості кожної альтернативи;
- показник часу кожної альтернативи;
- зарегламентована якість кожної з альтернатив;
- ПУР кожної з альтернатив.

15. З усіх обмежень, крім ПУР, обираються найліпші показники що прирівнюються до одиниці. Обрання кращих показників відбувається на підставі наступного правила. До одиниці дорівнюється максимальне зарегламентоване значення якості та мінімальний показник часу і вартості.

16. Усі показники, окрім ПУР, перераховуються згідно еталонних. Так, у результаті еталонні показники дорівнюють одиниці, в той час як усі перераховані повинні стати меншими за одиницю.

17. На підставі перерахованих показників альтернатив розраховується Val-індекс альтернативного рішення.

18. Проводиться порівняння Val-індексів альтернативних рішень та обрання найбільшого з них.

Метод прийняття оптимальних оперативних управлінських рішень буде також однокритеріальним та буде реалізуватися на підставі раціонального підходу. Процес прийняття оптимального оперативного рішення буде відрізнятися від процесу оптимального стратегічного рішення формою таблиці обмежень та правилом еталонних показників.

Будь-яке оперативне рішення прийматиметься на підставі розробленого стратегічного або тактичного рішення. Тобто, вже було обране певне рішення, від показників якого можна відштовхуватися як від еталонних. У цьому випадку, при перерахуванні показників в таблиці обмежень, деякі з них можуть стати не меншими за одиницю а, навпаки, біль-

шими. Це буде свідчити про те, що відносно прийнятих еталонних показників даний показник значно кращий.

Завдяки цим двом методам менеджер проекту зможе швидко, якісно та зручно оптимізувати УР на підставі комплексного критерію. При цьому, додатковою роботою, на яку реально менеджер проекту буде витратити час, буде визначення Val-індексів, ПУР та оцінки властивостей інформації. Усі інші процеси, що пов'язані з реалізацією цих методів менеджер проекту і так виконує, навіть більшу частину аналізу інформації. Згідно з РМВОК, ISO 21500, ISO 10006:2003 та ДСТУ ISO 9001: 2009 [10-13], інформація повинна бути: корисною, точною, об'єктивною і значимою. Тобто, у будь-якому разі менеджер проекту повинен був би проаналізувати властивості інформації щодо відповідності цим стандартам.

Тому можна зазначити, що менеджер проекту, який буде використовувати метод прийняття оптимальних стратегічних чи оптимальних оперативних управлінських рішень, не повинен мати спеціальних знань, так як процеси визначення Val-індексів та ПУР є автоматизованими, а його трудовитрати зведені до необхідного мінімуму при оцінці властивостей інформації. Саме тому ці методи практично вирішують проблему, на яку вказував Герберт А. Саймон у своїх працях.

Концепція використання Val-індексів для прийняття оптимальних УР також може використовуватися й для метода підтримки обрання оптимального ІБП, з точки зору кінцевого споживача, на етапі ініціації проекту.

Інвестуючи кошти в ІБП проект, інвестор керується основними показниками проекту: часом, коштами, та якістю. Слід зазначити, що ці показники зазвичай розглядаються у комплексі, а не поодиноці. При цьому, показник якості – це не лише відповідність ДБН, це і комфортність існуючої інфраструктури, яка буде формувати середовище проживання людини. Так, у своїй роботі «Клієнтоцентризм в управлінні комунікаціями проектів (на прикладі житлового будівництва)» Д.М. Мінаєв та Т.Г. Фесенко відображають те, що мешканці багатоповерхівок мають низький рівень задоволення від об'єкта житлового будівництва у цілому, через те, що забудовник не облаштував прибудинкову територію [14].

Тобто, якість для інвестора чи мешканців – це комплексне поняття, яке об'єднує у собі як зовнішні, так і внутрішні чинники. Так, до внутрішніх чинників можна віднести: технічну якість об'єкту, його надійність, вартість, час, за який його буде відбудовано, а також його візуальний образ. В той час як до зовнішніх чинників можна віднести: облаштування придомової території, віддаленість об'єкту від зелених та спортивних зон, його віддаленість до зупинок міського транспорту та об'єктів інфраструктури (магазину, поліклінік), тощо.

Для підтримки обрання оптимального ІБП, з точки зору кінцевого мешканця, будемо використовувати ранжування альтернатив на підставі використання Val-індексу.

Val-індекс оптимальності ІБП буде визначатися на підставі:

- показника матеріальних затрат;
- показника часових затрат;
- ПУП (потенціал успішності проекту);
- Val-індексу комплексної якості ІБП.

Задля визначення ПУП потрібно провести аналогічні процедури що й для визначення ПУР, в той час як для Val-індексу комплексної якості ІБП потрібен інший підхід.

Так для визначення Val-індексу комплексної якості ІБП будуть використовуватися як показники, що були отримані в результаті порівняння альтернатив між собою, так і показники, що були отримані внаслідок порівняння показників альтернатив з нормативними показниками з ДБН.

До показників, що будуть отримані завдяки порівнянню між собою, можна віднести відстані до об'єктів інфраструктури: таким чином, менша з відстаней у своїй категорії прирівнюється до 1, в той час як більша вже обчислюється відносно еталонного показника.

Відстань від інфраструктурних об'єктів грає важливу роль, як в питаннях комфорту і зручності, так і у питаннях безпеки. Але наявність на невеликій відстані об'єктів інфраструктури не є показником того, що інвестор зможе їх використовувати згідно зі своїми очікуваннями. Це пов'язано з тим, що при будівництві обов'язкового об'єкта повсякденного обслуговування він був розрахований на певну потужність. Але з часом, в процесі розвитку міського середовища, могло статися його перевантаження.

Тому, для оцінки комплексної якості ІБП, потрібно використовувати комплексний критерій оцінки, що ураховував би усі ці обставини.

Визначення Val-індексу комплексної якості ІБП надасть змогу відобразити її фактичний стан, об'єднуючи у собі як зовнішні, так і внутрішні чинники.

Висновки. У роботі проаналізовані загальні принципи оптимізації управлінських рішень. В процесі аналізу було обґрунтовано:

- неповна коректність використання окремих критеріїв оптимізації рішення для стратегічних та оперативних рішень в управлінні ІБП;
- створення комплексного критерію для оптимізації управлінських рішень з урахуванням обмежень та потенціалу їх успіху.

В роботі розроблені методи прийняття оптимальних стратегічних і оперативних рішень для управління ІБП, з оптимізацією рішень на підставі комплексного критерію що відповідає проектній моделі прийняття рішень.

Також в роботі розроблений метод обрання оптимального ІБП, з точки зору кінцевого споживача.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ризики інвестиційно-будівельних проектів [Електронний ресурс]. URL: http://www.csr-nw.ru/files/publications/file_content_1379.pdf
2. Рач В.А. Управління проектами: Практичні інструменти реалізації стратегії: Навчальний посібник / В.А. Рач, О.В. Россошанська, О.М. Медведєва / Під заг. ред. В.А. Рача. – К.: К.І.С., 2010. – 276 с.
3. Венцель Є.С. Дослідження операцій: завдання, принципи, методологія. – 2-е вид. – М.: Наука. Гол. ред. фіз.-мат. літ., 1988. – 208 с.
4. Економіко-математичний словник [Електронний ресурс]. URL: http://www.bravica.ws/ru/economic-mathematical/word_836.htm
5. Вікіпедія вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B9_%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8
6. Авер'янова Є.А. Ефективні методи і моделі процесу прийняття рішень на прикладі компанії // Економіка і менеджмент інноваційних технологій. – 2014. – № 3 [Електронний ресурс]. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/03/4755> (дата звернення: 19.11.2016).
7. Управлінські рішення (методи прийняття та реалізації): Навчальний посібник / Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – СПб.: Изд-во СПбГУЕФ, 2011. – 190 с.
8. Ожерельєв Н.Ю. Р2М: Ціннісно-орієнтований підхід до управління інноваційними програмами та проектами [Електронний ресурс] / Ожерельєв Н.Ю., Деркач О.В., Цованян Р.С. // – Режим доступу: <http://www.tsov.pro/2013/06/p2m.html#.WHNXjVOLSUK>
9. Балдук Г.П. Алгоритм визначення VAL-індексу та методики отримання порівняльних характеристик з його використанням / Г.П. Балдук, П.Г. Балдук // Вісник КНУТД. – № 3 (98). – 2016. – С. 88-94.

10. Керівництво до зводу знань з управління проектами (Керівництво PMBOK®) – 5-те вид. – Pennsylvania: Project Management Institute, Inc. – 2013. – 614 с. (рос).
11. ISO 21500 Guidance on project management (Керівництво з управління проектами).
12. ISO 10006: 2003 Quality management systems – Guidelines for quality management in projects (Системи управління якістю. Настанови щодо управління якістю в проектах).
13. ДСТУ ISO 9001: 2009 Національний стандарт України. Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001: 2008, IDT).
14. Фесенко Т.Г. Клієнтоцентризм в управлінні комунікаціями проектів (на прикладі житлового будівництва) [Текст] / Т.Г. Фесенко, Д.М. Мінаєв // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 5/3 (71). – С. 4-10.
15. ДБН 360-92 ** Містобудування. Планування и забудова міських та сільських поселень.

Стаття надійшла до редакції 26.03.2018 р.

УДК 133/138:630*2:361.11

<https://doi.org/10.33082/td.2018.1-2.04>

Елементи управління вартістю проекту

О.В. Оліфер

викладач Екологічного коледжу

Львівський національний аграрний університет

Анотація. В статті визначено і проаналізовано чинники вартості в інноваційних проектах з оптимізації виробничої структури у підприємствах лісового господарства. На основі цього отримана модель ПУВ повинна враховувати вплив вартості та чинників зовнішнього та внутрішнього середовища, в якому планується та здійснюється кожен проект. Крім названих чинники на вартість проекту впливають інші чинники, які важко підлягають формальній ідентифікації, але можуть впливати як позитивно, так і негативно.

Ключові слова: вартість, управління, проект, структура вартості, оптимізація, виробнича структура, лісогосподарське підприємство.

УДК 133/138:630*2:361.11

Элементы управления стоимостью проекта

А.В. Олифер

преподаватель

Экологический колледж Львовского национального аграрного университета

Аннотация. В статье определены и проанализированы факторы стоимости в инновационных проектах по оптимизации производственной структуры на предприятиях лесного хозяйства. На основе этого полученная модель ПУВ должна учитывать влияние стоимости и факторов внешней и внутренней среды, в которой планируется и осуществляется каждый проект. Кроме названных факторов на стоимость проекта влияют другие факторы, которые трудно подлежат формальной идентификации, но могут влиять как положительно, так и отрицательно.

Ключевые слова: стоимость, управление, проект, структура стоимости, оптимизация, производственная структура, лесохозяйственное предприятие.

UDC 133/138:630*2:361.11

Elements of project cost management

O.V. Olifer

Teacher of Ecological College

Lviv National Agrarian University

© Оліфер О.В., 2018

Abstract. *The article identified and analyzed the cost factors in innovation projects on the optimization of the production structure in the forestry enterprises.*

On this basis the model POV needs to consider the impact of cost and factors of the external and internal environment in which it is planned and implemented each project. In addition to these factors, the cost of the project is affected by other factors that are difficult subject to formal identification, but can affect both positively and negatively. However, to achieve project goals, it is possible only with the application of such well-known management approaches, as the classic approach, it combines such basic management functions as: planning, organization, implementation, control and guidance.

Keywords: *cost, management, project, cost structure, optimization, production structure, forest enterprise.*

Вступ. Управління вартістю – доволі складне завдання. Підприємствам, які впроваджують інноваційні проекти та ставлять за мету освоєння такого типу управління, будуть потрібні нові підходи та методи. Це, насамперед, стосується розуміння ролі управління вартістю у проекті з боку проектною командою, усвідомлення працівниками ефекту від використання методів і моделей управління вартістю, ідентифікація свого місця в цьому процесі.

Світовий досвід переходу до управління вартістю у проектах свідчить, що цей процес не має лінійного характеру. Проведені нами дослідження результатів запровадження цього типу аналітики та управління у проектах дозволяють досить чітко визначити межу між успішними і неуспішними діями управлінських команд.

Аналіз основних досягнень і літератури. Теоретичні засади управління вартістю у проектах присутні у загальній методології управління проектами і програмами. Наприклад, неможливо уявити собі процес управління вартістю без управління часом або без управління закупівлями чи без управління ризиками. Крім існуючих зв'язків між переліченими чинниками проекту слід розглядати також вплив зовнішнього середовища проекту на його окремі складові та наслідки від цього впливу на вартість виконання проекту.

Стараннями багатьох зарубіжних і українських учених, серед яких Х. Танака [1], С. Бушуєв [2], В. Рач [3], Ю. Тесля [4] та ін., отримали подальший розвиток теоретичні основи управління проектами і програмами. Такі відомі дослідники проектного менеджменту як І. Кононенко [5], О. Сидорчук [6], А. Рибак [7], К. Кошкін [8], В. Гогунський [9], Є. Дружинін [10], Ю. Рак [11], І. Флис [12] та інші в своїх наукових дослідженнях приділяють значну увагу прикладному застосуванню методології та проектного інструментарію в різних галузях виробничої діяльності.

Питанню управління вартістю у проектах присвячена значна кількість наукових робіт [13-15]. Якщо розглядати управління проектами як

систему, то управління вартістю в проєкті потрібно вважати її підсистемою.

Мета дослідження, постановка задачі. Метою цієї статті є аналіз чинників вартості проєкту та елементів управління нею в інноваційних проєктах з оптимізації виробничих структур підприємств лісового господарства, яка б давала змогу управляти цією вартістю і визначати оптимальний її варіант, залежно від вхідних параметрів і дії чинників проєктового середовища.

В даний час промисловість, сільське й лісове господарство України нагально потребує модернізації. Вкрай необхідні інноваційні проєкти і програми, що направлені на вдосконалення виробництва у цих галузях.

Прискорення економічного та техніко-технологічного розвитку підприємств лісового господарства в Україні зможе відбуватися завдяки досконалому управлінню проєктами з його реструктуризації та оновлення. Однією із важливих проблем у цій галузі є недосконалість виробничих структур підприємств лісового господарства. Впровадження інноваційних проєктів з оптимізації виробничих структур (ПОВС) у підприємствах лісового господарства (ПЛГ) потребує чітко обґрунтованого бюджету і його неухильного дотримання.

Одним із методів досягнення цього є розробка і застосування чинників вартості проєкту та елементи управління нею у таких ПОВС у ПЛГ, що є актуальною науковою задачею.

Матеріали досліджень. Управління вартістю у проєкті є діяльністю, яка спрямована на визначення і досягнення необхідного фінансового результату. Залежно від специфіки проєкту фінансовий результат може полягати:

- у дотриманні встановленого рівня витрат, який відображено в бюджеті проєкту;
- у досягненні необхідного співвідношення між доходами і витратами, які були визначені у бюджеті (або фінансовому плані проєкту) раніше.

Останній результат характерний для комерційних проєктів.

Зважаючи на те, що проєкт складає не тільки видаткову, але і дохідну частину, під управлінням вартістю потрібно розуміти такі заходи, які спрямовані на досягнення необхідних результатів як за видатками, так і за доходами. Управління доходами пов'язано в першу чергу з результатами проєкту та можливими ризиками, а управління витратами – з ресурсами і роботами за проєктом при врахуванні відповідних ризиків.

Оцінка вартості проєкту з оптимізації виробничих структур підприємств лісового господарства включає розробку приблизної оцінки вартості ресурсів, які необхідні для виконання робіт кожного проєкту. Якщо проєкт виконується за контрактом, необхідно приділити увагу відмінностям між оцінкою вартості проєкту та ціною політикою підприємства. Оцінка вартості включає досягнення ймовірних кількісних результатів – скільки коштуватиме для підприємства, що впроваджує проєкт,

отримання конкретного продукту чи послуги. Цінова політика підприємства – це комерційне рішення про те, скільки коштів може витратити підприємство на даний проект, щоб отримати необхідний продукт чи послугу.

Оцінка вартості включає також і розгляд різних вартісних альтернатив. Наприклад, у більшості прикладних сфер додаткова робота протягом фази розробки проекту широко використовується для скорочення витрат під час фази його впровадження. Оцінюючи вартість у проекті, слід проаналізувати, чи допоможуть додаткові витрати на проектні роботи отримати економію очікуваних витрат під час його впровадження.

Управління вартістю будь-якого проекту, незалежно від його складності, є процесом взаємодії багатьох елементів, які характеризуються великою кількістю параметрів. Процеси управління вартістю, є підсистемою, яка входить до системи управління проектом. Така підсистема знаходиться під впливом чинників зовнішнього та внутрішнього середовища проекту, має певні властивості, закономірності поведінки та зв'язки з іншими підсистемами. Реалізація таких зв'язків є проявом впливу взаємодії підсистем.

Модель ПУВ повинна враховувати вплив на вартість у ПОВС чинників зовнішнього та внутрішнього середовища, в якому планується та здійснюється кожен проект.

Зовнішнє середовище проекту включає наступні чинники:

- фізичні (місце розташування, ґрунтово-кліматичні та рельєфні умови);
- технічні (можливості забезпечення сучасними машинами і механізмами для лісового господарства);
- технологічні (можливості та тип змін в технології ведення лісового господарства);
- економічні (внутрішні та зовнішні);
- правові (податкове, інвестиційне та загально-правове законодавство держави);
- культурні, соціальні, політичні, в тому числі підтримка з боку місцевих громад.

Внутрішнє середовище, в основному, визначається взаємодією між наступними учасниками та зацікавленими сторонами проекту:

- користувач – власник ПЛГ, яким може бути держава в особі профільного міністерства, рада директорів, акціонери, приватна особа;
- інвестор – уряд держави, місцеві громади (обласного чи районного рівня), банки, інвестиційні компанії, фізичні особи, чії потреби та бажання необхідно з'ясувати та враховувати;
- провідна організація, якою може бути профільне міністерство або корпорація, що відповідають за успішне впровадження ПОВС у ПЛГ;
- команда з управління кожним проектом, включаючи найманих працівників та консультантів;

- постачальники, гуртові і роздрібні фірми, головний підрядник та субпідрядники, що забезпечують проект ресурсами, матеріалами та послугами.

Крім названих чинники, на вартість проекту впливають інші ірраціональні чинники, які важко підлягають формальній ідентифікації, але можуть впливати як позитивно так і негативно, наприклад:

- політична ситуація (стабільність влади, загальна рівність перед законом, обмеження в ресурсах, ідеологічні збурення);
- чинники соціальної системи (рівень доходів громадян та якість життя);
- індивідуальні реакції (на матеріальне становище, владу, якість життя).

Результати досліджень. До вхідних параметрів підсистеми управління вартістю у проектах з оптимізації виробничих структур підприємств лісового господарства віднесемо: описання змісту проекту, описання потрібних ресурсів, загальний бюджет проекту, план робіт, терміни виконання робіт, ієрархічну структуру робіт, ресурсні норми на кожен робіт, оцінку тривалості робіт.

Під час фази розробки проекту в якості основи необхідно використовувати дерево цілей, яке визначає всі інші ієрархічні складові проекту, такі, як структура робіт, структура вартості, структура результатів, структура ресурсів, організаційна структура, тип документації, застосовуваних у кожному ПОВС.

У фазі реалізації ПОВС у ПЛГ відбувається виконання запланованих робіт з використанням описаних ресурсів і досягнення зазначених в дереві цілей результатів проекту. У ході контролю реалізації ПОВС здійснюється порівняння досягнутих результатів і поставлених цілей. При виявленні відхилень застосовуються попереджувальні заходи та здійснюються необхідні коригуючі дії. При цьому попереджувальні заходи є ефективнішими, оскільки дозволяють усунути або мінімізувати невідповідності у вартості ПОВС до запланованих показників у майбутньому.

Враховуючи кумулятивний вплив означених вище чинників зовнішнього і внутрішнього середовища проекту, функцію підсистеми управління вартістю ПОВС можна записати у наступному виді, шляхом об'єднання усіх елементів, що характеризують її роботу у певні групи:

У процесі впровадження проектів з оптимізації виробничих структур підприємств лісового господарства дуже важко оцінити зовнішні умови або очікування зацікавлених осіб проекту настільки точно, що можна обійтися без коригуючих дій.

Досягнення цілей проекту можливе при застосуванні таких загальновідомих підходів до управління класичний підхід, який об'єднує такі основні функції управління, як: планування, організацію, впровадження, контроль та керівництво.

Існує також багато інших елементів та характеристик, які відіграють важливу роль при управлінні проектами, а саме: початкові умови,

обмеження та вимоги до проекту, види забезпечення проекту, методи та техніка управління проектами тощо.

Висновок. Проаналізувавши чинники вартості проекту та елементи управління нею дозволяє успішно управляти вартістю в інноваційних проектах з оптимізації виробничих структур підприємств лісового господарства, залежно від впливу чинників зовнішнього та внутрішнього проектного середовища.

Перспективою подальших досліджень вважаємо конкретизацію чинників, які впливають на ефективне управління вартістю проектів, з врахуванням основних характеристик підсистеми управління вартістю у ПОВС для підприємств лісового господарства.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Танака Х. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). – 3-е изд. – Project Management Institute Inc., 2004. – 388 с.*
2. *Бушуев С.Д. Креативные технологи управления проектами и программами / С.Д. Бушуев: Монография. – К.: Саммит-Книга, 2010. – 768 с.*
3. *Рач В.А. та ін. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку / Навч. посібник / В.А. Рач, О.В. Россошанська, О.М. Медведєва; за ред. В.А. Рача. – К.: К. І. С., 2010. – 276 с.*
4. *Тесля Ю.Н. Как сделать, чтобы методология управления проектами работала на практике / Ю.Н. Тесля // Управління проектами: стан та перспективи. – 2013. – № 9. – С. 336-338.*
5. *Кононенко І.В. Програмне забезпечення з оптимізації портфеля проектів підприємства для планового періоду / І.В. Кононенко, К.С. Букрєєва // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. научн. трудов. – Х.: Нац. Аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2010. – Вып. 48. – 267 с.*
6. *Sydorchuk O., Sydorchuk L., Tatomyr A. Grounding of the main tasks the project management of power supply for rural power consumers / MOTROL-2008 // Motorization and power industry in agriculture. – Volume 10. – Lublin, 2008. –P. 122-125.*
7. *Рибак А.И. Проектно-ориентированное управление на предприятии / А.И. Рибак, В.В. Каплиенко / Зб. наук. праць НУК. – Миколаїв: НУК, 2006. – № 5/1 (410). – С. 31-36.*
8. *Кошкін К.В. Інформаційні системи підприємства. Ч. 1: Системи управління проектами: Навч. посібник / К.В. Кошкін, Л.Л. Кошкіна, О.Б. Шнейдер. – Миколаїв: УДМТУ, 2000. – 61 с.*

9. Гогунский В.Д. *Управление проектами и развитие* / В.Д. Гогунский: Сб. научн. трудов. – М.: Изд-во ВНУ им. Даля, 2010. – № 1 (33). – С. 42-46.
10. Дружинин Е.А. *Методологические основы риск-ориентированного подхода к управлению ресурсами проектов и программ развития техники: Дис... д-ра техн. наук: 05.13.22 / Национальный аэрокосмический ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный ин-т».* – Х., 2006. – 404 с.
11. Рак Ю.П. *Управління проектами пожежогасіння віддалених зон території оптимізацією топологічних схем* / Ю.П. Рак, О.Д. Синельников, Т.Є. Рак // *Комп'ютерні системи та мережі.* – Л.: Вид-во Нац. ун-ту «Львів. Політехніка», 2008. – С. 97-101.
12. Flys I. *Scientific and practical aspects of project management for production and reprocessing complexes* / ТЕКА / Polish academy of sciences // *Commission Motorization and power industry in agriculture.* – Vol. XI. – Lublin, 2011. – P. 83-91.
13. Бурков В.Н. *Как управлять проектами* / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: СИНЕРГГЕО, 1997. – 188 с.
14. Воропаев В.И. *Управление проектами в России. Основы, понятия, история, достижения, перспективы* / В.И. Воропаев // *РАУП СОВНЕТ.* – М.: Аланс, 1995. – 225 с.
15. Кочетков А.И. и др. *Управление проектами. Зарубежный опыт* / А.И. Кочетков, С.Н. Никешин, Ю.П. Рудаков и др. – С.: ДваТри, 1993. – 446 с.

Стаття надійшла до редакції 22.02.2018 р.

**Модель управления ценностью
проектно-ориентированной организации**

В.М. Питерская

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Эксплуатация портов
и технология перегрузочных работ»

Одесский национальный морской университет

Аннотация. В статье на основе предложенной модели управления ценностью проектно-ориентированной организации определен коэффициент ценности ресурсов наукоемкой организации, а также ее внутренняя и внешняя энергия. Предлагаемая в работе модель направлена на формирование портфеля или программы проектов, эффективных для достижения стратегических целей проектно-ориентированной организации.

Ключевые слова: управление проектами, ценность, проектно-ориентированная организация.

**Модель управління цінністю
проектно-орієнтованої організації**

В.М. Пітерська

к.т.н., доцент, доцент кафедри «Експлуатація портів
і технологія перевантажувальних робіт»

Одеський національний морський університет

Анотація. У статті на основі запропонованої моделі управління цінністю проектно-орієнтованої організації визначено коефіцієнт цінності ресурсів наукоємкої організації, а також її внутрішня і зовнішня енергія. Запропонована в роботі модель спрямована на формування портфеля або програми проектів, ефективних для досягнення стратегічних цілей проектно-орієнтованої організації.

Ключові слова: управління проектами, проектно-орієнтована організація, цінність.

**The value management model
of project-oriented organization**

V.M. Pitserskaja

Ph.D., Professor, associate Professor of the Department
«Port Operation and Technology of Transshipment Works»

Odessa National Maritime University

Abstract. *In the article, based on the proposed value management model of a project-oriented organization, the resource value of a knowledge-based organization, as well as its internal and external energy, is determined.*

The model proposed in the work is aimed at forming of portfolio or program of projects that are effective for achieving the strategic goals of a project-oriented organization. The definition of dominant values allows forming of a value-oriented development portfolio, that allow movement of the project organization to a new level of competitiveness. The main position in the structure of modern science is the definition of energy – a single measure of various forms of movement and synergy of substance. Full value of the organization as a system, can be considered as the sum of its internal and external values. Internal value includes the value of all the organization's resources and is a function of its state.

The external value of the organization describes its synergy with other organizations and with environment. External value consists of the kinetic and potential components. The value-based project's approach is best suited to the challenges of the global economy and global competition. Using of the value approach in management of the project-oriented organization allows solving of a complex of tasks for calculating of project value for all stakeholders, forming of an effective portfolio of organization's projects, assessing of the effectiveness of various types of organization resources, assessing of the achievability of strategic goals without attracting external sources of value.

Keywords: *project management, project-oriented organization, value.*

Введение. Использование методов оценки эффективности деятельности проектно-ориентированных организаций позволяет повысить качество управленческих решений на всех уровнях управления предприятием от отдельных проектов до корпоративного управления и выделения инвестиций.

В качестве методологической основы управления такими организациями выступает ценностный подход, концептуальная модель которого представлена в работе [1].

Предлагаемая в работе модель направлена на формирование портфеля или программы проектов, эффективных для достижения стратегических целей проектно-ориентированной организации.

Несмотря на пристальное внимание, уделяемое специалистами решению данной проблемы, эффективность практической реализации отдельных проектов, портфелей и программ остается на очень невысоком уровне.

Еще более важны объективные и достоверные оценки при реализации государственных целевых программ и приоритетных национальных проектов с привлечением компаний, осуществляющих производственную деятельность путем реализации множества отдельных проектов [2].

Анализ основных достижений и литературы. Теория стратегического управления рассматривает развитие любой организации как процесс целенаправленного движения в направлении сформулированных стратегических целей [3].

Использование естественнонаучных моделей при описании процессов управления проектами нашли свое отражение и в других работах [4; 5; 6].

Наиболее заметно особенности проектно-ориентированной организации проявляются в следующих областях:

– в системе требований к персоналу, который должен обладать уникальной совокупностью навыков и умений, и в системе мотивации, которая должна соответствовать этим требованиям;

– в организационной структуре организации, предполагающей возможность свободного манипулирования человеческими ресурсами в проектах вне зависимости от закрепления их за теми или иными функциональными подразделениями;

– в структуре бюджета организации, опирающейся на бюджеты отдельных проектов; в организации деловых процессов, исходящей из наличия жестких требований к срокам выполнения и бюджетам проектов, а также к качеству результата.

Успешность проектно-ориентированной организации в значительной степени зависит от того, насколько хорошо используются ресурсы.

Предполагается формирование на базе постоянных функциональных подразделений организации временных коллективов, создаваемых под конкретные проекты.

При использовании таких структур усложняются как распределение ресурсов, так и процедуры управления [7].

Эффективность деятельности проектно-ориентированной организации может быть оценена с помощью элементов, представленных в табл.

Таблица

Показатели оценки эффективности проектно-ориентированной деятельности предприятия

Процессы управления	Процессы управления проектом	Бизнес-процессы проектно-ориентированной организации
Элемент системной модели	Уровень фактического исполнения проекта	Уровень возможности исполнения проекта
Субъекты управления	Команда проекта Подрядчики	Персонал и партнеры организации
Объекты управления	Портфели проектов	Проектно-ориентированная организация

В зависимости от масштаба организации и характеристик портфеля проектов, могут быть разработаны следующие составляющие:

- регламенты формирования и мониторинга реализации портфеля;
- методики по отдельным областям управления портфелем (методика ранжирования проектов, методика отбора проектов в портфель и другие);
- шаблоны рабочих документов по управлению портфелем.

На основании рассмотренных гипотез, в работе [8] предлагается изучать закономерности движения организации в пространстве, сформированном стратегическими целями организации, методами полевой физики, исходя из того, что проекты, реализуемые организацией, зачастую рассматриваются в качестве движущих сил [9].

Разработка модели управления ценностью проектно-ориентированной организации, которая позволит решить задачу формирования эффективного портфеля проектов организации с точки зрения достижения стратегических целей, составляет **цель исследования**.

Материалы исследования. Основное положение в структуре современного естествознания занимает определение энергии, как единой меры различных форм движения и взаимодействия материи [10].

При этом материя в природе существует в виде вещества и поля.

Следовательно, можно сделать вывод о функционировании организации, как вещества, движущегося и взаимодействующего с другими организациями в поле рыночной среды. Материалистическая концепция предполагает, что материя – это все, из чего состоит окружающий мир, множество явлений, объектов и их систем, носитель всех разнообразных свойств, отношений, взаимодействий объектов и форм движения [11].

Важными этапами в успешном достижении целей проекта является идентификация состава участников проекта, определение их роли и порядка взаимодействия, формирование команды управления проектом, построение организационной структуры.

Сформулируем на основе метода аналогий несколько ключевых подходов, которые составят теоретическую основу ценностной модели управления проектно-ориентированной организацией.

Полная ценность организации, как системы, может рассматриваться как сумма ее внутренней и внешней ценностей.

Внутренняя ценность организации зависит только от ее состояния:

- основных фондов;
- оборотных средств;
- нематериальных активов;
- уровня квалификации сотрудников;
- совершенства используемой системы управления.

Таким образом, в проектах существуют две взаимосвязанные группы ресурсов:

– материально-технические (сырье, материалы, конструкции, комплектующие, энергетические, технологические ресурсы, устанавливаемое оборудование);

– трудовые (осуществляют непосредственную работу с материально-техническими ресурсами).

Внутренняя ценность организации при переходе из одного состояния в другое будет равняться разности между ее значениями в конечном и начальном состояниях, независимо от траектории, по которой совершался переход.

То есть, внутренняя ценность включает в себя ценность всех видов ресурсов организации и является функцией ее состояния.

Внешняя ценность организации характеризует процессы ее взаимодействия с другими организациями и окружающей средой.

Внешняя ценность состоит из двух составляющих:

– кинетической (определяется скоростью движения организации – изменением параметров стратегических целей организации во времени);

– потенциальной составляющей (расстоянием между текущим состоянием организации и желаемым в пространстве «целевых» координат).

В ходе реализации того или иного проекта, организация либо увеличивает свою внутреннюю ценность, либо совершает движение в направлении «желаемого» положения в пространстве стратегических целей.

На основании данных гипотез можно определить проект как целенаправленный процесс создания или преобразования ценностей для всех заинтересованных сторон.

Закон сохранения ценности предполагает, что при отсутствии внешних воздействий ценность изолированной системы остается постоянной, в организации происходит лишь процесс превращения одного вида ценности в другой.

Ценностная модель может быть использована при решении целого ряда проблем управления проектно-ориентированными организациями, например, при помощи закона сохранения ценности можно рассчитать теоретическую возможность достижения стратегических целей без использования внешних заимствований.

Аналогичным методом можно решить и задачу определения необходимого объема инвестиций для реализации стратегии фирмы.

Результаты исследования. Решение задач по управлению портфелем проектов является критически важным для организации, т.к. обеспечивает увязывание проектов со стратегией и принятие к реализации максимально эффективных и нужных для организации проектов.

Основной целью фазы создания портфеля проектов является формирование системы проектов, которые потенциально могут быть инициированы и приняты к реализации. На данной фазе осуществляется сбор

проектных (инвестиционных) инициатив и заявок без учета финансовых и иных ограничений организации.

Одной из основных задач портфельного управления организацией считается задача формирования эффективного портфеля проектов.

Методы анализа портфеля проектов основаны, с одной стороны, на тщательном анализе рисков и, с другой стороны, на определении наиболее эффективных критериев, которые могут выступать в качестве меры доходности проекта и портфеля.

Проведем решение задачи формирования эффективного портфеля проектов на основании предлагаемой ценностной модели.

Пусть организация располагает потенциальной возможностью реализации R различных проектов и J видов ресурсов в количестве E_j .

При этом каждый проект B_R требует для своей реализации s_{rj} ресурсов j -го вида и оценивается по h стратегическим целям.

При этом ресурсы каждого вида, требуемые для реализации портфеля проектов, определяются суммированием количеств ресурса данного вида по всем проектам, входящим в портфель.

Разработка и выбор стратегии осуществляются на трех различных уровнях:

- функциональном (стратегия разрабатывается для каждого функционального подразделения с целью конкретизации выбранной стратегии проекта);

- корпоративном (общее направление развития, стратегия роста, сохранения или сокращения);

- деловом (конкуренция товара на конкретном рынке).

Выбор стратегии развития проектно-ориентированной организации должен осуществляться в рамках уже выбранного общего направления деятельности:

- лидерство в издержках – высокий уровень технологичности процессов;

- стратегию дифференциация – уникальность по какому-либо направлению;

- концентрация на определенных направлениях – группе покупателей, номенклатуре изделий).

Следует отметить, что, если отказаться от этого предположения, то в общем случае для решения задачи формирования портфеля необходимо сравнивать все возможные портфели.

Таким образом, система ограничений области допустимых решений может быть записана следующим образом:

$$\sum_{r=1}^R S_{rj} \leq E_j \quad \forall j=1, 2, \dots, J. \quad (1)$$

Задача формирования эффективного портфеля может формулироваться таким образом:

– либо, если задана функция агрегирования оценок, – найти допустимый и наилучший с точки зрения значения функции агрегирования портфель;

– либо найти все удовлетворяющие ресурсному ограничению оптимальные по Парето портфели и предоставить лицу, принимающему решения, возможность выбора из этого множества.

В качестве целевой функции оптимизации портфеля можно принять степень достижения организацией ее стратегических целей, то есть минимизировать расстояние между точкой, характеризующей состояние организации после реализации данного портфеля и точкой, соответствующей желаемому состоянию организации [12].

Пусть, $i = 1, 2, \dots, I$ – множество целей организации, D_i^2 и D_i^0 – значения целевых параметров организации в ее желаемом состоянии и в результате реализации принятого портфеля проектов, соответственно [13].

Тогда формирование эффективного портфеля проектов происходит в соответствии с моделью

$$G = \sqrt{\sum_{i=1}^I [(D_i^2 - D_i^0)^2]} \longrightarrow \min \quad (2)$$

С помощью разработанной модели можно производить также ранжирование различных видов ресурсов организации по их ценности.

Для получения численных решений используется метод линейного программирования.

Пусть в начальный момент времени t_1 ценность i -го вида ресурса составляла V_i^1 , а в момент t_2 ценность была V_i^2 . Разность между V_i^1 и V_i^2 объясняется физическим износом данного вида ресурса проектно-ориентированной организации.

Из внешней среды или внутренних резервов предприятия путем проведения работ по техническому обслуживанию или модернизации за этот период же времени в этот ресурс была внесена дополнительная ценность ΔV_i .

Так как в течение времени $\Delta t = t_2 - t_1$ i -й ресурс участвовал в реализации некоторого множества проектов, на величину ΔV изменилась полная ценность организации [14].

Следовательно, можно рассчитать так называемый коэффициент ценности – параметр, который характеризует эффективность данного вида ресурса для оцениваемой организации:

$$h_i = \sum_{i=1}^n \frac{V_i^2 - \Delta V_i + \Delta V}{V_i^1}. \quad (3)$$

Следует отметить, что физический смысл коэффициента эффективности ресурса аналогичен его двойственной оценке в случае решения задачи линейного программирования. При этом важно подчеркнуть, что, если коэффициент ценности $h_i < 1$, то данный ресурс является неэффективным для организации и от него следует избавляться.

Выводы. Подходом управления проектами, наилучшим образом отвечающей на вызовы глобальной экономики и глобальной конкуренции является подход, ориентированный на ценности.

Определение доминирующих ценностей позволяет сформировать ценностно-ориентированный портфель развития, благодаря которому проектная организация может перейти на новый уровень конкурентоспособности.

Использование ценностного подхода в управлении развитием проектно-ориентированной организацией позволяет решить целый комплекс задач по:

- формированию эффективного, с точки зрения достижения стратегических целей, портфеля проектов организации;
- оценке эффективности различных видов ресурсов организации;
- оценке достижимости стратегических целей без привлечения внешних источников ценности (кредиты, инвестиции);
- расчету ценности проекта для всех заинтересованных сторон.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бушуев С.Д. *Ценностный подход в деятельности проектно-управляемых организациях [Текст] / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушueva, Р.Ф. Ярошенко // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. – Зб. наук. праць. – Вип. 1. – Одеса: МГУ, 2010. – С.12-20.*
2. Вайсман В.О. *Моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації. [Текст] – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами та програмами. – Одеський національний морський університет. – Одеса, 2010. – С. 4-6.*
3. Ансофф И. *Стратегический менеджмент. Классическое издание: Учебн. пособие [Текст] / И. Ансофф. – СПб.: Питер, 2011. – 344 с.*

4. Бондарь А.В. Управление ценностью лизингового проекта [Текст] / А.В. Бондарь // Вісник ОНМУ: Зб. наук. праць. – Вип. 33. – Одеса: ОНМУ, 2011. – С. 144-160.
5. Тесленко П.А. Проект как управляемая организационно-техническая система [Текст] / П.А. Тесленко // Вісник НТУ ХПІ: Зб. наук. праць. – Вип. 6 (57). – Харків: НТУ, 2010. – С. 198-202.
6. Дружинін Є.А. Методологічні основи ризик-орієнтованого підходу до управління ресурсами проектів і програм розвитку техніки. [Текст] – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами та програмами. – Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – Харків, 2006. – 34 с.
7. Брукинг Э. Интеллектуальный капитал/ Перевод с англ. [Текст] / Э. Брукинг. – СПб.: Питер, 2001. – 243 с.
8. Шахов А.В. Моделирование движения организации в проектной среде [Текст] / А.В. Шахов, А.В. Шапов // Управління розвитком складних систем. – Зб. наук. праць. – Вип. 7. – К.: КНУБА, 2011. – С.68-72.
9. Ярошенко Ф.А. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М: Монография. [Текст] / Ф.А. Ярошенко, С.Д. Бушуев, Х. Танака. – К.: Саммит-Книга, 2011. – 268 с.
10. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: Учебник [Текст] / М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – М.: Дашков и К°, 2007. – 540 с.
11. Кучевский В.Б. Анализ категории материя [Текст] / В.Б. Кучевский. – М.: Наука, 1983. – 255 с.
12. Питерская В.М. Энергетическая модель управления ценностью проектно-ориентированной организации / В.М. Питерская, М.О. Бокарева // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Вып. 1/10 (61). – Ч.3. – Харьков: Технологический центр, 2013. – С.199-203.
13. Пітерська В.М. Застосування проектно-орієнтованого підходу в управлінні інноваційною діяльністю / В.М. Пітерська // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Зб.наук. праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – № 1 (1173). – С.35-42.
14. Pitera V. Methodological basis of innovative project-oriented organizations' management / Varvara Pitera, Sergiy Kramskiy // Управління розвитком складних систем: Зб. наук. праць. – К.: КНУБА, 2017. – № 30. – С.11-20.

Стаття надійшла до редакції 27.04.2018 р.

**Прогнозування потреби у ресурсах
для реалізації проектів централізованої заготівлі молока**

О.В. Сидорчук

д.т.н., професор, заступник директора Національного наукового центру
sydov@ukr.net

Інститут механізації та електрифікації сільського господарства НААН

А.М. Тригуба

к.т.н., доцент, доцент кафедри Управління проектами та безпеки виробництва
trianamik@gmail.com

Львівський національний аграрний університет

Анотація. Подано характеристику чинної системи централізованої заготівлі молока. Наведено недоліки чинних методів прогнозування потреби в ресурсах для реалізації проектів. Розроблено метод прогнозування потреби в ресурсах для реалізації проектів централізованої заготівлі молока та описано його особливості. Обґрунтовано черговість визначення періодів життєвого циклу проектів централізованої заготівлі молока. Подано результати визначення характерних періодів життєвого циклу проектів централізованої заготівлі молока за різних параметрів ресурсів.

Ключові слова: проект, прогнозування, ресурси, молоко, заготівля, сезонність, транспортний засіб.

**Прогнозирование потребности в ресурсах
для реализации проектов централизованной заготовки молока**

О.В. Сидорчук

д.т.н., профессор, заместитель директора Национального научного центра
sydov@ukr.net

Институт механизации и электрификации сельского хозяйства НААН

А.М. Тригуба

к.т.н., доцент, доцент кафедры Управление проектами и безопасность производства
trianamik@gmail.com

Львовский национальный аграрный университет

Аннотация. Дана характеристика действующей системы централизованной заготовки молока. Приведены недостатки действующих методов прогнозирования потребности в ресурсах для реализации проектов. Разработан метод прогнозирования потребности в ресурсах для реализации проектов централизованной заготовки молока и описаны его особенности. Обоснована очередность определения периодов жизненного цикла проектов централизованной заготовки молока.

Представлены результаты определения характерных периодов жизненного цикла проектов централизованной заготовки молока при различных параметрах ресурсов.

Ключевые слова: проект, прогнозирования, ресурсы, молоко, заготовка, сезонность, транспортное средство.

