

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова**

Харківський національний університет радіоелектроніки

**Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**

**Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості**

Громадська академія наук, Лодзь, Польща

**ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем,
Рига, Латвія**

ПРАЦІ

**МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ ТА УПРАВЛІННІ
ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ»
(ММП-2020)**

Харків – Коблево, 2020

УДК 658.012.32

Міжнародна науково-практична конференція «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами» (ММП-2020), Коблево, 14-18 вересня 2020 р. Праці – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 144 с.

Представлені матеріали пленарних та секційних докладів міжнародної науково-практичної конференції «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами» (ММП-2020). Протягом виступів було обговорено основні напрями та перспективи науково-технічних дослідів, досвіду впровадження сучасних методів економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій в управління бізнесом, проектами та програмами. Висвітлено сучасний рівень розвитку теорії та практики інноваційного менеджменту, управління проектами і економічної безпеки.

Для спеціалістів, викладачів, аспірантів і студентів.

Рекомендовано до друку вченою радою Харківського національного університету радіоелектроніки (протокол № 8 від 25.08.2020 р.).

Статті відтворені з авторських оригіналів, представлених оргкомітету, в авторській редакції.

УДК 658.012.32

© Харківський національний
університет радіоелектроніки, 2020

ІНІЦІАТОРИ ТА ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Харківський національний університет радіоелектроніки

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості

Громадська академія наук, Лодзь, Польща

ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, Рига, Латвія

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:

Голова:

Бабаєв В. М. – доктор наук з державного управління, професор, ректор Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова.

Члени програмного комітету:

Чумаченко І. В. д.т.н., професор, завідуючий кафедрою управління проектами в міському господарстві та будівництві Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Філатов В. О. д.т.н., професор, завідуючий кафедрою штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки;

Тимофєєв В. О. д.т.н., професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Косенко В. В. д.т.н., професор, професор кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Чухрай Н. І. д.е.н., професор, Громадська академія наук, Лодзь, Польща;

Гопєєнко В. д.т.н., професор, проректор з наукової роботи ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, Рига, Латвія;

Артюх Р. В. к.т.н., директор ДП «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»;

Хрустальова С. В. к.т.н., доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки Харківського національного університету радіоелектроніки.

ОРГАНІЗАЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТАВЛЯЮТЬ УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, Рига, Латвія

Державне підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Київський національний університет будівництва і архітектури

Міжрегіональна Академія управління персоналом, Київ

Миколаївський національний аграрний університет

Національна металургійна академія України, м. Дніпро

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Національний технічний університет «ХПІ»

Національний університет «Запорізька політехніка»

Національний університет «Львівська політехніка»

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Одеський національний морський університет

Придніпровська державна академія будівництва і архітектури

Східноукраїнський національний університет імені В. Даля, Сєверодонецьк

Сумський державний університет

Український державний університет залізничного транспорту

Університет економіки та права «КРОК»

Харківський національний технічний університет ім. Петра Василенко

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Харківський національний університет радіоелектроніки

Херсонський національний технічний університет

Центральноукраїнський Національний технічний університет

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ЗМІСТ

- 8 УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ РІВНЯ ТІНІЗАЦІЇ РИНКУ
ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ
Бабець І. Г.
- 12 ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МЕТОДУ ПОКОНТУРНОЇ
ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНФІГУРАЦІЇ ВЕЛИКИХ СИСТЕМ
ЕНЕРГЕТИКИ
Баженов В. А.
- 16 ВИДІЛЕННЯ ПІДМНОЖИН ЕФЕКТИВНИХ ВАРІАНТІВ У ПРОЕКТАХ
РЕІНЖИНІРИНГУ КОРПОРАТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ
Безкоровайний В. В., Драз О. М.
- 20 МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЕНЕРГОЕНТРОПІЇ ПРОЕКТНО-
ОРІЄНТОВАНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ
Бондар А. В.
- 23 СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ
ПІДПРИЄМСТВА
Борисенко О. Є.
- 27 ВИКОРИСТАННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ КАПІТАЛУ В ПРОЕКТАХ
РОЗВИТКУ КРУЇЗНИХ КОМПАНІЙ
Боровик С. С., Михайлова Ю. В.
- 31 КОНЦЕПЦІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ВЛИЯНИЯ СОСТОЯНИЯ
ИНФРАСТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТА НА ПАРАМЕТРЫ ТРАНСПОРТНОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ
Верещака Н. А.
- 33 AUTOMATED SYSTEM OF THE DIAGNOSTICS OF THE RELIABILITY OF
PIPELINE SYSTEMS
Gavrilenko I. A., Karpenko N. U., Litvinov A. L.
- 37 ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ФІНАНСУВАННЯ ТА СТАНУ СИСТЕМИ
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ В УМОВАХ
ПАНДЕМІЇ 2020 р.
Гибкіна Н. В., Сидоров М. В., Стороженко О. В.
- 42 ВИДИ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ У ПРОЕКТАХ РОЗВИТКУ
СУДНОПЛАВНИХ КОМПАНІЙ
Главатських В. І.
- 46 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И
РЕМОНТА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ
Головин А. А.

- 49 АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ СЕРВІСНИХ ІТ-КОМПАНІЙ
Грабіна К. В., Шендрик В. В.
- 53 ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ ПРОЕКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЇХ РЕСУРСНИХ ПРОФІЛІВ
Гусєва Ю. Ю., Чумаченко І. В.
- 56 УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ СТВОРЕННЯ НОВОЇ ТЕХНІКИ: МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ ПРОЦЕСІВ ПРОЕКТУ РОЗВИТКУ
Данишина С. Ю.
- 60 TRANSFORMATION OF MANAGEMENT PROCESSES IN PROJECT-ORIENTED COMPANIES
Dotsenko N. V.
- 63 МЕТОД УПРАВЛІННЯ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ ПРОЕКТІВ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ
Кадикова І. М., Чумаченко І. В.
- 67 ФОРМУВАННЯ ПЛАНУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІТ-ПРОЕКТІВ
Кирій В. В.
- 71 ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ
Ковтун Т. А.
- 75 AGILE-ПІДХІД В УПРАВЛІННІ КОМАНДАМИ
Косенко Н. В.
- 77 ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ПРОЕКТІВ АВІАБУДУВАННЯ УКРАЇНИ
Кривова С. Г., Трубачев С. І.
- 81 MODERN FEATURES OF TERRITORIAL DEVELOPMENT PROJECT MANAGEMENT
Kutsenko M.
- 83 ДЕКОМПОЗИЦІЙНО-ПАРАМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ
Малєєва Ю. А., Малєєва О. В., Артюх Р. В., Косенко В. В.
- 86 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛІННІ АПК УКРАЇНИ
Могильницька А. М.
- 90 ПРОГРАМУВАННЯ РОЗВИТКУ РЕГІОНУ: ОСНОВНІ МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ
Нечасєва І. А.
- 94 К ВОПРОСУ О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ УКРАИНЫ
Овсюченко Ю. В., Пересада Е. В., Прибыльнова И. Б.

- 98 ТЕХНОЛОГІЯ «ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»: ВРАЗЛИВОСТІ ТА БЕЗПЕКА
Петрова Р. В., Морозова А. І.
- 102 ОСНОВНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЕКТОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
Рожко С. Ю.
- 105 МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ФІНАНСУВАННЯ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ НА ОСНОВІ РЕЙТИНГОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ
Росошанська О. В.
- 107 МОДЕЛЬ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ
Степанова О. В.
- 110 АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРАФОВОЇ МОДЕЛІ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ
Супруненко О. О., Онищенко Б. О., Гребенович Ю. Є.
- 114 ПРО ОДИН ПІДХІД ДО СИНТЕЗУ КРИТИЧНИХ СИСТЕМ
Тимофеев В. О., Хрустальов К. Л., Хрустальова С. В.
- 116 ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ЗРІЛОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ НА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ
Тулупов М. О.
- 120 ВИБІР НАПРЯМУ РОЗВИТКУ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ
Федорович О. Є., Прончаков Ю. Л., Данишина С. Ю.
- 124 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ В ЛЮДСЬКИЙ КАПІТАЛ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ
Фонарьова Т. А., Петренко В. О., Бушуєв К. М.
- 128 ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАРЕЄСТРОВАНОГО БЕЗРОБІТТЯ НА ОСНОВІ АНАЛІТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РЯДІВ ДИНАМІКИ
Хилько І. І.
- 132 ЛОГІСТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ В ПРОЕКТАХ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТУРИСТСЬКИХ ЦЕНТРІВ
Ходікова І. В.
- 136 МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ КОНЦЕССИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ПОРТАХ
Шахов А. В., Питерская В. М., Боцанюк В. Н.
- 139 ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ ГІБРИДНИМИ ЕНЕРГОСИСТЕМАМИ
Шендрик С. О., Тимчук С. О., Шендрик В. В.

Бабець І. Г.

Центральноукраїнський Національний технічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ РІВНЯ ТІНІЗАЦІЇ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

Peculiarities of application of the method of unprofitability of enterprises for estimation of the level of shadowing of transport services are considered. The level of the shadow component in the market of transport services in the regions of Ukraine in 2013-2018 is estimated. The disadvantages of applying the method of unprofitable enterprises in the economic crisis caused by quarantine restrictions to prevent the spread of the pandemic. The method of discrepancies for estimation of a shadow component of the market of transport services taking into account an index of the consumed fuel by the transport enterprises is improved.