UDC 005.8

**Forecasting resource requirements
for implementation of centralized milk procurement projects**

O.V. Sidorchuk

Doctor of sciences, associate Professor

Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture of NAAS

A.M. Triguba

Ph.D., associate Professor

Associate Professor, Department of Project Management and Production Safety

Lviv National Agrarian University

Abstract. *A description of the current system of centralized milk provision is considered. The shortcomings of forecasting methods of resource requirements for project implementation are presented. The method of forecasting the need for resources for the implementation of centralized milk provision projects has been developed and its features have been described. The order of determination of periods of life cycle of projects of centralized milk provision is substantiated. The results of determination of characteristic periods of the life cycle of centralized milk provision projects for various resource parameters are presented. On the basis of the performed researches, it was established that for a given project environment (conditions of the PJSC «Brody factory of skimmed milk powder» (Brody, Lviv region), the duration of characteristic periods of the life cycle of centralized milk provision projects and the need for resources (the number and number involved in transportation cars) depend on its parameters and volume of milk provision.*

Keywords: *project, forecasting, resources, milk, provision, seasonality, vehicle.*

Вступ. На даний час молокопереробні підприємства вимушені здійснювати заготівлю молока власними ресурсами. Зокрема, сьогоднішній стан заготівлі молока характеризується тим, що знизилася обсяги виробництва молока великими тваринницькими фермами та зросли у особистих селянських господарствах і сімейних молочних фермах. Так як переважна більшість господарств-виробників молока не мають у наявності обладнання для тимчасового зберігання та транспортування молока до переробного підприємства, виникла потреба в централізованій його заготівлі. Такі зміни зумовили молокопереробні підприємства щороку

реалізувати проекти централізованої заготівлі молока (ПЦЗМ) на окремих адміністративних територіях. При цьому виникла низка інженерних задач, які стосуються підвищення ефективності управління ПЦЗМ, які потребують розроблення нових теоретичних засад для їх розв'язання. Однією із таких задач є прогнозування мінливої потреби в ресурсах для реалізації ПЦЗМ.

Аналіз основних досягнень і літератури. Чинні методи та моделі прогнозування потреби в ресурсах для реалізації проектів у різних галузях народного господарства переважно розраховані на сталу потребу у них та відсутність мінливого проектного середовища [1-3]. Основними технічними ресурсами, які використовуються у ПЦЗМ, є спеціалізовані автоцистерни для транспортування молока. Так як виробництву молока притаманна сезонність, то реалізація ПЦЗМ потребує використання мінливої структури парку автоцистерн для транспортування молока, які забезпечать ефективність реалізації ПЦЗМ для кожного із періодів їх життєвого циклу. Прогнозування потреби в ресурсах для реалізації ПЦЗМ повинно проводитися із врахуванням сезонності виробництва молока [4], яка лежить в основі визначення періодів їх життєвого циклу.

Мета дослідження, постановка задачі. Метою статті є розробка методу прогнозування мінливої впродовж життєвого циклу ПЦЗМ потреби в ресурсах для їх реалізації.

Завданням дослідження є обґрунтування мінливої потреби в ресурсах для реалізації ПЦЗМ у різні періоди їх життєвого циклу, кількість та тривалість яких зумовлюється сезонністю виробництва молока.

Матеріали досліджень. Особливістю реалізації ПЦЗМ є те, що впродовж їх життєвого циклу змінюються обсяги виконання робіт, які залежить від сезонності виробництва молока [5-6]. Водночас, мінливість обсягів виконання робіт у ПЦЗМ призводить до мінливої потреби у ресурсах для їх реалізації. Окремий період життєвого циклу ПЦЗМ, впродовж якого потреба у ресурсах (транспортних засобах) залишається незмінною, називається *характерним*. Межа зміни добового обсягу заготівлі молока впродовж якої потреба у ресурсах (транспортних засобах заданої вантажопідйомності) залишається незмінною називається *характерним обсягом*.

Обґрунтування характерних календарних періодів життєвого циклу ПЦЗМ здійснюється на підставі прогнозування обсягів заготівлі молока за відомою методикою [7]. При цьому ідеалізується виробнича складова проектного середовища – обсяги виробництва молока з метою зменшення кількості реалізацій під час моделювання ПЦЗМ. Окрім того, слід зазначити, що обсяги постачання молока на заготівельні пункти характеризуються щодобовим збільшення ($+\Delta Q^o$) або зменшення ($-\Delta Q^o$) його надходження (рис. 1).

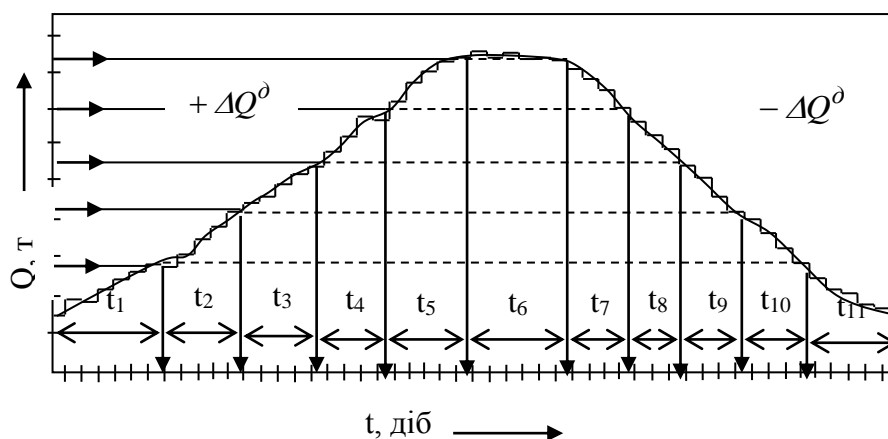


Рис. 1. Графічна інтерпретація визначення характерних періодів життєвого циклу ПЦЗМ:

t_1, t_2, \dots, t_n – відповідно тривалість першого, другого та n -го характерних періодів життєвого циклу відповідного проекту

Число характерних періодів (n_j) у окремих ПЦЗМ для віток наростання і спадання обсягів виробництва молока визначається на основі інформації про характерні добові обсяги молока (Q_{or}^x), за яких змінюється потреба у ресурсах (потрібне число автоцистерн заданої r -ї марки).

Для визначення характерних періодів життєвого циклу ПЦЗМ виконують моделювання робіт, що виконуються у цих проектах. Тривалість зазначених характерних періодів для обидвох віток є загальною. Приймається ідеалізація, що впродовж характерного періоду інтенсивність надходження молока на пункти його заготівлі є постійною.

Потреба у технічних ресурсах (число транспортних засобів за заданої їх марки) для характерних періодів життєвого циклу ПЦЗМ визначається на підставі реалізації наступних етапів: 1) визначаються раціональні маршрути; 2) розподіляють маршрути за транспортними засобами; 3) визначають мінімальну потребу в транспорті (N_{rj}). У процесі розподілу маршрутів за транспортними засобами виходять з того, що тривалість обслуговування одним автомобілем декількох маршрутів не повинна перевищувати тривалості роботи молокопереробного підприємства впродовж доби. Потреба у технічних ресурсах (число транспортних засобів за заданої їх марки) для кожного із характерних періодів життєвого циклу ПЦЗМ та їх тривалість є підставою для визначення раціональної конфігурації відповідних проектів.

Результати досліджень. Прогнозування потреби у технічних ресурсах (число транспортних засобів за заданої їх марки) для реалізації ПЦЗМ, що забезпечують виконання робіт із доставки молока від пунктів

заготівлі до переробного підприємства та тривалості характерних періодів їх життєвого циклу проводили для умов ПрАТ «Бродовський завод сухого знежиреного молока» (м. Броди Львівська обл.). Для заданого проектного середовища (умови реалізації ПЦЗМ даного підприємства) моделювали роботи у відповідних проектах за умови залучення різних ресурсів (транспортних засобів різної вантажопідйомності) впродовж їх життєвого циклу за допомогою комп'ютерної програми розробленої на мові Turbo Pascal 7.0. Це дало можливість визначати характерні обсяги заготівлі молока впродовж життєвого циклу ПЦЗМ, за яких змінюється потреба у ресурсах (число транспортних засобів для зведення всього заготовленого молока).

На підставі даних про характерні обсяги та отримавши криву сезонності його заготівлі визначали число та тривалість характерних періодів життєвого циклу ПЦЗМ (t_j^x) графоаналітичним методом. Результати проведених досліджень наведено в таблиці.

Таблиця

Результати визначення характерних періодів життєвого циклу ПЦЗМ за різних параметрів ресурсів (вантажопідйомності автотранспорту)

Номер з/п	q_r, T	Тривалість характерного періоду t_j^n , діб / число автомобілів (N_r), од.					
		I	II	III	IV	V	VI
1	1,3	108/3	49/4	31/5	21/6	107/7	49/8
3	3,3	82/2	94/3	153/4	36/5	-	-
4	3,7	125/2	74/3	166/4	-	-	-
5	3,9	127/2	78/3	160/4	-	-	-
6	4,0	127/2	78/3	160/4	-	-	-
7	5,2	127/2	94/3	144/4	-	-	-
8	8,0	163/2	202/3	-	-	-	-
9	10,0	179/2	186/3	-	-	-	-
10	11,5	203/2	162/3	-	-	-	-
11	16,0	229/2	136/3	-	-	-	-
12	20,0	343/2	22/3	-	-	-	-

Аналізуючи наведену таблицю можна стверджувати, що число та тривалість характерних періодів життєвого циклу ПЦЗМ (t_j^x) залежить від параметрів використовуваних ресурсів (вантажопідйомності транспортних засобів (q_r), які залучаються до транспортування).

Із зростанням параметрів використовуваних ресурсів (збільшенням вантажопідйомності (q_r) залучених до транспортування спеціалізованих транспортних засобів), тривалість характерних періодів (t_j^x) зростає, а їх кількість зменшується.

Відповідно до отриманих даних щодо тривалостей характерних періодів впродовж життєвого циклу ПЦЗМ та потреби ресурсів для їх виконання, що представлені у таблиці, побудовано залежність характерного обсягу заготівлі молока (Q_0) за якого змінюється кількість залучених ресурсів (спеціалізованих транспортних засобів) від їх параметрів (рис. 2).

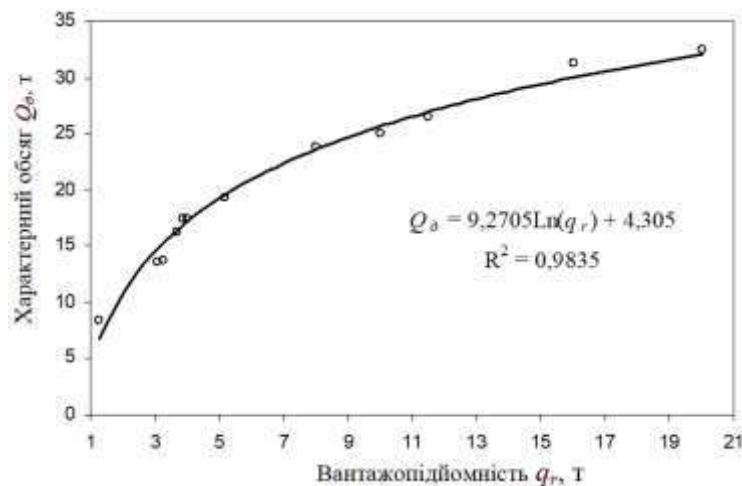


Рис. 2. Залежність характерного обсягу заготівлі молока (Q_0), за якого змінюється потреба у ресурсах (кількість спеціалізованих транспортних засобів) від їх параметрів

Побудована залежність свідчить про те, що між характерним обсягом заготівлі молока (Q_0) та параметрами ресурсів (вантажопідйомністю транспортних засобів (q_r)) існує кореляційна залежність, яка описується логарифмічною кривою з величиною достовірності апроксимації рівною 0,983.

Висновки

1. Для ефективної реалізації проектів централізованої заготівлі молока переробними підприємствами слід вирішувати низку управлінських задач, які потребують розроблення нових методів та моделей.

2. Існує потреба розроблення методу прогнозування потреби в ресурсах для реалізації проектів централізованої заготівлі молока, що враховуватиме їх особливості.

3. Запропонований метод прогнозування потреби в ресурсах для реалізації проектів централізованої заготівлі молока базується на моделюванні цих проектів та враховує мінливу потребу в ресурсах у різні періоди їх життєвого циклу, кількість та тривалість яких зумовлюється сезонністю заготівлі молока.

4. На підставі виконаних досліджень встановлено, що для заданого проектного середовища (умов ПрАТ «Бродовський завод сухого знежиреного молока» (м. Броди Львівська обл.), тривалість характерних періодів життєвого циклу проектів централізованої заготівлі молока, потреба у ресурсах (кількість та число залучених до транспортування автомобілів) залежать від їх параметрів та обсягу заготівлі молока.

5. Тривалість характерних періодів впродовж життєвого циклу проектів централізованої заготівлі молока та число залучених ресурсів є основними показниками, від яких залежать витрати на реалізацію відповідних проектів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сидорчук О.В. Особливості планування проектів та програм аграрного виробництва / О.В. Сидорчук, А.М. Тригуба, П.В. Шолудько // Матер. VI-ї Міжн. конф. Управління проектами: стан та перспективи. – Миколаїв: НУК, 2010. – С.313-316.
2. Сидорчук О.В. Системний підхід до управління змістом та часом в інтегрованих проектах молочарства / О.В. Сидорчук, А.М. Тригуба, М.В. Рудинець // Наукові записки Міжнародного гуманітарного у-ту. – Одеса: МГУ, 2009. – Вип.16. – С.24-27.
3. Сидорчук О.В. Системно-ціннісний аналіз інтегрованих програм молочарства / О.В. Сидорчук, А.М. Тригуба // Управління розвитком складних систем: Зб. наук. праць. – К.: КНУБА, 2013. – Вип. 14. – С. 83-88.
4. Тригуба А.М. Системно-проектні основи управління розвитком технологічних структур виробництва молочної продукції: Автореф. дис... докт. техн. наук: 05.13.22 / А.М. Тригуба. – Одеса: Одес. націон. політехн. ун-т, 2017. – 46 с.

5. Системне дослідження процесу управління програмами та портфелями / О.В. Сидорчук, А.М. Тригуба, М.А. Демидюк та ін. // Науковий журнал НТУ: Управління проектами, системний аналіз і логістика. – 2012. – № 10. – С.235-241.
6. Тригуба А.М. Системно-ціннісні засади управління інтегрованими програмами розвитку молочарства на основі моделювання / А.М. Тригуба, П.В. Шолудько, Л.Л. Сидорчук, О.В. Боярчук // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Зб. наук. праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2016. – № 2(1174). – С.103-107.
7. Сидорчук О.В. Інженерія кооперованого виробництва молочної продукції: системно-проектні основи / О.В. Сидорчук, А.М. Тригуба, Л.Л. Сидорчук. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2016. – 352 с.

Стаття надійшла до редакції 15.01.2018 р.

**Аналіз процесів ініціалізації проектів
виробничо-переробних комплексів****І.М. Флис**

к.т.н., доцент, викладач

Національна Академія Сухопутних Військ України ім. гетьмана Петра Сагайдачного

Анотація. В дослідженні описано передумови і загальну концепцію моделювання процесів ініціалізації інноваційних проектів з формування виробничо-переробних комплексів на виробничій і матеріально-технічній базі сільськогосподарських підприємств. В статті представлено концептуальну модель розвитку процесів ініціалізації впровадження інноваційних проектів виробничо-переробних комплексів для агропромислового виробництва в Україні. Запропонована концептуальна модель розкриває послідовність і взаємну залежність процесів ініціалізації означених інноваційних проектів.

Ключові слова: інноваційний проект, управління проектом, концептуальна модель, процеси ініціалізації, сільськогосподарське підприємство, виробничо-переробний комплекс.

**Анализ процессов инициализации проектов
производственно-перерабатывающих комплексов****И.М. Флис**

к.т.н., доцент, преподаватель

Национальная Академия Сухопутных Войск Украины им. гетьмана Петра Сагайдачного

Аннотация. В исследовании описаны предпосылки и общую концепцию моделирования процессов инициализации инновационных проектов по формированию производственно-перерабатывающих комплексов на производственной и материально-технической базе сельскохозяйственных предприятий. В статье представлена концептуальная модель развития процессов инициализации для внедрения инновационных проектов производственно-перерабатывающих комплексов для агропромышленного производства в Украине. Предложенная концептуальная модель раскрывает последовательность и взаимную зависимость процессов инициализации указанных инновационных проектов.

Ключевые слова: инновационный проект, управление проектом, концептуальная модель, процессы инициализации, сельскохозяйственное предприятие, производственно-перерабатывающий комплекс.

UDC 658:631.36

**Analysis of projects initialization processes
of production-processing complexes**

Flys Ihor M.

Ph.D., associate Professor, Teacher

National Academy of the Land Forces of Ukraine Hetman Petr Sagaidachny

Abstract. *The study describes the background and General concept of modeling of processes of initialization of innovative projects for creation of production and processing complexes for production and material-technical base of agricultural enterprises.*

The article presents a conceptual model of the development process of initializing the implementation of innovative projects of production and processing facilities for agro-industrial production in Ukraine. The proposed conceptual model reveals the sequence and interdependence of these processes of initialization of innovative projects. The obtained results allow to start the construction of the algorithm and mathematical program of simulation of processes of initialization of innovative projects, the introduction of production and processing facilities.

Further studies are aimed at development of methodology and creating tools for the effective management of the processes of initialization of innovative projects of introducing production and processing complexes to improve agricultural production in Ukraine.

Keywords: *innovative project, project management, conceptual model, processes, initialization, agricultural enterprise, production and processing complex.*

Вступ. Однією із головних проблем агропромислового комплексу (АПК) України вважаємо потребу у забезпеченні високої ефективності, тобто рентабельності виробництва. Запропоноване [1-4] вирішення цієї проблеми шляхом створення виробничо-переробних комплексів (ВПК) для вирощування, зберігання сільськогосподарської продукції та максимальної переробки її у продукти харчування відкриває нові можливості: фінансово-економічні, матеріально-технічні, соціально-культурні, екологічні.

Опанування цих нових можливостей і є сукупністю отримуваних із проектами ВПК нових продуктів і послуг. Власне вони прогнозовано будуть отримані після досягнення цілей і місії такого проекту після завершення фази його закриття в процесі експлуатації виробничо-переробного комплексу.

Аналіз основних досягнень і літератури. Методи та інструментарій менеджменту у виробничій діяльності суспільства розроблялись віддавна багатьма вченими і розлого описані в давнішій та сучасній науковій літературі, наприклад, [5; 6]. Щодо управління проектами і програ-

мами, то розвитку теоретичних засад проектного менеджменту присвятили свої дослідження багато відомих вчених, серед яких наші сучасники Хіроші Танака, Сергій Бушуев [7], Віктор Гогунський [8], Анатолій Рибак [9], Валентин Рач [10] та інші.

Велика група науковців у галузі управління проектами і програмами, а саме, Сергій Чернов та Костянтин Кошкін [11], Юрій Тесля [12], Євген Дружинін [13], Ігор Кононенко [14] та інші активно працювали і продовжують працювати над практичним застосуванням управлінського інструментарію для впровадження інноваційних проектів і програм у різних галузях виробництва та суспільної діяльності в Україні.

Для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва розвитком теорії проектного менеджменту займалися і продовжують займатися такі дослідники як Олександр Сидорчук, Анатолій Тригуба, Павло Луб, Андрій Шарибура [15-18] та багато інших. Ними розроблено нові та вдосконалюються існуючі методи і моделі управління проектами, що направлені на підвищення продуктивності і конкурентоздатності агропромислового виробництва в Україні.

Нами досліджуються наукові і методологічні проблеми в управлінні інноваційними проектами виробничо-переробних комплексів, створених на базі сільськогосподарських підприємств, виконано теоретичне обґрунтування доцільності і здійсненності таких проектів [1-4]. Конкретизовано властивості продукту інноваційних проектів із створення ВПК (ШВПК) та проведені науково-практичні дослідження їх впливу на процеси ініціалізації згаданих проектів у практику діяльності агропромислового комплексу (АПК) України.

Проте, впровадження ШВПК в АПК нашої держави, які б давали значний ефект для розвитку сіл та їх прилеглих територій, на наш погляд, стримується тим, що в теорії проектного менеджменту ще недостатньо опрацьоване наукове обґрунтування методології управління процесами ініціалізації таких проектів.

Мета дослідження, постановка задачі. Нами обґрунтовано концепцію та запропоновано концептуальну модель розвитку процесів ініціалізації інноваційних проектів із формування виробничо-переробних комплексів в АПК України на виробничій і матеріально-технічній базі діючих чи новостворюваних сільськогосподарських підприємств, для сталого розвитку сіл та їх прилеглих територій.

Завдання цього дослідження полягає в аналізі послідовності та взаємного впливу процесів ініціалізації ШВПК, а також у встановленні взаємозв'язків між ними.

Одним із нових та дієвих напрямів забезпечення високої ефективності сучасного сільськогосподарського виробництва в Україні, який повинен вивести його на цілком новий техніко-технологічний та соціально-економічний рівень, вважаємо забезпечення комплексності у діяльності сільськогосподарських підприємств (СП): від вирощування сировини і зберігання – до якомога повнішої її переробки в товарну про-

дукцію. Тому, теоретичне обґрунтування доцільності і здійсненності проєктів виробничо-переробних комплексів (ВПК), створюваних на виробничій і матеріально-технічній базі СГП, є актуальною науково-технічною проблемою в галузі управління проєктами.

Для вдосконалення агропромислового виробництва в Україні потрібні інноваційні проєкти із створення виробничо-переробних комплексів (ПВПК), що будуть сформовані на виробничій і матеріально-технічній базі діючих чи новостворюваних СГП. Інвестиційна привабливість таких інноваційних проєктів із впровадження виробничо-переробних комплексів в аграрному секторі держави повинна забезпечити швидкий і вдалий пошук зацікавлених вкладників фінансових коштів та їх успішне освоєння.

Інвестиційне зацікавлення інноваційними проєктами із створення ВПК формується, залежно від результатів ідентифікації кожного із проєктів, що відбувається під час їх ініціалізації. Тому проблема управління процесами ініціалізації ПВПК є важливою як в теоретичному плані, так і для практики проєктного менеджменту в аграрній галузі держави.

Матеріали досліджень. Сільськогосподарське виробництво в сучасних умовах перебуває під впливом значних ризиків як об'єктивного (агротехнічні та погодні умови), так і суб'єктивного (людський фактор) характеру. Тому дуже часто потенційні можливості СГП досягти значного успіху в галузі сільськогосподарського виробництва нівелюються дією слабо прогнозованих і некерованих (або недостатньо керованих) чинників.

Це призводить до збитковості виробництва та значних фінансових втрат. Оскільки процес отримання сільськогосподарської сировини: від підготовки до вирощування аж до збуту, є тривалим за циклом (9-12 місяців), то існує висока ймовірність суттєвих втрат коштів, вкладених на всіх етапах виробництва. Вважаємо, що одним із напрямів усунення частини можливих ризиків або послаблення наслідків їх дії, з одного боку, і отримання додаткових доходів за не дуже значних капітальних вкладень і поточних затрат, з іншого боку – це створення на виробничій базі сучасних СГП виробничо-переробних комплексів.

Виробничо-переробний комплекс (ВПК) – це агропромислове підприємство, яке створюється для вирощування сільськогосподарської сировини і переробки значної її частини у товарну продукцію: продукти харчування, напівфабрикати, тощо (рис. 1).

Основною метою діяльності ВПК повинно бути не тільки вирощування і реалізація в максимально можливих обсягах переробним і харчовим, а також промисловим підприємствам с.-г. продукції, як сировини, а виробництво і реалізація на ринку, в першу чергу, товарної продукції власного виробництва, яка виготовлена із цієї сировини. На наше переконання така модель діяльності ВПК забезпечить набагато вищу рентабельність агропромислового виробництва в цьому СГП, тобто створить додатковий потенціал вартості.



Рис. 1. Схема виробничо-переробного комплексу, створеного на базі СГП

До функціональної структури ВПК повинні входити: сільсько-господарські угіддя, тваринницькі ферми з їх обладнанням і продуктивними тваринами, машино-тракторний парк (МТП), склади і сховища із своїм технологічним устаткуванням, та декілька малих переробних підприємств із своїми приміщеннями та технологічним устаткуванням для переробки сільськогосподарської сировини, а також виробнича інфраструктура – система енерго- і ресурсозабезпечення, транспорт, комунікації тощо та система управління даним комплексом.

Процеси ініціалізації ППВПК потребують, насамперед, генерування самої ідеї такого проекту, тобто попередньої ініціалізації (ініціалізація ініціалізації), та ідентифікації, яка полягає в техніко-економічному обґрунтуванні життєздатності такого агропромислового утворення, як ВПК. На основі цього ґрунтується переконливість в ефективності діяльності такого комплексу, незалежно від впливу зовнішніх і внутрішніх об'єктивних і суб'єктивних чинників. Процес ідентифікації проекту пояснимо за допомогою наступної схеми (рис. 2).

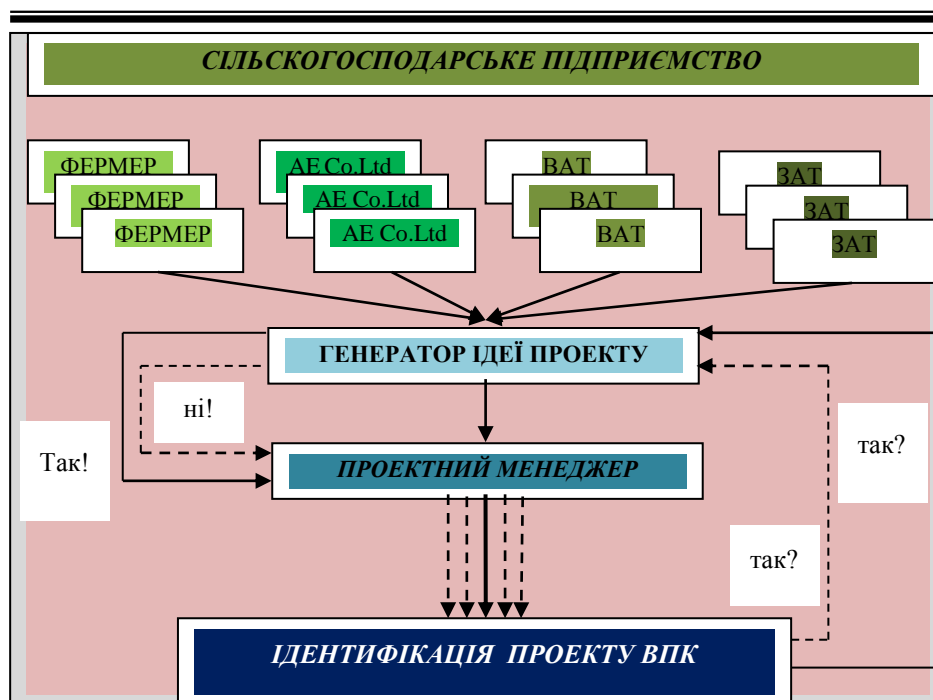


Рис. 2. Процес ідентифікації проекту виробничо-переробного комплексу

Генератором ідеї інноваційного проекту ВПК виступає фізична чи юридична особа, яка зацікавлена в цьому проекті найбільше і, як правило, буде користувачем його продукту у майбутньому. Генератор ідеї проекту повинен чітко усвідомлювати і зрозуміло пояснити проектного менеджера потребу в продукті проекту, адекватно оцінити свій фінансовий стан і можливості в залученні інвестицій і, на основі цього, сформулювати замовлення на ідентифікацію проекту. В процесі ідентифікації проекту проектного менеджера і генератора ідеї, (найімовірніше він же і замовник проекту і користувач його продукту) ведуть концептуальні переговори про конфігурацію проекту, його цілі і шляхи їх досягнення. Для з'ясування актуальності проекту ВПК, життєво необхідної потреби у його впровадженні у виробництво, проектного менеджера проводить попереднє техніко-економічне обґрунтування та багаторазове погодження попередньої конфігурації проекту ВПК із зацікавленими особами.

Результати досліджень. На наше стійке переконання ініціаторами (замовниками та (або) користувачами продукту) ПІВПК можуть бути:

керівництво діючих СГП з метою підвищення рентабельності аграрного виробництва;

керівництво харчових (переробних) підприємств з метою набуття власних джерел сільськогосподарської сировини (цукрові, пивоварні, плодово- та овочепереробні підприємства та ін.) для зменшення собівартості продукції, що тут виготовляється;

зацікавлені інвестори (юридичні і фізичні особи) для ефективного вкладення вільного капіталу і отримання додаткових прибутків, або за бажання змінити чи розширити предмет комерційної діяльності;

керівництво сільської (територіальної) чи районної Ради депутатів, адміністративного району, області або Міністерство аграрної політики і продовольства для досягнення нових можливостей: фінансово-економічних, матеріально-технічних, соціально-культурних, екологічних, інших.

Процеси ініціалізації інноваційних проектів із формування виробничо-переробних комплексів на базі СГП, так само, як і інші процеси управління такими проектами, значно залежать, на наше переконання, від їх продукту, точніше – від його властивостей. Продуктом такого проекту можна вважати:

вирішення існуючої проблеми;

сукупність отримуваних нових продуктів і послуг після досягнення місії проекту;

ВПК, створюваний на існуючій базі СГП чи новостворюваного підприємства.

Вирішення головної проблеми АПК України щодо підвищення ефективності сучасного сільськогосподарського виробництва відкриває нові можливості: фінансово-економічні, матеріально-технічні, соціально-культурні, екологічні. Опанування цих нових можливостей і є сукупністю отримуваних з впровадженням ІПВПК нових продуктів чи послуг. Вони одержуються після досягнення місії проекту створення ВПК. Виходячи із таких міркувань цілком справедливо вважаємо, що продуктом ІПВПК є сам виробничо-переробний комплекс. Проаналізуємо місце і роль продукту ІПВПК в групах процесів управління такими проектами (рис. 3).

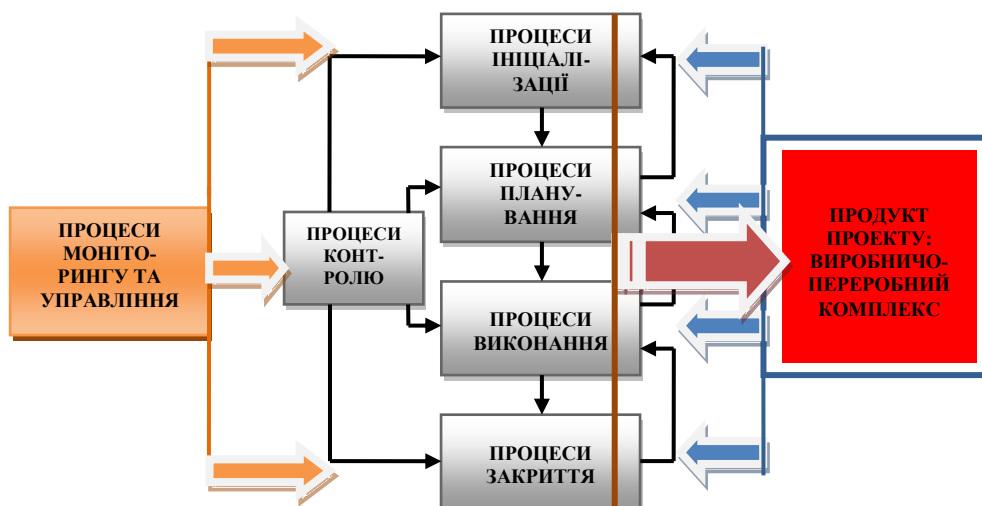


Рис. 3. Вплив продукту ІПВПК на взаємодії у групах процесів управління його складовими

Як бачимо із цієї схеми, продукт ППВПК, тобто його властивості, чинять зворотний вплив на всі групи процесів управління складовими такого проекту. Однак продукт проекту і є тим головним результатом, його місією, заради яких він ініційований. Отже можемо констатувати діалектичну єдність, взаємозв'язок і взаємну залежність процесу і результату: проект є керованим процесом створення унікального продукту – ВПК, але властивості цього продукту чинять суттєвий зворотний вплив на всі процеси управління складовими даного інноваційного проекту (рис. 4).



Рис. 4. Модель впливу кількісних і якісних властивостей продукту ППВПК процесу на ініціалізацію

Властивості продукту ППВПК поділяють на кількісні і якісні. Кількісними властивостями продукту ППВПК вважаються:

виробнича програма – проектна спеціалізація (види вирощуваної чи отримуваної продукції) і потужність (кількість продукції) сільсько-господарського та переробного виробництва в даному виробничо-переробному комплексі;

капіталовкладення – необхідні одноразові затрати грошових коштів на впровадження інноваційного проекту створення ВПК;

рентабельність – прибутковість виробництва після запуску ВПК в експлуатацію, в тому числі, що дуже важливо, порівняно із тільки сільськогосподарським виробництвом, тобто отримувана додаткова вартість;

окупність – термін повернення капіталовкладень в інноваційний проект створення виробничо-переробного комплексу на базі даного СГП.

Якісними властивостями ВПК є:

інноваційність – ступінь використання в інноваційному проекті ВПК нанотехнологій та найновіших видів устаткування, методів і засобів управління його діяльністю;

інвестованість – зацікавленість і привабливість до залучення і вкладення коштів в інноваційний проект створення ВПК для юридичних або фізичних осіб;

значущість – привнесення ґрунтовних економічних, соціальних, культурних і екологічних змін на даній території після впровадження виробничо-переробного комплексу;

вмотивованість – пристосованість, схильність інноваційного проекту ВПК до ініціювання та впровадження.

Проаналізуємо вплив кількісних і якісних властивостей продукту інноваційного проекту створення ВПК на процеси ініціалізації такого проекту, без яких будь-який проект не розпочнеться взагалі.

Як наслідок перших двох передумов концепції моделювання, процеси ініціалізації ППВПК безпосередньо залежать від ступеня ідентифікованості кожного із таких проектів, його конфігурації, концепції та змісту, а найперше – від властивостей продукту кожного проекту.

Кількісні властивості продукту прямо впливають на ідентифікацію та конфігурацію проекту, тобто його доцільність (потребу в ньому), види і обсяги робіт для його впровадження, терміни їх виконання, а також витрати ресурсів і коштів, та опосередковано – на його концепцію і зміст (місія проекту, його цілі, сукупність отримуваних продуктів і послуг).

Якісні властивості продукту чинять вплив навпаки: безпосередньо визначають концепцію і зміст проекту, та опосередковано діють на конфігурацію та його ідентифікованість. Однак вплив кількісних і якісних властивостей продукту є комплексним і взаємопов'язаним, а тому потрібно виявити і кількісно оцінити вагу кожної компоненти.

Покажемо розвиток процесів ініціалізації інноваційного проекту створення ВПК у виді наступної моделі, що запропонована нами (рис. 5).

Висунення ідеї впровадження ППВПК в процесах ініціалізації має надзвичайно важливе значення для початку кожного проекту та його життєдатності. Мотивація в ініціюванні та у розвитку (впровадженні) інноваційних проектів виробничо-переробних комплексів повинна бути домінантною. Без такої – жоден проект немає майбутнього й він може бути припинений або не доведений до завершення у будь-який момент свого життєвого циклу. Мотивованим проект має бути вже від самої своєї ідеї. Тому під час розгляду процесів ініціалізації ППВПК необхідно враховувати ступінь зацікавленості в таких проектах всіх його учасників.

Надзвичайно важливо в процесах ініціалізації ППВПК ідентифікувати всі можливі ризики для її успіху та розробити методичку їх нівелювання або зменшення негативних наслідків від цього.

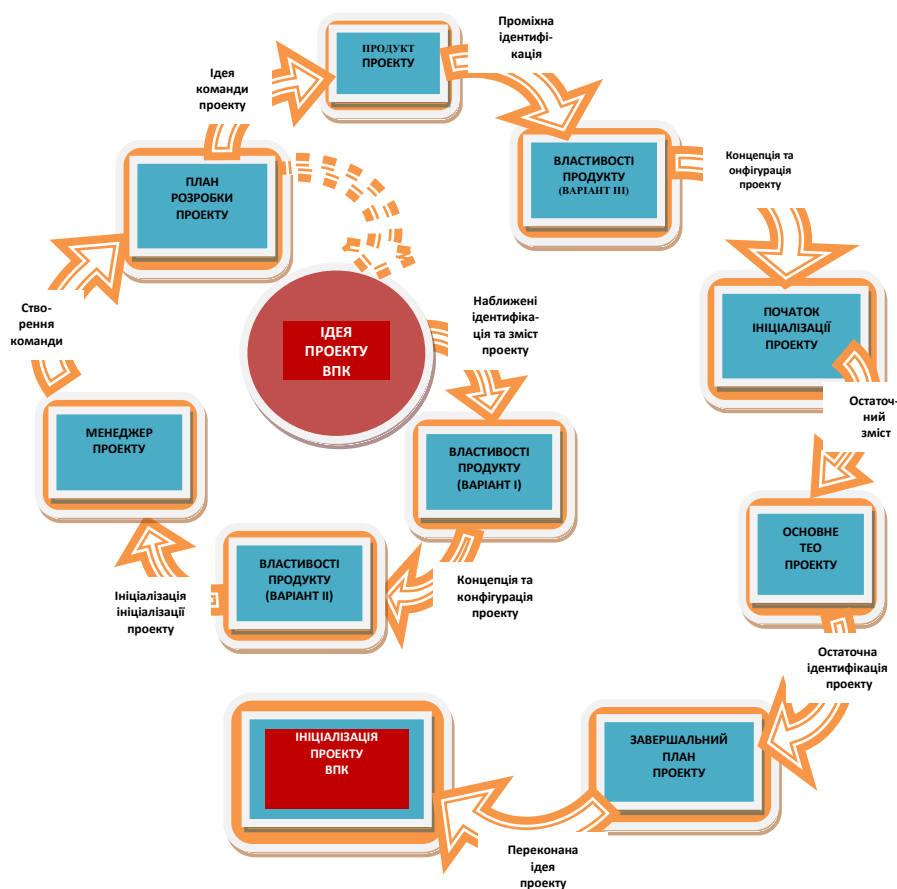


Рис. 5. Концептуальна модель розвитку процесів ініціалізації ІПВПК

Процеси ініціалізації інноваційного проекту створення виробничо-переробного комплексу, що відбуваються ітераційними кроками, можемо поділити на три стадії, відповідно до етапів формування властивостей продукту ІПВПК (рис. 5):

I-ша стадія – означення властивостей продукту (варіант I) після наближеної ідентифікації ідеї та змісту проекту;

II-га стадія – попередня оцінка властивостей продукту (варіант II) після уточнення концепції та конфігурації проекту;

III-тя стадія – чітке розуміння проектною командою створюваного продукту, усвідомлення його очікуваних властивостей (варіант III), а відтак – остаточна ідентифікація командою ідеї та вироблення чіткого змісту проекту.

Вказані стадії розвитку процесів ініціалізації інноваційного проекту створення виробничо-переробного комплексу, відповідно до етапів

конкретизації властивостей продукту кожного такого проекту, відбуваються, на наше переконання, на доінвестиційній фазі життєвого циклу.

Процеси формалізованого початку ініціалізації ПВПК відбуваються вже на інвестиційній фазі, протягом яких триває основне техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) та розробка завершального плану проекту.

Висновок. В запропонованій концептуальній моделі розглянуто послідовність розвитку процесів ініціалізації інноваційних проектів формування виробничо-переробних комплексів, створюваних на матеріально-технічній базі сучасних сільськогосподарських підприємств чи агрохолдингів. Розроблена концептуальна модель дає змогу глибше розуміти особливості виникнення й розвитку процесів ініціалізації вказаних інноваційних проектів.

Отримані результати дозволяють перейти до розробки алгоритму та математичної програми моделювання процесів ініціалізації інноваційних проектів створення виробничо-переробних комплексів.

Перспективною подальших досліджень вважаємо необхідність встановити та оцінити взаємозв'язки всередині процесів ініціалізації проекту, а також отримання інструментарію для ефективного управління цими процесами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Flys I. Scientific and practical aspects of project management for production and reprocessing complexes / I. Flys // TEKA / Polish academy of sciences // Commission Motorization and power industry in agriculture. – Vol. XI. – Lublin, 2011. – P. 83-91.*
2. *Flys I. Scientific and methodological problems in management of innovative projects creation in production and reprocessing complexes / I. Flys // MOTROL. An International Journal On Operation on Farm and Agri-Food Industry Mashinery. – Vol. 14. – № 5. – Lublin-Rzezow, 2012. – P. 57-61.*
3. *Flys I.M. Модель впливу властивостей продукту на ініціалізацію проекту // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 1/10(61). – 2013. – С. 119-121.*
4. *Флис І.М. Концептуальна модель ініціалізації інноваційних проектів виробничо-переробних комплексів / І.М. Флис // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Зб. наук. праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2014. – № 2 (1045). – С. 76-81.*
5. *Taylor F. The Principles of Scientific Management [Electronic resource]. 1911.*
6. *Армстронг М. Менеджмент: методи і прийоми. – К.: Знання-прес, 2006. – 876 с.*

7. Танака Х. *Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М: Монография / Ф.А. Ярошенко, С.Д. Бушуев, Х. Танака.* – К.: Саммит-Книга, 2012. – 272 с.
8. Гогунский В.Д. *Основные законы проектного менеджмента / В.Д. Гогунский, С.В. Руденко // Управління проектами: стан та перспективи / Матеріали міжнар. наук.-техн. конф.* – Миколаїв: НУК, 2008. – С. 37-40.
9. Рибак А.И. *Анализ элементов мотивации и делегирования властных полномочий в среде проектной деятельности // Зб. наук. записок Міжнародного гуманітарного університету / Під ред. д.т.н., проф. А.І. Рибак.* – Одеса: Міжнародн. гуманіт. ун-т, 2008. – Вип. 11: Серія «Управління проектами та програмами». – С. 4-13.
10. Рач В.А. *та ін. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегії регіонального розвитку / Навч. посібн. / В.А. Рач, О.В. Россошанська, О.М. Медведева; за ред. В.А. Рач.* – К.: К. І. С., 2010. – 276 с.
11. Чернов С.К. *Концептуальные основы развития наукоемких предприятий в конкурентной среде / С.К. Чернов, К.В. Кошкин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* – 1/2(43). – 2012. – С. 20-22.
12. Тесля Ю.Н. *Как сделать, чтобы методология управления проектами работала на практике / Ю.Н. Тесля // Управління проектами: стан та перспективи.* – 2013. – № 9. – С. 336-338.
13. Дружинин Е.А. *Методологические основы риск-ориентированного подхода к управлению ресурсами проектов и программ развития техники: Дисс... д-ра техн. наук: 05.13.22 / Национальный аэрокосмический ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный ин-т».* – Х., 2006. – 404 с.
14. Кононенко И.В. *Разработка метода анализа информации для выбора оптимальной методологии управления проектом / И.В. Кононенко, А.В. Харазий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* – 1/13(55). – 2012. – С. 4-7.
15. Сидорчук О. *Системний підхід до управління змістом та часом в інтегрованих проектах молочарства / О. Сидорчук, А. Тригуба, М. Рудинець // Наукові записки Міжнародного гуманітарного університету: Збірник / Під ред. д.т.н., проф. А.І. Рибак.* – Одеса: Міжнародн. гуманіт. ун-т, 2008. – Вип. 16: Серія «Управління проектами та програмами». – С. 24-27.
16. Sydorчук O. *Grounding of the main tasks the project management of power supply for rural power consumers / O. Sydorчук, L. Sydorчук, A. Tatomyr // MOTROL-2008 // Motorization and power industry in agriculture.* – Т. X. – Lublin, 2008. – P. 122-125.

17. Сидорчук О.В. *Методологія управління виробничо-технологічним ризиком на підставі статистичного імітаційного моделювання робіт у проектах* / О.В. Сидорчук, П.М. Луб, В.С. Спічак, Т.Д. Гуцол, О.В. Зеленський // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. – 1/10(61). – 2013. – С. 89-92.
18. Тригуба А. *Процеси управління інтегрованими проектами аграрного виробництва* / А. Тригуба, А. Шарибура // *MOTROL-2011 / Motorization and power industry in agriculture*. – Т. 13D. – Lublin, 2011. – Р. 37-42.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2018 р.