Визначення рівня «тіньової» економіки на ринку транспортних послуг є важливим завданням з точки зору детінізації сфери комерційних послуг та підвищення ефективності використання транспортного потенціалу. Проте, специфіка транспортних послуг, яка обумовлює латентність тіньового сектору, обмежує можливості застосування для оцінки рівня «тінізації» у цій сфері більшості методів, рекомендованих Міністерством економіки України для макrorівня (метод «витрати населення – роздрібний товарооборот», фінансовий, монетарний та електричний методи). В умовах наявної статистичної бази на регіональному рівні єдиним практично застосовуваним підходом до оцінки рівня «тінізації» окремого виду економічної діяльності (ВЕД) є метод збитковості підприємств. Цей метод, згідно рекомендацій, застосовується з такими припущеннями: (1) усі збиткові підприємства за офіційними статистичними даними фактично є прибутковими, що вважається завищенням обсягів тіньової економіки; (2) рентабельність збиткових підприємств дорівнює рентабельності прибуткових підприємств у періоді, що аналізується [1].

Застосовуючи метод збитковості підприємств, коефіцієнт тіньової економіки ВЕД «Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність» (далі - транспортні послуги) в i -му році розраховуємо за формулою:

$$K_{SE} = \frac{P_{PE} \cdot R_{U/P} + U_{UE}}{GVA} \cdot 100\% , \quad (1)$$

де: P_{PE} – прибуток прибуткових підприємств в i -му році, млн грн;
 $R_{U/P}$ – співвідношення кількості збиткових і прибуткових підприємств в i -му році;
 U_{UE} – збиток збиткових підприємств в i -му році, млн грн; GVA – валова додана вартість сфери транспортних послуг в i -му році, млн грн.

За нашими розрахунками згідно методу збитковості, виявлено зниження рівня тіньової складової в сфері транспортних послуг у більшості регіонів України у 2018 р. порівняно з 2013 р. Винятком були Луганська область і м. Київ, де відбулося зростання коефіцієнта тіньової економіки в цьому ВЕД майже вдвічі (до 56% і 53,2% відповідно) внаслідок істотного збільшення збитків порівняно з прибутками підприємств. У Луганській області збитки підприємств зменшилися до 785,3 млн грн у 2018 р. (з 1099,2 млн грн у 2013 р.), але вони у 29 разів перевищили прибутки, що, поряд із зменшенням обсягів ВДВ у 4 рази, обумовило зростання рівня тінізації транспортних послуг.

У м. Києві зростання рівня тіньового сектору в транспортних послугах обумовлене значним збільшенням обсягів збитків підприємств: у 2013 р. прибутки перевищували збитки у 1,1 раза, а у 2018 р. – збитки були більшими за прибутки утричі і порівняно з 2013 р. вони зросли майже у 20 разів. Такі істотні темпи зростання обсягів збитків при відносно невеликих темпах збільшення кількості збиткових підприємств (133% у 2018 р. відносно 2013 р.) свідчать про отримання тіньових прибутків частиною цих підприємств, що робить їх подальшу діяльність вигідною для осіб, задіяних в незаконних операціях.

Найнижчий рівень тінізації транспортних послуг – в Івано-Франківській області (10,8%). У 2018 р. співвідношення збиткових підприємств до прибуткових становило 0,2 (у 2013 р. – 0,5), а збитки у діяльності підприємств перевищили прибутки лише в 1,3 раза, тоді як у 2013 р. – у 8,4. Крім цього, в Івано-Франківській області за досліджуваний період відбулося збільшення ВДВ удвічі.

Виходячи з проведених розрахунків, зробимо висновок, що при застосуванні методу збитковості результати оцінки рівня «тінізації» сфери транспортних послуг безпосередньо залежать від обсягів задекларованих збитків підприємств. При цьому, отримані результати певною мірою спотворені припущення, які використані в цьому методі. Зокрема, цілком можливою є реальна відсутність прибутку в окремих збиткових підприємствах, які ми розглядали як умовно збиткові, тобто такі, що одержують прибуток, але у фінансовій звітності його не вказують.

В умовах карантинних обмежень функціонування підприємств транспортних послуг, впроваджених запобіганню поширення пандемії COVID-19 та зменшення

захворюваності, відбудеться збільшення обсягів збитків та кількості збиткових підприємств. За прогнозом Кабінету Міністрів України у другому кварталі 2020 р. очікується зменшення частки вантажних та пасажирських перевезень у ВВП на 24%, скорочення частки зайнятих в цьому секторі у загальній кількості зайнятих на 19% та зменшення частки сектору в загальних обсягах сплачених податків на 24% [2]. Зокрема, в умовах дії карантинних заходів збільшиться збитковість пасажирського сегменту залізничних перевезень, які завжди були збитковими (за оцінками експертів - до 15 млрд грн збитків на рік [3]), оскільки витрати на заробітну плату персоналу залишилися практично без змін при повному припиненні надходження доходів від продажу квитків пасажиром. Відповідно, в умовах дії карантину, збитковість транспортних підприємств вже не можемо розглядати як безпосередню ознаку існування тіньового сектору, оскільки збитки переважно обумовлені об'єктивними чинниками, що виникли в результаті змін в глобальному середовищі. Саме тому, необхідно застосовувати інший підхід, який дозволить оцінити рівень тінізації транспортних послуг, виходячи з реальної ситуації, що склалася в цій сфері.

З точки зору системного підходу, транспортна галузь є системою з входом і виходом. На вході споживаються ресурси (робочий час, паливо), а на виході отримуємо обсяг наданих послуг (вартість послуг, валову додану вартість). Ґрунтуючись на такому підході, доцільно порівнювати інтенсивність споживання палива транспортними підприємствами з темпами зростання обсягів наданих ними послуг. Вищі темпи збільшення використання пального порівняно з темпами зростання наданих послуг свідчать про наявність тіньової складової в діяльності транспортних підприємств.

Згідно методу «розбіжностей», загальна сума витрат на надання послуг складається з витрат на офіційну та приховану діяльність [4, с. 225]. Якщо вартість нелегальних послуг Q_{il} , а обсяг нелегального прибутку P_{il} , то загальний обсяг наданих послуг з урахуванням прихованої діяльності визначається як:

$$Q_{sum} = Q + Q_{il} = (C+P) + P_{il}, \quad (2)$$

де Q та P – обсяги легальних послуг та прибутку, а C – загальна сума витрат в процесі надання послуг.

Відповідно, обсяг нелегальних послуг розраховуємо як:

$$Q_{il} = (C+P) + P_{il} - Q. \quad (3)$$

З метою визначення спожитих послуг на основі оцінки вартості наданих послуг за звітний період з урахуванням тіньової складової використаємо рівняння:

$$Q_{sum1} = Q_0 \cdot I_q \cdot I_p \cdot I_f, \quad (4)$$

де Q_0 – вартість наданих послуг за базовий період, I_q – індекс фізичного обсягу наданих послуг, I_p – індекс цін на послуги, I_f – індекс споживання пального підприємствами, що надають послуги.

Порівняння обсягів наданих і спожитих послуг дозволяє визначити обсяг нелегальних послуг як різницю між Q_{sum} та Q_{sum1} , а частка цієї різниці від загального обсягу наданих послуг – відповідно визначає рівень тінізації ринку транспортних послуг.

Таким чином, в умовах кризової ситуації, обумовленої запровадженням карантинних обмежень в сфері транспортних послуг, оцінка рівня тінізації цього виду економічної діяльності на основі методу «збитковості підприємств» не дозволяє отримати коректні результати, оскільки більшість підприємств мають реальні збитки внаслідок істотного зменшення обсягів наданих послуг, а не через приховування прибутків. На нашу думку, доцільно застосувати метод «розбіжностей» із врахуванням не лише індексів обсягу наданих послуг та цін на послуги, а й індексу спожитого пального, що дозволить точніше оцінити різницю між обсягом наданих та спожитих послуг.

Література

1. «Про затвердження Методичних рекомендацій розрахунку рівня тіньової економіки». Наказ Міністерства економіки України від 18.02.2009 р. № 123. URL: <https://www.me.gov.ua/LegislativeActs/Detail?lang=uk-UA&id=4bb297a0-c900-404f-8c6f-5f76f18b1503>.
2. Додаток до Державної програми стимулювання економіки для подолання негативних наслідків, спричинених обмежувальними заходами щодо запобігання виникненню і поширенню коронавірусної хвороби (COVID-19) на 2020-2022 роки. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/18%20-%20Department/Prezentacii/Programa%20Ekonomichne%20stymyluvannia/progr-covid19-analytics.pdf>
3. Український транспорт і коронавірус: як впливає карантин на ключову галузь економіки. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/30498066.html>
4. Флейчук М.І. Детінізація економіки та протидія корупції у системі економічної безпеки: теоретичні основи та стратегічні пріоритети в умовах глобалізації. Львів, 2008. 660 с.

Баженов В. А.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МЕТОДУ ПОКОНТУРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНФІГУРАЦІЇ ВЕЛИКИХ СИСТЕМ ЕНЕРГЕТИКИ

The paper considers the use of the mathematical method of contour optimization to select the optimal configuration of large energy systems networks. The method belongs to the group of coordinate optimization methods and can be used to solve the problem of determining the optimal network in both static and dynamic formulation. The method involves compact storage of the network configuration model in computer memory.

При керуванні розвитком електричних мереж енергосистем вибирають напругу і конфігурацію мереж, встановлюють черговість спорудження електромережних об'єктів. При вирішенні повинні бути враховані динаміка розвитку мереж енергосистем, вимоги до надійності і якості енергопостачання, обмеження по пропускній здатності ліній електропередачі і трансформаторних підстанцій.