Обґрунтування ефективного варіанту технологічних та комерційних умов доставки зовнішньоторговельних вантажів**О.Г. Шибасєв**д.т.н., професор, зав.кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
*aleksshibaev54@gmail.com***С.П. Онищенко**д.е.н., професор, професор кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
*onyshchenko@gmail.com***Ю.О. Коскіна**к.т.н., доцент, доцент кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
*yuliia.koskina@ukr.net**Одеський національний морський університет*

Анотація. Стаття присвячена моделюванню вибору оптимального варіанту доставки зовнішньоторговельних вантажів з урахуванням цін на товари, виробничих потужностей та технологічних особливостей роботи елементів транспортної системи. Розроблена модель забезпечує мінімальні загальні витрати на транспортування товару з пункту виробництва до пункту призначення (на умовах поставки, згідно до яких транспортні витрати сплачуються продавцем – деталізована структура витрат у моделі дозволяє використовувати її для різних умов розподілу транспортних витрат). У моделі враховано провізні спроможності різних видів транспорту, які можуть залучатися до транспортування, та потужності портів, які покладено пунктами перевалки. Модель також дозволяє оцінювати транспортні витрати порівняно із умовами поставки товару за торговельних контрактом, оскільки враховує поточні ціни на товар у пунктах відправлення та призначення.

Ключові слова: доставка зовнішньоторговельних товарів, базисні умови поставки, вартість транспортування, ціни на товар.

Обоснование эффективного варианта технологических и коммерческих условий доставки внешнеторговых грузов**А.Г. Шибасєв**д.т.н., професор, зав.кафедрой «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
*aleksshibaev54@gmail.com***С.П. Онищенко**д.е.н., професор, професор кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
*onyshchenko@gmail.com***Ю.А. Коскіна**к.т.н., доцент, доцент кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
*yuliia.koskina@ukr.net**Одесский национальный морской университет*

Аннотация. *Статья посвящена моделированию выбора оптимального варианта доставки внешнеторговых грузов с учётом цен на товары, производственных мощностей и технологических особенностей работы элементов транспортной системы. Разработанная модель обеспечивает минимальные общие расходы на транспортировку товара из пункта производства в пункт назначения (на условиях поставки, согласно которым транспортные расходы оплачиваются продавцом – детализированная структура расходов в модели позволяет использовать ее для различных условий распределения транспортных расходов). В модели учтены провозные способности различных видов транспорта, которые могут привлекаться к транспортировке, и мощности портов, которые рассматриваются как пункты перевалки. Модель также позволяет оценивать транспортные расходы относительно условий поставки товара по торговому контракту, т.к. учитывает текущие цены на товар в пунктах отправления и назначения.*

Ключевые слова: *доставка внешнеторговых товаров, базисные условия поставки, стоимость транспортировки, цены на товар.*

UDC 656.615.073.29:[339.5:656.002.2]

**Rationale of effective option for technological
and commercial terms of delivery of international trade cargoes**

A.G. Shibaev

Ph.D., Professor, head of the department «Fleet Operation and maritime transport technologies»
aleksshibaev54@gmail.com

S.P. Onishchenko

Ph.D., Professor, Professor of the Department «Fleet Operation
and maritime transport technologies»
onyshchenko@gmail.com

Yu.A. Koskina

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department «Fleet Operation and maritime transport technologies»
yuliia.koskina@ukr.net

Odessa National Maritime University

Abstract. *The paper is dedicated to a modeling choice of foreign trade goods' of optimal delivery, considering the cost parameters, production capabilities and technological features of the individual units of the transport system. The developed model provides the minimum total costs for carriage of goods from the point of origin to the point of destination (i.e. the case of the term provides for full payment of the transportation costs by the seller – the detailed structured costs in the model lets easily to use it for different terms of transportation costs payment). The model includes the carrying capabilities of different modes of transport that can be used for transportation and capacity of port facilities. The model also provides the choice of the developing of shipping system according to the terms of trade contract as far as it includes the current prices for the goods in point of destination and point of origin.*

Keywords: *delivery of foreign trade goods, terms of delivery, cost of delivery, prices for goods.*

Вступ. Транспортування вантажів є невід'ємним елементом торговельних операцій, адже неможливо реалізувати торговельну угоду, не доставивши товар від покупця до отримувача. Фактично ланцюг доставки є доволі складним і починається з місця виробництва/зберігання товару у виробника та закінчується безпосереднім його розташуванням на складах/терміналах отримувача. Звичайно, доставка товару є самостійною угодою та оформлюється окремими договорами, наразі вона у певному розумінні продовжує процес виробництва товару, додаючи до його вартості вартість доставки – так звану «транспортну складову». Її розмір визначається транспортними умовами поставки товарів, відповідно до яких між сторонами торговельного контракту розподіляються відповідальність за організацію, ризики при реалізації та витрати з виконання перевезення до певного пункту. Оскільки величина «транспортної складової» безпосередньо пов'язана із умовами договорів купівлі-продажу, проблема ефективного планування і організації перевезень експортно-імпортних вантажів, на наш погляд, не може розглядатися без урахування факторів зовнішньоторговельного характеру.

Наразі доставка вантажів від виробників до споживачів багато у чому визначається координацією окремих виробничних процесів та операцій – власне перевезення, перевалка з одного виду транспорту на інший, зберігання на складах тощо. Необхідність та/або можливість використання та залучення до процесу транспортування різних видів транспорту та пунктів перевалки вимагає усебічного та ретельного урахування особливостей функціонування ланцюгу транспортування, який будується, та вартості окремих його складових. Дійсно, один і той самий товар на певних ділянках або на усьому шляху переміщення може перевозитися різними видами транспорту; так само передача його з одного виду транспорту на інший може здійснюватися у різних пунктах перевалки.

Аналіз основних досягнень і літератури. Проблема раціональності організації перевезень постійно приваблює увагу фахівців транспортної галузі. Незважаючи на певні відмінності у формулюваннях, дослідження є доволі схожими та полягають у обґрунтуванні варіантів здійснення перевезення вантажів[1-5]. Однак у запропонованих моделях не знайшли відображення ресурси та особливості функціонування транспорту, який здійснює перевезення з начального пункту до портів перевалки, а звідти – до пунктів призначення, до споживачів. Хоча саме наявність видів транспорту та їх ресурси власне і визначають можливість та вартість таких перевезень.

Цікавою вбачається постановка задачі оптимізації обсягів закупівель, кінцевих цін та маршрутів доставки, яку у [6] поставлено та вирішено для вантажовласника. Цілком справедливо автор розглядає ряд величин не зафіксованими постійними, а у вигляді залежностей. Зокрема,

обґрунтованим виглядає використання залежності величини транспортних витрат від кількості вантажу. Запропонована автором модель розподілу вантажопотоків між постачальниками та споживачами у цілому характеризує питання маркетингового планування та поставок товарів.

Задача ефективної організації та оптимізації перевезень вантажів залишається актуальною, набуваючи особливого значення в умовах ринкових відносин. Велика увага надається вирішенню цієї задачі з урахуванням можливостей транспортної системи [7-9]. Наразі у згаданих роботах автори не обговорюють доцільність вибору варіанту здійснення транспортування з вихідного пункта до кінцевого. Купуючи товар та сплачуючи його доставку до певного пункту призначення, вантажовласник має урахувувати поточні ціни на нього, оскільки величина різниці між доходами від його реалізації та витратами на придбання та перевезення товару багато у чому визначає прибуток від угоди купівлі-продажу.

Таким чином, вбачається, що згадані вище роботи, які описують із більшим або меншим ступенем деталізації технологічні особливості транспортування товарів, дозволяють обрати можливий та найневитратніший варіант доставки. Наразі невирішеною частиною проблеми залишається питання: чи є взагалі доцільним здійснення транспортування? Адже у згаданих роботах обирається найменший за витратами та технологічно можливий варіант доставки, виходячи з посилу, що транспортування необхідно здійснювати. На наш погляд, при перевезенні зовнішньоторговельних вантажів, доцільним було б розглядати проблему планування перевезень не лише з урахуванням виробничих можливостей та потужностей транспортної інфраструктури, але і цінових показників товару, який має бути перевезеним.

Метою статті є формалізація задачі оцінки доцільності та вибору оптимального варіанту доставки зовнішньоторговельних вантажів з урахуванням вартісних показників, виробничих потужностей та технологічних особливостей функціонування окремих елементів транспортної системи.

Матеріали і результати досліджень. Загалом задача формулюється таким чином. Існує можливість укладання угоди купівлі-продажу на базисі поставки, який передбачає повну сплату витрат на доставку товару продавцем (покладена умовність щодо повної сплати витрат на транспортування, як буде показано далі, не має принципового значення – її обумовлено для більш наочного викладення матеріалу та результатів дослідження). Необхідно визначити оптимальний варіант перевезення зовнішньоторговельних вантажів $g = \overline{1, G}$ з портів відправлення $i = \overline{1, m}$ до пунктів призначення $j = \overline{1, n}$ через порти перевалки $k = \overline{1, K}$ (під оптимальним автори мають на увазі варіант доставки, який є можливим за виробничо-технологічними факторами та мінімальний за вартістю). Для виконання перевезення можуть залучатися судна S типів, $s = \overline{1, S}$, та

суміжні види транспорту $\varphi = 1, 2, 3$. При цьому необхідно також врахувати доцільність прийняття однією із сторін обов'язків та витрат на доставку товару, виходячи з базису його поставки відповідно до умов зовнішньоторговельного контракту.

Для формалізації поставленої задачі пропонується наступна математична модель:

$$\sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^K \sum_{s=1}^S (r_{gi} + r_{giks} + r_{gk}) \cdot x_{giks} +$$

$$+ \sum_{g=1}^G \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^n \sum_{\varphi=1}^3 (r_{gj} + r_{gkj\varphi}) \cdot x_{gkj\varphi} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\sum_{s=1}^S \sum_{k=1}^K \alpha_{sg} \cdot z_{si} \cdot z_{sk} \cdot y_{kg} \cdot x_{giks} = Q_{gi}, \quad (2)$$

$$(i = 1, 2, \dots, m; g = 1, 2, \dots, G)$$

$$\sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^K \alpha_{sg} \cdot z_{si} \cdot z_{sk} \cdot \Pi_{giks} \cdot x_{giks} \leq P_s, \quad (3)$$

$$(s = 1, 2, \dots, S)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{s=1}^S z_{sk} \cdot y_{kg} \cdot x_{giks} \leq P_{kg} + \Pi_{kg}, \quad (4)$$

$$(g = 1, 2, \dots, G; k = 1, 2, \dots, K)$$

$$\sum_{g=1}^G \sum_{j=1}^n \sigma_{g\varphi} \cdot \lambda_{\varphi kj} \cdot x_{gkj\varphi} \leq \Pi_{k\varphi}, \quad (5)$$

$$(k = 1, 2, \dots, K; \varphi = 1, 2, 3)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{s=1}^S x_{giks} = \sum_{j=1}^n \sum_{\varphi=1}^3 x_{gkj\varphi}, \quad (6)$$

$$(g = 1, 2, \dots, G; k = 1, 2, \dots, K)$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{\varphi=1}^3 \sigma_{g\varphi} \cdot \lambda_{\varphi kj} \cdot x_{gkj\varphi} = Q_{gi}, \quad (7)$$

$$(g = 1, 2, \dots, G; j = 1, 2, \dots, n)$$

$$x_{giks} \geq 0, \quad (8)$$

$$(g = 1, 2, \dots, G; i = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, K; s = 1, 2, \dots, S)$$

$$x_{gkj\varphi} \geq 0, \quad (9)$$

$$(g = 1, 2, \dots, G; j = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, K; \varphi = 1, 2, 3),$$

де x_{giks} – кількість вантажу g , який перевозиться з порту відправлення i в порт перевалки k суднами типу S ;

$x_{gkj\varphi}$ – кількість вантажу g , який перевозиться з порту перевалки k в пункт призначення j суміжним видом транспорту φ (при цьому $\varphi = 1$ за перевезень залізницею, $\varphi = 2$ за залучення до виконання перевезень автомобільного транспорту, $\varphi = 3$ за виконання перевезень річковими суднами);

r_{gi} – питомі витрати, пов'язані із знаходженням вантажу роду g в порту відправлення i та його підготовкою до подальшого відправлення, включаючи, за необхідності, сплату витрат на завантаження вантажу на судно;

r_{giks} – питомі витрати, пов'язані із перевезенням вантажу роду g суднами типу S із порту відправлення i у порт перевалки k ;

r_{gk} – питомі витрати, пов'язані із прибуттям та знаходженням вантажу роду g у порту перевалки k та подальшим його відправленням (зокрема, включають вартість розвантаження, за необхідності – зберігання, можливі додаткові послуги, які надаються портом тощо);

$r_{gkj\varphi}$ – питомі витрати на перевезення вантажу роду g з порту перевалки k до пункту призначення j суміжним видом транспорту φ ;

r_{gj} – питомі витрати, пов'язані із прибуттям вантажу роду g до пункту призначення j (наприклад, витрати на сплату розвантаження та перерахунку вантажу);

$\alpha_{sg}, z_{si}, z_{sk}, y_{kg}$ – параметри, які визначають можливість здійснення перевезення вантажів з портів відправлення до портів перевалки:

$$\alpha_{sg} = \begin{cases} 1, \text{ якщо судно типу } S \text{ може перевозити вантаж роду } g \\ 0, \text{ у протилежному випадку} \end{cases}$$

$$z_{si} = \begin{cases} 1, \text{ якщо судно типу } S \text{ може бути обробленим у порту} \\ \text{відправлення } i \\ 0, \text{ у протилежному випадку} \end{cases}$$

$$z_{sk} = \begin{cases} 1, \text{ якщо судно типу } S \text{ може бути обробленим у порту} \\ \text{перевалки } k \\ 0, \text{ у протилежному випадку} \end{cases}$$

$$y_{kg} = \begin{cases} 1, \text{ якщо порту перевалки } k \text{ можливою є обробка вантажу} \\ \text{роду } g \\ 0, \text{ у протилежному випадку} \end{cases}$$

Q_{gi} – маса вантажу роду g у порту відправлення i ;

P_s – провізна спроможність суден типу S ;

Π_{giks} – провізна спроможність суден типу S , яка перепадає на 1 тону вантажу роду g , який перевозиться з порту відправлення i у порт перевалки k . Величина питомої провізної спроможності залежить не лише від самого судна, але і від тих умов, у яких судно працює (род та кількість вантажу, відстань перевезення, норми обробки суден у портах);

P_{kg} – виробничі потужності проміжного порта перевалки k з обробки вантажу роду g за прямим варіантом; визначаються сумарною потужністю технологічних ліній: наприклад, за однакової їх потужності – як добуток кількості технологічних ліній з перевалки вантажу роду g за прямим варіантом на потужність технологічної лінії $P_{kg}^{TЛ}$:

$$P_{kg} = n_{kg} \cdot P_{kg}^{TЛ} ,$$

Π_{kg} – виробничі потужності порта перевалки k із зберігання вантажу роду g ; визначаються місткістю складських приміщень та територій W_{kg} :

$$\Pi_{kg} = \beta_{kg} \cdot W_{kg} ,$$

β_{kg} – параметр, який визначає можливість (або необхідність) зберігання вантажу роду g у порту:

$$\beta_{kg} = \begin{cases} 1, \text{ якщо у порту перевалки } k \text{ можливим є складський} \\ \text{варіант для вантажу роду } g \\ 0, \text{ у протилежному випадку} \\ \sigma_{g\varphi} - \text{ параметр, який визначає технологічну можливість} \end{cases}$$

перевезення вантажу роду g суміжним видом транспорту φ :

$$\sigma_{g\varphi} = \begin{cases} 1, \text{ якщо можливим є здійснення перевезення вантажу рода} \\ g \text{ суміжним видом транспорту } \varphi \\ 0, \text{ у протилежному випадку} \\ P_{k\varphi} - \text{ виробничі потужності суміжних видів транспорту} \\ \varphi, \text{ які є у порту перевалки } k : \end{cases}$$

$$P_{k\varphi} = \sum_{j=1}^n \lambda_{\varphi kj} \cdot P_{\varphi kj}$$

де $\lambda_{\varphi kj}$ – параметр, який визначає наявність у порту перевалки суміжних видів транспорту:

$$\lambda_{\varphi kj} = \begin{cases} 1, \text{ якщо суміжним вид транспорту } \varphi \text{ працює у напрямку} \\ \text{порт перевалки } k - \text{ пункт призначення } j \\ 0, \text{ в протилежному випадку} \\ P_{\varphi kj} - \text{ потужності суміжних видів транспорту } \varphi \text{ на напря-} \\ \text{мках роботи з порту перевалки } k \text{ до пункту призначення } j ; \end{cases}$$

Q_{gj} – маса вантажу роду g , який необхідно доставити до пункту призначення j .

Вираз (1) є цільовою функцією, яка забезпечує мінімальні сумарні витрати, пов'язані із доставкою вантажів з пунктів відправлення до пунктів призначення.

Обмеження (2) відображує вимогу вивозу усіх вантажів морським транспортом з порту відправлення до порту перевалки.

Нерівність (3) характеризує можливість тоннажа з виконання перевезень з порту відправлення у проміжний порт перевалки.

Обмеження (4) враховує технологічні потужності порту перевалки з обробки вантажів.

Співвідношення (5) враховує виробничі потужності суміжних видів транспорту з освоєння перевезень вантажів з портів перевалки до пунктів призначення.

Рівність (6) є умовою балансу вантажопотоку: вантаж, який доставлено морським транспортом з порту відправлення до порту перевалки, має бути вивезеним з нього суміжними видами транспорту до пункту призначення.

Обмеження (7) виражає вимогу завоза усіх вантажів суміжними видами транспорту до пунктів призначення з портів перевалки.

Обмеження (8) та (9) є умовами невід'ємності змінних.

Необхідними умовами наявності розв'язку задачі (1)-(9) є такі співвідношення:

$$\sum_{i=1}^m Q_{gi} = \sum_{j=1}^n Q_{gj} \leq \sum_{k=1}^K (P_{kg} + \Pi_{kg}), \quad (10)$$

$$(g = 1, 2, \dots, G),$$

$$\sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^m Q_{gi} \leq \sum_{s=1}^S P_s, \quad (11)$$

$$\sum_{g=1}^G \sum_{j=1}^n Q_{gj} \leq \sum_{k=1}^K \sum_{\varphi=1}^3 \Pi_{k\varphi}. \quad (12)$$

Доцільність укладання угоди купівлі-продажу товару на базисі поставки, який враховує повну сплату доставки товару продавцем, оцінюється співвідношенням (13):

$$r_{gisk\varphi j} \leq \Delta C_{gij}, \quad (13)$$

$$(g = 1, 2, \dots, G; i = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, K; s = 1, 2, \dots, S; \\ \varphi = 1, 2, 3; j = 1, 2, \dots, n)$$

де $r_{gisk\varphi j}$ – питомі витрати, пов'язані з доставкою вантажу рода g з порту відправлення i судном типу s в проміжним порт перевалки k з подальшим перевезенням цього вантажу суміжним видом транспорту φ до пункту призначення j ;

ΔC_{gij} – різниці поточних цін на вантаж роду g , які склалися у порту відправлення i і пункті призначення j . Слід наголосити, що ці ціни, які склалися під впливом факторів кон'юнктурного характеру, не є предметом вивчення у цьому дослідженні. Вбачається, що природа їх формування є самостійною науковою проблемою, яка виходить за рамки цієї роботи, де рівень цін на ринках покладається акторами як такий, що вже склався та існує. Тут власне йдеться про необхідність їх урахування як при виборі

одного з можливих варіантів доставки товару, так і взагалі при ухваленні рішення щодо закупівлі-продажу товару на певному базисі поставки.

При невиконанні нерівності (13) (незважаючи на отримання мінімального значення виразу (1)), слід, вочевидь, ставити під сумнів ефективність угоди взагалі, оскільки існуюча на ринку споживання ціна не забезпечить навіть покриття витрат на закупку та перевезення, не кажучи вже про отримання прибутку. За такої ситуації укладання угоди може бути доцільним лише за умови, що сторона, яка сплачує витрати на доставку, має реальні можливості зменшити витрати на перевезення. Для морської ділянки транспортної системи, яка розглядається, це може виражатися, наприклад, у торгуванні якомога низької ставки фрахту.

Різниця згаданих вище цін, яка перевищує витрати на доставку, дозволяє оцінити можливий прибуток від зовнішньоторговельної угоди. При цьому обраний у результаті вирішення задачі (1)-(9) оптимальний з можливих варіантів доставки забезпечить отримання максимального прибутку за поточного рівня цін на товар у пункті призначення сторони, яка сплачує транспортування.

Слід зазначити, що, фіксує місце та час переходу права власності на товар, базиси поставки можуть передбачати сплату доставки однією із сторін, що уклали угоду, до певного пункту, а подальше транспортування відносити на коштів іншої сторони. Саме цим і пояснюється детальне структурування витрат у (1). При цьому кожна із сторін, залежно від необхідності нести витрати з доставки повністю або лише у певній частині, може включати або виключати їх з загальної суми витрат, що дозволяє використовувати запропоновану модель (1)-(9) як покупцем, так і продавцем як суб'єктами зовнішньоторговельної угоди. Враховуючи викладене, співвідношення (13) у загальному випадку набуде такого вигляду:

$$r_g \leq \Delta C_g, \quad (14)$$
$$(g = 1, 2, \dots, G)$$

де r_g – питомі витрати, пов'язані із доставкою вантажу роду g ; при цьому структура та величина цих витрат залежить від транспортних умов торговельних контрактів, які визначають обсяг зобов'язань, ризиків та витрат, пов'язаних із транспортуванням товару, які покладаються на того чи іншого суб'єкта зовнішньоторговельної угоди;

ΔC_g – різниця поточних цін на вантаж роду g , які склалися у пункті відправлення та у пункті, де зобов'язання з доставки, покладені на одну із сторін угоди, припиняються.

Як **висновок** зазначимо, що подана постановка математичної моделі дозволяє вантажовласникам (зацікавленим, насамперед, у вартісній оцінці можливих варіантів доставки товарів) не лише вирішувати задачу вибору найбільш раціонального варіанту здійснення перевезення з точки зору технологічних можливостей і вартісних показників, але й

дозволяє вирішувати питання зовнішньоторговельного характеру: порівняння витрат на транспортування з поточними цінами на товар у пунктах відправлення і призначення дає можливість оцінювати ефективність угод купівлі-продажу, що фактично означає ухвалення комерційно обґрунтованого рішення щодо купівлі-продажу товару на тих чи інших базисах поставки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Яценко А.В. *Экономико-математическая модель мульти-модальной системы со встречными грузопотоками* / А.В. Яценко // *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. пр.* – 1999. – № 4. – С. 204-209.
2. Боделан И.В. *Модели оптимального распределения грузопотоков в транспортных системах* / И.В. Боделан // *Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. пр.* – 2002. – № 3. – С. 223-232.
3. Andreasson N. *An Introduction to Optimization: Foundations and Fundamental Algorithms* / N. Andreasson, A. Evgrafov, M. Patriksson. – Studentlitteratur AB, 2007. – 400 p.
4. Kirca. *A heuristic for obtaining an initial solution for the transportation problem* / Kirca and Stair // *Journal of Operational Research Society.* – 1990. – № 41(9). – P. 865-867.
5. Kumar Tapojit. *Comparison of Optimization Techniques in large scale Transportations* / Tapojit Kumar // *Journal of Undergraduate Research at Minnesota State University.* – 2004. – № 1. – Art. 10.
6. Холоденко А.М. *Оптимізація схем вантажопотоків у ринкових умовах* / А.М. Холоденко // *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. пр.* – 2000. – Вип. 7. – С. 50-55.
7. Benders I.F. *Partitioning procedure for solving mixed variables programming problem* / Benders I.F. // *Numerische Mathematic.* – 1962. – Vol. 4. – Issue 1. – P. 238-252.
8. Magnanti T.L., Wong R.T. *Network Design and Transportation Planning: Models and Algorithms* / T.L. Magnanti // *Transportation Science.* – 1984. – V.18 – P. 3-55.
9. Winston W. L. *Operations Research: Applications and Algorithms. 4th edition* / W. L. Winston. – Cengage Learning, 1994. – 1440 P.

Стаття надійшла до редакції 28.03.2018 р.

Розробка мобільного додатка «Туристичний гід по Одесі»

О.В. Савельєва

к.т.н., доцент, доцент кафедри Інформаційних технологій проектування в машинобудуванні Інституту промислових технологій, дизайну та менеджменту
vselenaya@i.ua

Одеський національний політехнічний університет

Л.В. Орел

доктор с-г.н., професор, професор кафедри технологічної і професійної освіти
Художньо-графічного факультету

Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського

А.В. Павлишко

к.т.н., доцент, доцент кафедри Інформаційних технологій проектування в машинобудуванні Інституту промислових технологій, дизайну та менеджменту
andrey1post1box@gmail.com

Т.І. Старушкевич

студентка Інституту промислових технологій, дизайну та менеджменту

Одеський національний політехнічний університет

Анотація. У статті розглянуто актуальність створення туристичного додатка для міста. Розроблено мобільний додаток, який дозволить зібрати інформацію про визначні пам'ятки міста Одеси. Розглянута архітектура мобільного додатка «Туристичний гід по Одесі», його структура та опис класів. Описана навігація по додатку та результат тестування на емуляторах.

Ключові слова: мобільний додаток, операційна система Android, Google Maps, пам'ятки міста.

Создание мобильного приложения «Туристический гид по Одессе»

О.В. Савельева

к.т.н., доцент, доцент кафедры Информационных технологий проектирования в машиностроении Института промышленных технологий, дизайна и менеджмента
vselenaya@i.ua

Одесский национальный политехнический университет

Л.В. Орел

доктор с-х.н., профессор, профессор кафедры технологического и профессионального образования Художественно-графического факультета

Южноукраинского национального педагогического университета им. К.Д. Ушинского

А.В. Павлишко

к.т.н., доцент, доцент кафедры Информационных технологий проектирования в машиностроении Института промышленных технологий, дизайна и менеджмента
andrey1post1box@gmail.com

Т.И. Старушкевич

студентка Института промышленных технологий, дизайна и менеджмента

Одесский национальный политехнический университет

Аннотация. В статье рассмотрена актуальность создания туристического приложения для города. Разработано мобильное приложение, которое позволит собрать информацию о достопримечательностях города Одессы. Рассмотрена архитектура мобильного приложения «Туристический гид по Одессе», его структура и описание классов. Описана навигация по приложению и результат тестирования на эмуляторах.

Ключевые слова: мобильное приложение, операционная система Android, Google Maps, достопримечательности города.

UDC 004.5

Development of the mobile application «Tourist guide in Odessa»

Savielieva Olena

PhD, Associate Professor Computer-aided design technologies Department
Institute of Industrial Technology, Design and Management
vselennaya.my@gmail.com

Odessa National Polytechnic University

Orel Leonid

Doctor of agricultural sciences, Professor,
Department of Technological and Professional Education, the Faculty of Arts and Graphics

South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynsky

Pavlyshko Andrey

PhD, Associate Professor Computer-aided design technologies Department
Institute of Industrial Technology, Design and Management
andrey1post1box@gmail.com

Odessa National Polytechnic University

Starushkevych Tamara

Student of the Institute of Industrial Technology, Design and Management
tamara.isonp@gmail.com

Odessa National Polytechnic University

Abstract. The article considers the urgency of creating a tourist application for the city. Developed a mobile application that will collect information about the sights of the city of Odessa. The architecture of the mobile application «Tourist guide for Odessa», its structure and description of classes is considered. Described navigation on the application and the result of testing on emulators.

A mobile application is an excellent solution for information to be always at hand. Mobile applications are a tool for the development of tourism and attract investment.

The developed application is aimed at hiking in the city. The main object of the application will be architectural landmarks of the city and historically important places with detailed information about them. The user was

offered several variants of hiking trails in order to remember our city in all its glory and grandeur.

Keywords: *mobile application, Android operating system, Google Maps, sights of the city.*

Вступ. Велике прагнення кожної людини досягти максимального комфорту в кожній зі сфер життя торкнулося й міжнародного павутиння Інтернет. Користувач, бажаючи завжди залишатися в мережі, використовує в якості комунікатора телефон. Це зумовило появу мобільного Інтернету. При перебуванні поза домом стало можливим не припиняти користування всесвітнім павутинням. Ефективність і функціональність «міні» комп'ютерів не була б доведена до такого високого рівня без спеціалізованих додатків.

Розробка мобільних додатків розрахована на певне призначення. Деякі програми дозволяють повсюдно здійснювати з'єднання з мережею, інші вказують маршрут, треті надають допомогу в пошуку магазину і так далі. Є софти, які здійснюють замовлення їжі додому. Утиліти полягли в основу повсюдного обміну даними та інформацією, що дозволяє економити дорожочинний час та ресурси кожного [2].

Всі основні програми діляться на ті, які необхідні для приємного проведення часу, й ті, які використовуються виключно в робочих цілях. Створення мобільних додатків другого типу більш поширене. Продукти діяльності щільно увійшли в такі життєві напрямки як медицина, державні організації і навіть виробничі компанії. Розважальні утиліти можуть відігравати роль інструментів маркетингу для більшості підприємств, але навіть це не дозволяє їм скласти конкуренцію за сферою застосування у діловому напрямку.

Протягом останнього року, показник покупок мобільних пристроїв зріс у рази. Ці дані постійно збільшуються, і на даний час статистика не змінюється. Актуальність і доцільність мобільних додатків очевидна. Головне, щоб напередодні розробки були чітко поставлені цілі програми та застосування. Утиліта має приносити користь, тільки так її роль в комп'ютерному світі буде помітна.

Аналіз основних досягнень і літератури. За час існування людини концепція подорожей настільки змінилася, що вже неможливо уявити, що колись не було мобільних додатків. Подорожуючи, ми вже не просто переміщаємося з одного місця в інше, а хочемо відкривати для себе нові, невідомі нам відчуття, задоволення та емоції.

Про що ми замислюємося в першу чергу, коли плануємо подорож в чуже місто? Звичайно, Ви можете сказати, що про те, де ми зупинимося в цьому місті. Але, на наш погляд, ми думаємо про це після того, як вирішимо які пам'ятки, ми хочемо побачити. Щоб простіше було зорієнтуватися в незнайомому місті, зручно було б зібрати всю інформацію про улюблені місця туристів та систематизувати її.

Мобільний додаток – чудове рішення, щоб інформація завжди перебувала під рукою. Мобільні додатки є інструментом розвитку туризму та залучення інвестицій.

Безсумнівно, в Інтернеті можна знайти чимало додатків-гідів, в тому числі для Одеси. Розглянемо деякі безкоштовні продукти-аналоги з Google Play.

Today.od.ua: повна афіша всіх подій Одеси з цінами: кіно, театр, концерти, виставки, спектаклі, спортивні події, замовлення і доставка квитків, проект, який поєднує в собі електронну афішу і огляд всіх місць відпочинку та культурно-масових місць і заходів [7].

Додаток направлено на розважальні заходи та заклади, містить інформацію про час роботи, розклади і ціни.

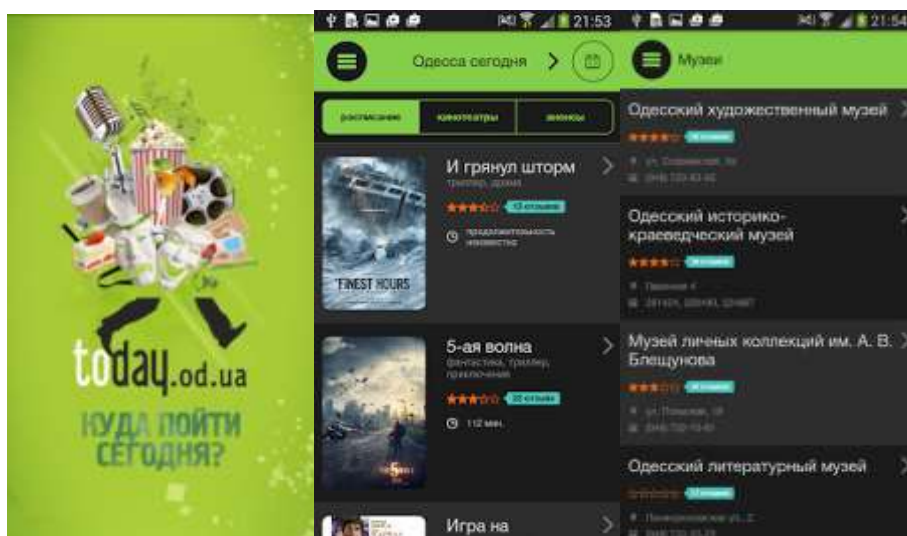


Рис. 1. Скриншоти додатка «today.od.ua»

Discover Odesa: британські дизайнери створили додаток «Discover Odesa», завдяки якому можна подивитися на Південну Пальміру очима чайки, що летить, і побачити «українську Венецію» та інші пам'ятки області, не виходячи з дому [8].

Додаток підтримується тільки англійською мовою і інтегрований з картами Google. Дозволяє тільки переглядати види і містить коротку інформацію про найвідоміші пам'ятки.

Путівник по Одесі: офіційний мобільний додаток «Путівник по Одесі» розроблено під егідою департаменту культури та туризму Одеської міської ради. Додаток завжди підкаже, де можна розташуватися, де смачно поїсти і які туристичні об'єкти відвідати. Вбудована функція квесту «заїзд» надає можливість виграти призи, забрендуватися туристичним логотипом міста [9].

2GIS – це довідник з картою і навігатором. Додаток працює без інтернету – завантажуйте базу міста і користуйтеся в метро, в роумінгу або в літаку [10].

2GIS знає, який провайдер підключено в вашому домі, де знаходиться дільнична поліклініка і відділення пошти. Допоможе вибрати кафе або автосервіс за відгуками і фотографіями. Покаже час роботи і телефон.

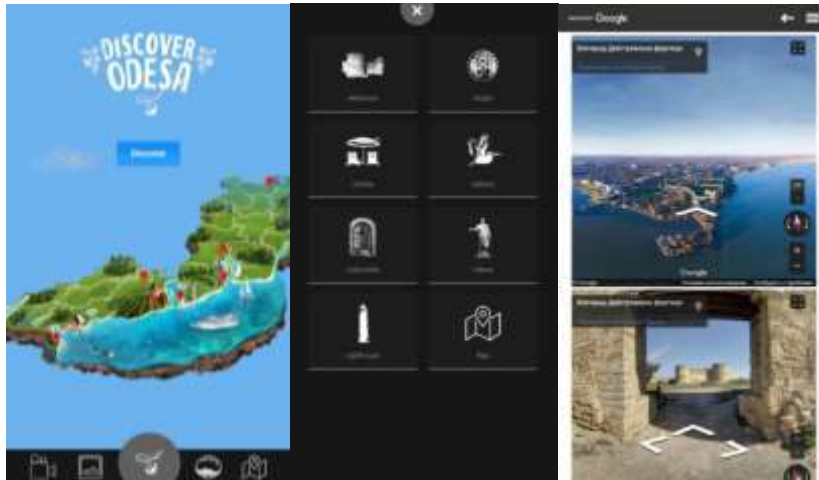


Рис. 2. Скриншоти додатка «Discover Odesa»



Рис. 3. Скриншоти додатка «Путівник по Одесі»

Якщо ви за кермом, 2ГІС проведе по дорозі і попередить про маневри голосом. Врахує пробки і перекриті вулиці. Перебудує маршрут, якщо ви звернете зі шляху. Для пішоходів – знайде варіанти проїзду на автобусах, метро, електричках, фунікулері та річкових трамваях.

Щоб не шукати потрібний вхід у великий бізнес-центр, загляньте в 2ГІС. Додаток знає, як зайти в 2,5 млн. організацій. Якщо шукаєте проїзд на громадському транспорті або авто, 2ГІС покаже дорогу до самих дверей.

2ГІС допомагає орієнтуватися всередині торгових центрів. Показує все: від магазинів і кафе до банкоматів і туалетів. Знаходьте місця заздалегідь, щоб заощадити час.

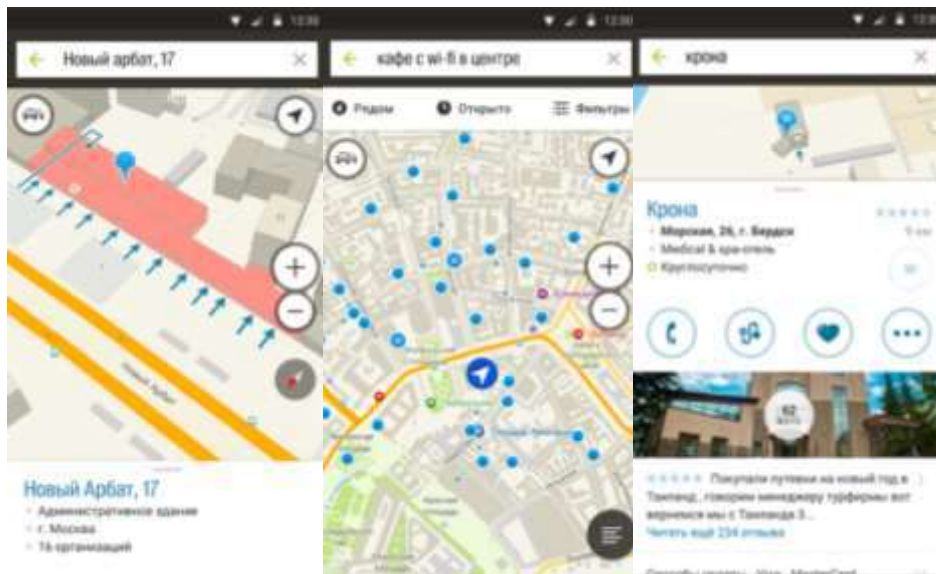


Рис. 4. Скриншоти додатка «2ГІС»

Містить найбільший обсяг інформації про місто, дозволяє переглянути організації та служби в кожному будинку, їх години роботи, контактні телефони та відгуки інших користувачів. Також допоможе прокласти шлях з місця А в місце Б і запропонує оптимальний транспорт.

Розглянувши аналоги, було вирішено розробляти додаток, спрямований на піший туризм в місті. Головним об'єктом додатка будуть архітектурні пам'ятки міста та історично знакові місця з докладною інформацією про них.

Також можна запропонувати користувачеві кілька варіантів пішохідних стежок, щоб запам'ятати наше місто в усій його красі та величі.

Мета дослідження, постановка задачі. Розробити мобільний додаток, який дозволить зібрати інформацію про визначні пам'ятки міста Одеси, обирати пішохідні маршрути для найбільш цікавого ознайомлення з містом.

Архітектура та реалізація мобільного додатка «Туристичний гід по Одесі». Архітектура програми на ОС Android заснована на двох типах взаємопов'язаних файлів – це активності в форматі .java і макети екрану з xml розміткою. Файли макетів екранів або ж layout-файли містять в собі всі елементи видимі користувачем. Дані елементи описані у вигляді xml-коду, завдяки цьому дані макети спроектовані так, щоб в ході розробки та при правильному налаштування всіх параметрів однаково відображаються на різних типах пристроїв. Layout-файли можна назвати таким собі аналогом форм для Windows додатків, тільки на відміну від них, вони не мають в собі програмного коду. Кожному макету екрана відповідає свій окремий файл з кодом Activity [1].

Весь програмний код додатка зберігається в файлах Activity або Java класах. Кожен клас відповідає тільки за той набір кнопок та елементів, який розташовується на пов'язаному з ним layout файлі. Виняток становлять тільки додаткові класи, в яких описуються додаткові процеси, які не видимі користувачеві, наприклад, створення бази даних або з'єднання з сервером погоди для отримання прогнозу. Кожна з активностей повинна бути оголошена в файлі маніфесту. У цьому файлі міститься вся інформація про програму: список активностей, спільні бібліотеки, отримання доступу до функцій телефону, таким як GPS, пам'ять, мережа Інтернет та іншим.

Крім усього іншого Android додаток містить у собі й різні ресурси, такі як, графічні зображення, текст, аудіо-файли, а також layout файли і макети меню, що зберігаються в папці res. Такі файли, як бази даних та файли, що містять в собі шрифти, розташовуються в директорії assets [3].

Додаток «Туристичний гід по Одесі» складається з декількох активностей та layout файлів, кожен з яких несуть в собі певні функції. Стартовий екран додатка, якому відповідає клас MainActivity, являє собою набір кнопок та посилань на інші активності, свого роду головне меню програми. У ньому так само описується елемент Navigation Drawer, який є повноцінним меню програми з переліком всіх наявних розділів. Даний елемент дублюється у всіх наступних екранах для спрощення навігації користувача.

Так як додаток використовує базу даних SQLite, для її підключення є окремо виділений клас DatabaseHelper, що є наслідком SQLiteOpenHelper. В даному класі проводиться підключення вже створеної раніше бази і копіювання її в оперативну пам'ять пристрою, для подальшого доступу до неї. Дані з БД виводяться в кілька активностей, спочатку в клас обраної категорії, в список ListView, звідки потім перенаправляються в UserActivity (рис. 5).

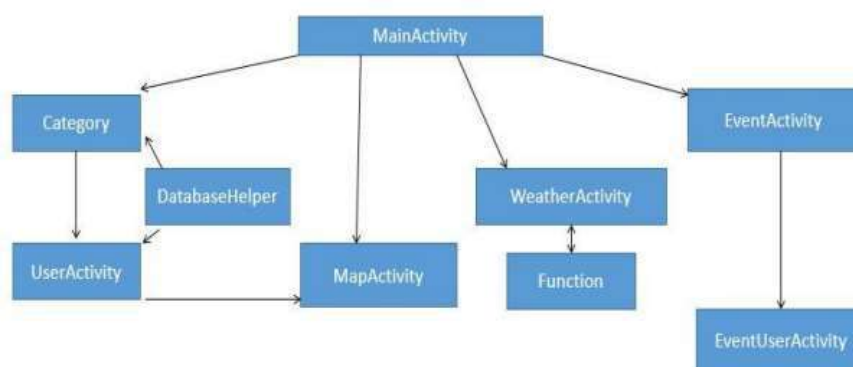


Рис. 5. Зв'язок між активностями

Клас `UserActivity` відповідає за виведення всієї інформації з бази даних, за обраним раніше `id` елемента. Виведення проводиться за допомогою курсора `userCursor` в підготовлені текстові поля. Відображення фотографій та об'єктів здійснюється додатково підключеною бібліотекою `Picassa`, зображення завантажуються з сервера і відображаються в елементі `ImageView`. Крім використання бази даних в додаток інтегровані карти `Google Maps`. Впровадження карти в `Android` додаток вимагає отримання спеціального `API` ключа на сайті підтримки розробників `Google`. Крім підключення карти подібний ключ необхідний і для реалізації прогнозу погоди. В даному додатку використовується `API` з сайту `Open Weather Map`, який є безкоштовним. Дані про погоду надаються сервером після отримання від пристрою місця його розташування [5; 6].

Опис функціональності мобільного додатка «Туристичний гід по Одесі». При запуску програми відображається головний екран, на якому представлені певні розділи. Натискання на окрему кнопку здійснює перехід користувача в меню з обраної тематики (рис. 6).

У список меню можна потрапити як при натисканні на відповідну кнопку в лівому верхньому кутку екрана, так і висунути його, провівши пальцем зліва направо по екрану смартфона.

При натисканні на кнопку «Місця» (рис. 7), додаток пропонує список пам'яток Одеси, рекомендованих до відвідування. При виборі окремого елемента із запропонованого списку відкриється вікно з повним описом обраного об'єкта, яке включає в себе: назву, опис, адресу та кнопку, після натискання якої, додаток покаже на карті локацію місця (рис. 8).

З бічного меню програми також можна потрапити на екрани з інформацією про прогноз погоди (рис. 9) і картою міста (рис. 10). Інформація про погоду у місті завантажується автоматично кожного разу, як користувач заходить в даний розділ меню. Для відображення інформації був використаний `API` сервісу `OpenWeatherMap`, який надається безкоштовно.



Рис. 6. Стартовый экран

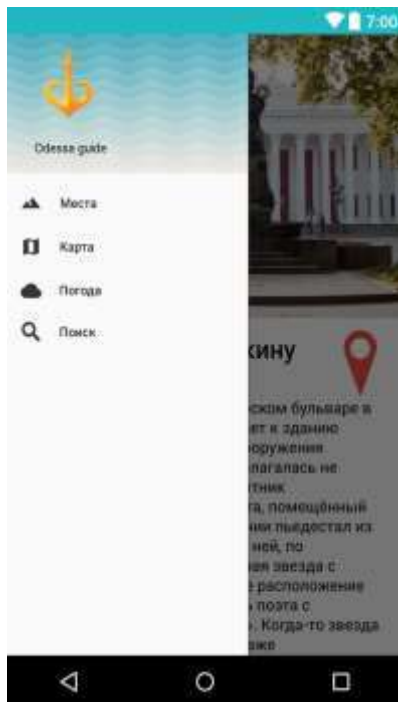


Рис. 7. Навігаційне меню



Рис. 8. Інформація про об'єкт



Рис. 9. Погода



Рис. 10. Google Maps

При переході в розділ карти, відображається Google карта міста Одеси з розставленими маркерами, що позначають наявні в базі даних об'єкти. Функціонал карти так само реалізований за допомогою безкоштовного ключа Google Map API (рис. 10).

Для доступу до серверів Google Maps нашому додатку був потрібен ключ API з обмеженням для додатків Android. Ключ надається безкоштовно. Його можливо використовувати з будь-яким додатком, звертаючись до Google Maps Android API, без будь-яких обмежень за кількістю користувачів.

Найшвидший і простий спосіб отримати ключ – це використати посилання у файлі `google_maps_api.xml`, створеному Android Studio. Перейшовши за посиланням, ми побачимо інструкції, дотримуючись яких ми отримаємо необхідний ключ. Сам ключ необхідно вставити в елемент `<string>` в файлі `google_maps_api.xml`. Тепер підключення картки стало можливим.

Таким чином ми підключили фрагмент карти Одеси з активною кнопкою визначення місця розташування користувача (рис. 10).

Тепер нам необхідно показати користувачеві найзначніші місця міста на мапі, щоб той зміг проаналізувати, які розташовані поруч та які варто відвідати.

Для цього додамо код, що містить дані про місця, які необхідно позначити на карті. В результаті отримуємо карту з маркерами необхідних нам місць.

Тестування. В ході розробки програмного продукту проводилося тестування всіх наявних елементів програми. Для тестування було створено два віртуальних емулятора з різними версіями операційної системи Android. При виявленні яких-небудь помилок або невідповідностей технічним завданням вносилися поправки і зміни в програмний код програми. Тестування включало в себе запуск всіх активностей на кожному з емуляторів та аналіз логів даних, що виводилися при роботі, перевірку правильності відтворення інтерфейсу на різних пристроях, а так само загальну стабільність додатка.

Висновки. З кожним днем все більше людей використовує можливості мобільних пристроїв. Їх популярність обумовлена, перш за все, їх зручністю у використанні: невеликий розмір, потужна начинка, доступ до всіх сучасних методів зв'язку. Для більшості людей смартфони вже замінили настільний комп'ютер. У зв'язку зі збільшенням мобільної техніки у населення виникають певні труднощі у відстеженні всіх потоків інформації на всіх пристроях.

Впровадження інтернет-мереж та новітніх мережних технологій в усій сфері нашого життя, зокрема й мобільний зв'язок, дало нову віху для розробки та оптимізації інтернет-додатків для мобільних телефонів і адаптацію популярних комп'ютерних програм, таких як Opera, QIP, ICQ, Skype під малопотужну архітектуру мобільних телефонів.

На даний момент основна класифікація мобільних телефонів здійснюється за принципом тих, що працюють на основі прошивки й тих, що мають операційну систему (смартфони), такі як, Symbian OS, Android, BlackBerry, Windows Mobile, Mac OS та інші. У порівнянні з розглянутими ОС, Android – одна з найбільш простих та одночасно комплексних платформ, уся система завантажується за один раз.

Тому було вирішено реалізувати розробку мобільного додатка на базі операційної системи Android у середовищі розробки Android Studio, метою якого буде ознайомлення відвідувачів міста Одеси з його головними визначними пам'ятками. Розглянуто архітектуру мобільного додатка «Туристичний гід по Одесі», його структуру та опис класів. Описана навігація по додатку та результат тестування на емуляторах. До додатка були підключені карти Google Maps та встановлені маркери по місту з найвідомішими місцями для відвідування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Колесниченко Д.Н. Программирование для Android. Самоучитель / Д.Н. Колесниченко. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 272 с.

2. Жвалевский А.В. Смартфоны Android без напряжения. Руководство пользователя / А.В. Жвалевский. – СПб.: Питер, 2014. – 208 с.
3. Мендикс З. Программирование под Android / З. Мендикс, Л. Дорнин, Б. Мик, М. Накамура. – СПб.: Питер, 2013. – 560 с.
4. Майер Р. Android: Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов / Р. Майер. – М.: Эксмо, 2011. – 672 с.
5. Офіційна сторінка Android [Електронний ресурс]. URL: <https://www.android.com>
6. Офіційна сторінка Android Studio [Електронний ресурс]. URL: <http://developer.android.com/sdk/index.html>
7. Офіційна сторінка Today.od.ua [Електронний ресурс]. URL: <http://today.od.ua>
8. Офіційна сторінка Discover Odesa [Електронний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=discover-odesa.com.ua&hl=ru/>
9. Офіційна сторінка 2ГИС [Електронний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.dublGIS.dgismobile&hl=ru>
10. Офіційна сторінка «Путівник по Одесі» [Електронний ресурс]. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app_officialodessa.layout&hl=ru

Стаття надійшла до редакції 12.01.2018 р.

Вплив сезонності на ринок морського туризму**Ю.В. Михайлова**

к.е.н., доцент кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

С.С. Боровик

асистент кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

Одеський національний морський університет

Анотація. *Сезонність в туризмі накладає відбиток на попит і виробництво, значно впливає на рентабельність всіх туристичних підприємств, а також інших виробництв, орієнтованих на обслуговування туристів. У статті були розглянуті походження, структура і сутність сезонності, а також форми сезонності, особливості сезонних коливань, ознаки що характеризують сезонність в туризмі, наведені чинники сезонності в туризмі, розглянуті можливі варіанти впливу на сезонну нерівномірність попиту і пропозиції.*

Ключові слова: *туризм, морський туризм, сезонність в туризмі, фактори сезонності, туристичні ресурси, круїз, круїзні судна, сезонні коливання, туристичний регіон, туристична компанія.*

Влияние сезонности на рынок морского туризма**Ю.В. Михайлова**

к.э.н., доцент кафедры «Эксплуатация флота и технология морских перевозок»

С.С. Боровик

ассистент кафедры «Эксплуатация флота и технология морских перевозок»

Одесский национальный морской университет

Аннотация. *Сезонность в туризме налагает отпечаток на спрос и производство, оказывает значительное влияние на рентабельность всех туристских предприятий, а также других производств, ориентированных на обслуживание туристов. В статье были рассмотрены происхождение, структура и сущность сезонности, а также формы сезонности, особенности сезонных колебаний, признаки характеризующие сезонность в туризме, приведены факторы сезонности в туризме, рассмотрены возможные варианты влияния на сезонную неравномерность спроса и предложения.*

Ключевые слова: *туризм, морской туризм, сезонность в туризме, факторы сезонности, туристические ресурсы, круиз, круизные суда, сезонные колебания, туристический регион, туристическая компания.*

UDC 338.48

Influence of seasonity on the market of marine tourism

Mikhailova Yu.V.

Ph.D., Associate Professor of the Department
«Fleet Operation and Technology of Sea Transport»

Borovik S.S.

Assistant of the Department «Fleet Operation and Technology of Sea Transportation»

Odessa National Maritime University

Abstract. *Significant seasonal fluctuations in the demand for tourist products are characteristic of the tourist market and the tourist industry associated with it. The appearance on the market of tourist products causes the peak seasonal fluctuations in sales and prices during the summer. It also corresponds to the seasonal rise in demand. Tourism imposes an imprint on demand and production, has a significant impact on the profitability of all tourist enterprises, as well as other industries oriented to the maintenance of tourists. The article examined the origin, structure and essence of seasonality, as well as the forms of seasonality, the features of seasonal fluctuations, characteristics that characterize seasonality in tourism, and the factors of seasonality in tourism, considered the possibility of influencing the seasonal unevenness of supply and demand.*

Keywords: *tourism, sea tourism, seasonality in tourism, seasonal factors, tourist resources, cruise, cruise ships, seasonal fluctuations, tourist region, travel company.*

Вступ. Туризм відрізняється схильністю впливу факторів сезонності, які, в загальному випадку, є наслідком періодичної зміни кліматичних умов протягом року. У високих широтах – це наступ холодних зимових періодів, а в екваторіальних і тропічних – наступ сезонів дощів або надмірної спеки. В туризмі сезонність пояснюється тимчасовими відмінностями, а також має просторовий характер. Вона впливає на кількість відвідувачів, грошові витрати відвідувачів, відсоток відшкодувань витрат, транспортні потоки, зайнятість та доступ в атракціонах.

Мета дослідження. Сезонність – одна з основних характерних рис туризму, проте детального аналізу природи сезонності не проведено, немає загальновизнаного обґрунтованого підходу до визначення головних причин сезонності. Сезонність розглядається здебільшого як основна проблема в туризмі, що впливає на прибутковість туризму, викликає кадрові проблеми і складності в отриманні інвестицій.

Розглянемо походження, сутність, структуру сезонності та її виміри, фактори сезонності, вплив сезонності на попит та пропозицію на ринку морського туризму, можливість та варіанти впливу на сезонність.

Матеріали досліджень. Під сезонністю розуміється стійка закономірність внутрішньорічної динаміки туристичного попиту, яка прояв-

ляється у внутрішньорічних підвищеннях або зниженнях рівнів попиту на подорожі протягом ряду років [1].

Розрізняються три форми сезонності:

1. Однопікова сезонність характеризується одним активним сезоном тривалістю від трьох до чотирьох місяців, зазвичай влітку (Середземноморські курорти).

2. Двопікова сезонність включає два туристичних сезони в рік, часто традиційно літо і, можливо, зима (гірські частини Європи і Північної Америки). Україна може і повинна претендувати на країну, як місце літнього та зимового відпочинку, оскільки має потенціал для організації морських круїзів по Чорному морю і гірськолижних курортів в Карпатах.

3. Безпікова сезонність, яка властива в основному урбанізованим центрам, де велика частина атракціонів не сезонні по природі. Але навіть тут туризм залежить від сезонності попиту в генератор-регіонах (Сінгапур, Гонконг) [2].

По ступені інтенсивності туристичних подорожей розрізняють чотири сезони туристичної діяльності:

— сезон пік – період, найбільш сприятливий для організації рекреаційної діяльності, що характеризується максимальною щільністю туристів і найбільш комфортними умовами для рекреації;

— сезон високий – період найбільшої ділової активності на туристичному ринку, час дії найвищих тарифів на туристичний продукт та послуги;

— сезон низький – період зниження ділової активності на туристичному ринку, для якого характерні найнижчі ціни на туристичний продукт та послуги;

— сезон «мертвий» – максимально несприятливий період для організації рекреаційної діяльності [3].

Високий сезон характеризується умовами найбільш повноцінного використання туристами туристичних ресурсів. По всіх ознаках жителям країн з відносно холодною зимою властиво прагнення відпочити влітку і переважно в туристичних Центрах з більш теплим кліматом. Тому курорти Середземномор'я мають сезонний пік туристичного завантаження в літні місяці. Курорти Перської затоки, Червоного моря, Таїланду та інших країн Південно-Східної Азії привабливі в зимні місяці, коли клімат більш м'який і менш жаркий. Велика частина континентів розташована в північній частині півкулі, і можна стверджувати, що там проживає більша частина населення Землі. В країнах, розташованих у південній частині півкулі, кліматичні зміни є протилежними. З певних позицій це досить зручно. Заможні туристи країн Європи та Північної Америки можуть в зимку побувати в туристичних центрах Південної Америки, Південної Африки або Австралії, де настає теплий літній сезон.

Кожний курорт або туристичний центр має характерні привабливі ознаки для туризму залежно від кліматичних особливостей даної місцево-

сті та власного виду туризму. Так, в Індії та на Кубі несприятливими вважаються періоди мусонних дощів. Гірськолижні: альпійські та інші курорти також мають свої сприятливі періоди для активного заняття спортом і розваг, насамперед, ранньою весною, коли є сніг і багато сонця. Для сафарі з охотою важливе дозволений сезон для відстрілу певних видів тварин.

Сезонність завантаження курорту або туристичного центру також відбивається на зміні тенденцій генерації робочих місць у сфері обслуговування, інтенсивності завантаження засобів перевезення, розміщення, ресторанів та атракціонів. У високий сезон виникає перевантаження туристичних центрів, ціни істотно підвищуються, бронювання послуг на цей період проводиться заздалегідь. Навпаки, у низький сезон, коли активність відвідування туристів туристичних центрів помітно знижується, ціни на туристичні послуги та послуги розміщення низькі. Однак, крім природно-кліматичних ознак і явищ, на завантаження місць традиційної туристичної відвідуваності впливають загальнонаціональні та релігійні свята, шкільні та студентські канікули, великі зоряні, спортивні та інші події.

Сезонні коливання мають наступні особливості:

- в північній частині найбільша інтенсивність попиту припадає на третій квартал року, а також на час Різдва та пасхальних канікул;
- сезонність попиту різниться за видами туризму та територій. Так, лікувально-пізнавальний туризм схильний до сезонності в меншій мірі, а морський і гірськолижний – в більшій мірі;
- різні райони перебування мають специфічні форми сезонної нерівномірності. Це дає право говорити про специфіку нерівномірності попиту в окремому пункті, районі, країні та у масштабі всієї планети.

Сезонність у туризмі характеризується наступними ознаками:

- період максимальної інтенсивності туристичного потоку називається головним туристичним сезоном;
- туристичний регіон, туристична компанія залежно від розвитку туризму може мати один або кілька туристичних сезонів;
- розвинені в туристичному відношенні країни, регіони, центри, фірми мають більш тривалий головний туристичний сезон, а інтенсивність туристичного потоку не має яскраво вираженої сезонної нерівномірності, тобто є значні сезонні коливання, характерні для неповного рівня розвитку туристичної пропозиції.

Сезонність у туризмі накладає відбиток на попит і виробництво, значно впливає на рентабельність всіх туристичних підприємств, а також інших виробництв, орієнтованих на обслуговування туристів. Особливо це позначається на підприємствах з високою трудомісткістю та капіталоемністю, а також на сфері послуг. Сезонний спад викликає тимчасове вивільнення робочої сили. Впливає і на розподіл витрат виробництва, що тісно пов'язано з політикою цін на товари та послуги для туристів і т. д.

Сезонність визначається цілою низкою факторів. Фактори сезонних коливань у літературі підрозділяються на первинні та вторинні (рис. 1).

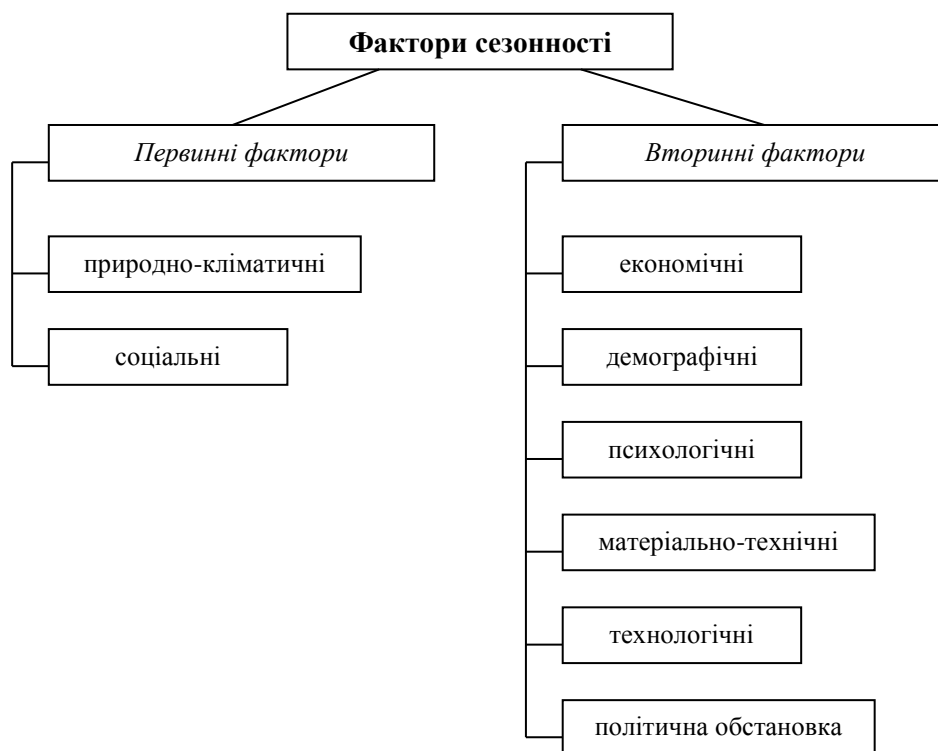


Рис. 1. Фактори сезонності

До первинних факторів сезонних коливань відносяться фактори, що формуються під впливом природно-кліматичних умов, кількості та якості специфічних благ для розвитку спортивного, оздоровчого, пізнавального та інших видів туризму. Природно-географічні умови є визначальними в виборі туристів того чи іншого району для відвідування.

До вторинних факторів сезонних коливань відносяться:

- економічні – структура споживання товарів і послуг, формування платоспроможності попиту за допомогою пропозиції;
- демографічні – диференційований попит на популяційну складність та інші ознаки;
- психологічні – традиції, мода;
- матеріально-технічні – розвиток мережі розміщення, харчування, транспорту, культурно-оздоровчого обслуговування;
- технологічні – комплексний підхід у наданні якісних послуг;
- політична обстановка та міжнародне оточення [3].

Загально визнано, що сезонність має два основних джерела: «природна» сезонність і «соціалізована» сезонність. Перше відноситься до

звичайних часових відмінностей кліматичних природних проявів, таких як температура, кількість опадів, сонячне світло. Друге – пов'язано з вільним часом: планові і тимчасові відпустки, святкові дні. Незважаючи на очевидне походження сезонності, це – складне явище, що включає не тільки фізичні, економічні та соціальні зміни як по походженню, так і по місцях призначення, а також взаємодіючі процеси між факторами і між генератором і рецептором-регіонами (рис. 2) [2].

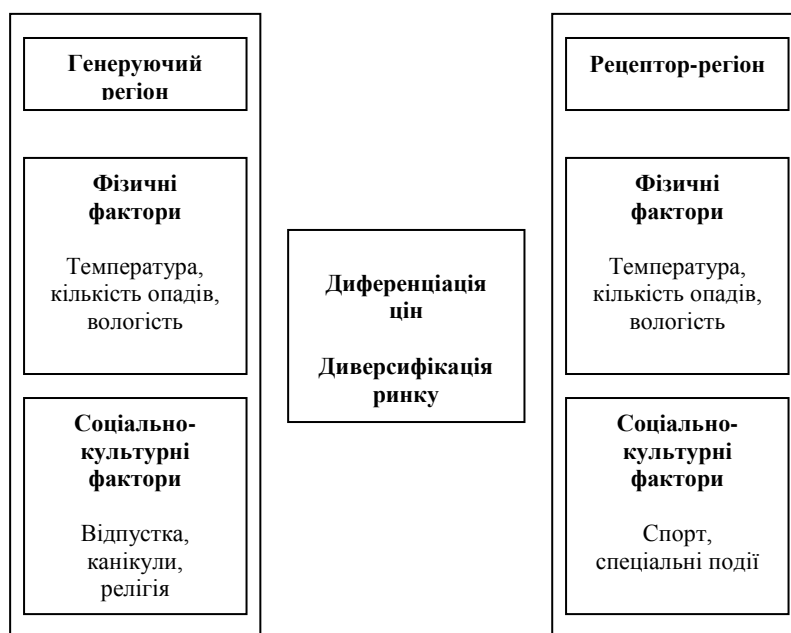


Рис. 2. Фактори сезонності в туризмі

Так, для значної частини населення (до 26 % населення Землі), що належить християнству, важливо свято Різдва Христова. Різдво і Пасха визнаються національними святами в більшості країн Європи та Америки. Також святкується Новий рік. Улаштуються тижневі або 10-денні різдвяні канікули, робота на більшості підприємств припиняється. Інтенсивність туристичних потоків зростає. Завантаження підприємств сфери туризму та туристичної індустрії, а також торгівля на цей короткий період істотно зростає. Підприємства сфери обслуговування на цей період додатково наймають велику кількість персоналу. Період короточасної туристичної активності генерує високі ціни на туристичні послуги.

На сезонні коливання у генеруючому регіоні впливають два фактори. Перший – сезонні зміни фізичних умов (температура, випадіння опадів та ін.), які впливають на рішення туристів. Традиційно більшість країн активізують туризм у теплі та сухі сезони, коли більша частина людей бажає подорожувати. Другий – часові моделі роботи та дозвілля,

часто визначаються релігійними, культурними, національними та соціальними факторами, а також законодавчими актами країни. Звичайна форма соціалізованої сезонності – суспільні свята, часто засновані на релігійних святих днях. Головний фактор – шкільні канікули та виробничі відпустки. Літні шкільні канікули продовжують домінувати в туристичній індустрії більшості країн світу. До того ж основна маса світового туризму все ще породжується промислово розвиненими країнами, де літо – сезон відпусток.

Соціальний образ життя та мода також відіграють важливу роль у генерації туризму. В останні роки встановлюються «сезони» для специфічних видів спорту та хоббі, наприклад, лижний спорт або спостереження за поведінкою диких тварин.

Рецептори-регіони також стикаються з двома сезонними факторами. Самий головний фактор пов'язаний зі звичайними тимчасовими відмінностями у природі, особливо асоційованих з кліматом, тому навіть з'явився термін «туристичний сезон». Окрім екваторіальних регіонів, більшість країн мають сезонні відмінності в температурі, кількості опадів тощо, які впливають на вибір місця проведення відпустки. Велика частина туристичного потенціалу пов'язана з унікальними природними умовами, які розглядаються як оптимальні для задоволення потреб туристів. Часові коливання фізичних умов особливо відчуваються в регіонах, де атракціони тісно пов'язані з ландшафтом і розміщені на відкритому повітрі. Наприклад, якщо в Середземноморських курортах літо – великий сезон, то в Карибських островах, навпаки, завдяки кліматичним умовам зима – сезон туризму.

Час проведення релігійних, культурних, етнічних та соціальних подій у рецепторах-регіонах також надає величезний вплив на кількість і характер прибуваючих туристів. Один з прикладів – це спортивні змагання широкого масштабу, такі як Олімпійські ігри, чемпіонати світу з футболу тощо.

Щорічні релігійні традиції також впливають на сезонну активність туризму. Кожного року близько одного мільйона мусульман світу приїжджають в Мекку для паломництва під час Хаджа. Через Одесу євреї їдуть в Умань на єврейську Пасху (Ізраїль-Середземне море-Одеса). Крім того, такі регулярні події, як торгові ярмарки, виставки мистецтва, концерти та інші культурні заходи є факторами, що викликають сезонні відмінності у кількості туристичних візитів.

Результати досліджень. Приведений перелік факторів у генераторі рецептор-регіонах, що впливають на сезонність у туризмі, не дозволяє пояснити природу сезонності, оскільки ці фактори не діють самостійно, а взаємозв'язані, взаємозалежні і взаємодіють друг з другом. Ця взаємодія призводить до двох промислових реакцій: диверсифіковані атракціони та сезонні ціни.

Обсяг реалізованих послуг туризму має явно виражений сезонний характер, який обумовлений багатьма факторами (часу року, періоду від-

пустки, відпусток і т.п.). Тому в процесі аналізу та планування обсягу реалізованих послуг туристичного підприємства необхідно враховувати закономірність відхилень показників окремих місяців від середньоденних показників. У цих цілях проводяться статистичні дослідження сезонних коливань.

Сезонні коливання вимірюються за допомогою індексів сезонності, які розраховуються як процентне відношення середніх місячних рівнів за ряд років до загальної середньомісячної суми реалізованих послуг за весь розрахунковий період за формулою [3]

$$i_c = \frac{\overline{y_i}}{y_o} \times 100\%, \quad (1)$$

де i_c – індекс сезонності, %;

$\overline{y_i}$ – середній рівень обсягу реалізованих послуг окремого місяця, грн.;

y_o – загальний середньомісячний обсяг реалізованих послуг за розрахунковий період, грн.

Вивчення сезонності дозволяє впливати на нерівномірність попиту в туризмі. В даний час на туристичному ринку економічно розвинених країн простежується тенденція до зниження сезонної нерівномірності в туризмі за рахунок випереджаючого розвитку пропозиції відносно попиту.

Наприклад, Франція, Італія, Швейцарія і Австрія, володіючи приблизно однаковими туристичними ресурсами, представляють собою класичний приклад розвитку відповідно морського та гірського туризму. Розвиваючи контрастний туризм, Франція та Швейцарія відносно стабілізували сезонну неврівноваженість не за рахунок зниження інтенсивності туристичних потоків під час головного туристичного сезону, а за рахунок його подовження. В результаті чого кількість обслуговуваних туристів за липень-серпень склало у Франції 28 %, у Італії – 40 %, у Швейцарії – 37 %, у Австрії – 45 %, що є прикладом можливого згладжування сезонних коливань шляхом комбінування традиційних та нетрадиційних видів туризму. В ряді регіонів негативний вплив сезонності в туризмі пом'якшується за допомогою ціни: утворюються такий рівень, який забезпечить хороший попит і відповідну рентабельність виробництва.

Для згладжування сезонних вібрацій представники туристичних компаній України, враховуючи два пікові сезони, можуть використовувати таку схему в зимовий період: доставка європейців по морю в Одесу, а з Одеси виліт в Карпати. Ще в літній період для туристів середнього та старшого віку можна активізувати попит у лікувальні заклади Карпат, досить популярні в Європі, знову ж таки після морських подорожей по Чорному морю.

Одночасно з диференціацією цін для вирішення проблеми рентабельності застосовуються й інші методи. Одним з них є розвиток несезонних форм відпочинку та обслуговування. Це може бути організація хоббі-турів в курортних готелях в осінній і весняний періоди; використання матеріальної бази для проведення фестивалів, з'їздів, конгресів, симпозіумів; організація пізнавальних маршрутних турів по курортним місцям із оглядом пам'яток і т. п. Все це дозволяє завантажувати матеріальну базу поза сезоном, активізувати діяльність агентсько-операторських компаній і стирати економічні проблеми рентабельності в різні сезони року.

Індекси сезонності показують фактичні коливання параметрів ринку, що відповідають певним сезонам, але вони не повністю виключають вплив випадкових та другорядних факторів. Для того, щоб виявити законність сезону та тенденції сезонної хвилі, необхідно пом'якшити емпіричні дані, ввести сезонну лінію тренда.

У сучасному туризмі спостерігається певна закономірність сезонності, яка виведена на основі багаторічних спостережень. Суть її така: чим далі розташована та чи інша країна від основних туристичних центрів Європи та Північної Америки, тим менш виражена там сезонність. Це можна пояснити, перш за все, відносною стабільністю природно-рекреаційних умов, а також порівняно невисоким рівнем розвитку туризму в країнах південної півкулі.

Що стосується морського туризму, то його сезонність у різних районах земної кулі також різноманітна. Круїзні судна, що працюють у замерзаючих портах або курортних районах із значною сезонністю перевезень, виводяться з експлуатації на період зимового відстою або на ті місяці, в які скорочується обсяг перевезень.

Крупні пасажирські судна, як і вантажні, в зимові місяці працюють у незамерзаючих морях. Пасажирські судна курсують у тих районах Світового океану, в яких в цей час найбільш сприятливі умови для морського туризму, наприклад в Середземному і Карибському морях, в тропічних зонах Атлантичного, Тихого та Індійських океанів. Річний експлуатаційний період переважної більшості пасажирських суден складає більше 330 діб.

Взимку пік круїзного судноплавства знаходиться в Карибській секції і Австралійській частині Тихоокеанської секції, на літо – в Середземноморській і Балтійській секціях (рис. 3). У зв'язку з цим відбувається переміщення суден з секції в секцію всередині одного року.

Європа як район найбільшого розвитку круїзного судноплавства відрізняється найвищим рівнем сезонності. Висока концентрація іноземного туризму проявляється яскраво вираженою сезонністю влітку.

Чіткі явища сезонності круїзного туризму в даний час виявлено практично у всіх європейських країнах. Так, в Іспанії чисельність туристичних відвідувань досягає піку в серпні і складає 22 % загального річного числа відвідувачів.

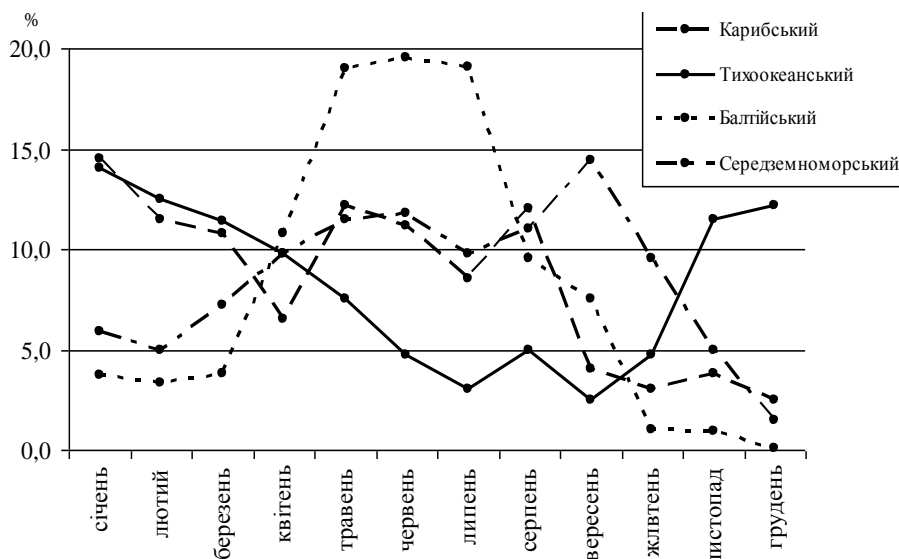


Рис. 3. Графік сезонності пасажирського судноплавства по регіонах

В цілому в Європі понад 50 % всіх відвідувань туристів припадає на літні місяці. В Югославії понад 30 % усіх туристів припадає на липень і серпень, причому рівень концентрації туристичних потоків в ці місяці зростає в середземноморських країнах, як у Європі, так і в Африці та Азії. Взимку потік туристів помітно переміщується в африканські країни басейну Середземного моря. У цих країнах туристичний сезон триває весь рік. За всіма ознаками жителям країн з відносно холодною зимою властиве прагнення відпочивати влітку і переважно в туристичних центрах з більш теплим кліматом. Тому круїзи по Середземномор'ю мають сезонний пік туристичного завантаження в літні місяці.

Є регіони, де круїзний сезон триває цілий рік. До них відносяться Карибські острови, Французька Полінезія і, як не дивно, Середземне море.

Оцінюючи ринок Чорного моря, в зимові і весняні місяці, ринок пасажирських перевезень можна охарактеризувати однозначно як «ринок покупця», коли пропозиція перевищує попит. Круїзній компанії в цьому випадку доцільно міняти район плавання з кращим кліматом, тобто робити упор не на зниження ціни шляхом надання скидок і інших пільг, а на збільшення привабливості круїзу, на підвищення його якісного рівня. У літні місяці завантаження суден наближається, але не досягає 100 %. З одного боку, ця ситуація також характеризує «ринок покупця». З іншого боку, необхідно мати на увазі, що кількість кают певної категорії на судні обмежена. Такий чинник може вплинути на недовантаження судна, але не означатиме відставання попиту від пропозиції. Відповідно сезонність впливатиме на попит і, як наслідок, на зміну тарифу.

Попит на пасажирські перевезення набагато вище влітку і восени, ніж взимку і весною. Відповідно і рівноважні ціни будуть вищі в літні місяці (рис. 4).

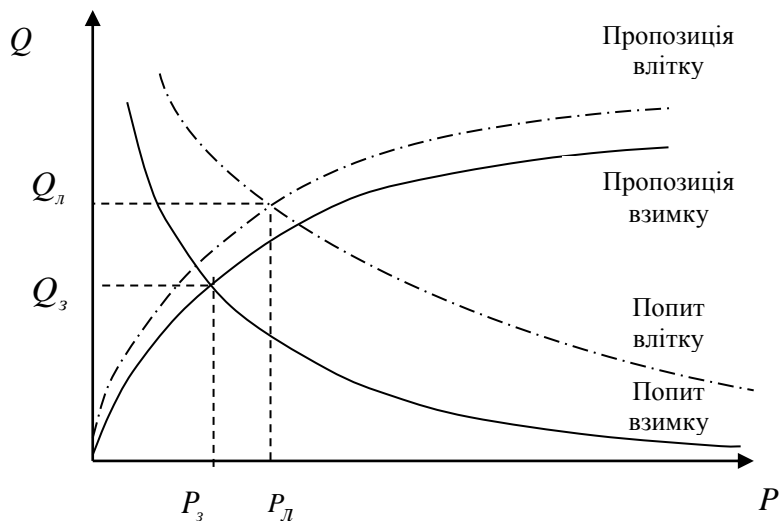


Рис. 4. Співвідношення попиту і пропозиції в різні сезони

Таким чином, на відміну від традиційного ринку продукції, на якому ціна залежить від пропонованого об'єму продукції, на ринку пасажирського судноплавства тарифи і ціни визначають попит на ці послуги.

Оскільки об'єм реалізованих послуг пасажирського судноплавства має явно виражений сезонний характер, то в процесі аналізу і планування об'єму реалізованих послуг судноплавній компанії необхідно враховувати закономірність відхилень показників окремих місяців від середньорічних показників.

Подовження головного туристичного сезону чинить сильний вплив на ефективність роботи судноплавної компанії, оскільки, по-перше, «консервація» або зниження завантаження флоту веде до прямих збитків; по-друге, забезпечується повніша зайнятість населення; по-третє, підвищується рівень використання основних фондів інших господарств; по-четверте, згладжування сезонних коливань веде до раціональнішого використання природних ресурсів.

У пасажирському судноплавстві повинні робитися усі зусилля для того, щоб звести до мінімуму сезонні відхилення попиту. Існує реальна можливість впливу на сезонну нерівномірність попиту в пасажирському судноплавстві. Приведені нижче графіки ілюструють різні варіанти пропозиції суден відповідно до рівнів попиту, що змінюються впродовж року, на круїзи в конкретний туристичний регіон.

Так, на рис. 5 показаний попит на певний напрям. Якщо не робити ніяких дій для стабілізації попиту, то можна визначити три можливі рівні пропозиції.

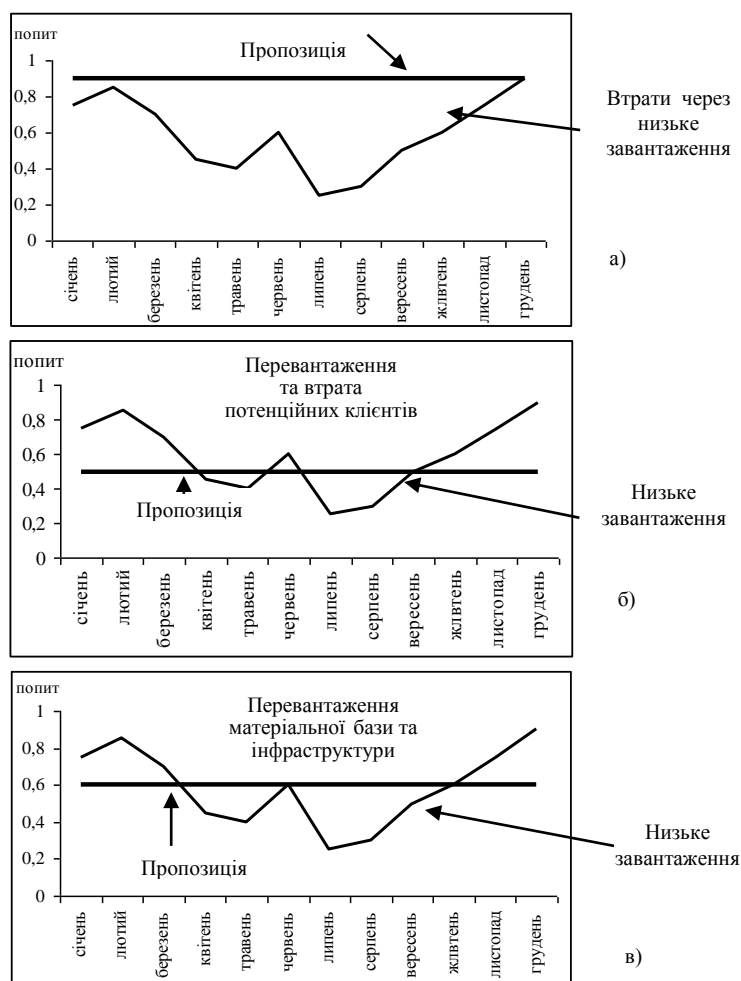


Рис. 5. Зміни рівня попиту та пропозиції протягом року

На рис. 5, а, рівень пропозиції заданий таким чином, що попит в «високий» сезон повністю задовольняється. В той же час в «низький» сезон регіон страждатиме від надзвичайно низького рівня завантаження суден, що очевидно, вплине на прибутковість. З іншого боку, якщо пропозиція буде підтримуватися на низькому рівні (рис. 5, б), то уся матеріальна база судноплавства буде настільки завантажена, що понизить потік бажаючих відпочити в цьому туристичному регіоні. Якщо ж пропозицію зафіксувати між рівнями попиту в «високий» і «низький» сезони (рис. 5, в), тобто знайти середню величину, то проблема деяким чином

поліпшується. Проте, через це в періоди невеликого попиту завантаження суден буде дуже незначним, а в пікові періоди судна будуть переобтяжені – ні те, ні інше небажане.

Важливість підвищення попиту в міжсезонні, а отже, і рівня експлуатації посилюється тим фактом, що в пасажирському судноплаванні постійні витрати досить високі в порівнянні з експлуатаційними (змінними) витратами. Це означає, що навіть незначне підвищення загального річного доходу викличе більше підвищення прибутку. Завдяки тим туристам, які перемкнуться на міжсезонні перевезення із-за сприйнятливіших цін, попит в «високий» сезон може трохи знизитися (рис. 6, а). Проте це зниження буде мінімальним. Як правило, коли попит в міжсезоння підтримується стратегією багатоцільового використання, це жодним чином не впливає на попит в пік сезону. По-цьому загальний попит впродовж року значно зростає (рис. 6, б).

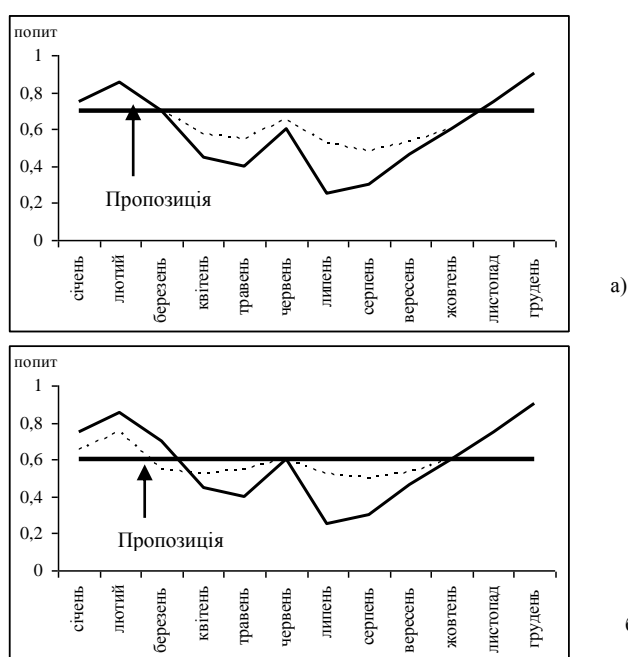


Рис. 6. Зниження впливу сезонності за допомогою диференціації цін (а) і стратегії багатоцільового використання (б) (жирна лінія – первинна крива попиту; пунктирна – крива попиту, змінена внаслідок застосування однієї із стратегій)

Подовження головного туристичного сезону надає сильний вплив на ефективність роботи судноплавної компанії, так як, по-перше, «консервація» або зниження завантаження флоту веде до прямому збитку в діяльності компанії; по-друге, забезпечена більш повна зайнятість насе-

лення і ліквідується безробіття; по-третє, підвищується рівень використання основних фондів інших галузей – харчування, комунально-побутового господарства та ін.; по-четверте, згладжування сезонних коливань веде до більш раціонального використання природних ресурсів.

Висновки Туризм – це галузь послуг, а послуги не можуть зберігатися – у цьому причина того, що попит протягом року переживає піки і падіння. У туриндустрії необхідно вжити всі зусилля для того, щоб звести до мінімуму сезонні відхилення попиту. Існує реальна можливість впливу на сезонну нерівномірність попиту в туризмі шляхом диференціації цін та проведенням стратегії багатоцільового використання.

Отже, всіма секторами туризму приймаються значні зусилля для зменшення впливу сезонних аспектів на туризм. Існує обмежене число підходів для скорочення сезонності, включаючи спроби подовження основного сезону, встановлення додаткових сезонів, використання податкових пожертвувань, розподілу відпусків, диверсифікація ринків, застосування диференціації цін та забезпечення активністю поза сезоном, наприклад, проведення фестивалів та конференцій.

Україна в останні роки зробила певний прорив на міжнародний круїзний ринок, як держава, що має свої порти, сприятливі та цікаві для заходу круїзних суден. Посилилася довіра до нашої держави, підвищилася зацікавленість зарубіжних компаній у можливостях розширення круїзного бізнесу в портах Чорного моря.

Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що Україну з її багатим природним потенціалом можна віднести до групи країн з дво-піковою сезонністю:

1. Влітку (з кінця травня по середі вересня в період літніх відпусток і шкільних канікул) це сезон для морського туризму;

2. Взимку (з середини грудня до кінця лютого в період різдвяних та новорічних свят) сезон гірськолижного туризму (Ворохта, Яремча, Мукачево тощо).

Міжсезон (полусезон) в нашій країні – осінь і весна, кількість туристів значно зменшується в порівнянні з активним сезоном.