Метод поконтурної оптимізації може бути використаний для вирішення задачі визначення оптимальної конфігурації проектованої мережі як у статичній, так і в динамічній постановці. Метод належить до групи методів покоординатної оптимізації, сутність яких складається в наступному. Нехай визначені n одиничних векторів напрямків координат e_1, e_2, \dots, e_n . Метод цикличного покоординатного спуску працює по черзі в кожному з координатних напрямків. Якщо дана точка $X^{(0)}$, то точка $X^{(1)}$ утворюється з $X^{(0)}$ мінімізацією цільової функції в напрямку e_1 , точка $X^{(2)}$ утворюється з $X^{(1)}$ мінімізацією в напрямку e_2 і т.д. Нарешті точка $X^{(n)}$ знаходиться мінімізацією в напрямку e_n . Потім усі операції повторюються починаючи з точки $X^{(n)}$ і т.д. Якщо після циклу оптимізації по усім координатах виконується умова

$$|\Phi(X^{(n)}) - \Phi(X^{(0)})| < \varepsilon, \quad (1)$$

процес пошуку вважається закінченим. В умові (1) $\Phi(X^{(0)})$ і $\Phi(X^{(n)})$ - значення цільової функції в початковій $X^{(0)}$ і кінцевій $X^{(n)}$ точках циклу оптимізації; ε - точність розрахунку.

Мінімізація в напрямку одній координатній осі звичайно здійснюється або методом прямого пошуку, у якому варіюється координата точки X , яка послідовно приймає можливі дискретні значення, або за допомогою одного з методів одномірного пошуку.

Якщо зміна перемінних обмежена системою рівнянь, то частина перемінних, кількість котрих дорівнює кількості рівнянь зв'язку, виявляються залежними. Інші перемінні є незалежними. У цьому випадку по координатний спуск здійснюється тільки по незалежним перемінним. У процесі пошуку оптимального рішення деякі з незалежних перемінних можуть переводитися до складу залежних, а точно така кількість залежних - до складу незалежних.

При використанні методу поконтурної оптимізації задача вибору оптимальної конфігурації електричної мережі в статичній постановці формулюється як задача визначення мінімуму функції витрат вигляду

$$V^* = \sum_{i \in M} V_i(P_i), \quad (2)$$

за умови що

$$\sum_{i \in M_j} P_i - P_j = 0, \quad j = 1, 2, \dots, J-1, \quad (3)$$

де i - поточний індекс гілок електричної мережі; M - множина допустимих гілок мережі; $V_i(P_i)$ - відома шматочно - лінійна функція витрат у i -у лінію, що може бути отримана в результаті апроксимації кривої економічних інтервалів; M_j - множина гілок, приєднаних до вузла j ; P_j - навантаження j -го вузла; P_i - потужність, що протікає по лінії i ; J - кількість вузлів у мережі.

При цьому потужність балансуєного вузла визначається з виразу $P_j = - \sum_{i \in M_j} P_i$,

де M_j - множина гілок приєднаних до балансуєного вузла.

Для зменшення кількості обчислень на кожному кроці оптимізації доцільно апроксимувати функцію витрат у кожен гілку мережі прямою лінією. Тоді функцію $V_i(P_i)$ записують у вигляді

$$V_i(P_i) = \begin{cases} a_i + b_i |P_i|, & \text{якщо } P_i \neq 0 \\ 0, & \text{якщо } P_i = 0 \end{cases} \quad (4)$$

для кожної нової гілки,

$$V_i(P_i) = b_i |P_i|, \quad (5)$$

для кожної існуючої гілки мережі.

При використанні методу поконтурної оптимізації в розрахунковій схемі виділяють зв'язну розімкнуту мережу, яку називають деревом мережі. Всі гілки мережі називають дугами. Дуги, що утворюють дерево, позначають індексами $l = 1, 2, \dots, L$. Дуги, що не входять в дерево, умикання яких забезпечує перехід до вихідної замкнутої мережі, називають хордами. Хорди позначають індексами $k = 1, 2, \dots, K$. У результаті додавання будь-якої із хорд до дерева мережі утвориться контур. У якості незалежних перемінних використовують навантаження хорд мережі, а в якості залежних - навантаження дуг, що утворюють дерево мережі. Кількість незалежних перемінних, що дорівнює числу незалежних контурів, може бути визначене за допомогою вираження $K = I - J + 1$, де I - кількість гілок мережі. Кількість залежних перемінних дорівнює числу рівнянь зв'язку $J - 1$.

Нехай навантаження всіх хорд рівні нулю, тоді змінюючи потужність, наприклад, k -ої хорди, можна визначити мінімум функції витрат на спорудження й експлуатацію гілок даного контуру:

$$V_k^*(P_k) = V_k(P_k) + \sum_{l \in M_k} V_l(P_l), \quad (6)$$

де P_k і $V_k(P_k)$ - відповідно навантаження і витрати k -ї хорди; M_k - множина дуг контуру, що виникає при замиканні k -ої хорди; P_l - навантаження l -ої дуги, що, у свою чергу, залежить від потужності хорди $P_l = f_l(P_k)$.

Відомо що для оптимізації в загальному випадку шматочно-лінійної функції достатньо роздивитися її критичні точки, тобто точки, в окрузі яких функція не зменшується. Тому що в даному випадку функції витрат у лінії подані у вигляді (4) - (5), критичні точки відповідають нульовому навантаженню хорди або дуги контуру. В цьому випадку для оптимізації контуру достатньо порівняти дисконтовані витрати для таких його режимів, у яких навантаження хорди або однієї з дуг дорівнює нулю.

Якби контури мережі не були взаємозалежні, оптимізація була б закінчена за k кроків. Проте існують дуги, що одночасно входять у декілька контурів. Тому в результаті оптимізації одного контуру змінюються умови оптимізації інших контурів, що потребує їхнього повторного розгляду.

Якщо результат оптимізації k -го контуру - нульове навантаження не хорди, а l -ї дуги, доцільно змінити систему незалежних перемінних. При цьому k -ю хорду необхідно включити в дерево мережі, а l -ю дугу - до складу хорд.

Алгоритм методу поконтурної оптимізації може бути записаний у такий спосіб .

1. Виділяють дерево мережі. При цьому дуги, що утворюють дерево, позначають індексами $l = 1, 2, \dots, L$, а хорди - індексами $k = 1, 2, \dots, K$. Навантаження всіх хорд дорівнюють до нуля: $P_k = 0, k = 1, 2, \dots, K$. Задають $k = 1$.

2. Виконують оптимізацію k -го контуру. При цьому знаходять

$$V_k^*(P_{l'} = 0) = \min \{V_k^*(P_l = 0) \mid l \in M_k\}.$$

Якщо $V_k^*(P_{l'} = 0) < V_k^*(P_k = 0)$, те для наступного кроку оптимізації дугу l' приймають у якості хорди, а k -у хорду включають у дерево мережі. У протилежному випадку система незалежних змінних залишається без змін. Задають $P_k = 0$.

3. Усі контури мережі розглянуті $k = K$? Якщо так, переходять до п.4 алгоритму, якщо ні, змінюють поточний індекс контуру $k = k + 1$ і переходять до п.2.

4. Якщо на циклі процесу були зміни дерева і хорд мережі, приймають $k = 1$ і переходять до п.2 алгоритму, якщо ні - до п.5.

5. Кінець.

У даному алгоритмі критерій закінчення процесу оптимізації - сталість хорд і дерева мережі після виконання циклу оптимізації. Крім того, у загальному випадку ітераційний процес можна закінчувати при виконанні умови вигляду

$$|V^{*(V-1)} - V^{*(V)}| \leq \varepsilon,$$

де V - номер циклу оптимізації.

Алгоритм методу оптимізації реалізовано в пакеті програм для персональних комп'ютерів, який призначений для визначення оптимальної конфігурації електричних мереж великих систем енергетики. При розробці пакету основна увага була приділена гнучкості і функціональності простого, не переобтяженого інтерфейсу. Призначений для користувача, інтуїтивний і візуально-орієнтований інтерфейс логічно представляє на екрані монітора всі елементи управління і дизайну.

Проведені розрахунки показали, що запропонований алгоритм вибору оптимальної конфігурації електричних мереж великих систем енергетики, який використовує метод поконтурної оптимізації, має досить високий рівень збіжності, стійкість до вибору початкових наближень.

Безкоровайний В. В., Драз О. М.

Харківський національний університет радіоелектроніки

ВИДІЛЕННЯ ПІДМНОЖИН ЕФЕКТИВНИХ ВАРІАНТІВ У ПРОЕКТАХ РЕІНЖІНІРИНГУ КОРПОРАТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

The article discusses the problem of identifying subsets of effective from the sets of feasible options in the technologies of reengineering corporate computer networks. To reduce the time complexity of the pairwise comparison methods, Karlin and Germeier are proposed to preliminarily select the approximate sets of effective solutions by the "segments" method.

Швидкі зміни зовнішніх умов вимагають відповідних змін у структурах і системах керування сучасних компаній. Інформаційні інфраструктури систем керування компаній реалізується на основі корпоративних комп'ютерних мереж (ККМ). Процеси реінжинірингу ККМ передбачають розв'язання множини задач структурної, топологічної, параметричної та технологічної оптимізації за множиною функціональних і вартісних показників. Комплексне розв'язання всієї множини задач дозволяє отримувати більш ефективні проектні рішення, проте, через їх комбінаторний характер призводить до відомих обчислювальних проблем. Виникає проблема формування (або виділення на множині допустимих) лише ефективних варіантів побудови ККМ.

У рамках кардиналістичного підходу загальна задача вибору найкращого варіанту побудови ККМ може бути подана у вигляді [1]:

$$s^o = \arg \max_{s \in S} P(N, T, R, G, A), \quad (1)$$

де $S = \{s\}$ – множина допустимих варіантів побудови мережі; P – скалярна оцінка ефективності варіанта побудови мережі; N – кількість елементів мережі; T – типи елементів мережі; R – архітектура мережі; G – топологія (розміщення елементів) мережі; A – технологія функціонування мережі.