Для згладжування сезону комфортабельні судна можуть використовуватися як готелі в періоди спаду активності покупців круїзів і тим самим виступати як об'єкти розміщення – плавучі готелі, та об'єкти відпочинку за системою таймшер.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Квартальнов В.А. Туризм: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1998.*
2. *Балабанов И.Т., Балабанов А.И. Экономика туризма: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 176 с.*

3. Назарова Г.Г., Хакимов Д.С. *Сезонность в туризме: проблемы и измерения* // *Вісник ДІТБ*. – 2001. – № 5. – С. 60-63.
4. Яковлев Г.А. *Экономика и статистика туризма: Учебное пособие*. – М.: Издательство РДЛ, 2003. – 240 с.
5. Гуляев В.Г. *Организация туристской деятельности: Учебное пособие*. – М.: Нолидж, 1996. – 324 с.
6. Сенин В.С. *Организация Международного туризма: Учебник*. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 400 с.
7. *Электронный ресурс*. Режим доступа: <http://www.arcco.ru>
8. Филиппова Т.И. *Второе пришествие таймшера: В Государственной думе намечено рассмотрение закона о таймшере* // *Деловые люди*. – М.: Знание, 1998. С. 18-20.

Стаття надійшла до редакції 20.03.2018 р.

**Вибір транспортних засобів
для транспортування сільськогосподарської продукції**

В.О. Тимочко

к.т.н., доцент, завідувач кафедри Управління проектами та безпека виробництва

Р.І. Падюка

асистент кафедри Управління проектами та безпека виробництва

Львівський національний аграрний університет

***Анотація.** Проаналізовані види сільськогосподарських вантажів та побудована матриця вибору виду транспортного засобу за характеристикою вантажу. Розроблена блок-схема алгоритму вибору видів транспортних засобів для перевезення вантажів враховує основні обмеження зумовлені характеристикою вантажу, дорожніми умовами маршруту та особливостями завантаження, терміновістю перевезення та розміром партії перевезення. Для виконання заданого замовлення виби-рається транспортний засіб, який задовольняє обмеження та забезпе-чує мінімум затрат на перевезення вантажу.*

***Ключові слова.** транспортні засоби, сільськогосподарська про-дукція, вантаж, алгоритм.*

**Выбор транспортных средств
для транспортировки сельскохозяйственной продукции**

В.О. Тимочко

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой Управление проектами и безопасность производства

Р.И. Падюка

асистент кафедры Управление проектами и безопасность производства

Львовский национальный аграрный университет

***Аннотация.** Проанализированы виды сельскохозяйственных грузов и построена матрица выбора вида транспортного средства по характеристике груза. Разработана блок-схема алгоритма выбора видов транспортных средств для перевозки грузов учитывает основные ограничения обусловлены характеристикой груза, дорожными условиями маршрута и особенностями загрузки, срочностью перевозки и размером партии перевозки. Для выполнения заданного заказа выбирается транспортное средство, которое удовлетворяет ограничения и обеспечивает минимум затрат на перевозку груза.*

***Ключевые слова.** транспортные средства, сельскохозяйственная продукция, груз, алгоритм.*

© Тимочко В.О., Падюка Р.І., 2018

UDC 005.8

**Choice of vehicles
for transportation of agricultural production**

V.O. Timochko

Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Project Management
and Production Safety

R.I. Padiuka

Assistant to the Department of Project Management and Production Safety

Lviv National Agrarian University

Abstract. *Agricultural cargoes, by their physical and mechanical properties, loading and unloading methods; conditions of transportation and storage, the possibility of using the load carrying capacity of the rolling stock, their preservation during transportation, the degree of danger during loading, unloading and transportation cover the entire range of variation. This entails the need to attract practically all types of transportation means for their transportation.*

The structure of the order for transportation is substantiated, the types of agricultural cargoes analyzed and a matrix of the choice of the type of the vehicle according to the characteristics of the cargo is constructed, which enables us to substantiate the expediency of using the vehicles. A block diagram of the algorithm for choosing the types of vehicles for the transportation of agricultural cargoes has been developed to take into account the main constraints, namely the characteristics of the cargo, the restrictions imposed by the road conditions of the route and the peculiarities of loading, the urgency of transportation and the size of the consignment. To execute a pre-ordered order, a vehicle is selected that satisfies the constraints and ensures a minimum freight cost.

Keywords: *vehicles, agricultural products, cargo, algorithm.*

Постановка проблеми. У проектах виробництва сільськогосподарської продукції виконується велика кількість транспортних операцій. У сільськогосподарських підприємствах (СГП) вирощують, виробляють та переробляють різноманітну сільськогосподарську продукцію. У рослинництві вирощують зернові та олійні культури, цукрові та кормові буряки, овочі. У садівництві вирощують плодово-ягідну продукцію. На молочно-тваринницьких фермах виробляють молоко та тварини на м'ясо. На птахофабриках (фермах) вирощують різноманітні види птиці, а також одержують яйця.

Всю продукцію вироблену у СГП потрібно доставити споживачам, а саме до торгівельних підприємств, овоче- та зерноховищ (елеваторів), переробних підприємств, підприємств харчової та легкої промисловості.

Вантажі, які транспортуються до споживачів, за своїми фізико-механічними властивостями, способом навантаження і вивантаження; умовами перевезення і зберігання, можливістю використання вантажопід-

йомності рухомого складу, їх збереженням під час перевезення, ступеню небезпеки під час навантаження, вивантаження і транспортування охоплюють широкий діапазон варіації. Це спричиняє потребу залучення для перевезення більшості видів вантажних автомобілів та тракторного транспорту, а саме бортових автомобілів, самоскидів, автоцистерн, авто-рефрижераторів, контейнеровозів, спеціальних автомобілів для перевезення зерна, живих тварин тощо.

У переважній більшості СГП наявні здебільшого транспортні засоби, які забезпечують внутрішньогосподарські перевезення вантажів для забезпечення потреб технологічних процесів виробництва продукції та її транспортування до місць первинної переробки та зберігання, які є у СГП. Для транспортування вантажів від постачальницьких організацій до СГП, а продукції виробленої у СГП до споживачів здебільшого залучають транспортні засоби автотранспортних підприємств (АТП).

Менеджерам АТП доводиться щоразу вирішувати завдання щодо вибору транспортних засобів для виконання замовлень на перевезення сільськогосподарських вантажів. Тому постає завдання раціонального вибору транспортного засобу для перевезення сільськогосподарських вантажів у заданих умовах.

Аналіз основних досягнень і літератури. Проблемі використання логістики для підвищення ефективності діяльності та конкурентоспроможності підприємств АПК приділяють увагу багато вчених [1-4]. Ці публікації, торкаються лише загальних положень логістики і доцільності її впровадження в сільському господарстві. Водночас, підкреслюючи вагомність сформованих теоретико-методологічних та прикладних напрацювань у сфері транспортної логістики та транспортного менеджменту, варто відзначити про відсутність досліджень щодо методології вибору транспортних засобів для перевезення сільськогосподарських вантажів.

У роботі [5] розроблено модель вибору раціональної вантажності автомобіля при організації дрібнопартійних перевезень залежно від середнього розміру партії та кількості вантажовласників. Однак автор не враховує суттєві відмінності у характеристиках, які властиві сільськогосподарським вантажам. У роботі [6] обґрунтовано вибір ефективного вантажного автомобіля за допомогою методу профілів. Проаналізовані техніко-експлуатаційні, ергономічні, динамічні, екологічні та силові властивості транспортних засобів. Розроблена методика для прийняття управлінського рішення з оновлення рухомого складу автопідприємства при умові забезпечення мінімізації психофізіологічного навантаження на водія при виконанні транспортної роботи з перевезення вантажу. Однак, недостатньо вивчаються питання щодо врахування особливостей перевезення сільськогосподарських вантажів під час вибору транспортних засобів.

Мета роботи. Розробка методологічних основ вибору вантажних транспортних засобів для перевезення сільськогосподарських вантажів.

Виклад основного матеріалу. Транспортування вантажів сільсько-господарського виробництва передбачає виконання множини технологічних дій щодо фізичних перетворень над вантажем. Транспортна послуга (операція) включає перевезення вантажу між пунктами відправлення та призначення, та комплекс допоміжних операцій, пов'язаних з цими перевезеннями. До комплексу допоміжних операцій, пов'язаних із перевезеннями вантажів автомобільним та тракторним транспортом, належать: завантаження та розвантаження транспортних засобів; перевантаження вантажів на інший вид транспорту чи транспортний засіб; сортування, пакування, обмірювання та маркування вантажу; накопичення, формування або дроблення партій вантажу; зберігання вантажу; транспортно-експедиційні послуги [7].

Замовлення щодо транспортування вантажів сільськогосподарського виробництва можна ідентифікувати за допомогою кортежа з такими атрибутами:

$$tp_i = \langle vv_i, kn_i, \tau_i, mz_i, mv_i, [t_{TP}]_i \rangle,$$

де vv_i – вид вантажу;

kn_i – кількісна міра вантажу (вага (об'єм), кількість вантажних місць тощо);

τ_i – час початку виконання замовлення;

mz_i – місце завантаження;

mv_i – місце розвантаження;

$[t_{TP}]_i$ – допустима тривалість виконання замовлення.

За атрибутом vv_i сільськогосподарські вантажі можна розділити на такі групи: насипні, навалочні, наливні та поштучні. Насипні вантажі перевозяться без тари. До них відноситься зерно всіх сільськогосподарських культур.

Навалочні – також перевозяться без тари, до них відносяться коренеплоди, картопля, капуста, яблука та груші для переробки на сік, тощо.

Ці дві групи вантажів пред'являють до перевезення переважно великими партіями, що забезпечують ефективне використання вантажопідйомності автомобілів.

Наливні – рідкі вантажі, які перевозять наливом в спеціальному рухомому складі (цистерні, танкерах-охолоджувачах), до них відносяться молоко та молокопродукти.

Поштучно вантажі перевозять упакованими в найрізноманітнішу тару або без упаковки. Залежно від упаковки розрізняють: вантажі мішкові; кіпові; катно-бочкові; ящикові; контейнерні; пакетні. У мішках перевозять вантажі, які не потребують захисту від механічних пошкоджень (цукор, мука); в тюки упаковують солому, сіно, льоно-волокно, тресту

тощо, у ящиках та контейнерах перевозять овочі, фрукти, птицю. До катно-бочкових відносять вантажі, що перевозяться в бочках – соняшникова та ріпакова олія, соки, продукти переробки плодів та ягід. До штучних вантажів без тари відносять сільськогосподарські тварини (велика рогата худоба, вівці, кози, коні тощо).

Для виконання кожного замовлення tp_i потрібно підібрати із множини $\{TZ\}$ наявних у транспортному підприємстві транспортних засобів, такий засіб, який би дав змогу найефективніше виконати задане замовлення з дотриманням множини вимог $\{km_i, \tau_i, mz_i, mv_i, [t_{TP}]_i\}$.

Наливні – рідкі вантажі, які перевозять наливом в спеціальному рухомому складі (цистерні, танкерах-охолоджувачах), до них відносяться молоко та молокопродукти.

Поштучно вантажі перевозять упакованими в найрізноманітнішу тару або без упаковки. Залежно від упаковки розрізняють: вантажі мішкові; кіпові; катно-бочкові; ящикові; контейнерні; пакетні. У мішках перевозять вантажі, які не потребують захисту від механічних пошкоджень (цукор, мука); в тюки упаковують солому, сіно, льоно-волокно, тресту тощо, у ящиках та контейнерах перевозять овочі, фрукти, птицю. До катно-бочкових відносять вантажі, що перевозяться в бочках – соняшникова та ріпакова олія, соки, продукти переробки плодів та ягід. До штучних вантажів без тари відносять сільськогосподарські тварини (велика рогата худоба, вівці, кози, коні тощо).

Для виконання кожного замовлення tp_i потрібно підібрати із множини $\{TZ\}$ наявних у транспортному підприємстві транспортних засобів, такий засіб, який би дав змогу найефективніше виконати задане замовлення з дотриманням множини вимог $\{km_i, \tau_i, mz_i, mv_i, [t_{TP}]_i\}$.

Для вирішення цієї задачі пропонується алгоритм, блок-схема якого подана на рисунку.

Після отримання замовлення tp_i на перевезення вантажу із множини наявних у транспортному підприємстві транспортних засобів $\{TZ_i\}$ визначається множина транспортних засобів $\{TZ_i\}'$, які задовольняють вимогу vv_i щодо виду вантажу. Для цього скористаємося матрицею для вибору виду транспортного засобу за видом вантажу, яка подана у таблиці. До множини $\{TZ_i\}'$ можуть потрапити транспортні засоби як загального призначення, так і спеціальні транспортні засоби.

Особливістю перевезень сільськогосподарських вантажів є те, що дороги до місць завантаження часто можуть бути без твердого покриття, проходити населеними пунктами, де існують обмеження на максимальне осьове навантаження, габарити, тощо. Тому потрібно перевірити кожен транспортний засіб множини $\{TZ_i\}'$ на можливість використання в дорожніх умовах маршруту перевезення та вилучити з них тільки ті, які не забезпечують даних вимог [8]. У результаті отримуємо множину $\{TZ_i\}''$.

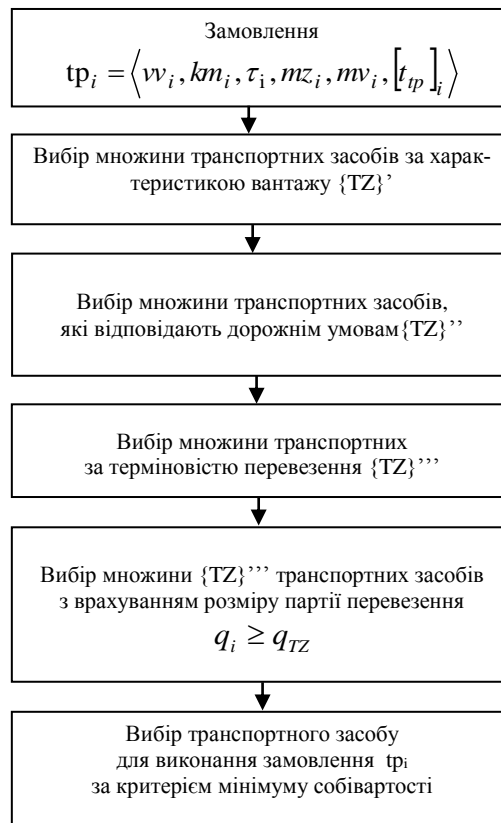


Рис. Блок-схема алгоритму вибору транспортного засобу для перевезення вантажу

На четвертому етапі із множини $\{TZ_i\}''$ вилучають транспортні засоби, які за своїми технічними характеристиками, в першу чергу, експлуатаційною швидкістю руху не задовольняють вимогам щодо допустимості тривалості виконання замовлення $[t_{TP}]_i$ та віддалі перевезень. Так, наприклад, тракторний транспорт не рекомендують використовувати на віддальях перевезення понад 5 км [9]. Таким чином у результаті отримаємо множину $\{TZ_i\}''''$.

З метою забезпечення ефективного використання вантажопідйомності транспортних засобів під час їх вибору необхідно також врахувати розмір партії перевезення (5 етап). Для цього перевіряємо вимогу

$$R_{pi} \geq q_{nj}, \quad (1)$$

де R_{pi} – обсяг партії перевезення i – го замовлення (т, м³, шт); q_{nj} – номінальна вантажопідйомність (місткість цистерни, кількість одиниць штучного вантажу) j -го транспортного засобу.

Таблиця

Матриця вибору виду транспортного засобу за видом вантажу

Вид транспортного засобу		Вид вантажу											
		зерно	корене-бульбо-плоди капуста		овочі, фрукти та ягоди		молоко-продукти		Мішки, тюки	с.г. тварини		птиця	
			навалом	контейнерами	навалом	ящиками	налив	в бідонах		живі	биті	жива	бита
універсальні	Бортова платформа	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-
	Самоскид	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	Фургон	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-
	Тракторний транспорт	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-
спеціальні	Молочна цистерна	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	Контейнеровоз	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Скотовоз	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Птаховоз	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	Зерновоз	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Авторефрижератор	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+

Якщо умова (1) не виконується для j -го виду транспортного засобу, то він вилучається із множини $\{TZ_i\}''''$. У результаті отримаємо множину $\{TZ_i\}''''$ транспортних засобів, що забезпечують вимоги щодо виконання даного замовлення.

Зазначимо, для множин $\{TZ_i\}$, $\{TZ_i\}'$, $\{TZ_i\}''$, $\{TZ_i\}'''$ та $\{TZ_i\}''''$ виконується умова $\{TZ_i\}'''' \subseteq \{TZ_i\}''' \subseteq \{TZ_i\}'' \subseteq \{TZ_i\}' \subseteq \{TZ_i\}$.

На завершальному етапі визначається вартість перевезення для кожного із транспортних засобів, які увійшли до множини $\{TZ_i\}''''$. Для виконання замовлення приймається транспортний засіб, для якого вартість перевезення є мінімальною.

Висновки

1. Обґрунтована структура замовлення на перевезення, проаналізовані види сільськогосподарських вантажів та побудована матриця вибору виду транспортного засобу за видом вантажу, що дає змогу обґрунтувати доцільність використання транспортних засобів.

2. Розроблена блок-схема алгоритму вибору видів транспортних засобів для перевезення сільськогосподарських вантажів дає змогу врахувати основні обмеження, а саме за видом вантажу, обмеження зумовлені дорожніми умовами маршруту та особливостями завантаження, терміновістю перевезення та розміром партії.

3. Для виконання заданого замовлення вибирається транспортний засіб, який задовольняє обмеження та забезпечує мінімум затрат на перевезення вантажу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Божидарнік Т.В. Основні шляхи застосування логістики в агропромисловому комплексі України / Т.В. Божидарнік, Н.В. Божидарнік // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/Portal/soc_gum/ekfor/2011_1/5.pdf
2. Боровик Т.В. Логістичне забезпечення ринку продукції агропромислового комплексу / Т.В. Боровик // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/6.1/34.pdf>
3. Горобець Т.П. Логістична діяльність на підприємствах АПК / Т.П. Горобець, Т.В. Колесник // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/8_NND_2010/Economics/60337.doc.htm
4. Кравцов А.Г. Аналіз перспектив впровадження логістичних підходів у сфері АПК / А.Г. Кравцов // Вісн. Харк. нац. ун-ту сільського господарства ім. Петра Василенка «Системотехніка і технології лісового комплексу. Транспортні технології». – Вип. 136. – X.: ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2013. – С. 272-278.
5. Шраменко Н.Ю. Модель вибору раціональної вантажності автомобілів при організації перевезень дрібнопартійних вантажів / Н.Ю. Шраменко // Вестник Харьковського національного автомобільно-дорожного університета. – 2015. – Вып. 68. – С. 113-117. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vhad_2015_68_22

-
6. Дерюгін О.В. Обґрунтування вибору вантажного автомобіля за критерієм мінімізації психофізіологічного навантаження на водія / О.В. Дерюгін, С.І. Чеберячко // *Восточно-Европейський журнал передових технологій*. – 2015. – № 3(3). – С. 15-22. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2015_3\(3\)_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2015_3(3)_4)
 7. Закон України «Про автомобільний транспорт»: за станом на 23 лют. 2006 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид-во, 2006. – 273 с.
 8. Про заходи щодо збереження автомобільних доріг загального користування: Постанова Кабінету Міністрів України від 27 червня. – 2007 р. – № 879.
 9. Перебийніс В.І., Перебийніс О.В. Транспортно-логістичні системи підприємств: формування та функціонування: Монографія. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2005. – 207 с.

Стаття надійшла до редакції 20.03.2018 р.

УДК 656.065.4

<https://doi.org/10.33082/td.2018.1-2.12>

**Застосування теорії запасів
для ефективної організації надання шипчандлерських послуг**

М.С. Вільшанюк

ст. викладач кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

Одеський національний морський університет

Анотація. Охарактеризовано сутність і види судових запасів, постачальницьких операцій морського агента і взаємодія його з шипчандлерськими компаніями. Вивчено можливість використання при організації шипчандлерських послуг системи управління запасами як інструменту ефективною роботи зі компаніями-постачальниками. Використаний метод дозволяє забезпечити безперебійну роботу підприємств, що надають шипчандлерські послуги, шляхом вивчення попиту і раціонального планування поставок судового постачання.

Ключові слова: морське судно, суднове постачання, шипчандлерськими компаніями, управління запасами.

**Применение теории запасов
для эффективной организации предоставления шипчандлерских услуг**

М.С. Вильшанюк

ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация флота и технология морских перевозок»

Одесский национальный морской университет

Аннотация. Охарактеризована сущность и виды судовых запасов, снабженческих операций морского агента и взаимодействие его с шипчандлерскими компаниями. Изучена возможность использования при организации шипчандлерских услуг системы управления запасами как инструмента эффективной работы с компаниями-поставщиками. Предлагаемый подход позволяет обеспечить бесперебойную работу компаний, предоставляющих шипчандлерские услуги, путем изучения спроса и рационального планирования поставок судового снабжения.

Ключевые слова: морское судно, судовое снабжение, шипчандлерские компании, управление запасами.

UDC 656.065.4

**Application of theory of stocks for efficient organization
supply shipchandlers services**

M.S. Vilshanyuk

Senior Lecturer of the department «Fleet exploitation and maritime technology»

Odessa National Maritime University

Abstract. *The essence and types of ship reserves, supply operations of a marine agent in servicing a sea vessel, the order of its interaction with shiphandler companies are characterized. The supply process is analyzed and the statistical data of supply of vessels with fuels and lubricating and varnishing materials is analyzed. The supplier was selected from a number of possible ways by applying the method of rating evaluations. The following indicators were used as criteria: price policy; convenience of terms and forms of payment; product quality; reputation of the manufacturer; reliability of supplies and services; financial stability; organization of information support of delivery; informing about changes and innovations; transparency of business. The possibility of using the inventory management system as an instrument for effective work of supply companies was studied in the organization of shiphandler services. The method used allows to ensure the smooth operation of the companies providing shicandler services by studying the demand and, accordingly, planning ship supply supplies.*

Keywords: *ship, ship supply, shiphandler companies, inventory management.*

Вступ. Ефективна робота морського судна значною мірою залежить від організації процесу його постачання. У сучасних умовах господарювання система постачання морських суден зазнала значних змін. Процес постачання морських і річкових суден полягає в оснащенні їх необхідними судновими запасами, включаючи матеріально-технічне постачання, постачання бункером, а також господарсько-продовольче постачання.

Суднове постачання може здійснюватися безпосередньо через постачальників, чи спеціалізованими посередницькими фірмами, найменованими шипчандлерами, або за допомогою судового агента. Бункерування палива здійснюється бункерними компаніями.

Як правило, більшість судновласників користуються послугами шипчандлерів. Деякі з них займаються як технічним, так і продовольчим постачанням суден, інші спеціалізуються на лише технічному або продовольчому постачанням.

Аналіз основних досягнень і літератури. Процес постачання вивчається в різних сферах людської діяльності. Особливий інтерес представляє постачання суден для забезпечення функціональності судна. Даного питання торкалися в своїх роботах В.К. Соколов, С.А. Бородулина, О.М. Гурєєва, О.М. Рудська, М.С. Орехова. Наприклад, В.К. Соколов, С. Бородулина [1] розглядали суднове постачання в рамках «...логистических операций, от которых зависит общая эффективность работы морской контейнерной линии, исследования методов расчета показателей эффективности, выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность работы морской контейнерной линии».

О.М. Гуреева [2] у своїй роботі дає визначення судновим запасам (судновому спорядженню), виділяючи їх в окрему категорію товарів, визначає суднове спорядження як предмети, які є рухомими, але не мають споживчого характеру.

О.М. Рудська, М.С. Орехова відзначали [3], що суднове постачання має вартісне вираження в формі портових зборів і розглядали цей процес при формуванні тарифної політики порту.

Багато уваги питанням суднового постачання приділяє І.М. Петров [4], визначаючи такі поняття як шипчандлерські послуги, шипчандлерські компанії.

Але на сьогоднішній день інструментарій для організації поставок суднових запасів шипчандлерськими компаніями недостатньо розроблений, тому представляє особливий інтерес. Одне з основних питань, що виникають при роботі шипчандлерських компаній стосується своєчасного забезпечення судна необхідним постачанням. У даній роботі пропонується за допомогою теорії управління запасами забезпечити ефективну діяльність шипчандлерських компаній. Це можливо при здійсненні планування поставок суднових запасів компаніями-постачальниками, виходячи з аналізу попиту на послуги, що надаються.

Мета дослідження, постановка задачі. Розробка методичного підходу до обґрунтування параметрів системи поставок суднових запасів шипчандлерської компанії, що забезпечують ефективність і своєчасність її послуг.

Матеріали досліджень. Як інструмент досягнення мети дослідження використовується метод управління запасами.

Управління запасами – одна з найбільш важливих функцій управління основною діяльністю, оскільки запаси вимагають великої кількості капіталу, і його обсяг відбивається на поставках товару покупцям. Управління запасами впливає на всі сфери бізнесу, особливо на виробництво, постачання, маркетинг та фінанси. У теорії управління запасами розроблено дві основні системи управління:

- а) система управління запасами з фіксованим розміром замовлення;
- б) система управління запасами з фіксованим інтервалом часу між замовленнями.

Управління запасами полягає у вирішенні двох основних завдань:

- 1) визначення розміру необхідного запасу, тобто норми запасу, і частоти його поповнення;
- 2) створення системи контролю за фактичним розміром запасу і своєчасним його поповненням відповідно до встановленої нормою.

В даному дослідженні розглядається система управління запасами з фіксованим розміром замовлення і визначаються розміри необхідного запасу і частоти його поповнення.

Результати досліджень. Організація безперебійного постачання шипчандлерської компанії, регулярне поповнення необхідними матеріалами дозволяє ефективно і своєчасно обслуговувати судно в порту, тим самим скорочуючи його простій. Як інструмент вирішення даного завдання пропонується використовувати метод управління запасами.

Для цього потрібно вибрати компанію-постачальника за заданими критеріями і проаналізувати статистичні дані по судовим запасам.

Постачання на морське чи річкове судно відбувається згідно із заявками капітана або частіше за замовленням або інструкцією судовласника за кілька тижнів до заходу в порт.

Постачальницькі функції агента охоплюють цілий комплекс заходів, починаючи від отримання заявки капітана або інструкцій судовласника, координації, доставки замовленого на судно і закінчуючи фінансовими розрахунками з постачальниками.

Учасників процесу постачання можна розділити на дві категорії:

а) представники судовласника: судовий агент, який є посередником і представником судовласника, і що захищає його інтереси, капітан судна і клієнт, в якості якого може виступати судовласник, фрахтователь або оператор судна.

б) представники постачальницької організації: шипчандлер, його постачальники і експедитор, що відповідає за доставку товарів на борт судна. Постачальники шипчандлерів надають послуги в постачанні необхідних товарів і в поповненні незниженого запасу складу. Постачальниками є різні підприємства – виробники товарів або їх представництва на території України, а також торговельна мережа.

Взаємовідносини учасників постачальницького процесу зобразимо на рисунку 1.

Матеріально-технічне постачання судна підрозділяється на палубне, судовомеханічне і продовольчо-господарське (табл. 1)

Великі шипчандлерські фірми мають власні склади (у тому числі і рефрижераторні), вантажний транспорт, навантажувачі, штат вантажників-експедиторів. На базі прямих договорів з виробниками вони постійно поповнюють свої запаси відповідним видом судового постачання.

Всі шипчандлерські фірми випускають прайс-листи, в яких наводяться списки передбачуваної продукції і ціни на неї за одиницю. Як правило, морські агенти користуються прайс-листами шипчандлерських компаній, що працюють у відповідному регіоні. Іноді, з ініціативи шипчандлерів, агент виступає в ролі його промоутера перед судовою адміністрацією, отримуючи за це заздалегідь обумовлену комісійну винагороду.

Найважливішою статтею витрат судовласників і предметом їх постійної уваги є бункерування суден паливом і постачання судовими маслами.

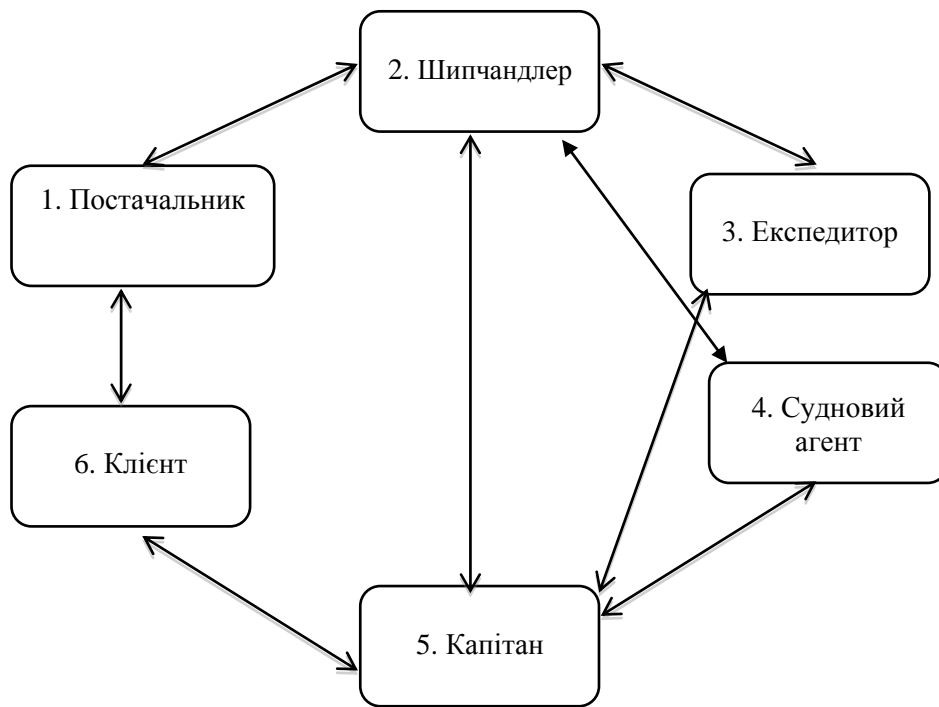


Рис. 1. Взаємовідносини учасників постачальницького процесу

Таблиця 1

Види суднового постачання

Вид постачання	Сутність
Палубне	Розчинники, фарби, пензлі, скребки, троси, засоби кріплення, канати, аварійне постачання, навігаційні карти, повідомлення мореплавцям та багато іншого;
Судномеханічне	Запчастини для суднових механізмів і машин, питна вода, бункерське паливо та мастильні масла, ганчір'я та багато іншого;
Продовольчо-господарське	Питна вода, продукти харчування, свіжі овочі, фрукти, одяг та інше.

Розглянемо на прикладі компанії «N Лтд» організацію процесу постачання шляхом впровадження системи управління запасами. Компанія «N Лтд» має визнання на право реалізації продукції провідних вітчизняних виробників паливно-мастильних матеріалів, таких як: ТОВ «Полі-Ойл Індастрі» (м. Кривий Ріг), ТОВ «ТД Укрспецмасла» (м. Київ), ТОВ «Дніпрогазсервіспромойл» (м. Дніпропетровськ), ТОВ «Нафтопродукт» (м. Суми), ТОВ «Арістей Оіл» (м. Київ).

Для вибору постачальника використовуємо метод рейтингових оцінок. У якості критеріїв пропонується використовувати наступні показники:

- цінова політика;
- зручність термінів і форми оплати;
- якість товару;
- репутація підприємства-виробника;
- надійність постачання та послуг;
- фінансова стабільність;
- організація інформаційного супроводу доставки;
- інформування про змінення та нововведення;
- прозорість бізнесу.

Очевидно, що тільки частина атрибутів може бути оцінена кількісно (через природу атрибуту або неможливості одержати кількісну інформацію). Внаслідок цього широко використовуються якісні шкали вимірювань (краще-гірше, більш-менш і т.п. з введенням проміжних градацій).

Інтегральний показник конкурентоспроможності продукту (рейтинг), який може бути розрахований по наступному та достатньо відомому алгоритму:

1. Визначаються окремі показники (атрибути) конкурентоспроможності шляхом їх порівняння з базовими, еталонними показниками або показниками для послуг – конкурентів

$$Q_i = \frac{P_i}{P_{io}} \quad \text{або} \quad Q_i = \frac{P_i}{P_{io}} * 100\% , \quad (1)$$

де Q_i – показник конкурентоспроможності по i -му параметру;

P_i – величина i -го параметра послуг;

P_{io} – величина i -го параметра для послуги-еталона.

2. Розраховується інтегральний показник конкурентоспроможності (зведений індекс конкурентоспроможності)

$$K = \sum_{i=1}^n a_i Q_i , \quad (2)$$

де K – індекс конкурентоспроможності;

n – кількість оцінюваних параметрів;

a_i – вага i -го параметра.

Очевидно, що чим ближче наближається K до одиниці, тим ближче по набору оцінних параметрів даний продукт відповідає еталонному зразку. Можна сформулювати якийсь гіпотетичний ідеальний продукт, наділюючи його кращими параметрами продуктів даної групи. Тоді K характеризує ступінь відхилення оцінюваного продукту від цього ідеалу.

Оцінки – за 100 баловою шкалою. На рис. 2 графічно зобразимо результати рейтингу. Найкращий рейтинг має ТОВ «Арістей Оіл» (м. Київ), тому обираємо саме цього постачальника.



Рис. 2. Графік складових рейтингів підприємств з виробу паливно-мастильних матеріалів

Розглянемо вихідні дані щодо задачі оптимізації постачань на базі системи управління запасами. Визначимо інтенсивність споживання продуктів. Для цього визначимо середню кількість споживаних продуктів за статистичними даними компанії. Розглянемо статистичні дані (табл. 2).

Таблиця 2

Фрагмент статистичних даних про замовлення продукції

Дата	Паливно-мастильні матеріали, кг	Фарби та покриття, кг
05.05.2016	3390	1070
12.05.2016	4300	989
19.05.2016	2900	820
26.05.2016	5120	1230
03.06.2016	4430	930
10.06.2016	3320	950
7.06.2016	4450	890
24.06.2016	3320	1430
30.06.2016	2790	1120
07.07.2016	5650	970
14.07.2016	4320	880
21.07.2016	3250	920
28.07.2016	5780	960

За представленими даними знайдемо середню кількість замовлень: сумарні замовлення паливно-мастильних матеріалів за даний період становлять 49770 кг, фарб та покриттів 13159 кг; кількість замовлень – 13.

Після визначення середньої інтенсивності використання запасів за тиждень та місяць отримуємо результат, за яким середньо квадратичне коливання попиту на паливно-мастильні матеріали становитиме $\sigma = 2565$ кг, а на фарби та покриття $\sigma = 564$ кг.

Для розрахунків системи постачань за допомогою теорії запасів розглянемо основні характеристики:

1. Оптимальний розмір замовлення Q_{opt} .
2. Оптимальний час між двома суміжними замовленнями.
3. Оптимальна кількість замовлень.
4. Точка замовлення.
5. Страховий запас.

Оптимальний розмір партії поставки визначається по формулі Вілсона

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2\lambda A}{IC}}, \quad (3)$$

де λ – інтенсивність споживання, кг;

A – транспортні витрати, долл.;

C – вартість одиниці замовлення, долл.;

I – норма прибутку 3 %.

Вартість подачі замовлення визначається як транспортні витрати на одне замовлення. Оскільки одне замовлення будь-якого розміру може бути обслуговано однією вантажною машиною, вартість подачі замовлення може бути прийнята як $A_1 = 435$ долл./заказ – для паливно-мастильних матеріалів.

Вартість одиниці запасу $C_1 = 1520$ долл./т = 1,520 долл./кг – для паливно-мастильних матеріалів.

Одержані дані зведемо в таблицю 4.

Поповнення запасів та їхня наявність на складі представлені в таблицях 4, 5 та на рисунку 3.

Розрахуємо параметри системи управління запасами по наведеній вище оптимальній схемі (табл. 5). Вважатимемо, що попит для кожного суднозахода рівний середньому попиту.

Рис. 3 ілюструє наявність продуктів по номенклатурі на складі. Таким чином, ми розрахували всі необхідні параметри системи управління запасами складу для шипчандлерського обслуговування суден (в середньому 6 суднозаходів на місяць).

Таблиця 4

Характеристики системи управління запасами компанії

Параметри системи управління запасами	Паливно-мастильні матеріали	Фарби та покриття
Інтенсивність попиту	15316 кг/місяць	4048 кг/місяць
Оптимальний розмір партії поставки	5595 кг	1899 кг
Період між поставками	35 діб	32 доби
Кількість поставок в місяць	0,86	0,93
Точка замовлення	127,6 кг	33,7 кг
Страховий запас	648,3 кг	107,4 кг
Точка замовлення з урахуванням страхового запасу	811,9 кг	204,1 кг

Таблиця 5

Фрагмент схеми поповнення запасів

Тижні	Поставки п-м матеріалів	Витрати п-м матеріалів	Наявність п-м матеріалів	Поставки фарб та покриттів	Витрати фарб та покриттів	Наявність красок та покриттів
1	15964	3829		4155	1012	
2		3829	12135		1012	3143
3		3829	8306		1012	2131
4		3829	4477		1012	1119
5	15316	3829	448	4048	1012	97
6		3829	11935		1012	3133
7		3829	8106		1012	2121
8		3829	4277		1012	1109
9	15316	3829	348	4048	1012	87
10		3829	11835		1012	3123
11		3829	8006		1012	2111
12		3829	4177		1012	1099
13	15316	3829	348	4048	1012	77

Висновки. Забезпечення ефективного обслуговування судна є одним із актуальних науково-практичних завдань. Для вирішення даного завдання пропонується використовувати теорію управління запасами. Такий інструмент дозволяє визначити норми запасу, часу і частоти його поповнення на складі шипчандлерської компанії. Пропонований підхід проілюстровано розрахунковим прикладом.

Використання теорії управління запасами для визначення параметрів системи постачань шипчандлерської компанії дозволяє забезпечити ефективну організацію її роботи, своєчасність та конкурентоспроможність послуг.

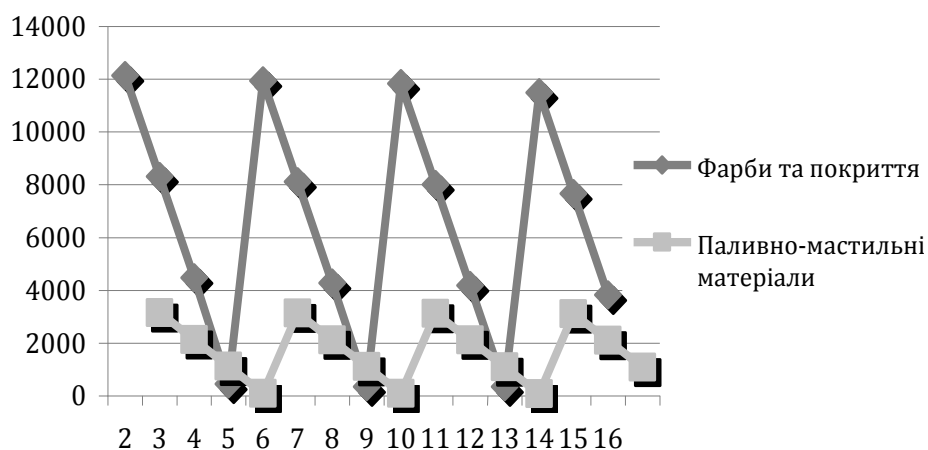


Рис. 3. Запаси матеріалів на шипчандлерському складі (по тижнях)

Пропонований метод дозволяє вивчити параметри системи поставок суднових запасів, розробити план надходжень постачання в шипчандлерську компанію, виключає відсутність необхідних матеріалів на складі і вирішує завдання своєчасної доставки необхідного замовлення на судно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Соколов В.К., Бородулина С.А. Подходы к оценке эффективности работы морской контейнерной линии как участника логистической системы // Вестник СибАДИ. – 2015. – № 3 (43). – С. 162-167.
2. Гуреева А.Н. Судовые припасы и предметы судового снаряжения: особенности таможенного декларирования: [Электронный ресурс] URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sudovye-priпасы-i-predmety-sudovogo-snaryazheniya-osobennosti-tamozhennogo-deklarirovaniya.pdf> (дата обращения 27.09.2016)
3. Рудская Е.Н., Орехова М.С. Судовое снабжение как логистический сервис на рынке морского агентирования // Молодой ученый. – 2016. – № 25. – С. 372-383.
4. Петров И.М., Виговский В.А. Агентирование морских судов: теория и практика: Учебное пособие. – Черновцы: Книги – XXI, 2005. – 496 с.
5. Петров И.М. Диверсификация агентской деятельности и предоставление шипчандлерских услуг: [Электронный ресурс] URL: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/natural/sudovozhdenie/2011_20/Ptrov.pdf

6. *Бродецкий Г.Л. Управление запасами. – М.: Эксмо. – 2007. – 285 с.*
7. *Гаджинский А.М. Управление запасами в логистике // Справочник экономиста . – 2008. – № 2.*

Стаття надійшла до редакції 26.03.2018 р.

УДК 656.61.2.001.13

<https://doi.org/10.33082/td.2018.1-2.13>

**Метод обоснования целесообразности страхования рисков
классификационного общества,
связанных с сертификацией поставщиков**

В.О. Любченко

к.т.н., инженер Регистра Судоходства

М.Я. Постан

д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Менеджмент и маркетинг»

Одесский национальный морской университет

Аннотация. В статье приведен методический подход для минимизации рисков классификационного общества (КО), связанных с предоставлением некачественных услуг признанными им поставщиками. Разработан метод оптимизации уровня качества предоставляемых КО услуг, который позволяет оценить надежность и качество работы поставщиков, а также приведен методический подход для оценки целесообразности страхования рисков, вызванных отказами подсистем судна в процессе его эксплуатации. Дана численная иллюстрация разработанного метода.

Ключевые слова: классификационное общество, поставщики услуг, отказы подсистем судна, теория надежности, оценка рисков, страхование рисков.

**Метод обґрунтування доцільності
страхування ризиків класифікаційного товариства,
пов'язаних з сертифікацією постачальників**

В.О. Любченко

інженер Регістру Судноплавства

М.Я. Постан

д.е.н., професор, завідувач кафедри «Менеджмент і маркетинг»

Одеський національний морський університет

Анотація. У статті наведено методичний підхід для мінімізації ризиків класифікаційного товариства (КТ), пов'язаних з наданням неякісних послуг визнаними ним постачальниками. Вперше наведений метод оптимізації рівня якості надання послуг постачальниками, визнаними КТ, що дозволяє оцінити надійність і якість роботи постачальників, а також наведені методичні підходи оцінки доцільності страхування ризиків, викликаних відмовами підсистем судна в процесі його експлуатації. Наведено числову ілюстрацію розробленого методу.

Ключові слова: класифікаційне товариство, постачальники послуг, відмови підсистем судна, теорія надійності, оцінка ризиків, страхування ризиків.

© Любченко В.О., Постан М.Я., 2018

UDC 656.61.2.001.13

**Method of substantiation of risks insurance
of a classification society related to the vendors certification**

V.O. Lyubchenko

Ph.D., Engineer of the Register of Shipping

M.Ya. Postan

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department «Management and Marketing»

Odessa National Maritime University

***Abstract.** In our paper, the methodical approach is proposed for risks minimization of classification society (CS) related to providing the low quality service by recognized vendors. For example, above vendors provide measurement of residual thicknesses of hull, radio expertise, underwater observations, etc. Safe operation of a ship is immediately determined by qualitative and reliable action of vendors.*

The method is worked out for optimization of quality level of services providing to CS by the vendors which allows us to assess reliability and quality of vendors' work, and the methodical approach for expediency of risks insurance determination is proposed, as well. This methodical approach is based on the methods of mathematical reliability theory and evaluation of failures probabilities of some subsystems of ship under operation. It is assumed that quality of vendors work is determined by the volumes of works for each subsystem. The optimization problem is formulated for determination of these volumes which minimize the total average cost for ship observation by vendors and liquidation of failures sequences. The criterion of insurance expediency of failures risk for the ship under operation (between two neighbor examinations) is formulated. The method is illustrated by numerical results.

***Keywords:** classification society, vendors of service, failures of ship's subsystems, reliability theory, risks' assessment, insurance of risks.*

Введение. Одной из основных функций классификационного общества (КО), как известно [1; 2], является проведение периодических проверок судов на предмет соответствия их технического состояния международным и национальным стандартам. Все необходимые виды работ по проведению таких контрольных проверок производятся с участием специальных организаций (так называемых поставщиков), в т.ч.:

– организации, выполняющие работы по проведению радиоэкспертизы, замерам остаточных толщин неразрушающим методом контроля, подводным осмотрам корпуса судна, проектно-конструкторские бюро, верфь и др.;

– организации-разработчики компьютерных программ, необходимых для обеспечения выполнения продукции/услуг на современном уровне.

По результатам признания поставщиков КО выдает им документы сроком на 5 лет при условии периодической проверки не реже одного раза в год.

КО необходимо очень тщательно подходить к признанию поставщиков, так как оно несет ответственность за безопасность судна при его эксплуатации. Инспекторы КО оказывают методическую помощь и рекомендации судовладельцу при выборе им поставщиков из числа признанных КО. В случае наступления рискованного события с судном, находящимся в рейсе, из-за недосмотра поставщика, частичная или полная ответственность может быть возложена на КО поскольку «поставщик» является субподрядчиком по отношению к КО в отношениях, связанных с признанием/сертификацией. Поэтому для минимизации рисков КО, связанных с оказанием некачественных услуг признанными им поставщиками, желательно располагать научно обоснованными методами оценки этих рисков.

Анализ основных достижений и литературы. Методы управления рисками, возникающими в деятельности КО, относятся, главным образом, к области морского страхования [3]. С другой стороны, хотя в настоящее время теория риска является достаточно глубоко разработанной областью прикладной математики [4], однако для решения задач по управлению рисками на морском транспорте она пока еще используется недостаточно широко. Так, например, в работах [5; 6] решены задачи по управлению некоторыми видами финансовых рисков в деятельности судоходных компаний и портов, в [7; 8] рассмотрены различные организационно-экономические проблемы, связанные с управлением рисками в деятельности предприятий морского транспорта. В то же время существующие методы, приемы и средства управления рисками на морском транспорте требуют дальнейшего развития для количественной оценки рисков, возникающих в деятельности КО, в т.ч. связанных с сертификацией поставщиков услуг.

Безопасность судна, находящегося в эксплуатации, существенно зависит от качества и надежности работы поставщиков. Качество их работы можно количественно оценивать объемом выполняемых ими услуг (в денежном выражении). Ясно, что существует экономически целесообразный предел затрат судовладельца на работы, выполняемые поставщиками, который определяется зависимостью вероятности отказа тех или иных элементов (подсистем) судна от указанного объема услуг. Поэтому, минимизируя суммарные затраты на различные виды услуг поставщиков и устранение последствий отказов, можно определить экономически целесообразный предел затрат судовладельца. К указанным отказам можно отнести: отказ винто-рулевого комплекса, энергетической установки, повреждение корпуса судна в результате его посадки на мель или столкновения с плавучими или стационарными объектами, отказ навигационного оборудования и др.

Поэтому актуальной проблемой является определение научно обоснованных рекомендаций для КО по количественной оценке рисков, связанных с нахождением оптимального уровня качества оказываемых услуг поставщиками, признанными КО [9].

Для учета надежности и качества работы поставщиков целесообразно привлечь методы математической теории надежности [10], поскольку эти методы достаточно давно применяются для оценки экономической эффективности использования флота в условиях риска [11,12].

Цель исследования и постановка задачи. Целью данной работы является разработка методических положений для решения КО задачи обоснования выбора надежных поставщиков услуг, обеспечивающих минимизацию рисков внезапных отказов судовых подсистем во время рейса.

Для учета надежности и качества работы поставщиков можно привлечь методы математической теории надежности [10]. Отметим, что эти методы достаточно давно применяются для оценки экономической эффективности использования флота в условиях риска [11; 12].

Изложение основного материала. Предположим, что имеется m поставщиков, оказывающих услуги судовладельцам, в процессе освидетельствования судов. Предположим, что каждый поставщик несет ответственность за качественное проведение освидетельствования одной какой-то подсистемы судна, т.е. будем считать, что судно состоит из m подсистем. Длительность безотказной работы i -й подсистемы в период эксплуатации судна является случайной величиной τ_i с заданной функцией распределения (ф.р.) $A_i(t)$. Все случайные величины $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_m$ предполагаются взаимно независимыми. Обозначим через V_i объем оказываемых услуг i -м поставщиком. Считаем, что ф.р. $A_i(V_i, t)$ является некоторой невозрастающей функцией от V_i , причем

$$\lim_{V_i \rightarrow \infty} A_i(V_i, t) = 0. \quad (1)$$

Условие (1) выражает собой тот факт, что при неограниченном возрастании объема услуг отказ подсистемы на любом конечном интервале времени практически невозможен.

Пусть судно, прошедшее освидетельствование в КО, эксплуатируется в интервале времени $(0, T)$. Если пренебречь временем на устранение отказа любой подсистемы судна (т.е. принять, что оно значительно меньше, чем T) и считать, что отказы всех подсистем происходят независимо друг от друга, то средние суммарные затраты судовладельца, связанные с получением им услуг от всех поставщиков и с устранением отказов в интервале

$(0, T)$, для больших значений T (т.е. значительно больших, чем длительность рейса судна) приблизительно составят

$$\bar{C} = \sum_{i=1}^m v_i + T \sum_{i=1}^m \frac{r_i}{M\tau_i}, \quad (2)$$

где r_i – средние затраты на устранение отказа i -й подсистемы судна;

$M\tau_i = \int_0^{\infty} t dA_i(v_i, t)$ – среднее время безотказной работы i -й подсистемы.

При записи второй суммы в формуле (2) мы воспользовались элементарной теоремой восстановления [13], согласно которой при больших T среднее число восстановлений (отказов) оборудования приблизительно равно $T/M\tau_i$.

Задача сводится к поиску положительных величин v_1, v_2, \dots, v_m , минимизирующих функцию (2) при выполнении условия

$$1 - \prod_{i=1}^m [1 - A_i(v_i, T)] \leq \varepsilon, \quad (3)$$

где ε – заданная малая вероятность. Условие (3) выражает требование, чтобы вероятность хотя бы одного отказа в интервале $(0, T)$ была достаточно малой.

Для решения сформулированной задачи оптимизации необходимо конкретизировать вид ф.р. $A_i(v_i, t)$, а также характер ее зависимости от v_i . В математической теории надежности наиболее часто используется показательный закон распределения времени безотказной работы оборудования, а именно

$$A_i(v_i, t) = 1 - e^{-\lambda_i(v_i)t}, \quad (4)$$

где $\lambda_i(v_i) = 1/M\tau_i$. Что касается зависимости $\lambda_i(v_i)$, то в качестве наиболее простой может быть взята, например, такая:

$$\lambda_i(v_i) = a_i / v_i^{n_i}, \quad (5)$$

где $a_i, n_i > 0$ – параметры, определяемые эмпирическим путем с помощью обработки статистических данных. Можно считать, что параметры n_i , $i = 1, 2, \dots, m$, отражают уровень организации технического обслуживания подсистем судна: чем выше уровень организации обслуживания, тем меньше интенсивность потока внезапных отказов.

С учетом (4), (5) оптимизационная задача примет следующий вид:

$$\bar{C} = \sum_{i=1}^m v_i + T \sum_{i=1}^m \frac{r_i a_i}{v_i^{n_i}} \rightarrow \min, \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m \frac{a_i}{v_i^{n_i}} \geq -\frac{1}{T} \ln(1-\varepsilon), \quad (7)$$

$$v_i > 0, i = 1, 2, \dots, m. \quad (8)$$

Приравняв частные производные функции (6) по v_i к нулю, найдем

$$v_i = (Tr_i n_i a_i)^{1/(n_i + 1)}, i = 1, 2, \dots, m. \quad (9)$$

Подставив формулы (9) в левую часть ограничения (7), убеждаемся, что решение задачи оптимизации дается формулами (9) при выполнении условия

$$\sum_{i=1}^m a_i (Tr_i a_i n_i)^{-n_i/(n_i + 1)} \geq -\frac{1}{T} \ln(1-\varepsilon). \quad (10)$$

Если условие (10) нарушено, то задача решается методом неопределенных множителей Лагранжа. Дифференцируя функцию Лагранжа (здесь φ – неопределенный множитель)

$$L(v_1, \dots, v_m) = \bar{C} + \varphi \left[\sum_{i=1}^m \frac{a_i}{v_i^{n_i}} + \frac{1}{T} \ln(1-\varepsilon) \right],$$

по v_i и приравнявая частные производные к нулю, получим

$$v_i = [a_i n_i (Tr_i + \varphi)]^{1/(n_i + 1)}.$$

Множитель φ находится как единственный (отрицательный) корень уравнения

$$\sum_{i=1}^m a_i [a_i n_i (Tr_i + \varphi)]^{-n_i/(n_i + 1)} = -\frac{1}{T} \ln(1-\varepsilon).$$

Отметим, что статистические данные по оказанию услуг поставщиками КО дают следующие сведения, касающиеся стоимости ремонта судов (выполняемого поставщиками) в зависимости от возраста судна (см. табл. 1).

В табл. 2 приведены результаты численных расчетов по оптимизационной модели (6)–(8) с помощью пакета программ *Excel* (опция «Поиск решения»). В расчетах принято, что имеется два поставщика,

Таблица 1

Статистические данные о стоимости ремонта судов

Возраст судна, лет	Длительность ремонта, сут.	Стоимость ремонта, тыс. евро
До 5	14	100-150
5-10	25-30	300-400
До 30	30	700-800

В расчетах принято, что имеется два поставщика, т.е. $m = 2$, возраст судна 10 лет, $r_1 = 100$ тыс. Евро, $r_2 = 200$ тыс. евро, $T = 90$ сут. (время рейса судна), $\varepsilon = 0,95$. Результаты расчетов показывают, что с ростом показателей степеней n_1, n_2 при $n_1 = n_2$ наблюдается устойчивая тенденция к снижению объемов оказываемых поставщиками услуг v_1, v_2 и значение минимальных затрат судовладельца C . Это объясняется тем, что с ростом показателей n_1, n_2 снижается интенсивность потока отказов подсистем судна (см. (5)), а также соответствующие затраты на ремонт подсистем судна.

Аналогичная оптимизационная модель может быть построена и для случая, когда время восстановления всех подсистем судна после наступления внезапных отказов является случайной величиной, распределенной по известному закону $B_i(t)$. Например, если

$$B_i(t) = 1 - e^{-\mu_i t}, i = 1, 2, \dots, m,$$

где $1/\mu_i$ – среднее время восстановления (ремонта), то целевая функция модели (6)–(8) модифицируется следующим образом:

$$\bar{C} = \sum_{i=1}^m v_i + T \sum_{i=1}^m \frac{r_i \mu_i a_i}{a_i + \mu_i v_i n_i}. \quad (11)$$

Таблица 2

Результаты расчетов по оптимизационной модели

Значения исходных параметров				Оптимальные значения параметров управления, тыс. евро		Минимальное значение целевой функции (6), тыс. евро
n_1	n_2	a_1	a_2	v_1	v_2	
1	1	0,25	0,1	47,44	42,44	179,72
		0,15	0,2	36,77	59,95	193,48
1	2	0,25	0,1	8,19	14,2	306,02
		0,15	0,2	3,07	17,85	471,45
2	1	0,25	0,1	15,68	6,48	309,01
		0,15	0,2	12,00	15,55	268,44
2	2	0,25	0,1	16,5	15,34	47,75
		0,15	0,2	12,36	18,27	50,25
3	3	0,25	0,1	8,03	8,12	23,86
		0,15	0,2	6,23	9,02	25,74

Мы здесь учли, что, согласно теореме восстановления для альтернирующего пуассоновского потока восстановления [13], среднее число восстановлений i -го типа в интервале $(0, T)$ равно

$$\frac{\lambda_i \mu_i T}{\lambda_i + \mu_i}.$$

Таким образом, мы пришли к более общей задаче оптимизации, чем (6), (7): найти значения V_1, V_2, \dots, V_m , доставляющие минимум функцию (11) при условиях (7), (20). Эта задача в вычислительном отношении более сложна, чем предыдущая. Ее можно решить одним из известных численных методов оптимизации [14].

Приведенный выше методический подход к оптимизации уровня качества оказания услуг поставщиками, признанными КО, позволяет решить и другую задачу, тесно связанную с первой, а именно: определить условия, при которых экономически целесообразно (или нецелесообразно) страховать риски, вызванные отказами подсистем судна в процессе его эксплуатации (на заданном периоде T).

Предположим, что судовладелец (или КО) стоит перед выбором: страховать или нет судно от указанных рисков, если страховщик предлага-

ет ему, по условиям страхования, платить за отказ i -й подсистемы страховую премию в размере c_i ?

Для ответа на этот вопрос следует оценить средний (или ожидаемый) выигрыш страхователя (т.е. судовладельца или КО) при страховании и при отказе от него [15].

Обозначим через $\bar{P}_{стр}$ ($\bar{P}_{нстр}$) величину среднего выигрыша страхователя при страховании им рисков отказов каждой подсистемы судна (при отказе от страхования).

Тогда с учетом принятых выше обозначениях имеем

$$\bar{P}_{стр} = \sum_{i=1}^m [-c_i(1 - A_i(v_i, T)) + r_i A_i(v_i, T)], \quad (12)$$

$$\bar{P}_{нстр} = \sum_{i=1}^m [c_i(1 - A_i(v_i, T)) - r_i A_i(v_i, T)], \quad (13)$$

где V_1, V_2, \dots, V_m , получены в результате решения задачи оптимизации (6)-(8) или (7),(8),(11). При записи выражения (12) предполагалось, что при наступлении отказа i -й подсистемы страховщик выплачивает страхователю страховое возмещение в размере r_i .

Сравнение выражений (12) и (13) показывает, что страхование рисков всех видов отказов будет целесообразно, если выполнено условие $\bar{P}_{стр} > \bar{P}_{нстр}$, или

$$\sum_{i=1}^m [-c_i(1 - A_i(v_i, T)) + r_i A_i(v_i, T)] > 0.$$

Выводы. В своих взаимоотношениях с поставщиками и судовладельцами КО может повысить эффективность риск-менеджмента в своей деятельности за счет использования:

а) научно обоснованных методических положений по снижению своих рисков;

б) информационных технологий, которые позволят подготавливать достоверные исходные данные для указанных методических положений, а также выполнять компьютерные расчеты по поиску оптимальных решений.

Полученные выше результаты показывают также перспективность дальнейших исследований в направлении охвата более широкого круга вопросов, касающихся снижения рисков в деятельности КО. Например, можно их обобщить на случай нескольких судов одной судоходной компании, находящихся в эксплуатации.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Любченко В.О. Основные факторы риска в деятельности классификационного общества и методы его снижения / В.О. Любченко // Зб. наук. праць: Методи та засоби управління розвитком транспортних систем. – Вип. 15. – Одеса: ОНМУ, 2009. – С. 152-168.
2. Исследование МАКО «Применимость «Временного руководства по применению формализованной оценки безопасности в процессе нормотворчества ИМО» к газоотводным системам, системам продувки и дегазации грузовых танков», представленное в ИМО в 1998г. как документ MSC 69/14/2.
3. Ефимов С.Л. Морское страхование / С.Л. Ефимов. – М.: РосКонсульт, 2001. – 448 с.
4. Королев В.Ю. Математические основы теории риска / В.Ю. Королев, В.Е. Бенинг, С.Я. Шоргин. – М.: Физматгиз, 2007. – 544 с.
5. Медведева С.А. Модели и методы управления финансовыми рисками в деятельности морского порта / С.А. Медведева // Дис. канд. экон. наук. – Одесса: ОНМУ, 2010. – 180 с.
6. Postan M.Ya. Method of Evaluation of Insurance Expediency of Stevedoring Company's Responsibility for Cargo Safety / M.Ya. Postan, A.O. Balobanov // In: Methods and Algorithms in Navigation and Safety of Sea Transportation. A. Weintrit and T. Neumann (eds.). – Boca Raton – London – N.Y.: CRC Press, 2011. – P. 33-36.
7. Semenov I.N. Risk-Managing in Marine Industry / I.N. Semenov / Risk-Managing in Maritime and Offshore Safety. – Vol. 1. – Szczecin: PS, 2003.
8. Топалов В.П. Оценка риска при эксплуатации судов / В.П. Топалов, В.Г. Торский. – Одесса: Астропринт, 2010. – 128 с.
9. Любченко В.О. Об одном методическом подходе к оценке рисков поставщиков, признанных классификационным обществом / В.О. Любченко // Технологический аудит и резервы производства. – 2013. – № 5/3(13). – С. 19-21.
10. Барлоу Р. Математическая теория надежности: Пер. с англ. / Под ред. Б.В. Гнеденко / Р. Барлоу, Ф. Прошан. – М.: Советское радио, 1969. – 488 с.
11. Пашин В.М. Оптимизация судов / В.М. Пашин. – Л.: Судостроение, 1983. – 296 с.
12. Нарусбаев А.А. Введение в теорию обоснования проектных решений / А.А. Нарусбаев. – Л.: Судостроение, 1976. – 223 с.
13. Кокс Д. Теория восстановления: Пер. с англ. / Под ред. Ю.К. Беляева / В. Смит, Д. Кокс. – М.: Советское радио, 1967. – 299 с.

14. Ермольев Ю.М. *Математические методы исследования операций* / Ю.М. Ермольев, И.И. Ляшко, В.С. Михалевич, В.И. Тюптя. – К.: Вища школа, 1979. – 312 с.
15. Любченко В.О. *Метод оценки целесообразности страхования рисков при выборе поставщиков услуг, признанных классификационным обществом* / В.О. Любченко // Сборник докладов XII Международной научно-практической конференции «Проблемы подготовки профессиональных кадров по логистике в условиях глобальной конкурентной среды». – К., 2014. – С. 146-152.

Стаття надійшла до редакції 20.03.2018 р.

**Корпоративні системи управління
логістичними компаніями в сучасних умовах трансформації
організаційних структур**

В.Ю. Смирковська

к.т.н., доцент кафедри «Управління логістичними системами і проектами»

Т.Є. Миролюбова

ст.викладач кафедри «Управління логістичними системами і проектами»

Одеський національний морський університет

Анотація. У статті досліджені причини трансформації організаційних структур підприємств різних сфер діяльності взагалі і зокрема логістичних в сучасних умовах ринкової економіки. Доведено, що розширення меж підприємств і перехід до гнучкої структури управління забезпечує конкурентні переваги. Корпоративні інформаційні системи є необхідною умовою створення мережових підприємств, що забезпечують єдиний інформаційний простір для всіх його учасників.

Ключові слова: корпоративна інформаційна система, організаційна структура, сітьове підприємство, віртуальне підприємство.

**Корпоративные системы управления
логистическими компаниями в современных условиях
трансформации организационных структур**

В.Ю. Смирковская

к.т.н., доцент кафедры «Управление логистическими системами и проектами»

Т.Е. Миролюбова

ст.преподаватель кафедры «Управление логистическими системами и проектами»

Одесский национальный морской университет

Аннотация. В статье исследованы причины трансформации организационных структур предприятий различных сфер деятельности вообще и в частности логистических в современных условиях рыночной экономики. Доказано, что расширение границ предприятий и переход к гибкой структуре управления обеспечивает конкурентные преимущества. Корпоративные информационные системы являются необходимым условием создания сетевых предприятий, обеспечивающих единое информационное пространство для всех его участников.

Ключевые слова: корпоративная информационная система, организационная структура, сетевое предприятие, виртуальное предприятие.

UDC 004:164

**Corporate management systems
by logistic companies in modern conditions
of organizational structures transformation**

V.Yu. Smrkovskaya

Ph.D., associate professor of the department «Management of logistics systems and projects»

T.E. Myroliubova

senior lecturer of the department «Management of logistics systems and projects»

***Abstract.** In the article reasons of transformation of organizational structures of enterprises of different spheres of activity are investigational in general and logistic – in particular in the modern terms of market economy. It is well-proven that expansion of borders of enterprises and passing to the flexible structure of management provide competitive edges. The corporate informative systems are the necessary condition of creation of network enterprises providing single informative space for all his participants.*

***Keywords:** corporate management system, structure of organization, chain enterprise, virtual enterprise.*

Вступ. Інформація – це одна з форм матерії, корисні дані, а також в деякому розумінні антонім ентропії. Інформаційна система – це система, основним об'єктом обробки (а також введення, зберігання і виводу) в якій є інформація.

Корпорація, з точки зору економіки, – це найчастіше велике комерційне підприємство, холдингова структура, в якій об'єднані декілька підприємств різних видів діяльності. З точки зору інформатики і теорії управління корпорацією можна називати і «монолітні» підприємства нехолдингової структури (у них «одинацями об'єднання» просто можна вважати відділи), і державні установи та ін. організації. «Корпоративний» – це, що передусім «об'єднує».

Метою дослідження є вивчення особливостей та закономірностей трансформування традиційних організаційних структур у сучасні гнучкі об'єднання.

Таким чином, виходить, що корпоративна інформаційна система (КІС) – це така інформаційна система, яка охоплює усю діяльність (чи її велику частину) підприємства або організації, пронизує основні бізнес-процеси і організовує єдиний інформаційний простір.

Дамо декілька визначень КІС.

- КІС – це сукупність спеціалізованого програмного забезпечення і обчислювальної апаратної платформи, на якій встановлено і налагоджено програмне забезпечення;

- КІС – це управлінська ідеологія, що об'єднує бізнес-стратегію підприємства (з побудованою для її реалізації структурою) і передові інформаційні технології;

• КІС - це така інформаційна система, яка охоплює основний бізнес компанії з метою надання оперативної інформації для ухвалення рішень;

• КІС – це уся інфраструктура підприємства, задіяна в процесі управління усіма інформаційно-документальними потоками, включає наступні обов'язкові елементи: інформаційна модель, регламент її розвитку і правила внесення в неї змін, кадрові ресурси, програмний комплекс, регламент внесення змін до його конфігурації, відповідна апаратно-технічна база, керівництво користувачів, регламент їх навчання і сертифікації.

Інтенсифікація розвитку методів управління проектами спонукає керівництво проектно-орієнтованих компаній, з метою підвищення якості планування і успішності виконання проектів, переходити в управлінні окремих проектів до корпоративного управління проектами і програмами.

Будь-який проект, який є комплексом цілеспрямованих і взаємозв'язаних робіт, що виконуються у встановлені терміни, вимагає для своєї реалізації наявності певних ресурсів. Процес управління таким проектом, починаючи від пошуку і аналізу ідей і до моменту закриття проекту, застосовує методологію системного аналізу, що спрямована на своєчасне виконання проекту при запланованих витратах.

Проте збільшення числа проектів і програм, що виконує компанія, підвищення їх складності, вимагає в управлінні сукупністю проектів іншого, комплексного, підходу.

Поступово прийшло усвідомлення того, що успішне планування, аналіз і контроль витрат, зниження ризиків, оптимізація організаційних, фінансових, технологічних, психологічних чинників діяльності компанії можливе тільки при нерозривному зв'язку всіх проектів і програм проектів, що виконуються в компанії.

Нерозривність розуміється не стільки технологічно, скільки у рамках єдиних ресурсів, єдиних структур і робіт, що об'єднані разом для ефективного управління і досягнення стратегічних цілей компанії. В рамках такого підходу можливий перерозподіл обмежених ресурсів, а також контроль, прогнозування і оптимізація фінансових потоків, що привертаються.

Тому, все частіше керівництво проектно-орієнтованих компаній встає перед необхідністю створення і впровадження корпоративних систем управління проектами і програмами.

Більшість дослідників, що розкривають поняття «корпоративна система управління проектами і програмами», виділяють в структурі системи комплекс методологічних, організаційних і інформаційних засобів, що направлені на організацію і підтримку процесів управління проектами в компанії.

Методологічний аспект корпоративної системи визначає єдині корпоративні стандарти по управлінню проектами, до складу яких можуть надходити: універсальні процеси управління проектами; регламент управління проектами і програмами, на основі якого розробляються ролеві

інструкції і шаблони документів для уніфікації проектної документації; управління рівнем ризиків.

Організаційний аспект системи визначає організаційну структуру управління проектом, що включає спеціалізований підрозділ «офіс управління проектами» – контрольно-координаційний орган, що відповідає за підтримку і розвиток методології управління проектами і за процеси управління проектами в середині компанії, а також здійснює функції координації ресурсів, збору даних та контролю щодо ходу виконання проектів.

Інформаційна система управління проектами (ІСУП) – інструмент, призначений для автоматизації проектної діяльності. ІСУП забезпечує ефективне планування і контроль виконання робіт проекту, консолідує дані про виконання проектів на всіх рівнях. На сьогоднішній день основними продуктами на ринку програмного забезпечення є MS Project Server, HP PPM (HP Project and Portfolio Management), Oracle Primavera. Вибір інформаційної системи та вимоги до її функціоналу необхідно формувати відштовхуючись від того, яким типом проектів управлятиме компанія, наскільки буде складна методологія управління проектами, які організаційні підходи при управлінні проектами мають бути використовані.

Як показує життєва практика, для підтримки конкурентоспроможності, проектно-орієнтованим компаніям необхідно освоювати нові шляхи поліпшення системи управління і адаптуватися, як до зовнішніх, так і до внутрішніх змін середовища.

Розробка і впровадження корпоративної системи управління проектами є ефективною стратегією розвитку конкурентоспроможності компанії, зниження витрат на якісне управління проектами і, як наслідок, підвищення рентабельності проектів та скорочення термінів їх реалізації.

Розглянемо нижче сучасні типи організаційних структур підприємств для яких створюються КІС та забезпечують їх конкурентну спроможність в умовах всесвітньої глобалізації.

Розвиток виробництва в ХХ-му столітті в усіх галузях людської діяльності, коли упор робився на кількість, поступово перейшов у боротьбу за якість продукції. Услід за цим на перший план на підприємствах почали висуватися принципи реінжинірингу виробничих процесів, які припускають адекватні корінні зміни методів роботи підприємства і, як наслідок, поліпшення кінцевих результатів.

Аналіз основних досягень і літератури. Управлінська структура підприємства – ця внутрішня і необхідна для будь-якої організації будова виробничо-господарської системи, тобто спосіб організації елементів в систему, забезпечення стійких зв'язків і стосунків між ними. Система управління – це база, на якій будується уся управлінська діяльність.

У найпростішому варіанті, під структурою розуміють сукупність елементів системи і організація взаємозв'язків між ними. Унаслідок схожості, в переважній більшості випадків, елементів структури основним критерієм відмінності вважається організація взаємозв'язків між ними.

До організаційної структури пред'являється ряд вимог, націлених на забезпечення успіху підприємства на ринку. Розрізняють вимоги зовнішні і внутрішні. До зовнішніми вимогам відносяться гнучкість і здатність до впровадження інновацій, ринкові і конкурентні орієнтири. Внутрішні вимоги можна розділити на чотири елементи [1]:

1) ефективний процес управління, який має своєю метою швидке, низькозатратне і обґрунтоване планування, управління і контроль;

2) ефективний підприємницький процес, що досягається високоякісним виконанням завдань;

3) оптимальне використання здібностей співробітників – орієнтація на людський чинник;

4) оптимальне використання фінансових і матеріальних ресурсів з метою підвищення ефективності.

Саме структура управління є тим ідейним центром, в якому виникають зміни і виникають передумови для переходу системи в цілому в нову якість. І саме структура управління являється, як не дивно, найконсервативнішим елементом системи. Консерватизм пояснюється тим, що будь-які зміни системи і переходи її на новий рівень зачіпають інтереси робочих колективів, а також обумовлений вимогами збереження стійкості системи.

В той же час, в ХХ столітті системи управління зазнали досить змін для того, щоб дати підприємству можливість вижити і функціонувати в нових умовах. Розширення коопераційних зв'язків між конкурентами, постачальниками і споживачами, прогрес інформатики, автоматизація виробництва і управління, на основі широкого застосування обчислювальної техніки і засобів комунікації змінили традиційне уявлення про строгі межі компанії.

Наприкінці століття, науково-технічний прогрес, який усе більш ускладнює виробничу і комерційну діяльність компанії, глобалізація ринку, революція у сфері інформаційних технологій, створення всесвітньої павутини, усе це вимагало від систем організації управління все більшої гнучкості і, еволюціонуючи, системи управління вийшли на таку форму організації, як мережу. У сучасних умовах підприємству, щоб залишатися конкурентоздатним, необхідно розглядати повністю усі процеси в ланцюжку створення вартості товару – від постачальників сировини до сервісного обслуговування продукції у кінцевого споживача. Такий підхід і вимагає нової сітьової організаційної структури [2-6].

Сітьове підприємство утворюється шляхом децентралізації управління в умовах розширення і диверсифікації виробництва. Така форма організації отримала на заході широке застосування як найбільш прийнятна до виживання для підприємств, передусім, малого і середнього бізнесу в умовах жорсткої ринкової конкуренції.

Метою створення сітьового підприємства (з маркетингової точки зору) є отримання прибутку шляхом максимального задоволення потреб

споживачів в товарах і послугах швидше і краще за потенційних конкурентів. Причому, йдеться не про яку-небудь усереднену групу споживачів, а про виконання певних ринкових замовлень, аж до задоволення певних запитів конкретних замовників.

Компанії з'єднуються разом для того, щоб використати специфічні ринкові можливості, які для окремо взятих компаній не існують. Причому об'єднання може служити як меті розширення впливу на зовнішньому ринку, так і переслідувати вигоду від створення внутрішніх ринків. З'єднання усіх процесів між підприємствами в ланцюжку створення вартості містить в собі інтегровану обробку усіх видів діяльності усередині логістичного ланцюга, починаючи з прогнозування потреб клієнтів, розподілу замовлень і логістичного постачання товарами, підключаючи потім сюди виробництво і закінчуючи закупівлями комплектуючої сировини. Таким чином, перекриваються усі важливі логістичні завдання (постачання, виробництво, збут, розміщення, перевезення).

Сітьова організація об'єднує в себе декілька структур управління: функціональну, дивізіональну і матричну [7]. Функціональна форма управління припускає діяльність підприємства, орієнтовану на один стратегічний ринковий сегмент. Тут йде управління єдиним внутрішнім потоком операцій (від постачання до реалізації), що вимагає специфічного функціонального управління. Дивізіональну форму управління підприємство використовує у разі поширення своєї діяльності на декілька стратегічних ринкових сегментів. Розділення повноважень в управлінні такою компанією здійснюється по цих сегментах. Матрична форма управління є об'єднанням двох попередніх форм.

Таким чином, об'єднуючи вищеперелічені форми організації управління, сітьова структура забезпечує ефективніший варіант розмежування діяльності і зв'язків, а також пропорцій між автономією і контролем.

Очевидно, що для створення такого підприємства, потрібні відповідні управлінські підходи. Основні етапи формування підприємства як мережі партнерів наступні:

1. Визначення вимог (задач) проекту створення сітьового підприємства.
2. Пошук і оцінка можливих партнерів (виконавців).
3. Визначення виконавців, які оптимально відповідають задачам.
4. Залучення та розподіл виконавців.
5. Постійне відстеження та перерозподіл (якщо це необхідно) партнерів та ресурсів по задачам.

Сіть є дуже гнучкою структурою, компанією «без перегородок», що дозволяє компаніям, що входять в неї, конкурувати між собою, притягати нових партнерів і одночасно направляти діяльність своїх членів в потрібне русло. У сітьових структурах об'єднано два несумісні поняття – конкуренцію і співпрацю. Успіх фірми залежить не лише від наявності

власних ресурсів, але і від уміння притягати ресурси і конкурентні можливості інших учасників мережі.

Перехід до сітьової організаційної структури повинен здійснюватися поступово, тобто традиційна ієрархічна структура повинна замінюватися на плоскіші форми співпраці – «горизонтальні» корпорації і альянси, в яких значно будуть понижені витрати учасників мережі між собою і з кінцевими споживачами.

Вийшовши за межі підприємства, сітьові структури надають учасникам шанс на успіх у формуванні ринкових і господарських організаційних структур. Створення мережі вимагає скасування традиційних структур управління підприємством. В результаті виходить так зване «безмежне» підприємство, в якому відсутні традиційні розмежування між внутрішніми і зовнішніми членами організації, власними і чужими ресурсами, великими і дрібними підприємствами і утворюється деякий «восьминіг», що охоплює усі галузі і функціональні області, починаючи з наукових досліджень і мережі субпостачальників у сфері виробництва і закінчуючи франчайзинговою мережею у сфері збуту. При створенні сітьового підприємства украй потрібне усунення усіх інформаційних бар'єрів між партнерами і створення сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, які забезпечили б безперерійну роботу усієї мережі. Таке підприємство відповідає вимогам ринку, де потрібне гнучке і інтеграційне обслуговування. Подібний підхід до створення мережі робить її дуже привабливою для підприємців і надає шанс на успіх.

Попри те, що сітьовим підприємствам властива структура вільно пов'язаних між собою рівноправних і незалежних учасників, структура самоорганізуєма і поліцентрична, було б помилкою вважати, що в мережі існують тільки вільні зв'язки. Успіх кооперативного об'єднання більшою мірою залежить не від отримуваної кожним з партнерів вигоди від співпраці, а від «м'яких» чинників, таких як довіра, надійність і захопленість партнерів по кооперації [8]. Тому менеджмент сітьового підприємства охочого добитися успіху, повинен створити, в першу чергу, основи взаємної довіри і надалі стимулювати спільну роботу.

Успіх на ринку сітьового підприємства великою мірою гарантований двома чинниками – компетентністю і ефективністю організаційної мережі.

Компетентність сітьового підприємства на ринку пояснюється тим, що до рішення тієї або іншої задачі притягуються кращі фахівці в цій області з тих, хто є членом мережі. З такої позиції мережеве підприємство є сильним стимулятором для підвищення компетентності підприємства.

Ефективність зумовлюється тим, що мережа виключає дублювання компетентної робочої сили і потужностей на різних ділянках – тим самим вдається уникнути високих сукупних витрат на виробництво кінцевої продукції або на обмін інформацією або послугами між членами мережі.

З усього вищесказаного можна вивести ключову гідність сітьового принципу організації підприємства: можливість вибирати і використати найкращі ресурси, знання і здібності з меншими тимчасовими витратами. Таким чином, основні конкурентні переваги сітьових підприємств, показані на рисунку.

Говорячи про мережеві підприємства, не можна обійти увагою так звані віртуальні підприємства (поняття «віртуальний» узято з англійського – virtual і означає той, що «не має фізичного втілення»). Таким підприємством можна назвати мережеву організацію (чи її частина), яка утворюється внаслідок «розв'язування» ресурсів у рамках мережі.



Рисунок. Конкурентні переваги сітьової форми організації підприємства

«Розв'язування» – термін процесу, що означає, усередині сіті, коли для гнучкішого і ефективнішого виконання своїх завдань підприємства розбиваються на самостійні, в господарському плані, центри. Так, централізовані структури можуть змінитися федеральними. Таким чином, коли відбувається «розв'язування» ресурсів в сітьовому підприємстві, його члени можуть не знаходитися поруч і навіть не обмежуватися рамками однієї держави, а вести обмін інформаційними ресурсами за допомогою телекомунікаційних засобів. І у такому разі кожен працівник віртуального підприємства розглядається не з позиції займаної ним посади, а

як потенційний ресурс, доступний для усіх у рамках підприємства. Тобто, в сучасних умовах абсолютно необов'язкове фізичне спілкування з працівником, що поступово веде до віртуального управління.

На наш погляд, вдале визначення віртуального підприємства дав В.І. Дмитров [9]: «Віртуальне підприємство (промислове, комерційне, експлуатаційне та ін.) – це таке підприємство, яке створюється з різних підприємств на контрактній основі, не має єдиної юридичної організаційної структури, але має єдину інформаційну структуру з метою створення і використання комп'ютерної підтримки життєвого циклу виробу». Віртуальне підприємство створюється шляхом відбору організаційно-технічних ресурсів, що вимагаються, від різних підприємств і їх інтеграції за допомогою мережі Internet в гнучку і динамічну структуру, пристосовану для швидкого випуску нової продукції і її оперативного постачання на ринок.

Результати дослідження. Таким чином, можна стверджувати, що віртуальна компанія може бути як самостійним тимчасовим підприємством, створеним тільки для конкретної продукції, так і бути частиною мережевого підприємства. Об'єднуючись у рамках мережі, віртуальне підприємство орієнтоване на конкретний проект. Але у будь-якому випадку, віртуальне підприємство є сітьовим підприємством.

Об'єднання підприємств в сітьову структуру може здійснюватися двома способами:

1) велика організація збирає навколо себе дрібні підприємства (в основному – вузькоспеціалізовані), що мають безпосередній зв'язок з вироблюваною організацією продукцією. У такому разі, підприємство покладає на кожен складник мережі свої обов'язки, а саме є домінуючою ланкою, основним замовником і розпорядником. Переваги великого підприємства дозволяють йому здійснювати контроль не за рахунок участі в капіталі, а через ринковий механізм. Великі фірми підбирають собі партнерів для створення мережі, що відрізняються високою гнучкістю, адаптивністю до умов ринку, що швидко міняються, і творчим потенціалом;

2) об'єднання в сіть підприємств, що близьких по розмірах, є самостійними і незалежними (юридично), але потребуючими один одного для підтримки стійкості своєї діяльності. Подібні мережі можуть діяти тільки у рамках одного регіону або одного виду діяльності, підвищуючи тим самим конкурентоспроможність товарів і послуг. Як правило, керівництво здійснюється декількома ключовими фірмами, стимулюючими інноваційний і комерційний процеси, що істотно спрощує управлінські завдання дрібних і середніх підприємств-учасників мережі.

Сітьова структура першого типу називається стратегічною мережею. У такому підприємстві усі функції лідера бере на себе так зване фокусне підприємство (у більшості випадків це кінцевий виробник продукту), яке впливає значною мірою на формулювання цілей, організацію мережевої структури і систему управління мережею. Ступінь свободи інших, дрібніших, учасників мережі досить обмежений.

Друга ж структура, навпаки, припускає рівноправну участь усіх підприємств в процесі створення вартості товару. Дуже часто таку структуру мають регіональні виробничі мережі. Такий тип кооперації відбувається між підприємствами, що знаходяться в територіальній близькості один від одного і що борються за конкурентоспроможність продукції свого регіону. Регіональні виробничі мережі довговічніші, стабільніші і можуть служити основою угод між партнерами, що міняються. Для цього мережа повинна мати гнучкість, щоб забезпечити швидке з'єднання з підприємством-партнером відповідно до отриманого від клієнта замовлення. Тому в регіонально-виробничих мережах не будуються довгострокові стосунки, як в стратегічних мережах. Успіх такої мережі визначається її структурою, в якій кожен з учасників самостійний, незалежний і входить в мережу по своїй необхідності. У регіональних виробничих мережах відсутній, як вже було сказано раніше, яке-небудь фокусне підприємство, що бере на себе усі функції управління. А якщо воно і є, то не має такої сили і влади, як фокусне підприємство в стратегічній мережі.

У сучасній літературі зустрічається також таке поняття, як непостійні виробничі мережі. Непостійні мережі утворюють в основному підприємства малого і середнього бізнесу і термін «непостійні» просто характеризує досить часту зміну партнерів-учасників мережі при виниклій необхідності. Непостійні гнучкі мережі доповнюють стабільні мережеві організації у вигляді міжорганізаційних об'єднань. Так що непостійними можна назвати і регіонально-виробничі мережі і віртуальні підприємства. І усі ці форми організації підприємства доповнюють стратегічні мережі (частіше – входять до їх складу).

Таким чином, на сьогодні все більша увага приділяється сітьовим організаційним структурам, які дозволяють підприємствам вижити в складних умовах сучасного бізнесу і представляти на ринку конкурентоздатні товари і послуги.

Також слід зазначити, що формування сітьового підприємства не можна представити як послідовно здійснювані етапи. Процес об'єднання підприємств в мережі – це безперервний, ітеративний і дуже тривалий в часі процес.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фохл Г.-Х., Хауслер П. *Организация логистики в региональных производственных сетях* // *Логинфо*. – 2001. – № 3. – С.22-23.
2. Катаев А.В. *Анализ особенностей организации и управления виртуальными предприятиями* // www.aup.ru/articles
3. Владимирова И.Г. *Компании будущего: организационный аспект* // *Менеджмент в России и за рубежом*. – 1999. – № 2. – С.11-13.

4. Антонов В.Г. Эволюция организационных структур // Менеджмент в России за рубежом. – 2000. – № 1. – С.15-17.
5. Райсс М. Границы «безграничных» предприятий: перспективы сетевых организаций // Проблемы теории и практики управления. – 1997. – № 1. – С.18-22.
6. Клот М., Кун А. Стратегии будущего и движущие силы перемен в логистике // Логинфо. – 2001. – № 2. – С.20-24.
7. Патюрель Р. Создание сетевых организационных структур// Проблемы теории и практики управления. – 1997. – № 3. – С.12-16.
8. Штюром Й.Р., Янг М. Значение новых сетевых организационно-управленческих форм для динамизации предприятий // Проблемы теории и практики управления. – 2001. – № 6. – С.13-17.
9. Дмитриев В.И. CALS, как основа проектирования виртуальных предприятий // Автоматизация проектирования. – 1997. – № 5. – С.8-11.
10. Богданов В.В. Управління проектами. Корпоративна система – крок за кроком. – М.: Манн, Іванов і Фербер, 2012. – 248 с.
11. Сайт компанії «PM City» [Електронний ресурс] / URL: <http://www.pmcity.ru/consulting/corporate>

Стаття надійшла до редакції 26.03.2018 р.

**Исследование циклической прочности наплавленных деталей,
упрочненных ультразвуковой ударной обработкой**

О.И. Стальниченко

к.т.н., профессор, зав.кафедрой «Технология материалов»

Одесский национальный морской университет

Аннотация. Исследованы возможности применения ультразвуковой ударной обработки для упрочнения деталей, восстановленных наплавкой.

Приведены результаты исследования циклической долговечности на образцах из стали 35 Ø 27 и 70 мм. Упрочнение приведено УУО, что позволяет повысить предел выносливости до уровня основного металла.

Ключевые слова. ультразвуковая ударная обработка (УУО), циклическая долговечность, упрочнение, наплавка, усталостная прочность.

**Дослідження циклічної довговічності наплавлених деталей,
зміцнених ультразвуковою ударною обробкою**

О.І. Стальніченко

к.т.н., професор, зав.кафедри «Технологія матеріалів»

Одеський національний морський університет

Анотація. Досліджено можливості застосування ультразвукової ударної обробки для зміцнення деталей, відновлених наплавленням.