Для розв'язання підзадач структурної, параметричної та топологічної оптимізації загальної задачі (1) розроблено точні та наближені методи [1-3]. Існуючі методи дозволяють знаходити проектні рішення в автоматичному режимі з визначеною цільовою функцією. Точні методи дозволяють знаходити оптимальні проектні рішення, однак через їхню обчислювальну складність можуть бути застосовані тільки для мереж

з невеликою кількістю елементів. Наближені методи використовують ідеї спрямованого перебору, покоординатної оптимізації та моделювання еволюції [3].

У процесі розв'язання задачі реінжинірингу ККМ в автоматичному режимі здійснюється генерація й аналіз величезної кількості варіантів $n = Card(S)$, лише незначна частина з яких $s^E \in S^E \subset S$ є ефективними. На практиці через багатокритеріальний характер задач та неповну визначеність даних вибір найкращого варіанту здійснюється особою, що приймає рішення (ОПР). Для цього попередньо пропонується здійснювати виділення підмножини ефективних варіантів за встановленою множиною показників [4].

Варіант побудови ККМ вважається ефективним (недомінованим) за множиною часткових критеріїв $k_i(s)$, $i = \overline{1, m}$, якщо на множині допустимих S не існує варіанта $s \in S$, для якого виконувались би нерівності:

$$k_i(s) \geq k_i(s^E), \text{ якщо } k_i(s) \rightarrow \max, \quad (2)$$

$$k_i(s) \leq k_i(s^E), \text{ якщо } k_i(s) \rightarrow \min \quad (3)$$

і хоча б одна з них була строгою.

У залежності від особливостей задачі реінжинірингу ККМ доцільно використовувати різні методи й алгоритми виділення підмножин ефективних варіантів [5]: парних порівнянь, на основі теорем Карліна або Гермейєра, сектора, еволюційного пошуку на основі генетичних алгоритмів.

Метод парних порівнянь дозволяє точно виділяти підмножини ефективних варіантів, однак через високу часову складність його доцільно застосовувати лише на відносно невеликих множин допустимих рішень. Методи, побудовані на основі теорем Карліна і Гермейєра, мають меншу регульовану часову складність, однак за прийнятний час дозволяють виділяти неповні підмножини. При цьому метод, побудований на основі теореми Карліна, як і метод сектора, призначений для опуклих множин допустимих рішень [5].

При використанні генетичних алгоритмів для задач багатокритеріальної оптимізації їх ефективність перевіряється здатністю алгоритму давати збіжність до оптимального фронту Парето (задача збіжності) і давати хороший розподіл оптимальних рішень по всьому Парето-фронту (задача поширення).

Запропонована технологія виділення підмножин ефективних проектних рішень з реінжинірингу ККМ S^E з урахуванням особливостей вихідних множин варіантів S , вимог щодо трудомісткості та точності розв'язання задачі.

Метод парних порівнянь дозволяє виділити підмножини ефективних S^E як на опуклих, так і на неопуклих множинах варіантів S . У процесі його реалізації перший з альтернативних варіантів $s \in S$ включається до множини ефективних S^E . Кожен з наступних варіантів $v \in S$ порівнюється з кожним з варіантів, що належать підмножині $S^E = \{s\}$. Якщо варіант $v \in S$ є кращим за будь-який з варіантів з S^E за всіма показниками $k_i(s)$, $i = \overline{1, m}$, він включається до S^E . Якщо деякий варіант $s \in S^E$ є гіршим, ніж поточний варіант $v \in S$ хоча б за одним з показників $k_i(s)$, $i = \overline{1, m}$, він виключається з S^E , а варіант $v \in S$ включається в підмножину S^E . Після перегляду всіх елементів $s \in S$ буде виділена підмножина ефективних варіантів реінжинірингу S^E : $S = S^E \cup \overline{S^E}$, $S^E \cap \overline{S^E} = \emptyset$, де $\overline{S^E}$ – підмножина неефективних за показниками $k_i(s)$, $i = \overline{1, m}$ варіантів.

Підмножина ефективних S^E на опуклій множині допустимих альтернатив S методом Карліна знаходиться шляхом об'єднання варіантів s_i^o , $i = \overline{1, m}$, що оптимізують кожен з локальних критеріїв $k_i(s)$, $i = \overline{1, m}$, шляхом розв'язання задач параметричного програмування відносно параметрів:

$$\lambda_i \in \Lambda = \{ \lambda_i : \lambda_i > 0 \quad \forall i = \overline{1, m}, \quad \sum_{i=1}^m \lambda_i = 1 \}, \quad (4)$$

$$s_i^o = \arg \max_{s \in S} \{ P(s) = \sum_{i=1}^m \lambda_i \xi_i(s) \}, \quad (5)$$

де $\xi_i(s)$ – нормоване значення або значення функції корисності i -го часткового критерію $k_i(s)$, $i = \overline{1, m}$.

Підмножина ефективних S^E на опуклій множині допустимих альтернатив S методом Гермейєра знаходиться шляхом об'єднання варіантів s_i^o , $i = \overline{1, m}$, що оптимізують кожен з локальних критеріїв $k_i(s)$, $i = \overline{1, m}$, шляхом розв'язання задач параметричного програмування відносно параметрів:

$$\lambda_i \in \Lambda = \{ \lambda_i : \lambda_i > 0 \quad \forall i = \overline{1, m}, \quad \sum_{i=1}^m \lambda_i = 1 \}, \quad (6)$$

$$s_i^o = \arg \max_{s \in S} \{ P(s) = \min_i \lambda_i \xi_i(s) \}. \quad (7)$$

Для зниження часової складності методів парних порівнянь, Карліна та Гермейєра пропонується використовувати процедури виділення наближених множин ефективних рішень (ПМЕР) S' , таких що: $S^E \subseteq S' \subseteq S$.

Для побудови ПМЕР пропонується використовувати метод «сегмента» [5]. З цією метою на множині допустимих варіантів реінжинірингу ККМ попередньо визначаються варіанти $\langle s_i^+, s_i^- \rangle$, $i = \overline{1, m}$, що лежать на границях наближеної множини S' у просторі часткових критеріїв $k_i(s)$, $i = \overline{1, m}$. Через визначені граничні точки $\langle k_i^+, k_i^- \rangle$, $i = \overline{1, m}$, що відповідають варіантам $\langle s_i^+, s_i^- \rangle$, $i = \overline{1, m}$, проводять гіперплощини, які розділять варіанти на підмножини таких, що потрапляють до сегменту $S' \supseteq S^E$, та неефективних \overline{S}^E : $S = S' \cup \overline{S}^E$, $S' \cap \overline{S}^E = \emptyset$.

За результатами аналізу оцінок обчислювальної складності методів встановлено, що виділення наближених множин ефективних варіантів практично завжди є доцільним. Це дозволяє істотно знижувати трудомісткість розв'язання задач прийняття рішень без втрати ефективних варіантів.

Література

1. Безкоровайний В., Безугла Г. Еволюційний метод реінжинірингу топологічних структур корпоративних комп'ютерних мереж // Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання; матеріали статей Міжнар. наук.-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 18-22 травня 2020 р. Івано-Франківськ: п. Голіней О.М., 2020. С. 161-162.
2. Nesterenko S.A., Nesterenko J.S. Costs evaluation methodic of energy efficient computer network reengineering // Праці Одеського політехнічного університету. 2016. Вип. 2 (49). 70-75.
3. Бескоровайный В. В., Подоляка К.Е. Модификации метода направленного перебора для реинжиниринга топологических структур систем крупномасштабного мониторинга // Радиоэлектроника и информатика. 2015. № 3 (70). С. 55-62.
4. Greco S., Ehrgott M., Figueira J.R. Multiple Criteria Decision Analysis – State of the Art Surveys. New York: USA, Springer. 2016. 1346 p.
5. Vladimir V. Beskorovainyi, Lubomyr B. Petryshyn, Olha Yu. Shevchenko. Specific subset effective option in technology design decisions // Applied Aspects of Information Technology. 2020. Vol.3 No.1. P. 443–455.

Бондар А. В.

Одеський національний морський університет

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЕНЕРГОЕНТРОПІЇ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Has been developed a model that allows to study the dynamics of energy entropy. The scheme of changes in time of the main "energy parameters" of the organization - total energy, free energy, incoming energy - has been identified. Two main variants of the dynamics of energy growth are presented, as a result of a combination of outgoing and incoming energy.

У попередніх дослідженнях [1, 2] було описано енергоентропійний підхід до організацій, сформульовані базові положення енергоентропійної теорії організації, які включають в себе: ідентифікацію енергопотоків організації, модель енергопотоків організації і баланс енергій, а також сформульовано на концептуальному рівні необхідні умови для зниження енергоентропії організації.

Відзначимо, що міркування, представлені в [2], відображають статистичний погляд на проектно-орієнтовану організацію і їх основна мета - встановити основні впливові параметри, описати енергоентропію і показати її взаємозв'язок з інформаційною ентропією. Однак, для організацій важливе значення має динаміка розглянутих вище категорій.

Введемо індекс часу $t = \overline{0, T}$. Загальна енергія організації є результатом її діяльності і пов'язана з попереднім станом.