Наведено результати дослідження циклічної довговічності на зразках зі сталі 35 Ø 27 і 70 мм. Зміцнення приведено УУО, що дозволяє підвищити межу витривалості до рівня основного металу.

Ключові слова. ультразвукова ударна обробка (УУО), циклічна довговічність, зміцнення, наплавлення, втомна міцність.

**Investigation of the cyclic strength of deposited parts,
hardened by ultrasonic shock processing**

O.I. Stalnichenko

Ph.D., professor, head of the department «Technology of materials»

Odessa National Maritime University

Abstract. The possibilities of application of ultrasonic shock treatment for hardening of parts restored by surfacing are investigated.

The results of a study of cyclic durability on samples of steel 35 Ø 27 and 70 mm. Strengthening is given by UUU, which makes it possible to increase the endurance limit to the level of the parent metal.

Keywords. *Ultrasonic shock treatment (UUU), cyclic durability, hardening, surfacing, fatigue strength.*

В статье приводятся данные о технической возможности использования ультразвуковой технологии в судоремонте.

В основу исследований принят способ ультразвуковой ударной обработки, когда ударные элементы не имеют жесткой связи с волноводом и могут свободно перемещаться в зазоре между торцом волновода и обрабатываемой деталью.

Определены оптимальные технологические параметры упрочнения, обеспечивающие пластическое деформирование аустенитного металла на глубину более 3 мм.

Были проведены исследования циклической долговечности на образцах из стали 35 диаметром 27 и 70 мм, наплавленных аустенитной и аустенитно-ферритной сталью. Образцы диаметром 27 мм наплавлились электродной проволокой марки Св-08Х20Н9С2БТЮ в углекислом газе на режиме наплавки, приведенном в табл. 1 (серия 1).

Таблица 1

Режимы наплавки образцов для испытания на усталость

Номер серии	Марка электродного материала	Режимы наплавки				Шаг наплавки, мм	Толщина наплавки, мм
		I, А	U, В	V _h , см/с	V _{под} , м/час		
1, 2	Св-08Х20Н9С2БТЮ	95-105	28-29	0,55-0,60	188	4	2,0
3	Св-08Х19Н11Ф2С2	140-150	28-29	0,4	112	14	3,0
4	Св-05Х20Н9ФБС	140-250	22-24	0,6	142	6	3,0
5	08кп	190-200	28-29	0,4	98	26	4,0

Упрочнение выполнено иглами-ударниками диаметром 1,6 мм на режиме: усиление прижима ультразвукового ударного инструмента к образцу 100 Н, линейная скорость вращения образца – 0,27 мм/с, частота колебания игл-ударников 27 кГц, амплитуда колебаний ударных элементов 25 мкм, за два прохода.

Образцы диаметром 70 мм наплавлились электродной проволокой Св-08Х20Н9С2БТЮ в углекислом газе по подслою из стали 08 кп на режиме, приведенном в табл. 2 (серия 3).

Упрочнение образцов диаметром 70 мм производилось иглами-ударниками диаметром 2 мм на режиме: частота колебаний игл-ударников 27 кГц, усиление прижима инструмента к обрабатываемой

поверхности $P = 200$ Н, линейная скорость вращения образца $0,27$ мм/с. Упрочнение выполнялось за один проход по винтовой траектории постоянного шага, равного 15 мм. Ширина упрочняемой за один проход полосы 15 мм. Ширина упрочняемой за один проход полосы 25 мм.

Таблица 2

Режимы наплавки образцов для испытания на усталость

Номер серии	Марка электродного материала	Режимы наплавки				Шаг наплавки, мм	Толщина наплавки, мм
		I, A	U, B	V_h , см/с	$V_{под}$, м/час		
1	Св-8X20H9C2БТЮ	95-100	28-29	0,55-0,60	112	12	3,0
2	08кп	200-210	28-29	0,55-0,60	88	32	2,0
3	Св-8X20H9C2БТЮ	150-160	28-29	0,55-0,60	298	5	3,0

Ультразвуковая обработка образцов диаметром 27 мм повысила предел выносливости на 60% по сравнению с образцами, испытанными в состоянии после наплавки без упрочнения (рис. 1)

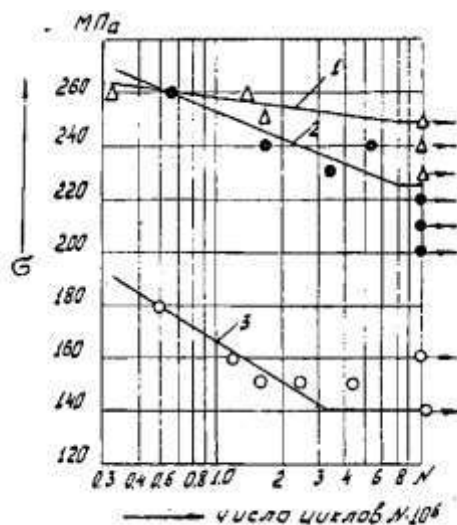


Рис. 1. Кривые усталости образцов диаметром 27 мм, наплавленных проволокой Св-08X20H9C2БТЮ:
1 – основной металл; 2 – упрочненные ультразвуком;
3 – после наплавки без упрочнения

Предел выносливости образцов диаметром 70 мм с толщиной наплавленного слоя 5 мм, а с учетом перемешивания наплавленного металла с основным – 7 мм, после упрочнения ультразвуком повысился на 45 % по сравнению с наплавленными образцами без упрочнения, он только на 5 % ниже предела выносливости основного металла (рис. 2).

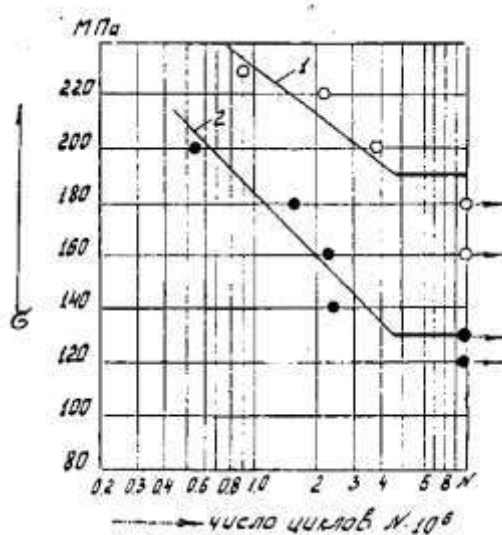


Рис. 2. Кривые усталости образцов диаметром 70 мм, наплавленных по подслою 08 кп электродной проволокой Св-08Х20Н9С2БТЮ: 1 – упрочненные ультразвуком; 2 – без упрочнения

На основании проведенных исследований можно заключить, что использование ультразвуковой ударной обработки позволяет повысить предел выносливости до уровня основного металла [1]. Полученные результаты усталостных испытаний образцов, упрочненных ультразвуком, подтверждают перспективность данного способа упрочнения.

Выводы. Выполненные исследования циклической долговечности позволили сделать следующие выводы:

1. Способ УУО является эффективным и может применяться для повышения циклической долговечности наплавленных цилиндрических судовых деталей [2].

2. Наиболее высокая эффективность способа достигается при малой толщине наплавленного слоя (до 3 мм).

3. Так как способ УУО позволяет повысить сопротивление усталости при малой толщине наплавленного слоя (до 3 мм), то весьма эффективно его применение, когда возникает необходимость в нанесении защитных покрытий на вновь изготавливаемые детали (судовые гребные валы, баллеры и др.)

4. Способ УУО может успешно применяться для подготовки бронзовых облицовок под напыление с целью восстановления их геометрических размеров [3].

5. Способ УУО может применяться для повышения циклической прочности цилиндрических деталей, когда защитный либо восстанавливаемый слой металла наносится методом напыления.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кравцов Т.Г. Упрочнение наплавленных валов ультразвуком. Серия «Судоремонт». – М.: ВО «Мортехинформреклама», 1985. – Вып. 14(543). – 10 с.
2. Кравцов Т.Г., Рыжов Н.Ф., Статников Е.Ш. Повышение сопротивления усталости наплавленных валов ультразвуковой обработкой // Автоматическая сварка. – 1981. – № 10. – С. № 35-38.
3. Иоргачев В.Д. Определение уровня остаточных напряжений в деталях машин при поверхностно-пластическом деформировании // Труды Одесского национального политехнического университета. – 2003. – № 1(19). – С. 18-21.
4. Стальниченко О.И. Применение ультразвуковой ударной обработки в судоремонте // Тезисы докл. III Междунар. научно-техн. семинара «Современные проблемы техносферы и подготовка инженерных кадров». – Тунис: Сус, 2009. – С. 84-88.
5. Оценка технологических способов повышения сопротивления усталости наплавленных валов // Технология судостроения. – 1987. – № 7. – С. 56-60.
6. Стальниченко О.И. Применение ультразвуковой ударной обработки в судоремонте: Труды III Международного семинара «Современные проблемы техносферы и подготовка инженерных кадров»: Сб. трудов. – Тунис: Сус, 2009. – С. 131-133.
7. Стальниченко О.И., Кравцов Т.Г. Перспективы использования напыления для восстановления и упрочнения судовых деталей: Учебное пособие. – М.: ВО «Мортехинформреклама», 1984. – С. 32.

Стаття надійшла до редакції 12.04.2018 р.

**Разработка технологии изготовления
биметаллических кулачных шайб судовых дизелей**

О.И. Стальниченко

к.т.н., профессор, зав.кафедрой «Технология материалов»

Б.В. Смажило

доцент кафедры «Технология материалов»

Р.В. Котенко

ст.преподаватель кафедры «Технология материалов»

Одесский национальный морской университет

Аннотация. Приведены результаты разработки технологии изготовления биметаллических кулачных шайб судовых ДВС, предполагающей основу шайбы изготавливать из сталей низкой стоимости с нанесением на кулачек поверхностный слой высокой твердости вместо цементации.

Для реализации идеи разработаны и изготовлены ряд механизмов и устройств, которые позволили нанесение износостойких покрытий и механической обработки кулачных шайб.

Ключевые слова: кулачные шайбы, покрытия, механическая обработка, приспособления, обкатный ролик, токарный станок, копир, резцы, резцедержатели.

**Розробка технології виготовлення
біметалевих кулачних шайб суднових дизелів**

О.І. Стальніченко

к.т.н., професор, зав.кафедри «Технологія матеріалів»

Б.В. Смажило

доцент кафедри «Технологія матеріалів»

Р.В. Котенко

ст.викладач кафедри «Технологія матеріалів»

Одеський національний морський університет

Анотація. Наведено результати розробки технології виготовлення біметалевих кулачних шайб суднових ДВС, яка передбачає основу шайби виготовляти зі сталей низької вартості з нанесенням на кулачок поверхневий шар високої твердості замість цементації.

Для реалізації ідеї розроблені і виготовлені ряд механізмів і пристроїв, які дозволили нанесення зносостійких покриттів і механічної обробки кулачних шайб.

Ключові слова: кулачні шайби, покриття, механічна обробка, пристосування, обкатані ролик, токарний верстат, копір, різці, різцетримувач.

UDC 621.791.927

**Development of technology for manufacture
of bimetal camps of ship diesels**

O. Stalnichenko

Ph.D., professor, head of the department «Technology of materials»

B. Smazhylo

Associate Professor of the Department «Technology Materials»

R. Kotenko

Senior lecturer of the Department «Technology Materials»

Odessa National Maritime University

Abstract. *The results of the development of the technology for the manufacture of bimetallic fuselage washers of marine ICE, which assumes the basis of the washer to be made from low-cost steels with the application of a high-hardness surface layer on the cams instead of cementation.*

To implement the idea, a number of mechanisms and devices have been developed and manufactured that have enabled the application of wear-resistant coatings and mechanical treatment of paddles.

Keywords: *fist washers, coatings, machining, devices, roller, lathe, copier, cutters, toolholders.*

Кулачные шайбы (рис. 1) изготавливаются из легированных сталей 15ХА, 12ХНЗА, 15Х, 20Х и др.



Рис. 1. Шайба кулачная выпускного клапана двигателя «Зульцер»

Реже кулачные шайбы выпускают из углеродистых сталей марок 15, 25, 35. Для повышения износостойкости кулачки шайб подвергаются цементации, последующей закалке на глубину 1,5-2,2 мм и отпуску. В результате твердость поверхностного слоя повышается до 52-62 HRC.

Вместе с тем имеются возможности для разработки технологии изготовления биметаллических кулачных шайб, т.е. основа шайбы изготавливается из стали низкой стоимости типа Ст3 или стали 15, а на кулачек наносится поверхностный слой высокой твердости.

Для ее реализации необходимо было разработать ряд механизмов и приспособлений для механической обработки кулачных шайб.

В качестве вращателя для изготовления биметаллических кулачных шайб использовался модернизированный универсальный токарно-винторезный станок А-163. При модернизации станка предусматривалось использовать его для предварительной механической обработки кулачных шайб под наплавку, нанесения упрочняющего покрытия, оплавления его, для крепления шлифовального приспособления для чистовой обработки кулачка.

Токарно-винторезный станок комплектуется специальным приспособлением (рис. 2). Необходимое условие работы с данным приспособлением – правильный выбор режима и верное соотношение между копировальным устройством и обрабатываемой деталью.

Приспособление (рис. 3) состоит из оправки (4), на которую надевается заготовка кулачной шайбы (19), распорная втулка (5) и копир (13). Заготовка кулачной шайбы и копир от проворачивания фиксируются шпонкой 4x8, а весь набор на оправке гайкой (14, 15).

Оправка в сборе устанавливается в центрах токарного станка.

В резцедержатель токарного станка при помощи кронштейна (18) закрепляется обкатной ролик (3), свободно вращающийся на 2-х шарикоподшипниках (17). Ось обкатного ролика располагается строго по центру станка – параллельно его оси (параллельность оси станка и ролика проверяется по беззазорному прилеганию к образующей копира).

Резцовые салазки станка «освобождаются» от винта поперечной подачи, что обеспечивает свободное перемещение резцовых салазок.

Обкатной ролик (3), а, следовательно, и резцедержатель прижимается к копиру (13) при помощи натяжного устройства. Через направляющий ролик (9) к резцовым салазкам закрепляется трос (10), на конце которого подвешен груз. Масса груза 160 кг обеспечивает непрерывный контакт между обкатным роликом и копиром.

Чтобы избежать образования на копире острых углов, радиус обкатного ролика должен быть меньше минимального радиуса профиля кулачной шайбы, не менее, чем на 2-3 мм.

Минимальный диаметр ролика проверяется расчетом на прочность (изгиб, срез) действующих на него усилий при обкатке, учитывая при этом, что минимальный вес груза, обеспечивающий нормальный контакт между роликом и копиром лежит в пределах 100-160 кг.

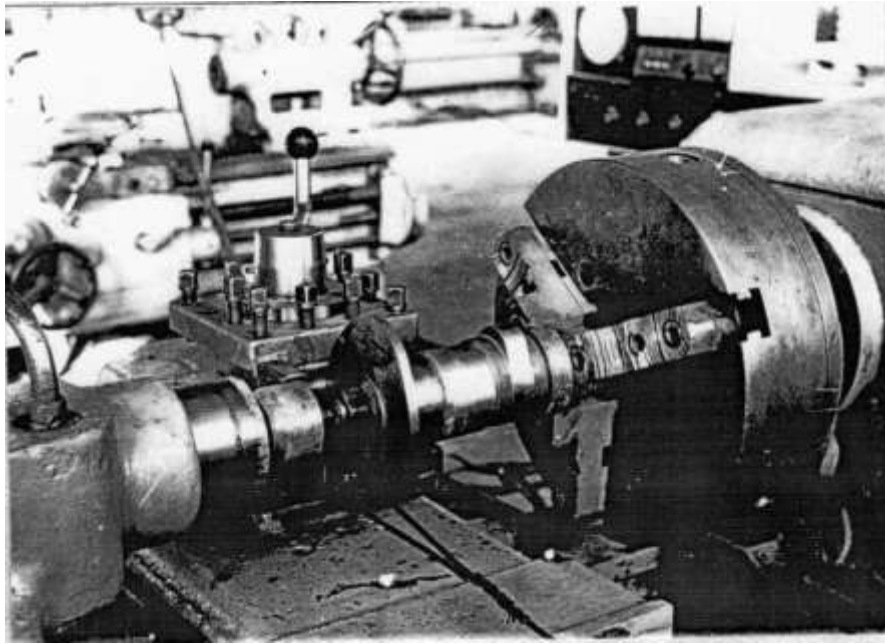


Рис. 2. Приспособление для механической обработки кулачных шайб

Вес груза выбирается опытным путем на условиях непрерывного контакта ролика с копиром и зависит от профиля шайбы: с увеличением крутизны спада кривой масса груза увеличивается.

Обработка заготовки осуществляется проходным резцом, установленным в резцедержателе. При вращении оправки копир, к которому прижат обкатной ролик, заставляет резец совершать возвратно-поступательное движение по закону кривой контура копира.

Режим резания зависит от профиля шайбы. Число оборотов шпинделя для средних и больших размеров подъема кулака в пределах 26-28 об./мин, для шайб с малым подъемом кулака и плавным профилем число оборотов шпинделя в пределах 23-32 об./мин.

Глубина резания при черновой обработке 1,5 мм, подача 0,3-0,5 мм/об., при чистовой обработке глубина резания 0,2-0,5 мм, подача 0,08-0,15 мм/об.

После нанесения износостойкого слоя кулачная шайба подвергается механической обработке. При ручной дуговой наплавке кулачка последующая обработка осуществляется резцом по копиру на описанной выше установке.

После нанесения износостойкого слоя кулачная шайба подвергается механической обработке. При ручной дуговой наплавке кулачка последующая обработка осуществляется резцом по копиру на описанной выше установке.

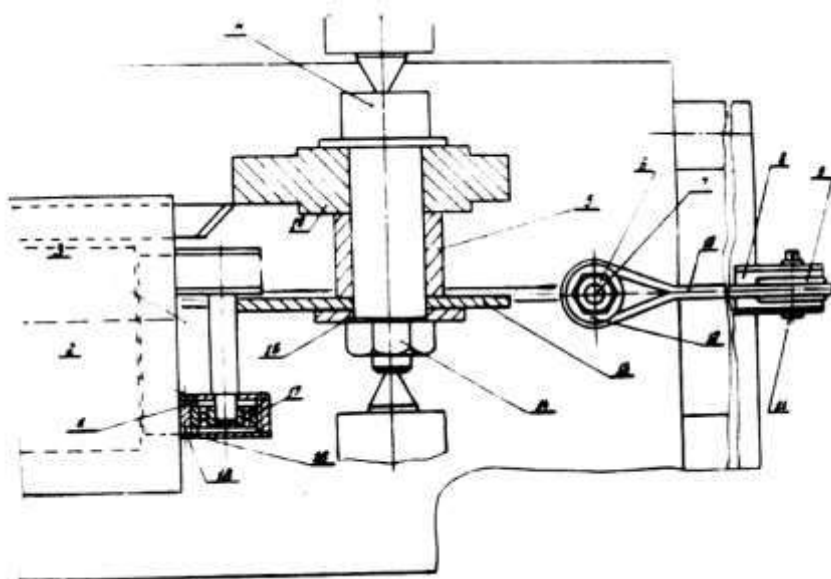


Рис. 3. Схема приспособления для обработки кулачных шайб по копиру:
 1 – втулка подшипника; 2 – крышка внутренняя; 3 – ролик обкатной;
 4 – оправка; 5 – втулка распорная; 6 – гайка; 7 – винт; 8 – кронштейн;
 9 – ролик; 10 – трос; 11 – ось; 12 – втулка; 13 – копир; 14 – гайка;
 15 – шайба; 16 – крышка наружная; 17 – подшипник; 18 – кронштейн;
 19 – заготовка кулачной шайбы

Для обработки контактного пояса с высокой твердостью напыленного слоя (55-60 HRC) или, в случае необходимости, для доводки поверхности кулачка после резца до необходимой чистоты спроектировано и изготовлено навесное шлифовальное приспособление.

Приспособление (рис. 4) изготовлено на базе поперечного суппорта токарного станка (взятого с токарного станка ДИП 200) и крепится в резцедержателе описанного выше вращателя. Приспособление состоит из шпинделя с закрепленным на нем абразивным кругом и привода с электродвигателем на 2800 об./мин. Подлежащая обработке заготовка кулачной шайбы и копир закрепляются на оправке, установленной в центрах передней и задней бабки токарного станка. Обкатной ролик закрепляется в резцедержателе параллельно оси токарного станка.

Под действием груза обкатной ролик прижимается к копиру и при включении привода вращения шпинделя токарного станка резцовые салазки совершают возвратно-поступательное перемещение, повторяя профиль копира.

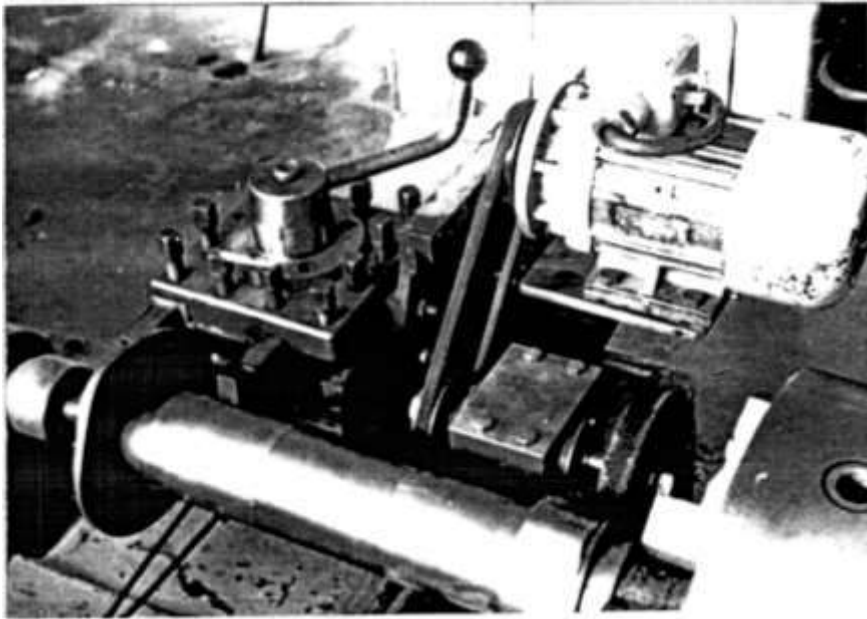


Рис. 4. Шлифовальное приспособление в процессе работы

Вместе с резовыми салазками такие же перемещения совершает и шлифовальное приспособление с абразивным кругом. С помощью суппорта, с закрепленным на нем шлифовальным приспособлением, возможна регулировка съема износостойкого слоя с кулачной шайбы до получения требуемого размера.

В зависимости от способа нанесения поверхностного слоя изготовления биметаллических шайб по разработанной технологии может производиться практически на любом судоремонтном заводе.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Новые материалы и ресурсосберегающие технологии термической и химико-термической обработки деталей машин и инструментов: Тезисы докл. Всесоюзн. конф. – 12-13 апреля. – Пенза, 1990. – 23 с.*
2. *Кондратьев Н.И. Отказы и дефекты судовых дизелей. – М.: Транспорт, 1985. – 152 с.*
3. *Крылов С.В., Стальниченко О.И. Технология наплавки кулачных шайб судовых дизелей: Серия «Судоремонт». – М.: В/О «Мортехинформреклама», 1988. – Вып. 14(563). – С. 7-10.*
4. *Перспективы использования напыления для восстановления и упрочнения судовых деталей. – М.: В/О «Мортехинформреклама», 1984. – 32 с.*

5. *Новые методы восстановления деталей и использование их в судоремонте.* – М.: В/О «Мортехинформреклама», 1987.– 69 с.
6. *Стальниченко О.И., Иоргачев Д.В., Иоргачев В.Д. Восстановление деталей судов.* – К., 2014. – 323 с.

Стаття надійшла до редакції 26.03.2018 р.

**Рациональные методы гашения колебаний груза,
возникающих при работе кранов****А.О. Немчук**к.т.н., доцент, доцент кафедры «Подъемно-транспортные машины
и инжиниринг портового технологического оборудования»**П.М. Стрельцов**к.т.н., доцент, доцент кафедры «Подъемно-транспортные машины
и инжиниринг портового технологического оборудования»*Одесский национальный морской университет*

Аннотация. Рассмотрены методы расчета некоторых видов управления тележкой перегружателя, переносящей груз на подвесе переменной длины, которое обеспечивает гашение колебаний груза и содержит минимальное число переключений управляющего параметра. Автоматическая реализация управлений подобных видов должна обеспечить достаточно высокую производительность машины при уменьшении интенсивности ее усталостного износа и сохранении расчетной долговечности.

Ключевые слова: перегружатель, подвес переменной длины, гашение колебаний груза, долговечность машины.

**Рациональні методи гасіння коливань вантажу,
що виникають при роботі кранів****О.О. Немчук**к.т.н., доцент, доцент кафедри «Підйомно-транспортні машини
та інжиніринг портового технологічного обладнання»**П.М. Стрельцов**к.т.н., доцент, доцент кафедри «Підйомно-транспортні машини
та інжиніринг портового технологічного обладнання»*Одеський національний морський університет*

Анотація. Розглянуто методи розрахунку деяких видів управління візком перевантажувача, що переміщує вантаж на підвісі змінної довжини, яке забезпечує гасіння коливань вантажу та має мінімальну кількість перемикань параметру управління. Автоматична реалізація управління подібного виду має забезпечити достатньо високу продуктивність машини при зменшенні швидкості її втомленісного зношування та збереженні розрахункової довговічності.

Ключові слова: перевантажувач, підвіс змінної довжини, гасіння коливань вантажу, довговічність машини.

© Немчук А.О., Стрельцов П.М., 2018

UDC 621.873.254

**Rational methods of load swing damping,
arising from the operation of cranes**

A.O. Nemchuk

Ph.D., associate Professor of the Department «Lifting and Transporting Machines and Engineering of Port technological Equipment»

P.M. Streltsov

Ph.D., associate Professor of the Department «Lifting and Transporting Machines and Engineering of Port technological Equipment»

Odessa National Maritime University

Abstract. *Methods of calculation of some kinds of control of trolley transported cargo on the rope with varying length which provide dampening of cargo sway and contain minimal quantity of switching of the control parameter are regarded.*

Automatic realization of such kinds of control must provide high enough productivity, diminish fatigue and preserve rated working time of the loader.

Keywords: *loader, rope with varying length, cargo sway damping, rated working time.*

Введение. Одним из наиболее эффективных средств разгрузки судов с навалочными грузами являются грейферно-конвейерные перегружатели с прямолинейными рабочими движениями. Такие перегружатели состоят из высокого портала с расположенной на нем перпендикулярно причалу ездовой балкой, вдоль которой перемещается тележка с подвешенным к ней на гибком подвесе грузозахватным устройством – грейфером. Груз, зачерпнутый грейфером в трюме судна, переносится к установленному под порталом бункеру, откуда он пересыпается на конвейер, направляющий груз к месту следующего этапа обработки (складированию, дроблению или погрузке на сухопутные виды транспорта).

Сравнительно простая конструктивная схема перегружателя позволяет обеспечить высокие скорости его рабочих движений [1]. Так, скорость перемещения тележки может достигать 300 м/мин (5 м/с) при ускорении в периоды разгонов и торможений до $1,5 \text{ м/с}^2$, а скорость подъема заполненного грейфера – 120 м/с. При таких скоростях длительность рабочего цикла может составлять всего 45 с, а производительность перегружателей в зависимости от грузоподъемности (20-60 т) может достигать от 2 до 6 тыс. тонн/час [1].

Работа операторов таких машин является весьма напряженной. Несмотря на тщательный учет требований эргономики при проектировании кабины и органов управления и максимальную «гуманизацию» условий труда, операторы быстро утомляются, в их работе появляются многочисленные ошибки, приводящие к существенному снижению производительности.

Значительное негативное воздействие на работу перегружателей оказывает возникающее при горизонтальном перемещении раскачивание груза на канатах. При ручном управлении на гашение колебаний, необходимое для точного наведения грейфера на бункер, оператор вынужден затрачивать до 40 % длительности рабочего цикла.

Для поддержания высокой производительности, независимой от квалификации оператора, внешних воздействий и др., на современных грейферных перегружателях (а также на контейнерных перегружателях, имеющих аналогичную с грейферными конструкцию и часто используемых в грейферном режиме) устанавливаются «электронные» системы автоматического гашения колебаний груза. Основным элементом таких систем являются бортовые ЭВМ, реализующие заранее рассчитанные законы управления механизмами крана, при которых точка подвеса груза перемещается таким образом, что колебания груза при подходе к бункеру оказываются полностью погашенными [2].

Постановка задачи. К настоящему времени достаточно полно разработаны методы расчета управлений, обеспечивающих гашение колебаний при переносе груза на подвесе неизменной длины. При этом наибольшее внимание уделялось поиску управлений, при которых перенос груза в требуемое положение осуществлялся бы за возможно меньшее время [3]. Такие управления обычно содержат большое число переключений управляющего параметра (момента двигателя, ускорения и т.п.), что, во-первых, значительно усложняет их реализацию, и во-вторых, вызывает увеличение числа нагружений деталей и металлоконструкции машины и быстро делает их непригодными к использованию из-за усталостного износа.

В настоящей работе предлагаются методы поиска управлений движением точки подвеса груза, имеющих наименьшее (всего одно или два) число переключений управляющего параметра. Использование таких управлений должно способствовать минимизации скорости усталостного изнашивания, повышению долговечности узлов машины и существенному снижению расходов на их обслуживание и ремонт при обеспечении достаточно высокой производительности перегрузочных работ.

Содержание и результаты исследования. Различные виды желаемых управлений могут быть определены при помощи математических моделей движения тележки и груза [4].

В качестве расчетной схемы, используемой при построении математической модели (набора уравнений движения) грузовой тележки принимается двухмассовая система (рис. 1).

Масса mt , представляющая тележку, перемещается горизонтально под воздействием параметра управления. В качестве параметра управления удобно использовать ускорение $a(t)$ точки подвеса, поскольку современный электропривод позволяет произвольно менять эту величину и реализовывать практически любой заданный закон изменения ускорения в

пределах, определяемых мощностью привода. Ограничение на параметр управления записывается в виде

$$|a(t)| \leq a_{\max}. \quad (1)$$

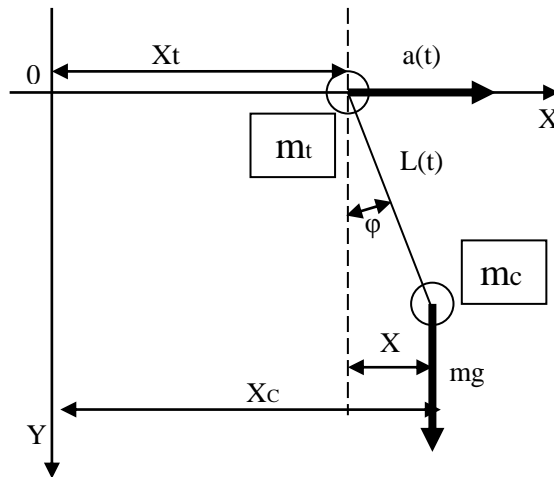


Рис. 1. Расчетная схема системы тележка-груз

Вторая масса m_c представляет массу груза в виде материальной точки, расположенной в центре тяжести груза. Масса m_c соединяется с m_t невесомой нерастяжимой нитью (подвесом). Для сокращения времени цикла горизонтальное перемещение тележки часто совмещают с вертикальным перемещением груза, изменяя длину подвеса. Учитывая возможности современного электропривода, длину подвеса можно считать некоторой заданной (в соответствии с геометрическими параметрами цикла) функцией времени $L(t)$.

Горизонтальное перемещение груза вызывается горизонтальной составляющей усилия в подвесе. Это усилие может меняться при раскачивании и изменении длины подвеса, однако эти изменения влияния на характер движения груза практически не оказывают, в связи с чем при составлении математической модели усилие в подвесе принималось постоянным, равным весу груза.

Уравнения математической модели описывают связь между параметрами управления и параметрами, характеризующими состояние системы (их называют фазовыми координатами) [5].

К параметрам состояния относятся:

$X_1 = X_t$ – координата точки подвеса;

X_2 – скорость точки подвеса;

$X_3 = X_c$ – горизонтальная координата груза;

X_4 – горизонтальная скорость груза;

$X = (X_1 - X_3) = (X_t - X_c)$ – отклонение груза от вертикали.

На некоторые параметры состояния условиями работы или свойствами привода могут быть наложены ограничения. Например, ограничение на скорость тележки имеет вид

$$X_2 \leq X_2^{\max} . \quad (2)$$

При этом математическая модель может быть представлена в виде системы из четырех обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, разрешенных относительно производных:

$$\begin{aligned} X_1' &= X_2; \\ X_2' &= a(t); \\ X_3' &= X_4; \\ X_4' &= g(X_1 - X_3) / L(t). \end{aligned} \quad (3)$$

Из системы (3) можно получить уравнение движения груза относительно точки подвеса

$$(X_1 - X_3)'' + g(X_1 - X_3) / L(t) = a(t). \quad (4)$$

Если разгон тележки вести с постоянным ускорением ($a = \text{const}$), а длину подвеса сохранять неизменной ($L = \text{const}$), то уравнение (4) колебаний груза можно записать в виде обыкновенного дифференциального линейного неоднородного уравнения 2-го порядка

$$X'' + k^2 X = a, \quad (5)$$

где

$X = (X_1 - X_3)$ – отклонение груза от вертикали; $k = \sqrt{g/L}$.

Решив это уравнение стандартным способом при нулевых начальных условиях (т.е. считая, что движение системы начинается из состояния покоя, когда груз висит без колебаний) будем иметь

$$X(t) = a(1 - \cos kt) / k^2 \quad (6)$$

$$X'(t) = a \sin kt / k .$$

Как видно из уравнений (6), при указанных условиях во время разгона тележки груз совершает гармонические колебания относительно

равновесного положения a/k^2 с периодом $\tau = 2\pi\sqrt{L/g} \approx 2\sqrt{L}$. К концу каждого периода груз возвращается на вертикаль, проходящую через точку подвеса (т.е. при этом $X(\tau) = 0$), а его скорость достигает скорости тележки ($X_2(\tau) = X_4(\tau)$).

Используя эту особенность раскачивания груза, можно предложить следующий способ поиска нужного управления тележкой:

- определяют период колебаний груза $\tau = 2\sqrt{L}$.
- задаваясь предельной скоростью X_2^{\max} тележки, определяют ускорение $a = X_2^{\max} / \tau$, при котором разгон тележки заканчивается в момент $t_1 = \tau$, в этот момент груз будет висеть вертикально, а тележка и груз будут двигаться с одинаковой скоростью;
- современный электропривод тележки обладает определенным свойством автоматичности, благодаря которому тележка без необходимости в каких-то дополнительных переключениях управляющего воздействия по достижении предельной скорости, заданной системой управления, начинает двигаться равномерно, синхронно с грузом;
- задаваясь величиной S пути тележки, определяют момент t_2 окончания равномерного движения и перехода к торможению по формуле

$$t_2 = S / X_2^{\max} \quad (7)$$

- если в этот момент переключить управление на « $-a$ », то движение тележки и груза будет симметрично их движению при разгоне, и к концу торможения груз окажется неподвижно висющим под неподвижной точкой подвеса.

На основании описанного плана составлена программа для ЭВМ расчета текущих параметров движения механической системы тележка-груз.

Один из разделов программы используется для расчета параметров управляющего воздействия $a(t)$. Основная часть программы предназначена для численного интегрирования дифференциальных уравнений (3) движения исследуемой материальной системы (из начального состояния покоя до конечной точки пути тележки) при рассчитанном управлении.

При помощи указанной программы выполнен расчет параметров движения грейферного перегружателя. Расчет проводился с учетом геометрических и кинематических характеристик причального грейферного перегружателя фирмы «Крупп», установленного в Днепро-Бугском порту (г. Николаев): максимальная скорость тележки – 3 м/с, максимальное ускорение тележки – 1,4 м/с, скорость подъема – 2 м/с, ускорение подъ-

ема – 1 м/с. Наиболее характерными значениями геометрических параметров рабочего цикла перегружателя являются: длина пути тележки (от места захвата в трюме до центра бункера) – 32 м, длина подвеса над бункером – 16 м.

По результатам расчета построены графики (рис. 2) изменения параметров движения системы тележка-груз при ее перемещении на заданное расстояние.

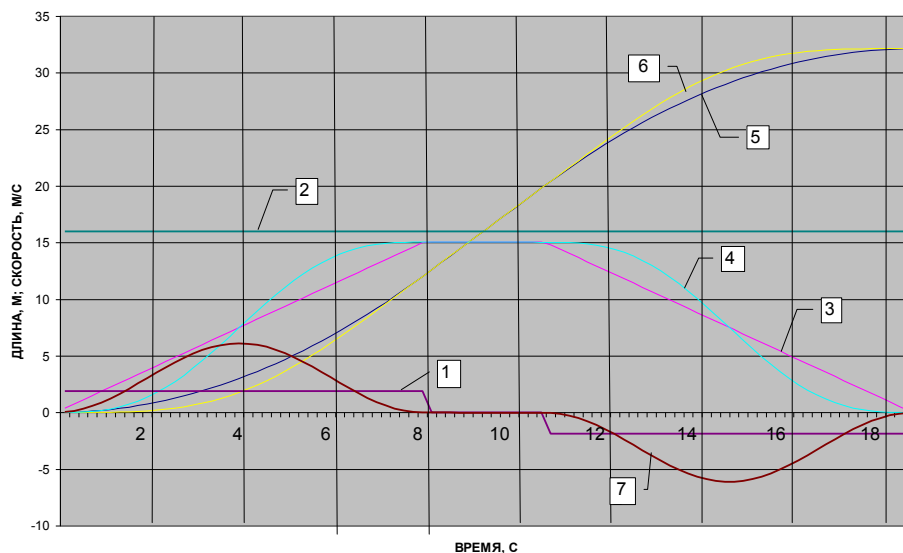


Рис. 2. Графики параметров движения системы тележка-груз в случае равенства времени разгона периоду колебаний

На рисунке графики пронумерованы в следующем порядке: 1 – ускорение точки подвеса (управление); 2 – длина подвеса; 3 – скорость точки подвеса; 4 – абсолютная горизонтальная скорость груза; 5 – перемещение тележки; 6 – горизонтальное перемещение груза; 7 – отклонение груза от вертикали. Для удобства пользования рисунком графики 1, 3, 4, 7 даны в увеличенном (в 5 раз) масштабе.

Как видно из рисунка, рассчитанное управление обеспечивает полное гашение колебаний груза к моменту подхода к конечной точке пути. Колебания оказываются также погашенными к концу разгона, что позволяет пройти значительную часть пути без раскачивания груза. При этом ускорение тележки составляет 0,375 м/с, время разгона – 8 с, скорость равномерного движения – 3 м/с, максимальное отклонение груза от вертикали равно 1,22 м, время переноса груза – 18,6 с.

Необходимо иметь в виду, что геометрические параметры цикла позволяют начинать горизонтальное перемещение груза при длине подвеса 24 м.

Для безопасного подвода грейфера к бункеру длина подвеса должна сократиться на 8 м (до 16 м), на что потребуется 5 с, т.е. общее время перемещения груза с учетом его подъема до уровня бункера составит 23,6 с.

Достоинством рассмотренного метода является возможность погасить колебания груза только при одном переключении параметра управления и сравнительно небольшом скачке нагрузки и тем существенно уменьшить интенсивность усталостного износа машины.

Недостатком является ограничение ускорения при разгоне и торможении ($a = 0,375$ м/с при допускаемом приводе $a = 1,4$ м/с), что приводит к затягиванию переходных процессов, чрезмерному увеличению длительности цикла и уменьшению производительности.

Можно предложить еще один метод, обеспечивающий гашение колебаний только при одном переключении управления, который состоит в том, что разгон тележки совершается с максимальным ускорением, допускаемым мощностью двигателя. Затем следует этап равномерного движения тележки и, наконец, этап торможения также с максимальным (по модулю) ускорением и симметричным по отношению к разгону движением груза. При таком способе длительности переходных периодов будут минимальными. Однако скорость X_2^{p0} равномерного движения тележки необходимо подбирать такой, чтоб обеспечивалось гашение колебаний груза в конечной точке. Эта скорость может оказаться значительно ниже возможной максимальной скорости X_2^{\max} .

Подбор нужной скорости можно осуществить при помощи специального итерационного (повторяющегося) процесса. После каждой итерации оценивается пригодность полученного результата по критерию оптимальности, в качестве которого можно использовать энергию остаточных колебаний груза в конечной точке. Целевая функция, соответствующая этому критерию, имеет вид

$$E = g(X_1 - X_3)^2 / L + (X_4)^2, \quad (8)$$

где первое слагаемое пропорционально потенциальной, а второе – кинетической энергии остаточных колебаний.

Поиск необходимой скорости ведут в соответствии со следующим алгоритмом.

1. Задают исходные параметры для расчета: путь тележки S , длину подвеса L , ускорение « a »;
2. Задаются значением скорости X_2^{p0} (начиная с максимального допускаемого приводом);
3. Определяют моменты времени t_1 (окончание разгона) и t_2 (начало торможения) переключений управляющего воздействия $a(t)$ при заданной скорости;

4. Задаются начальными условиями движения;
5. Выполняют численное интегрирование системы (3) при вычисленном законе изменения управления $a(t)$ от начального положения до конечной точки пути тележки;
6. Определяют значение целевой функции E . Если оно близко к 0, счет прекращают, а результат выводят в файл результатов;
7. В противном случае уменьшают на шаг значение скорости X_2^{p0} и повторяют вычисления, начиная с пункта 3.

В соответствии с описанным алгоритмом составлена программа для ЭВМ, с помощью которой рассчитаны параметры движения тележки и груза при тех же геометрических условиях, что и в предыдущем случае.

По результатам счета построены графики (рис. 3) параметров движения исследуемой системы при новом виде управления.

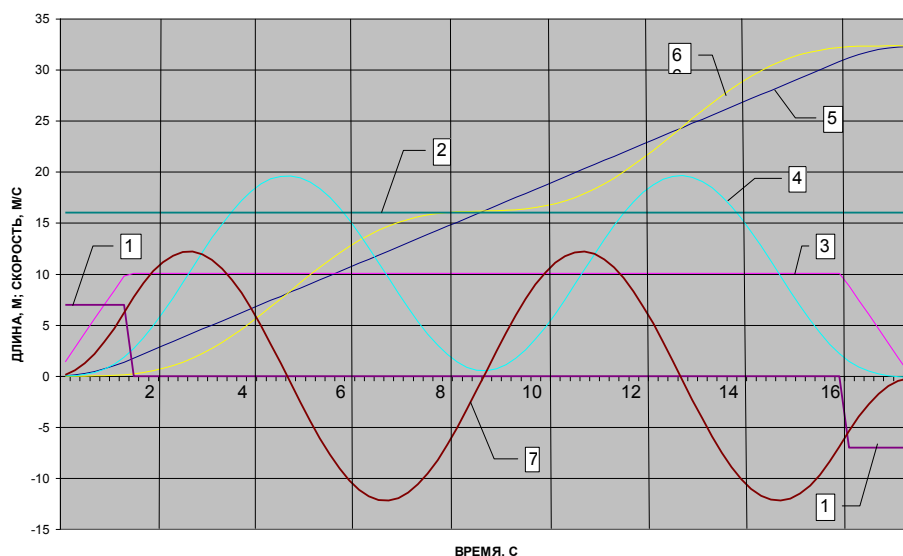


Рис. 3. Графики параметров движения системы тележка-груз при разгоне с максимальным ускорением

Графики свидетельствуют об эффективности использования программы при поиске управлений желаемого вида.