Нехай в початковий момент часу $t=0$ енергія організації складає U_0 (початковий стан – (1)), з котрої енергію E_1^{ex} організація направляє на здійснення роботи A_1 , а Q_1 – пов'язана енергія. Таким чином,

$$U_0 = A_1 + Q_1 = E_1^{ex} + Q_1. \quad (1)$$

У відповідь на виконану роботу організація отримує приплив енергії E_1^{in} , що формує приріст енергії ΔU_1 , таким чином, в момент часу $t=1$ енергетичний баланс складає:

$$\begin{aligned} U_1 &= A_1 + Q_1 + \Delta U_1 = U_0 + \Delta U_1 = \\ &= E_1^{ex} + (E_1^{in} - E_1^{ex}) + Q_1 = U_0 + (E_1^{in} - E_1^{ex}) \end{aligned} \quad (2)$$

Узагальнюючи дані міркування, отримуємо:

$$U_t = U_{t-1} + E_t^{in} - E_t^{ex}, (t = \overline{1, T}). \quad (3)$$

Поведінка U_t визначається динамікою $\Delta U_t = E_t^{in} - E_t^{ex}$.

Як правило, основними варіантами динаміки результатів діяльності організацій є наступні: рівномірний приріст і зростання з прискоренням (уповільненням). Дані варіанти приросту енергії визначають відповідні варіанти динаміки загальної енергії організації:

$$U_t = w_1 \cdot t + U_0, \quad (4)$$

$$U_t = U_0 + w_2 \cdot t^2 + w_1 \cdot t, \quad (5)$$

для $t = \overline{0, T}$. В (4) и (5) w_1, w_2 - числові коефіцієнти, що відображають швидкість і прискорення процесу зміни загальної енергії.

Вирази (4) і (5) являються основою для аналізу динаміки енергоентропії. В першому випадку приріст енергії постійний та дорівнює:

$$\Delta U_t = E_t^{in} - E_t^{ex} = w_1 \quad (6)$$

в другому:

$$\Delta U_t = E_t^{in} - E_t^{ex} = U_t - U_{t-1} = 2w_2 \cdot t + w_1 - w_2. \quad (7)$$

Але не тільки зміна загальної енергії організації за рахунок її приросту впливає на динаміку енергоентропії. Тому при розгляді конкретного варіанту динаміки загальної енергії необхідно враховувати і динаміку E_t^{in}, E_t^{ex}, H_t .

Проведемо подальші міркування для ситуації рівномірного приросту енергії, вважаючи, що при її прискореному зміні міркування аналогічні. Отже, при рівномірному прирості загальної енергії організації:

$$\begin{aligned} S_t^{UG} &= \frac{(U_t - E_t^{in}) \cdot U_t \cdot \eta^* \cdot H_t}{U_t + E_t^{in} - E_t^{ex}} = \\ &= \frac{(U_0 + w_1 \cdot t - E_t^{in}) \cdot (U_0 + w_1 \cdot t) \cdot \eta^* \cdot H_t}{U_0 + w_1 \cdot t + w_1}. \end{aligned} \quad (8)$$

У виразі (8) E_t^{in} можна представити у вигляді певної частки U_t , вважаючи, наприклад, що вільна енергія E_t^{ex} складає долю $0 \leq g \leq 1$ від загальної енергії (тобто організація витрачає на роботу встановлену частину від сумарної енергії):

$$E_t^{in} = E_t^{ex} + w_1 = g \cdot U_t + w_1 = g \cdot (U_0 + w_1 \cdot t) + w_1. \quad (9)$$

З урахуванням цього (8) прийме вид:

$$\begin{aligned} S_t^{UG} &= \frac{(U_t - E_t^{in}) \cdot U_t \cdot \eta^* \cdot H_t}{U_t + E_t^{in} - E_t^{ex}} = \\ &= \frac{(U_0 + w_1 \cdot t - g \cdot (U_0 + w_1 \cdot t) - w_1) \cdot (U_0 + w_1 \cdot t) \cdot \eta^* \cdot H_t}{U_0 + w_1 \cdot t + w_1} = \\ &= \frac{(U_0(1-g) + w_1(t-g \cdot t - 1)) \cdot (U_0 + w_1 \cdot t) \cdot \eta^* \cdot H_t}{U_0 + w_1(t+1)}, t = \overline{1, T}. \end{aligned} \quad (10)$$

Вираз (10) описує динаміку енергоентропії організації при рівномірному збільшенні її сумарної енергії.

Представлена вище формалізація динаміки енергоентропії виступає в якості моделі для проведення експериментальних досліджень, які базуються на врахуванні найбільш можливих варіантів динаміки основних параметрів: інформаційної ентропії і вільної енергії. Різна комбінація їх динамік (одночасне зростання / зниження, зростання / зниження з різною швидкістю) може призводити до різних варіантів динаміки енергоентропії.

Література

1. Bondar A., Bushuyev S., Onyshchenko S., Hiroshi H. Entropy Paradigm of Project-Oriented Organizations Management // Proceedings of the 1st International Workshop IT Project Management (ITPM 2020) Volume 1. Lviv, Ukraine, February 18–20, 2020, CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), 2020, p.233–243 <http://ceur-ws.org/Vol-2565/paper20.pdf>
2. Бондар А.В. Базові положення енергоентропійної теорії організації // Управління розвитком складних систем. – 2020. № 41. – С.21–32. DOI: 10.32347/2412-9933.2020.41.6-14

Борисенко О. Є.

Національний університет «Запорізька політехніка»

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

In this work is defined that one of problems of high-quality information and analytical ensuring management of innovative development of the enterprise is the lack of system approach to formation of methodical ensuring its diagnostics. Provided with analytical review of modern methods of diagnostics of innovative development of the enterprise. It is offered an approach to formation of a diagnostics methods system of innovative development of the enterprise that considers scales and the purposes of its activity.

Сьогодні багато підприємств світу, незалежно від їх організаційно-правової форми, розмірів, масштабу і видів діяльності, зіткнулись з проблемами в організації своєї діяльності, причинами яких стала пандемія, що охопила весь світ. Запорукою економічного розвитку підприємства стала не тільки необхідність впровадження інноваційних продуктів, але і використання нестандартних, інноваційних підходів до організації роботи всього персоналу підприємства. В таких умовах своєчасне діагностування негативних тенденцій і результатів прийняття рішень щодо інноваційного розвитку підприємства стає проблематичним. Брак чіткої системи моніторингу інноваційного розвитку підприємств уповільнює прийняття ефективного та своєчасного управлінського рішення. Незважаючи на те, що теорія діагностичного аналізу інноваційної діяльності підприємства нараховує велику кількість методів її оцінки, втім жоден з них не є універсальним в нових умовах господарювання.

В науковій літературі вивченню проблем та перспектив інноваційного розвитку підприємства присвячені роботи багатьох науковців, при цьому розглядаються різні аспекти цього питання, а саме: методи оцінювання як інноваційного потенціалу підприємства так і рівня інноваційного розвитку підприємства в цілому; вплив внутрішніх і зовнішніх факторів на інноваційний розвиток підприємства; різні теоретичні та методичні питання діагностики інноваційного розвитку підприємства. Але, незважаючи на достатній рівень опрацювання окреслених питань, не втрачає своєї актуальності проблема відсутності системного підходу до формування дієвого інструментарію у вигляді сукупності методів діагностики інноваційного розвитку як

одного з елементів системи управління підприємством, що дозволила би в умовах динамічних змін зовнішнього середовища здійснювати постійний, якісний моніторинг відповідно до масштабів та цілей його діяльності. Тому метою роботи є аналіз та систематизація сучасних методів діагностики інноваційного розвитку підприємства.

Існуючі методики діагностики інноваційного розвитку характеризуються достатнім розмаїттям. Причиною цього є неоднозначність трактуванням самого поняття «інноваційний розвиток підприємства». На нашу думку, це поняття слід розглядати як «...комплексний процес, що приводить у відповідність до зовнішніх внутрішні можливості підприємства на основі постійного пошуку і використання нових сфер і способів реалізації наявних і перспективних можливостей» [1]. На основі синтезу понять «інноваційний розвиток підприємства» та «діагностика», що представлений в навчальній літературі [2, 3] пропонується під «діагностикою інноваційного розвитку підприємства» розуміти процес своєчасного розпізнавання ознак і визначення негативних (критичних чи кризових) явищ в системі управління інноваційним розвитком підприємства на основі локальних змін та встановленої залежності відповідності внутрішніх зовнішнім можливостям підприємства.

Діагностика як процес дослідження характеризується об'єктом, метою, завданням та методами [3, с. 22]. Порівнюючи існуючі підходи та методи оцінювання рівня інноваційного розвитку підприємства, що висвітлюються в наукових працях [4-6] можна констатувати, що вони різняться за всіма окресленими ознаками:

- метою і задачами оцінки (моніторинг креативності колективного інтелекту персоналу; виявлення та вирішення проблем гальмування інноваційної активності персоналу в контексті забезпечення ефективного функціонування і розвитку підприємства; підвищити рівень обґрунтованості інноваційних проєктів з урахуванням наявного виробничого та інноваційного потенціалу та ін.);

- об'єктами оцінки (інноваційний потенціал підприємства; конкурентоспроможність підприємства; фази інноваційного розвитку; інноваційний процес; ефективність діяльності підприємства; ринкова вартість підприємства та інше);

- в розрізі інноваційного потенціалу його складовими (здатність і результативність інноваційного потенціалу; за видами ресурсів підприємства; інтелектуального капіталу; персоналу та інше);

- набором груп показників що віддзеркалюють певні об'єкти оцінювання, їх кількістю в групі, видами показника та методом їх розрахунку або згорання;

- факторами впливу на інноваційний розвиток підприємства.

В більшості випадків, при використанні інтегрального показника для оцінки рівня інноваційного розвитку підприємства застосовуються формули середнього геометричного або середнього арифметичного чи суми добутку інтегральних коефіцієнтів за групами відповідних об'єктів оцінювання та їх відповідних вагових коефіцієнтів. При цьому, майже завжди застосовуються методи експертних оцінок та шкал оцінювання. Що обгрунтовується не тільки компетенціями аналітика, але і сферою та масштабами діяльності підприємства, його організаційно-правовою формою, фінансовими можливостями та ін. Тобто, єдиної системи методів діагностики інноваційного розвитку підприємства немає і для кожного підприємства такий інструментарій буде унікальним. Пропонується відбір до системи методів діагностики інноваційного розвитку здійснювати відповідно до масштабів та мети діяльності підприємства (рис. 1).



Рис. 1. Процес діагностики інноваційного розвитку підприємства
(складено автором на основі [3;6])

Такий підхід дозволить створити дієву систему моніторингу інноваційного розвитку підприємством. При цьому, аналітик в залежності від масштабів діяльності та встановлених цілей, а також доступності інформації зможе обирати той вид діагностики, що буде найбільш доцільний: експрес-діагностика чи комплексний, або використовувати обидва. Експрес-діагностика повинна стати первинним етапом до трансформацій, що повинні відбуватись на підприємстві з метою усунення критичних явищ, які уповільнюють реалізацію інноваційних проектів та поліпшення поточного стану інноваційного потенціалу. При цьому відбираються методи діагностики за принципом мінімізації кількості показників та трудомісткості їх розрахунку. В той же час, завдяки комплексній (детальній) діагностиці формується вичерпне розуміння поточної ситуації, що дозволяє розробити як стратегію перетворень в системі управління інноваційним розвитком, так і визначити перелік конкретних заходів для досягнення запланованих результатів. Відбір методів буде залежати від компетентності аналітика, діючої системи управління та особливостей умов господарювання підприємства.

Література

1. Гурочкіна В. В. Інноваційний потенціал підприємства: сутність та система захисту. *Економіка: реалії часу*. 2015. № 5. С. 51-57. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econrch_2015_5_10.
2. Швиданенко Г. О., Дмитренко А. І., Олексюк О. І. Бізнес-діагностика підприємства : навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2008. 344 с.
3. Загорна Т.О. Економічна діагностика. Навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури. 2007. 400с.
4. Єфімова С. А., Гринько Т. В. Методичні підходи до оцінки інноваційного потенціалу підприємства сфери послуг. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Менеджмент інновацій*. 2015. Випуск 5. С.30-37.
5. Соболева Т.О. Методичні підходи до оцінювання інноваційного потенціалу організації. 2007. С. 573-578. Lviv Polytechnic National University Institutional Repository URL: <http://ena.lp.edu.ua>
6. Мясников В.О. Методичний підхід до оцінки інноваційного потенціалу промислових підприємств. *Причорноморські економічні студії. Економіка та управління підприємствами*. Випуск 12-1. 2016. С. 167-174.

ВИКОРИСТАННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ КАПІТАЛУ В ПРОЕКТАХ РОЗВИТКУ КРУЇЗНИХ КОМПАНІЙ

The paper discusses the possibilities of increasing the competitiveness of a cruise company using the project management methodology. And also, the necessity of assessing the effective use of the capital of the cruise company is substantiated. The capital structure of the cruise line is given. The fleet stands out as the main means of production and the most expensive component of fixed capital. The need to assess the change in the level of return on equity when using borrowed funds is indicated.

Круїзні компанії здійснюють свою діяльність в постійно мінливому середовищі в умовах конкурентного ринку. При тому, круїзні компанії через специфіку пропонованого продукту, конкурують не тільки на круїзному ринку, але і на ринку туристичних послуг.

Конкурентоспроможність компанії - це можливість ефективно розпоряджатися власними і позиковими ресурсами в умовах конкурентного ринку. Виробництво і реалізація конкурентоспроможних товарів - обов'язкова умова конкурентоспроможності.

У сучасних умовах життя, при існуючому рівні розвиненості науки і техніки, одним з найбільш дієвих інструментів, що забезпечує розвиток виробництва і бізнесу є проектний менеджмент. Для забезпечення підвищення конкурентоспроможності і розвитку круїзної компанії, доцільно використовувати методологію управління проектами та програмами.

Діяльність будь-яких підприємств заснована на використанні так званих факторів виробництва. Для того, щоб розробити і реалізувати (продати) товар або послугу необхідний цілий комплекс умов, предметів, засобів - факторів виробництва. У неокласичної теорії до них відносять капітал, працю, землю і підприємницьку здатність[1]. Однак, отримання конкурентної переваги на основі факторів залежить не стільки від їх наявності, скільки від їх ефективного використання. Таким чином, одним з головних проектів програми підвищення конкурентоспроможності круїзної компанії є проект оцінки ефективності використання і розміщення капіталу.

Капітал - все те, що використовується для виробництва та реалізації товарів. Це будівлі, верстати, інструменти, комп'ютери, машини, різноманітне обладнання та т.п. [1].

Основний капітал - це грошова оцінка основних фондів як матеріальних цінностей, що мають тривалий період функціонування [2]. До основних виробничих фондів круїзної компанії відносяться флот, гідротехнічні споруди для обслуговування суден і пасажирів (причали, зимівники, відстійники, пасажирські термінали), адміністративні будівлі, різні об'єкти і транспортні засоби для обслуговування круїзних туристів (автомобільні засоби пересування пасажирів (круїзерів), об'єкти розміщення і харчування на суші, атракції, і т.д).

За рівнем участі у виробничому процесі основні фонди діляться на активні і пасивні. Активна частина (флот, обладнання) безпосередньо впливає на виробництво, кількість і якість продукції (послуг). Пасивні елементи (будівлі, споруди) створюють необхідні умови для виробничого процесу [2]. Чим вище частка активної частини фондів, тим більшими можливостями володіє підприємство по збільшенню обсягу надання послуг. По приналежності основні фонди поділяються на власні і орендовані [3].

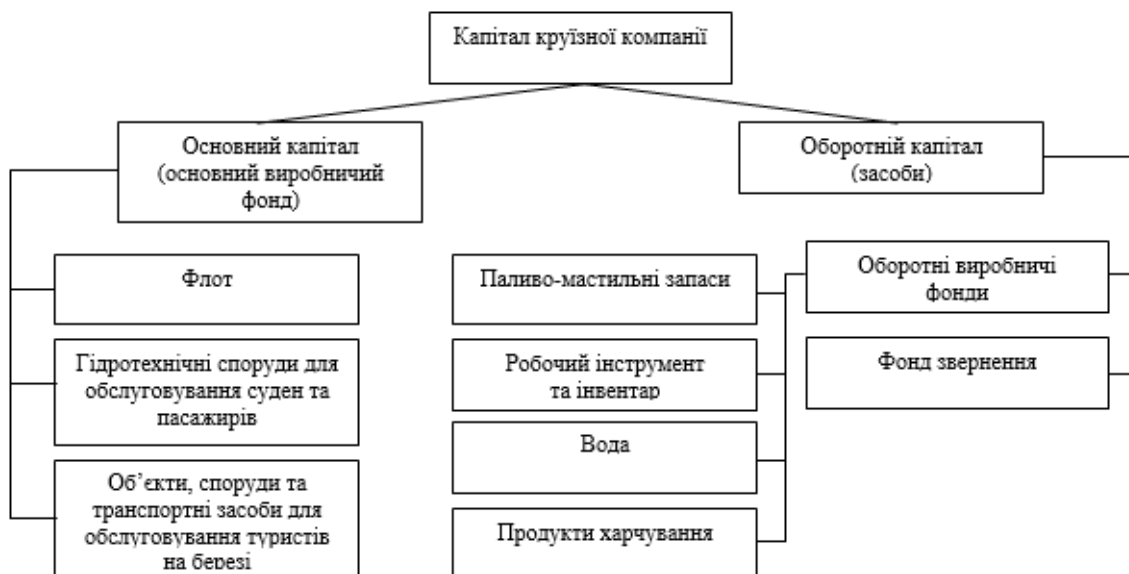


Рис. 1. Структура капіталу круїзної компанії

Частка основних виробничих фондів на водному транспорті в загальних виробничих фондах становить понад 90%. У вартісному вираженні найбільшу частку основних виробничих фондів займає флот. Знизити одноразові капіталовкладення при купівлі або оновленні флоту можна за допомогою лізингової форми оренди.

Висока вартість основних виробничих фондів круїзної компанії викликає необхідність в постійному моніторингу наявності та руху основних фондів для ефективного їх використання. Такий моніторинг здійснюється за допомогою бухгалтерського обліку і дозволяє стежити за загальною величиною основних фондів, їх динамікою, ступенем впливу на рівень витрат і т.д.

В процесі експлуатації основні виробничі фонди застарівають, відбувається моральний і фізичний знос. Отже, при здійсненні ремонту, реконструкції, модернізації, придбанні нових і списанні старих виробничих засобів основного фонду, його склад змінюється. Одночасно авансована вартість у статутний капітал (фонд) в частині основного капіталу здійснює постійний оборот, переходячи з грошової в продуктивну, товарну і знову в грошову форму. У цьому полягає економічний зміст основних виробничих фондів [3].

Для здійснення безперервної діяльності компаніям необхідні оборотні кошти - це сукупність оборотних фондів і фондів обігу, виражених у грошовій формі. Оборотні фонди обслуговують процес виробництва, а фонди обігу - сферу обігу. До оборотних фондів судноплавного підприємства відносять: паливно-мастильні матеріали, запчастини, інвентар, вода, продукти харчування, і т.д. Оборотні фонди переносять свою вартість на готовий продукт відразу і при цьому змінюють свою натуральну речову форму. Фонди обігу не беруть участь в утворенні вартості виробничого процесу, а тільки обслуговують процес обігу послуг судноплавного підприємства. До фондів обігу судноплавного підприємства відносяться заброньовані, але не оплачені круїзи і грошові кошти на рахунках.