Как видно из графиков, ускорение при таком виде управления максимально и равно $1,4 \text{ м/с}^2$, время разгона уменьшилось до $1,43 \text{ с}$, скорость равномерного движения (при которой обеспечивается гашение) сравнительно невелика – 2 м/с , колебания груза продолжают в течение всего времени движения, максимальное отклонение составляет $2,4 \text{ м}$, длительность перемещения (при данных параметрах цикла) заметно сократилась и составляет $17,4 \text{ с}$.

Описанные методы гашения колебаний могут быть использованы лишь в тех случаях, когда *длина подвеса при переносе груза остается неизменной*. Т.е. груз предварительно нужно поднять на высоту, необходимую для подвода его к бункеру (с соответствующими затратами времени и снижением производительности).

При выполнении грузовых работ для сокращения времени цикла подъем грейфера практически всегда совмещают с его горизонтальным перемещением. В таких случаях при автоматизации кранов для расчета необходимых управлений пользуются более сложными математическими моделями, учитывающими изменения длины подвеса груза.

При выводе уравнений таких моделей многие исследователи в качестве параметра (обобщенной координаты), определяющего характер колебаний груза, выбирают угол φ отклонения подвеса от вертикали [5; 6; 7]. В этом случае колебания груза на подвесе переменной длины описываются уравнением

$$\varphi'' = -\frac{X_2'}{L(t)} - \frac{g}{L(t)} - 2\frac{L'\varphi'}{L(t)}, \quad (9)$$

показывающим, что угловое ускорение φ'' подвеса зависит от линейного ускорения X_2' точки подвеса, веса груза и Кориолисова ускорения $2L'(t)\varphi'$, пропорционального скорости изменения длины подвеса.

В настоящей работе в качестве обобщенной координаты при выводе уравнений движения выбрано линейное отклонение $X = (X_1 - X_3)$ груза от вертикали. Такой выбор позволяет, как показано в работе [7], сохранить математическую модель в виде системы (3). При использовании этой моделью следует помнить, что длина подвеса задается функцией времени $L(t)$.

Для гашения колебаний груза *при его перемещении на подвесе переменной длины* можно искать управление, имеющее ту же структуру, что и в предыдущем случае. Такое управление определяется четырьмя следующими параметрами: ускорение « a » (постоянное) при переходных периодах, скорость X_2^{p0} тележки при ее равномерном движении, момент t_1 окончания разгона и момент t_2 начала торможения.

Неизвестные значения этих *четырёх параметров* могут быть найдены с помощью *четырёх уравнений* математической модели (3) в результате простого перебора значений этих параметров из области допустимых возможностями машины на основании следующего алгоритма.

1. Указывают требуемый путь S тележки и закон изменения длины подвеса $L(t)$;

2. Задаются возможными значениями ускорения и скорости тележки;
3. Определяют моменты t_1 и t_2 переключений управляющего воздействия;
4. Задают начальные условия движения;
5. Выполняют численное интегрирование системы (3) при выбранных значениях ускорения и скорости;
6. Вычисляют значение целевой функции E . Если функция E достаточно близка к 0, счет прекращают, а его результаты (найденные « a », X_2^{pd} и другие параметры) выводят в файл результатов, в противном случае переходят к п. 7.
7. Проверяют значение скорости X_2^{pd} , Если оно далеко от минимального (принятого равным 0,5 м/с), скорость уменьшают на шаг и возвращаются к пункту 3, в противном случае выполняют п. 8.
8. Проверяют значение ускорения, Если оно далеко от минимального, уменьшают его на шаг, значение скорости делают максимальным и возвращаются к пункту 3. В ином случае счет заканчивают с выходом в файл результатов с соответствующим сообщением.

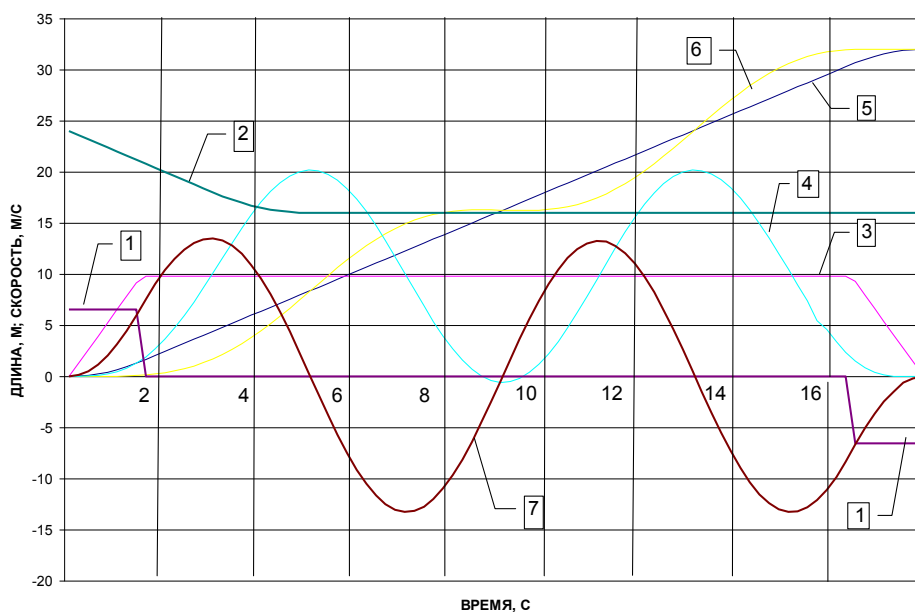


Рис. 4. Графики параметров движения системы тележка-груз при совмещении горизонтального перемещения с подъемом груза

В соответствии с описанным алгоритмом составлена программа расчета *управления тележкой перегружателя, перемещающей груз на подвесе переменной длины.*

При помощи программы рассчитаны параметры движения при следующих геометрических и кинематических характеристиках цикла:

- длина пути тележки – 32 м;
- длина подвеса сокращается от 24 до 16 м;
- максимальная скорость подъема – 2 м/с;
- время торможения лебедки – 2 с;
- общее время подъема – 5 с;
- максимальное ускорение тележки – $1,4 \text{ м/с}^2$;
- максимальная скорость – 3 м/с.

Благодаря высокому быстродействию современных ЭВМ несмотря на относительную сложность уравнений математической модели и большое число итераций, поиск желаемого управления продолжается доли секунды. Т.е. требуемое управление может быть определено и подготовлено к реализации (в режиме текущего времени) на самом раннем этапе цикла.

По результатам расчета построены (при помощи вычислительной программы Excel) представленные на рис. 4 графики параметров движения тележки и груза. Графики пронумерованы так же, как и в предыдущем случае.

Как видно из графиков, программа позволяет выполнить успешный поиск управления тележкой, обеспечивающего полное гашение колебаний груза в конечной точке пути (над бункером) и содержащего всего два переключения управления. Для такого гашения ускорение должно составлять $1,30 \text{ м/с}^2$, скорость тележки – 1,96 м/с. При указанном наборе геометрических параметров время горизонтального перемещения будет равным 17,8 с, что несколько больше, чем в предшествующем случае. Однако, если при управлениях первых двух видов включить в расчет длительности переноса груза и время, затрачиваемое на подъем, то общая длительность перемещения груза от места захвата до бункера в последнем случае окажется меньше на 5-6 с (или на 20 %). Т.е. автоматическая реализация управления, обеспечивающего перенос груза с совмещением рабочих движений (и гашением колебаний), может привести к заметному (на 10-15 %) увеличению производительности перегружателя (по сравнению с двумя ранее рассмотренными видами управления).

Выводы

1. Предложены методы расчета трех видов управления тележкой перегружателя при переносе ею груза на гибком подвесе. Управления предусматривают гашение колебаний груза при минимальном числе переключений управляющего воздействия, в качестве которого выбрано ускорение тележки.

Такие управления при сохранении удовлетворительной производительности перегружателя способствуют существенному снижению интенсивности износа его узлов и поддерживают их долговечность на необходимом уровне.

2. При одном из видов управления тележка разгоняется до заданной скорости за время равное периоду колебаний груза, что обеспечивает их гашение. Поскольку период колебаний велик, большими оказываются как время разгона, так и длительность всего цикла, что приводит к снижению производительности.

3. При втором способе управления разгон тележки ведут с максимальным возможным ускорением, однако для обеспечения гашения колебаний скорость тележки приходится делать ниже предельно возможной. В большинстве случаев такое управление позволяет получить большую производительность, чем при управлении первого вида.

4. Оба описанных вида управления могут быть использованы только при переносе груза *на подвесе постоянной длины*. Поэтому перед началом перемещения груз необходимо поднять (с соответствующими затратами времени) на высоту, требуемую для его подвода к бункеру.

5. Третий предлагаемый вид управления обеспечивает перемещение тележки *с одновременным подъемом груза* на заданную высоту. При таком управлении для обеспечения гашения колебаний скорость и ускорение должны быть несколько ниже их номинальных значений. Однако, несмотря на это, общее время переноса груза от места зачерпывания к бункеру оказывается заметно меньше (на 5-8 с) общего времени переноса при первых двух видах управления, что во многих случаях делает такое управление предпочтительным для использования.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Christerson M. Meeting the demands of larger vessels with larger and faster cranes // *Port Technology International*. – 2008. – Vol. 40. – P. 59-62.
2. Bao Qifan. Research and development of automatic bulk cargo equipment in modern ports // *Port Technology International*. – 2009. – Vol 41. – P. 88-93.
3. Смехов А.А. Оптимальное управление подъемно-транспортными машинами / А.А.Смехов, Н.И.Ерофеев – М.: Машиностроение, 1975. – 240 с.
4. Черноусько Ф.Л. Управление колебаниями / Ф.Л. Черноусько, Л.Д. Акуленко, Б.Н. Соколов. – М.: Наука, 1980. – 380 с.
5. Erofeev N.I. Grundlagen zur Berechnung der Bewegungsparameter von Kranen // *Hebezeugen und Fordermittel. Wissenschaft. Zeitschrift (DDR)*. – 1971. – № 7.

6. *Verschoof I. Cranes – Design, Practice and Maintenance (Chapter 6. Sway and Swing; Automation the trolley travelling mechanism) // Professional Engeeniring Publishing. – 2002. – P.167-173.*
7. *Стрельцов П.М. Гашение колебаний груза при его перемещении на подвесе переменной длины // Вісник ОНМУ. – 2012. – № 35. – С.179-189.*

Стаття надійшла до редакції 20.04.2018

**Проектування біосумісного імплантату вуха людини
за допомогою сучасних інформаційних технологій**

О.В. Савельєва

к.т.н., доцент, доцент кафедри Інформаційних технологій проектування
в машинобудуванні Інституту промислових технологій, дизайну та менеджменту
vselenaya@i.ua

Одеський національний політехнічний університет

Л.В. Орел

доктор с-г.н., професор, професор кафедри технологічної і професійної освіти
Художньо-графічного факультету
Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського

А.В. Павлишко

к.т.н., доцент, доцент кафедри Інформаційних технологій проектування
в машинобудуванні Інституту промислових технологій, дизайну та менеджменту
andrey1post1box@gmail.com

В.П. Руцька

студентка Інституту промислових технологій, дизайну та менеджменту
Одеський національний політехнічний університет

***Анотація.** Стаття присвячена проектуванню біосумісного імплантату вуха людини з можливістю подальшого його біопринтингу. В роботі розглянуті 3D-технології, які використовують в медицині, новітні тенденції розвитку 3D-біопринтерів. Розглянуті методи моделювання вуха людини за допомогою 3D-сканеру Artec Spider та по цифровому зображенню пацієнта. За допомогою цих методів виконано 3D-моделювання у програмному пакеті Autodesk 3ds Max та отримана твердотільна 3D-модель вуха людини.*

***Ключові слова:** тривимірна твердотільна модель вуха людини, 3D-біопринтер, 3D-біопринтинг, 3D-сканер.*

**Проектирование биосовместимого имплантата уха человека
с помощью современных информационных технологий**

О.В. Савельева

к.т.н., доцент, доцент кафедры Информационных технологий проектирования
в машиностроении Института промышленных технологий, дизайна и менеджмента
vselenaya@i.ua

Одесский национальный политехнический университет

Л.В. Орел

доктор с-х.н., профессор, профессор кафедры технологического
и профессионального образования Художественно-графического факультета
Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д. Ушинского

А.В. Павлишко

к.т.н., доцент, доцент кафедры Информационных технологий проектирования
в машиностроении Института промышленных технологий, дизайна и менеджмента
andrey1post1box@gmail.com

В.П. Руцкая

студентка Института промышленных технологий, дизайна и менеджмента
Одесский национальный политехнический университет

Аннотация. *Статья посвящена проектированию биосовместимого имплантата уха человека с дальнейшей возможностью его биопечати. В работе рассмотрены 3D-технологии, используемые в медицине, новейшие тенденции развития 3D-биопринтеров. Рассмотрены методы моделирования уха человека с помощью 3D-сканера Artec Spider и по цифровому изображению пациента. С помощью этих методов выполнено 3D-моделирование в программном пакете Autodesk 3ds Max и получена твердотельная 3D-модель уха человека.*

Ключевые слова: *трехмерная твердотельная модель уха человека, 3D-биопринтер, 3D-биопринтинг, 3D-сканер.*

UDC 004.94:611

**Designing a biocompatible ear implant of a man
with help of modern information technologies**

Savielieva Olena

PhD, Associate Professor Computer-aided design technologies Department
Institute of Industrial Technology, Design and Management
vseleynaya.my@gmail.com

Odessa National Polytechnic University

Orel Leonid

Doctor of agricultural sciences, Professor,
Department of Technological and Professional Education, the Faculty of Arts and Graphics

South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynsky

Pavlyshko Andrey

PhD, Associate Professor Computer-aided design technologies Department
Institute of Industrial Technology, Design and Management
andrey1post1box@gmail.com

Odessa National Polytechnic University

Rutska Veronika

Student of the Institute of Industrial Technology, Design and Management
nika.rutskaya@gmail.com

Odessa National Polytechnic University

Annotation. *The article is devoted to designing a biocompatible human ear implant with the further possibility of its bioprinting. The paper considers 3D technologies used in medicine, the latest trends in the development of 3D bioprinters. The methods of modeling the human ear using the Artec Spider 3D scanner and the patient's digital image are considered. Using these methods, 3D modeling in the software package Autodesk 3ds Max and a solid 3D model of the human ear. 3D-bioprinting is an offensive step for the 3D-friendly, which is widely to be visualized in medical. Through the rapid creation of high-precision products, taking into account the specifics of anatomy and pathology*

of the patient - improve the efficiency and quality of medical care. It will save a lot of lives and, possibly, in time, will improve the organs themselves. Getting a good three-dimensional model plays a big role in the correct form of the printed ears of the patient.

Keywords: *three-dimensional solid-state model of human ear, 3D-bioprinter, 3D-bioprinting, 3D-scanner.*

Вступ. На сьогоднішній день комп'ютерні технології мають великий вплив на всі сфери діяльності людини. Неможливо уявити сучасну медицину без використання комп'ютерів, так як вони є невід'ємним робочим інструментом в різних сферах медичної діяльності. Впровадження комп'ютерних технологій в медицині забезпечило високу точність і швидкість проведення різних досліджень та медичних оглядів.

Велику роль в медицині грає 3D-модельовання, тому воно застосовується в багатьох сферах сучасної медицини. 3D-модельовання – це процес створення тривимірної моделі об'єкта. Завдання 3D-модельовання – розробити візуальний об'ємний образ бажаного об'єкта. При цьому модель може як відповідати об'єктам з реального світу (автомобілі, будівлі, ураган, астероїд), так і бути повністю абстрактною (проекція чотирирівимірного фрактала).

Однак зі створенням і впровадженням 3D-дисплеїв та 3D-принтерів тривимірна графіка не обов'язково включає в себе проектування на площину.

3D-принтер – це пристрій, який створює об'ємний предмет на основі віртуальної 3D-моделі. На відміну від звичайного принтера, який виводить інформацію на аркуш паперу, 3D-принтер дозволяє виводити тривимірну інформацію, тобто створювати певні фізичні об'єкти. В основі технології 3D-друку лежить принцип пошарового створення (вирощування) твердої моделі.

3D-біопринтинг – наступний шаг у 3D-друку, який широко використовується в медицині [1]. За допомогою новітніх комп'ютерних технологій можна відтворювати високоточні тривимірні моделі людських органів, які подалі будуть створені за допомогою технологій 3D-біопринтингу [3]. Через оперативне створення високоточної продукції з урахуванням специфіки анатомії і патології пацієнта – покращують ефективність і якість медичної допомоги. Це врятує багато життів і, можливо, з часом, дозволить покращувати самі органи. Отримання якісної тривимірної моделі грає велику роль у правильному вигляді надрукованого вуха пацієнта.

Аналіз основних досягнень і літератури. Застосування 3D-технологій в медицині стало справжнім проривом для галузі. Друк імплантатів, індивідуальних протезів, протезно-ортопедичних виробів – це те, що раніше здавалося фантастикою, сьогодні з успіхом застосовується в багатьох сферах медицини.

Ця сфера діяльності цікавить не тільки медиків, а й інженерів, програмістів, дизайнерів, проєктувальників. Саме вони проєктують, програмують та створюють зовнішній вигляд біопринтерів, але під чіткими вказівками та постійним наглядом медиків та науковців. Проєктувальники займаються створенням 3D-моделей органів та імплантатів в різноманітних програмах 3D-моделювання. Всі вони є невід'ємною частиною створення технології 3D-біопринтинга.

Американські вчені з Медичного центру університету Уейк Форест представили розробку нового 3D-біопринтера на сторінках журналу *Nature Biotechnology* [5].

Біопринтер носить назву ІТОР (Integrated Tissue and Organ Printing System) або об'єднана система для друку тканин і органів.

Як повідомляють автори, на такому біопринтері можна друкувати кісткові, хрящові і м'язові тканини по заздалегідь створеній цифровій моделі індивідуально для кожного пацієнта (рис. 1). Для створення такої моделі можна використовувати дані комп'ютерної томографії (КТ) та МРТ.



Рис. 1. Надруковані на 3D-біопринтері органели для імплантації

Але головна перевага ІТОР – він може друкувати органели, які васкуляризовані – тобто мають мережу кровоносних судин. А це одне з найскладніших завдань для регенеративної медицини. Васкуляризовані органели після імплантації добре приживаються і повністю інтегруються в організм, стверджують автори розробки [5].

«Цей новий принтер – важливий крок у розвитку технології біодруку. У майбутньому, ми сподіваємося, ця технологія зможе використовуватися для друку тканин і органних конструктів для імплантації пацієнтам», – говорить провідний автор дослідження доктор Ентоні Атала (Anthony Atala) [5].

3D-біопринтер використовує той же принцип дії, що і звичайні 3D-принтери. 3D-принтери працюють так само як і звичайні струменеві, але друкують модель в тривимірному вигляді. Такі принтери розпилюють крапельки полімеру, які сплавляються разом, після чого утворюють єдину структуру. Таким чином, за кожен прохід друкуюча головка створює маленьку полімерну лінію на об'єкті. В результаті, крок за кроком, предмет знаходить свою остаточну форму.

Мета дослідження, постановка задачі. Потрібно спроектувати тривимірну модель вуха людини для можливості подальшого її біопринтингу та отримання біосумісного імплантату. В роботі розглянуті 3D-технології, які використовують в медицині, новітні тенденції розвитку 3D-біопринтерів. Розглянуті методи моделювання вуха людини за допомогою 3D-сканеру Artec Spider та по цифровому зображенню пацієнта. За допомогою цих методів виконується 3D-моделювання у програмному пакеті Autodesk 3ds Max та отримується твердотільна 3D-модель вуха людини.

Створення тривимірної моделі вуха за допомогою 3D-сканера. 3D-сканери – пристрої, призначені для сканування фізичних об'єктів та їх точного подальшого відтворення. Простими словами, тривимірний сканер робить з об'єктом те ж саме, що 2D-сканер, який сканує зображення на аркуші паперу і переносить його на комп'ютер. Тільки у випадку з 3D-сканерами сканується реальний об'єкт, а на монітор передається об'ємна модель.

В роботі сканування відбувається за допомогою 3D-сканеру Artec Spider.

3D-сканер Artec Spider – портативний пристрій для 3D-сканування з високою роздільною здатністю (50 мікрон) і точним захватом даних. Це оптимальне рішення для оцифровки невеликих предметів з дрібними деталями, розміри яких можуть бути порівняні з ручкою або сірниковою коробкою.

Цей сканер безконтактний і він являється набагато більш універсальним і, звичайно, більш компактним, який замість механічного зіткнення сприймає відображення будь-якого роду випромінювань від вуха. Причому він цілком може відтворювати не тільки форму, а й колір вуха.

Оскільки сканований об'єкт зазвичай знаходиться в місцях, де є освітлення – природне або штучне, то цілком логічно використовувати відображення наявного світла у видимому діапазоні спектра. На цьому засновані пасивні 3D-сканери, які, по суті, є спеціалізованою версією звичайної відеокамери. Однак освітленості, цілком *прийнятної* для зйомки відеосюжету може виявитися недостатньо для точної передачі деталей при скануванні, до того ж об'єкт зазвичай буває освітлений нерівномірно. Звичайно, можна використовувати спеціальні освітлювачі типу тих, що застосовуються у фотостудії, але це недешево, а головне – губляться і компактність, і мобільність.

Ручний 3D-сканер Artec Spider запускає процес, захоплюючи 3D

зображення лівого вуха (повністю розвиненого). Детальне 3D-сканування поступово матеріалізується на екрані (рис. 2).



Рис. 2. 3D-сканування вуха

При скануванні відбувається створення хмари точок в програмі, яка працює одночасно з 3D-сканером. Хмара точок, яку створює 3D-сканер, може безпосередньо використовуватися в програмі 3ds Max або іншій для детальнішої доробки моделі вуха людини.

Як устаткування можна використовувати різні моделі 3D-сканерів. Багато професіоналів в цій галузі віддають перевагу Artec Spider. Це ручний безконтактний 3D-сканер, що дозволяє виконувати високоточне сканування.

Створення тривимірної моделі вуха в програмі Autodesk 3ds Max по цифровому зображенню вуха пацієнта. Autodesk 3ds Max – це професійний програмний пакет, створений компанією Autodesk, для повноцінної роботи з 3D-графікою [4].

Для подальшого моделювання та якісного виконання тривимірної моделі треба зробити цифрове зображення вуха пацієнта.

3D-моделювання починається від завантаження отриманого цифрового зображення у робочий простір Autodesk 3ds Max. Для цього потрібно створити площину командою Plane, задати розміри цифрового зображення та присвоїти площині зображення (рис. 3).



Рис. 3. Об'єкт Plane з зображенням вуха

Переходимо на вид Front, створюємо площину командою Plane, натискаємо правою кнопкою мишки та вибираємо команду Convert to Editable Poly. Починаємо працювати з полігональною сіткою. Для початкової роботи користуємося командою Extend. Натискаємо на команду Extend та «втягуємо» інші ребра полігональної сітки по зовнішній частині вуха (рис. 4).

Заповнюємо всю пусту частину вуха полігональною сіткою за допомогою команди Extend (рис. 5).

Після цього переходимо на вид Perspective, потім у вкладку Modify та починаємо видавлювати полігони в середині вуха командою Select and Move.

Це необхідно для того, щоб надати об'єм вуху. Приховуємо об'єкт Plane, так як він буде заважати детальному опрацюванню моделі вуха. Повторюємо виконання команди Select and Move для точок полігональної сітки, щоб створити реалістичну модель вуха (рис. 6).

Модель вуха має дуже чіткі контури та гострі кути між полігонами. Щоб зробити плавні переходи між ними необхідно використати модифікатор TurboSmooth (рис. 7).

Кінцевий результат тривимірної твердотільної моделі вуха людини представлений на рис. 8.

Якщо потрібно, можна зробити дзеркальну копію моделі вуха для друку на 3D-біопринтері (рис. 9). Видаляємо модель лівого вуха та залишаємо лише модель правого для подальшої роботи з нею.

Зберігаємо кінцевий результат 3D-моделі вуха та експортуємо його як ASCII Scene Export з назвою ear.ase. Це необхідно зробити для подальшого користування 3D-моделлю.

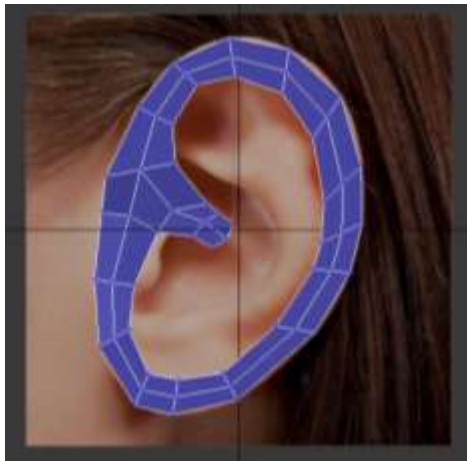


Рис. 4. Полігональна сітка зовнішньої частини вуха

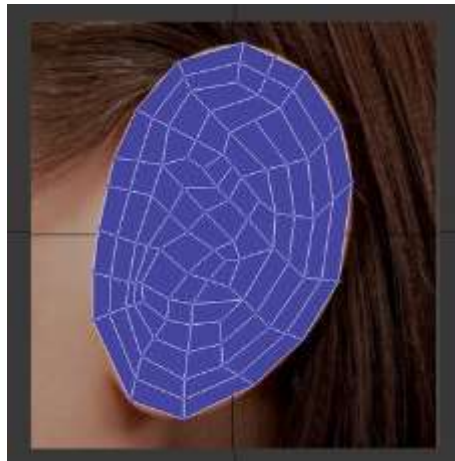


Рис. 5. Заповнене вуха полігональною сіткою

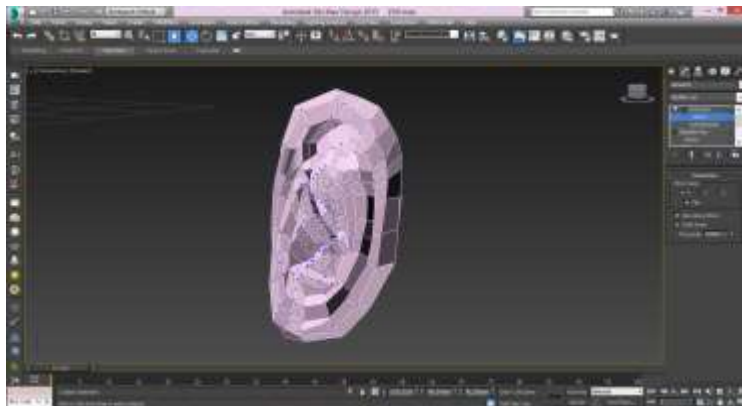


Рис. 6. Результат використання команди Select and Move

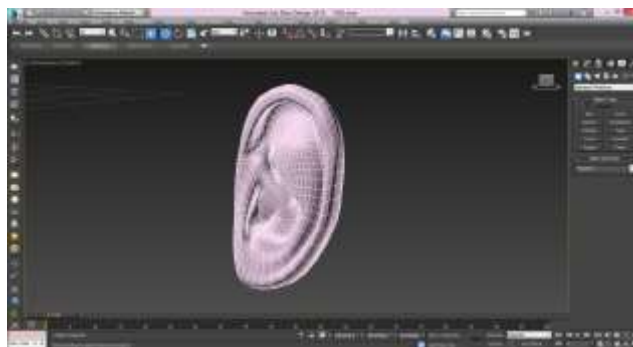


Рис. 7. Використання модифікатора TurboSmooth



Рис. 8. Тривимірний модель вуха людини



Рис. 9. Дзеркальна копія моделі вуха

Висновки. Тривимірні моделі, створені на основі 3D-сканування в комплексі з тривимірним друком – незамінне досягнення в галузі медицини. 3D моделювання в медицині дозволяє створювати об'ємні моделі. Тривимірні знімки пацієнтів, зроблені за допомогою 3D-сканування, трансформуються в зображення доброї якості, а потім – в тривимірні тверді 3D-моделі.

Такі послуги коштують недешево, тому як альтернативу можливо використовувати моделювання вуха людини по цифровому зображенню з використанням програмного продукту 3ds Max. За допомогою цієї програми можна дуже точно зробити тривимірну модель вуха, не використовуючи додаткові пристрої. Модель вуха зроблена за допомогою полігонального моделювання, а це дає можливість експортувати його в фор-

маті ASCII Scene Export. Цей формат дуже зручний для збереження координат хмари точок тривимірної моделі, що потрібно для подальшої роботи.

Використання 3D-технологій в медицині дозволяє скоротити ймовірність помилки до мінімуму. Це великий прорив в області медицини. Так, маючи макет органу, який належить оперувати, хірург може набагато краще підготуватися до проведення операції.

Таким чином, впровадження сучасних методик в практичну охорону здоров'я збагачує інструментарій лікаря і виводить медицину на новий рівень: через розробку та виробництво засобів доопераційної симуляції підвищують безпеку хірургічного втручання і мінімізують ризики лікарської помилки; через оперативне створення високоточної продукції «під пацієнта» (з урахуванням специфіки його анатомії і патології) – покращують ефективність і якість медичної допомоги.

Людство з кожним днем все ближче до того дня, коли будь-який орган можна буде створити прямо в лікарні, використовуючи 3D-біопринтер, а отже безліч людей не будуть довго чекати відповідний орган від відповідного донора, як це відбувається зараз. Це врятує багато життів і, можливо, з часом, дозволить покращувати самі органи, а це відкриває величезні можливості для людства в цілому.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Енріке Канесса. Доступний 3d друк для науки, освіти та стійкого розвитку / Енріке Канесса, Карло Фонду, Марко Дзеннаро / МЦТФ, 2013. – 195 с.*
2. *Ковальов В.А. Аналіз текстури тривимірних медичних зображень // Видавничий дім «Білоруська наука», 2008. – 279 с.*
3. *Джуліан Джонс. Біоматеріали, штучні органи і інжиніринг тканин / Джуліан Джонс, Леррі Хенч // Техносфера, 2005. – 305 с.*
4. *Келлі Мердок. Autodesk 3ds Max 2013. Біблія користувача Autodesk 3ds Max 2013 Bible // М.: Діалектика, 2013. – 816 с.*
5. <https://www.nature.com/articles/nbt.3413>
6. http://www.pit.kiev.ua/3d-printed_ears_for_mice
7. http://storage.library.opu.ua/online/conference/tez_52/1/1-4.pdf

Стаття надійшла до редакції 12.01.2018 р.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ

Редакційна колегія збірника наукових праць «РОЗВИТОК ТРАНСПОРТУ» запрошує науковців до співробітництва в галузі інформування науково-технічної громадськості про нові теоретичні і практичні досягнення у сфері функціонування різних видів транспорту з перспективою трансформації збірника у фаховий тематичний журнал України з введенням до міжнародної наукометричної бази SCOPUS.

У журналі публікуються оригінальні та оглядові статті проблемного і дискусійного характеру.

Статті публікуються на одній з трьох мов: українській, російській або англійській.

Статті повинні задовольняти вимогам ДАК України до публікацій статей у періодичних наукових фахових виданнях.

Редакційна колегія приймає лише наукові статті, які мають **такі елементи:**

постановка проблеми;

огляд останніх досліджень і публікацій з цієї проблеми;

формулювання завдання дослідження;

виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;

висновки з цього дослідження;

список використаних джерел.

Стаття має відповідати тематичному спрямуванню збірника і бути завізована власноручно підписом автора.

Матеріал необхідно викладати стисло, послідовно, стилістично грамотно. Терміни та позначення повинні відповідати чинним стандартам. Не допускаються повтори, зайві подробиці при переказі раніше опублікованих відомостей – замість цього подаються посилання на літературні джерела. Одиниці виміру слід подавати лише за міжнародною системою одиниць SI або в одиницях, допущених до застосування в Україні згідно до вимог чинних державних стандартів.

Рекомендований обсяг статті, що включається у збірник, **не менше 6 та не більше 15 сторінок.**

Для опублікування у збірнику необхідно до підписаної всіма авторами статті та рефератів додати такі документи:

✓ експертний висновок;

✓ рецензію фахівців з науковим ступенем за профілем статті (бажано доктора економічних наук), завірену печаткою;

✓ рекомендацію відповідної кафедри, лабораторії або наукового підрозділу, що рекомендує статтю до друку;

✓ авторську довідку (українською, російською та англійською та англійською мовами з зазначенням місця роботи, посади, вчених ступенів і звань, адрес і телефонів.

Рішення про публікацію статті у збірнику приймає редакційна колегія на підставі висновку рецензентів про її наукове та практичне значення.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ

До публікації приймаються статті наступної тематики:
Управління проектами та програмами.
Транспортні системи і технології.
Логістика.
Туризм.
Менеджмент та підприємництво.
Експлуатація та ремонт засобів транспорту.
Будівельні конструкції, будівлі та споруди.
Гідротехнічне будівництво.
Технології забезпечення безпеки життєдіяльності та довголіття людини.
Суднова енергетика та навігація.

Вимоги до оформлення тексту статті

Редакційна колегія приймає до роботи диски і один примірник роздрукованого текстового оригіналу (файлів), що є на диску. Текстовий редактор Word – файли в форматі (Word 97-2003 & 6.0/95 RTF).

Необхідно додержуватись головної вимоги – відповідність шрифтів документа його формату. Оформлення рівнозначних фрагментів документа (заголовків, підписів під рисунками, формул тощо), позначень ідентифікаторів перемінних та констант повинно бути однаковим по всій роботі. Одна і та ж величина (фізична, хімічна, економічна тощо) повинна мати однакове начертання літер.

Текст набирається з додержанням нижченаведених правил:

- ✓ абзаци відокремлюються один від одного одним маркером кінця абзацу (застосування цього символу в інших цілях не допускається);
- ✓ усі слова всередині абзацу розділяються тільки одним пробілом;
- ✓ перед розділовим знаком пробіли не ставлять, після розділового знака – один пробіл;
- ✓ після ініціалів (перед прізвищем), перед скороченнями і між ними ставиться нерозривний пробіл;
- ✓ виділення курсивом, напівжирним, великими літерами забезпечуються засобами Word.

Розміри полів на сторінках видання

Розмір паперу – формат А4 210 x 297 мм.

- ✓ верхнє – 2 см;
- ✓ нижнє – 3 см;
- ✓ ліве – 2,5 см;
- ✓ праве – 1,5 см.

Стиль, рекомендований для друку – Times New Roman, 14 пт;
рядковий;

вирівнювання – по ширині;

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ

міжрядковий інтервал – одинарний;
заборона висячих рядків;
режим переносу слів – відключений.

Розстановка переносу слів ручним способом забороняється

У лівому куті статті зверху проставляється індекс УДК.

Назва статті (не більше 10 слів) надається обов'язково трьома мовами: українською, російською та англійською.

Ініціали та прізвища авторів, місце роботи, посади, вчені ступені і звання (українською, російською та англійською мовами) друкуються рядковими літерами посередині сторінки:

- відступ – 0,75;
- шрифт – Times New Roman, 14 пт, великий;
- напівжирний;
- вирівнювання – по центру.

Анотація складається **обов'язково трьома мовами:** українською, російською та англійською (обсягом до 50 слів кожна).

Наведемо обов'язкові риси анотацій англійською мовою: інформативність (без загальних слів); оригінальність (не копіювати скорочену анотацію, подану національною мовою); змістовність (відобразити основний зміст статті та результати досліджень); структурованість (можливо, навіть рубрикація, як у статті: предмет, тема, мета, метод або методологія, результати, область застосування результатів, висновки); «англомовність» (якісна англійська мова), компактність (обсяг 150-300 слів).

Ключові слова – **обов'язково трьома мовами:** українською, російською та англійською (5-10 слів) наводяться після анотації.

Далі наводяться всі обов'язкові елементи наукової статті.

Вступ

а) постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними задачами;

б) короткий аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;

в) виділення невирішених раніше питань загальної проблеми, яким присвячується стаття.

Постановка задачі – формулювання мети статті.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів з поділом його на частини з відповідними назвами

У цьому розділі рекомендується висвітлити такі питання, як:

а) ґрунтовний огляд існуючих рішень поставленої задачі (якщо це необхідно);

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ

- б) актуальність поставленої задачі;
- в) вибір методів, підходів, моделей та інструментів розв'язку поставленої задачі;
- г) власне розв'язок поставленої задачі;
- д) адекватність теоретичних рішень та переваги практичних рішень над існуючими;
- е) приклади застосування отриманих результатів.

Висновки

- а) підсумки даного дослідження;
- б) перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.

Література

Список літератури подається в порядку посилання відповідно до вимог. Посилання на літературу надаються у квадратних дужках, наприклад, у [3], у [4; 6] або [4-6]

Неприпустиме посилання на неопубліковані та незавершені праці.

Математичні формули набирають тільки редактором формул Microsoft Equation 3.0. Вони потребують однакового написання та розміщення елементів. Індеси та показники степеня повинні бути однаковими за розміром, але не більше ніж у два рази меншими за основну строку формули та однаково опущеними чи піднятими по відношенню до лінії основного рядка формули, щоб при зменшенні в 1,5 рази вони безпомилково читались.

Номери формул позначають арабськими цифрами у круглих дужках, розташовуючи їх біля правого краю полоси. У разі, якщо номер не вміщується у рядку формули, його виділяють у наступний за формулою черговий рядок. Біля формули, що займає декілька рядків, номер ставлять біля останнього рядка, біля формули-дроби – навпроти основної ділильної лінійки. Невеликим формулам у одному рядку, якщо вони складають єдину групу, присвоюють один загальний номер. Групу формул, розташованих окремими рядками, охоплюють справа чи зліва парантезом і номер групи розташовують проти його вістря, а якщо парантеза справа нема – проти середини цієї групи.

Якщо формула набирається у редакторі формул шрифтом Times курсивом, то і по тексту символи необхідно набирати курсивом, тобто символи по тексту повинні відповідати символам у редакторі формул.

Якщо формула набирається шрифтом Arial не курсивом, то і по тексту символи повинні відповідати формулі.

Розміри для введення формул

- ✓ основний – 16 пт;
- ✓ крупний індекс – 12 пт;
- ✓ дрібний індекс – 10 пт;
- ✓ крупний символ – 18 пт;
- ✓ дрібний символ – 14 пт;

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ

- ✓ перемінна – курсив (на 2 пт більше базового);
- ✓ функція і константи – прямий шрифт (на 2 пт більше базового);
- ✓ скорочення в індексах – прямий шрифт.

Набір формул у редакторі MS Office 2007-2013

Для набору формул в MS Office 2007-2013, для запобігання проблем сумісності з MS Office попередніх версій, рекомендується не використовувати вбудований редактор формул, а користуватися редактором формул MS Equation 3.0.

Яким чином він викликається:

Панель Вставка -> Об'єкт -> у полі «тип об'єкта» обрати MS Equation 3.0. Після цього відкриється звичний для всіх редактор формул. Для того щоб кожен раз не відкривати меню Об'єкт можна скопіювати і вставити та після цього, клацнувши двічі, виконувати редагування. Таким чином, формули можна набирати, коли документ відкритий у режимі сумісності.

Рисунки набираються по тексту, повинні бути **згрупованими**, розмір не повинен перевищувати 10x12 см.

Підписи та надписи у графічних об'єктах (рисунках, схемах та т. інш.) неможна робити за допомогою інструменту надпису панелі інструментів (Рисування) у зв'язку з тим, що при збільшуванні чи зменшуванні графічних об'єктів текстові блоки викривлюються.

Для створення графічних об'єктів рекомендується використовувати графічні програми Paint, Corel Draw, AutoCad та інш.

Середня кількість ілюстрацій за обсягом не повинна перевищувати 20 % авторського тексту, що при розмірі 9x12 см складе 7-8 рисунків на авторський лист.

Якщо рисунок у статті один, то він не нумерується, посилання на нього робиться словом «рисунок» без скорочення, а під самим рисунком слово «рисунок» не пишеться. Підпис з експлікацією без підпису (теми зображення) неприпустимий.

Підпис завжди починають з великої літери, експлікації – з малої. Крапки у кінці підпису не ставлять. Після основного підпису, якщо далі йде експлікація, прийнято ставити двокрапку. Елементи експлікації відділяють один від одного крапкою з комою, а цифрові або буквені позначення від тексту пояснення – знаком тире.

Посилання в тексті на рисунки мають вигляд (рис.1), або (див. рис.1, а).

Таблиці. Ширина таблиці повинна відповідати ширині текстового блоку видання. Розмір шрифту для набору таблиці – 14 кегль. Допускається розмір шрифту – 12 кегль.

Таблиці повинні бути надруковані у тексті після абзаців, що мають посилання на них. Таблиця має нумераційний заголовок та тематичний заголовок, що визначає її тему та зміст (без розділового знака на кінці). Посилання має вигляд (табл.1), (у табл.2).

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ

Якщо в тексті одна таблиця, нумераційний заголовок не пишеться. Тематичний заголовок не пишеться у таблиці допоміжного характеру, у такій, що не має самостійного значення.

Основні вимоги до тематичного заголовка – точність, відповідність призначенню, зміст таблиці, виразність та короткість.

Над таблицею, що продовжується, пишеться нумераційний заголовок «Продовження табл. _ », якщо вона не закінчена, або «Закінчення табл. _ », якщо закінчена.

Текст таблиці не повинен виходити за лінії, що обмежують графи. Числа у таблиці, що мають більше чотирьох цифр, повинні ділитися на класи по 3 цифри, інтервалом у один пробіл (виняток номери та дати).

Таблиці повинні бути закритими з боків та внизу. Графу «Номер з/п» давати тільки тоді, коли є посилання на цю нумерацію.

Заголовки граф ставлять у називному відмінку однини чи множини без довільного скорочення слів.

У однаюрській головці усі заголовки пишуться з великої літери.

У дво-і багатоярусній головці заголовки верхнього ярусу пишуться з великої літери, а заголовки наступних ярусів – з великої літери, якщо вони граматично не підпорядковуються заголовку верхнього ярусу, що стоїть над ними.

Примітки та виноски за змістом таблиці необхідно друкувати тільки під таблицею.

Виноски позначаються зірочкою.

Матеріали і документи, які не повністю оформлені або не відповідають усім вимогам, не розглядаються.

УВАГА!

Матеріали, що подаються для опублікування, повинні бути актуальними, виключати паралелізм та дублювання.

Передрукування та будь-яке використання матеріалів здійснюється з обов'язковим посиланням на збірник.

Автори несуть повну відповідальність за науковий зміст, точність фактичних даних, посилань на джерело, а також ілюстративного матеріалу і цитат.

Редакція не завжди поділяє позицію авторів публікацій.

КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

Адреса редакційної колегії
та Видавництва ОНМУ:
65029, м. Одеса,
вул. Мечникова, 34,
тел. 728 31 14

Електронна пошта:
g.sylakova@gmail.com

Наукове видання

РОЗВИТОК ТРАНСПОРТУ

Збірник наукових праць

Випуск 1 (2)

Засновник – Одеський національний морський університет

*Українською, російською
та англійською мовами*

Видається з жовтня 2017 р.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4242 від 26.12.2011 р.

Підписано до друку з оригінал-макету 10.10. 2018.
Формат 70x108/16. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 12,5
Замовлення № 139.

Надруковано у Видавництві ОНМУ
65029, м. Одеса, вул. Мечникова, 34.
Тел. 728 31 14