Оборотні кошти після основних фондів займають по своїй величині друге місце в загальному обсязі ресурсів, що визначають економіку підприємства. З позиції вимог ефективного ведення економіки підприємства обсяг оборотних коштів повинен бути достатнім для виробництва продукції в асортименті та кількості, запитуваній ринком, і в той же час мінімальним [2]. Оптимальна кількість оборотних коштів дозволяє забезпечити безперервність виробничого процесу і можливість збільшення капітальних вкладень в розширення виробництва.

Таким чином видно, що круїзна компанія має складну структуру капіталу, ефективно управління яким дозволить збільшити свою конкурентоспроможність. Флот круїзної компанії - це основний засіб виробництва послуги і найбільш дорога складова основного капіталу компанії. Оскільки діяльність будь-якого комерційного підприємства спрямована на отримання прибутку, то результатом

реалізації проекту оцінки ефективності використання і розміщення капіталу круїзної компанії доцільно вважати збільшення прибутку.

До способів збільшення прибутку без збільшення цін на послуги відносяться:

- збільшення основного капіталу і забезпечення його завантаження (покупка / оренда суден);
- підвищення завантаження основних виробничих фондів;
- розширення асортименту послуг та / або створення нового продукту.

При цьому слід враховувати, що перераховані вище способи вимагають певних капіталовкладень. Досить часто явище, що компанія може не мати у своєму розпорядженні власні кошти для реалізації інновацій. У разі, якщо круїзній компанії необхідні позикові кошти для реалізації вищевикладених способів підвищення прибутку доцільно враховувати ефект фінансового важеля (ЕФВ). Ефект фінансового важеля характеризує рівень зміни рентабельності власного капіталу за рахунок використання позикових коштів і розраховується за формулою

$$\text{ЕФР} = (1 - Н) * (\text{ЕР} - \text{ППк}) * \frac{\text{Пк}}{\text{Вк}} \quad (1)$$

де Н – ставка податку на прибуток в частках одиниці; ЕР – економічна рентабельність у відсотках (відношення валового прибутку до виплати відсотків і податків до активів); ППз – відсотки за використання позикового капіталу; Пк – позиковий капітал; Вк – власний капітал.

Негативне значення ЕФВ означає зменшення рентабельності власного капіталу, а позитивне - збільшення рентабельності капіталу. Використання позикових коштів несе певні фінансові ризики. При зменшенні доходу чи збільшенні витрат відносно планових, компанія з позиковим капіталом понесе більш значні збитки, ніж компанія з власним капіталом.

Література

1. Галяутдинов Р.Р. Факторы производства и факторный доход // Сайт преподавателя экономики. [2013]. Режим доступа до ресурсу: <http://galyautdinov.ru/post/factory-proizvodstva>
2. Качанов, И.В. Экономика водного транспорта: учебное пособие/И.В.Качанов, А.Д.Молокович, С.А.Шавилков. – Мн.: БНТУ, 2006. – 184 с. ISBN 985-479
3. Чечевицына Л. Н. Экономика организации: учеб, пособие / Л. Н. Чечевицына, Е. В. Хачадурова. — Ростов н/Д, 2016. — 382 с. 2016

Верещака Н. А.

Одесский национальный морской университет

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СОСТОЯНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТА НА ПАРАМЕТРЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Determination of the main directions for the transport infrastructure development is based on modeling the influence of its parameters (characteristics and condition) on the main interrelated indicators. The model constructed in this way makes it possible to determine the "bottlenecks" of the transport infrastructure as indicators of priority development. This paper presents a systemic model of the influence of the transport infrastructure's state on the parameters of transport services, which forms the basis for an appropriate mathematical model.

Определение направлений развития инфраструктуры транспорта базируется на моделировании влияния ее параметров (характеристик и состояния) на основные взаимосвязанные показатели. Построенная таким образом модель позволяет определить «узкие» места транспортной инфраструктуры в качестве индикаторов первоочередного развития. Инфраструктура транспорта должна обеспечивать необходимые условия для *эффективного транспортного обслуживания грузов* (пассажиров) как на региональном, так и на национальном уровнях.

Кроме того, с учетом важности транзитных перевозок для экономики страны, транспортная инфраструктура должна обеспечивать благоприятные условия для привлечения транзита. Соответственно, инфраструктура водного транспорта должна обеспечивать необходимые условия для соответствующего сегмента перевозок на всех упомянутых уровнях.

Адекватное состояние транспортной инфраструктуры обеспечивает определенный уровень транспортного обслуживания, *включая стоимость, время, качество и безопасность*. А это, в свою очередь, отражается на транзитном потенциале страны, конкурентоспособности транспортной системы, эффективности транспортного сектора и конкурентоспособности отечественных товаров (за счет минимизации транспортных затрат и возможности установления конкурентоспособных цен). Конкретизация того, как инфраструктура водного транспорта влияет на характеристики транспортного обслуживания, представлена на рис. 1.

Отметим, что «затраты на транспортировку» – это затраты грузовладельцев, для которых «стоимость судозахода» и «расходы за рейс» судовладельца трансформируются в соответствующий уровень фрахтовой ставки, который указанные затраты компенсирует. Таким образом, состояние инфраструктуры водного транспорта это не только безопасность судоходства, а и определенные ограничения в транспортном обслуживании (такие как, например, размер судов, возможности рейдовой их обработки).



Рис. 1. Влияние состояния инфраструктуры водного транспорта на транспортное обслуживание

Итак, инфраструктура водного транспорта является базой для осуществления морского и речного судоходства, в том числе, и в составе интермодальных перевозок. Состояние инфраструктуры определяет безопасность судоходства, формирует ограничения на размер судов (и, соответственно, размер грузовых партий), а также обуславливает время рейса судна и доставки груза.

AUTOMATED SYSTEM OF THE DIAGNOSTICS OF THE RELIABILITY OF PIPELINE SYSTEMS

The automated system of the diagnostics of the reliability of pipeline systems is developed in the paper. It is intended to provide a single information space for prompt and coordinated support of management decisions in the workplaces of technical specialists and repair personnel of structural subdivisions of a pipeline system. The task of minimizing costs is formulated, which is solved by numerical optimization methods and the graphical method.

The automated system of the diagnostics of the reliability of pipeline systems is developed in the paper (ASDR).

ASDR is generally must be a subsystem of the automated process control system of the whole pipeline system.

The main objectives of the creation of ASDR are:

– monitoring and forecasting the technical condition of the pipeline as a whole and its elements;

– pipeline resource monitoring and monitoring of reservoir parks;

– planning and control of current, average and capital repairs.

The actual basis for implementation of ASDR:

– executive documentation;

– factory catalogs and technical passports of the equipment;

– retrospective statistical material;

– experience of operation of the existing pipeline;

– information that comes from control sensors installed at critical points of the pipeline network.

ASDR is intended to provide a single information space for prompt and coordinated support of management decisions in the workplaces of technical specialists and repair personnel of structural subdivisions of a pipeline system.

Since the process control system of a pipeline system is generally a multilevel system, the functional structure of ASDR is considered as a system to support management decisions at each level of management.

It involves the implementation of a sequence of such steps:

- data entry;
- data analysis;
- data processing;
- development and choosing of optimal plans;
- monitoring the implementation.

Operational control of the state of pipeline systems, the timely identification of critical and emergency sections, renovation work are necessary for successful operation ASDR. These works are carried out by repair crews. In this regard, there is the task of calculating their optimal quantity. Since requests for repair work are received at random times, to complete the task of calculating the optimal quantity of repair crews, it is necessary to involve mathematical methods of queuing theory.

Using the database "Background" we can evaluate the intensity of requests for calls to repair crews λ and the average time to eliminate an accident τ . Assume the number of repair crews n . Then the process of eliminating emergencies on the pipeline system can be described by a multi-line queuing system. The total flow of requests for maintenance of elevators at the entrance of a specialized organization is formed as a superposition of many flows for maintenance from buildings [1]. Therefore, according to queuing theory, it is Poisson (simpler), in which the probability that exactly k requests will be receive in a time τ is described by Poisson's formula $P_k(\tau) = \frac{(\lambda\tau)^k}{k!} e^{-\lambda\tau}$, the time distribution between the arrival of neighboring applications is exponential with the distribution function $A(t) = 1 - \exp(-\lambda t)$. The time distribution of liquidation of pipeline accidents can also be chosen exponential with the distribution function $B(t) = 1 - \exp(-\mu t)$, where $\mu = 1/\tau$ – intensity of request service. The whole system will be calculated on the hardest mode of operation in an exponential distribution law.

So, we received the what's called Markov multilinear queuing system, the study of which was conducted in [1]. If we denote by $\rho = \lambda / \mu$ – then its main characteristics of the developed model are as follows:

- the probability that all crews are free:

$$p_0 = \left[\sum_{i=0}^{n-1} \frac{\rho^i}{i!} + \frac{\rho^n}{(n-1)!(n-\rho)} \right]^{-1}, \quad (1)$$

$$\rho/n < 1;$$

– the probability that all crews are busy and there are no queues for service:

$$p_n = \frac{\rho^n}{n!} \cdot \left[\sum_{i=0}^{n-1} \frac{\rho^i}{i!} + \frac{\rho^n}{n(1-\rho/n)(n-1)!} \right]^{-1}, \quad \frac{\rho}{n} < 1. \quad (2)$$

Average waiting time for the start of service:

$$T_q = \frac{p_n}{\mu n(1-\rho/n)}, \quad \frac{\rho}{n} < 1. \quad (3)$$

Accordingly, crew load factor (in percent) can be represented as follows:

$$k_z = \left(1 - \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{n-i}{i!} \rho^n \cdot \left[\sum_{i=0}^{n-1} \frac{\rho^i}{i!} + \frac{\rho^n}{n(1-\rho/n)(n-1)!} \right]^{-1} \right) \cdot 100\%. \quad (4)$$

Now, having the basic indicators of system, it is possible to carry out tasks concerning optimum service of requests for a call of repair crews.

From the standpoint of a specialized organization that maintains pipeline systems, it is necessary to minimize costs, while adhering to certain restrictions, namely: the deviation of the actual time of the beginning of repair from normative should not exceed value T_{kr} . In this case, all requests for the elimination of accidents must be fulfilled. This means that the organization has a certain reserve of capacity to service emergency calls.

It is possible to minimize costs within the developed model only due to the number of crews n , aiming at their maximum load [2]. So, we got a task of mathematical programming, which has the form: to find n_m , that maximizes the function k_z if the conditions of the limitations are fulfilled $T_q < T_{kr}$ and $\lambda / (n\mu) < 1$.

We can formulate the task differently: to find n_m , which minimizes the function T_q if the conditions of the limitations are fulfilled $k_z > k_{\min}$ and $\lambda / (n\mu) < 1$, where k_{\min} – the minimum level of loading of repair crews on pipelines. Both problems can be solved by numerical optimization methods.

Given the low accuracy of approximation of the laws of distribution, the tasks can be solved graphically. Fig. 1 shows graphs of the dependence of the start time of the repair request (in hours) depending on the number of repair crews and the load per crew, with a normal repair time of 10 hours.

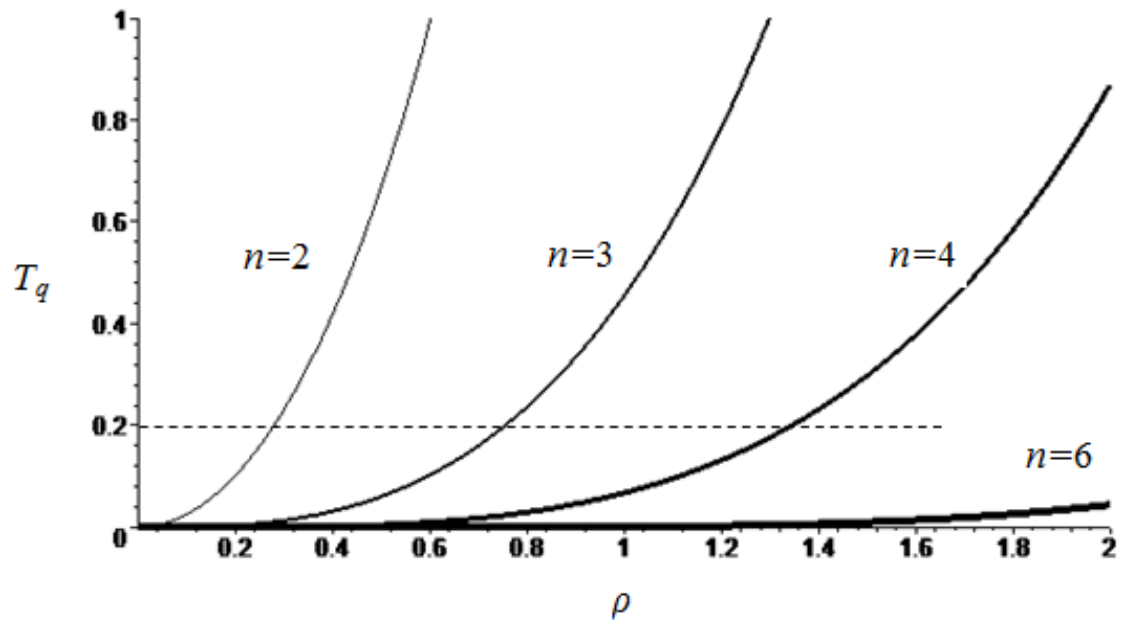


Fig. 1. Charts of delay time of repair starting

By setting the workload per crew and the minimum delay time, you can find the right number of crews. Thus, the minimum number of crews is three with a delay time of 0,2 time and a load of 0,8.

References

1. Litvinov A. L. Theory of mass service systems: Tutorial [Text] / A. L. Litvinov. – Kharkiv: KHNUM named after O.M. Beketov, 2018. – 141 p.
2. Kleinrock L. Queueing systems. Volume 1: Theory [Текст] / L. Kleinrock. – New York: A Wiley-Interscience Publication, 1975. – 426 p.

Гибкіна Н. В., Сидоров М. В., Стороженко О. В.
Харківський національний університет радіоелектроніки

**ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ФІНАНСУВАННЯ ТА СТАНУ СИСТЕМИ
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ В УМОВАХ
ПАНДЕМІЇ 2020 р.**

The problem of classifying the European Union member states in the XXI century according to some indicators of funding and the state of their health care systems, as well as according to some demographic indicators considered in this paper. The component analysis and the cluster analysis methods were used to solve the problem. The features of the impact of selected indicators on the course of the COVID-19 pandemic were studied. The ratio of deaths from COVID-19 to those cured of the disease was used as an indicator of the development of the pandemic. The stepwise regression method among the set of all factors identified those that have the greatest impact on this indicator.

Стан системи охорони здоров'я як показник якості життя. Стан медичної галузі кожної країни характеризується великою кількістю показників, що описують обсяги та структуру фінансування, особливостями національного законодавства та організацією системи медичної допомоги. Стабільний стан системи охорони здоров'я дозволяє надавати медичні послуги на високому рівні. На початку 2020 р. системи охорони здоров'я усіх країн світу стикнулися з пандемією коронавірусу COVID-19, що можна вважати перевіркою їх на дієздатність у критичних умовах [7]. У цей час актуальними стали дослідження аналізу динаміки розповсюдження COVID-19. Зокрема, представляє інтерес проведення статистичного аналізу показників, які характеризують рівень фінансування медичної галузі та вікову структуру населення, а також встановлення їх впливу на статистику захворюваності коронавірусом. У якості показника відгуку медичної системи на виклик коронавірусу можна розглядати відношення літальних випадків, спричинених COVID-19, до кількості пацієнтів, що виликувалися від цієї хвороби. Оскільки факторів, що характеризують стан фінансування, рівня медичної допомоги та якості життя, дуже багато, то для розв'язання поставленої задачі доцільно застосовувати метод головних компонент [3], кластерний аналіз [3] та покрокову регресію [4].

Застосування методу головних компонент та кластеризації до аналізу структури фінансування систем охорони здоров'я у країнах Європейського союзу.

Як початкові дані для цього аналізу розглядатимемо деякі економічні показники, що характеризують розподіл коштів, та демографічні показники у країнах-членах ЄС у 2017 р. [6], зокрема: X_1 – Поточні витрати на охорону здоров'я (% від ВВП); X_2 – Поточні витрати на охорону здоров'я на душу населення (у поточних цінах); X_3 – Внутрішні державні витрати на охорону здоров'я (% від поточних витрат на охорону здоров'я); X_4 – Внутрішні державні витрати на охорону здоров'я (% від ВВП); X_5 – Внутрішні державні витрати на охорону здоров'я (% від державних видатків); X_6 – Внутрішні державні витрати на охорону здоров'я на душу населення (у поточних цінах); X_7 – Внутрішні приватні витрати на охорону здоров'я (% від поточних витрат на охорону здоров'я); X_8 – Внутрішні приватні витрати на охорону здоров'я на душу населення (у поточних цінах); X_9 – Зовнішні витрати на охорону здоров'я (% від поточних витрат на охорону здоров'я); X_{10} – Зовнішні витрати на охорону здоров'я на душу населення (у поточних цінах); X_{11} – Фактичні витрати (% від поточних витрат на охорону здоров'я); X_{12} – Фактичні витрати на душу населення (у поточних цінах); X_{13} – Кількість лікарів (на 1000 осіб); X_{14} – Кількість медсестер і акушерок (на 1000 осіб); X_{15} – ВВП на душу населення (у поточних цінах); X_{16} – ВВП (у поточних цінах); X_{17} – Населення у віці 0-14 років (% від загальної чисельності населення); X_{18} – Населення у віці 15-64 роки (% від загальної чисельності населення); X_{19} – Населення у віці 65 років і старше (% від загальної чисельності населення); X_{20} – Населення, всього.

Застосування компонентного аналізу [3] дозволило за вихідною множиною показників розрахувати два інтегральні показники та обчислити їх значення для кожної з досліджуваних країн. Подальша кластеризація [3] отриманих значень методом k-медіан на основі евклідової метрики з 5 кластерами дозволила наочно відобразити розташування країн і виділити окремі групи країн, які можна вважати певною мірою схожими за досліджуваними показниками. Графічна ілюстрація розташування країн у двовимірній площині та їх розбиття на кластери наведена на рис. 1. Для позначення країн використані двобуквені скорочення їх назв відповідно до системи ISO 3166-1 alpha-2.

Далі було досліджено ефективність роботи медичної галузі в умовах пандемії COVID-19 у країнах-учасницях ЄС. Факторами є показники X_1, \dots, X_{20} , наведені вище, а у якості відгуку Y використано відношення загальної кількості померлих від коронавірусу у кожній країні до кількості людей, які вилікувалися від цієї хвороби. Ці показники беруться на 17.07.2020 за весь час спостережень від початку пандемії, у припущенні, що надалі показники смертності та захворюваності слабо змінюватимуться з часом [2].

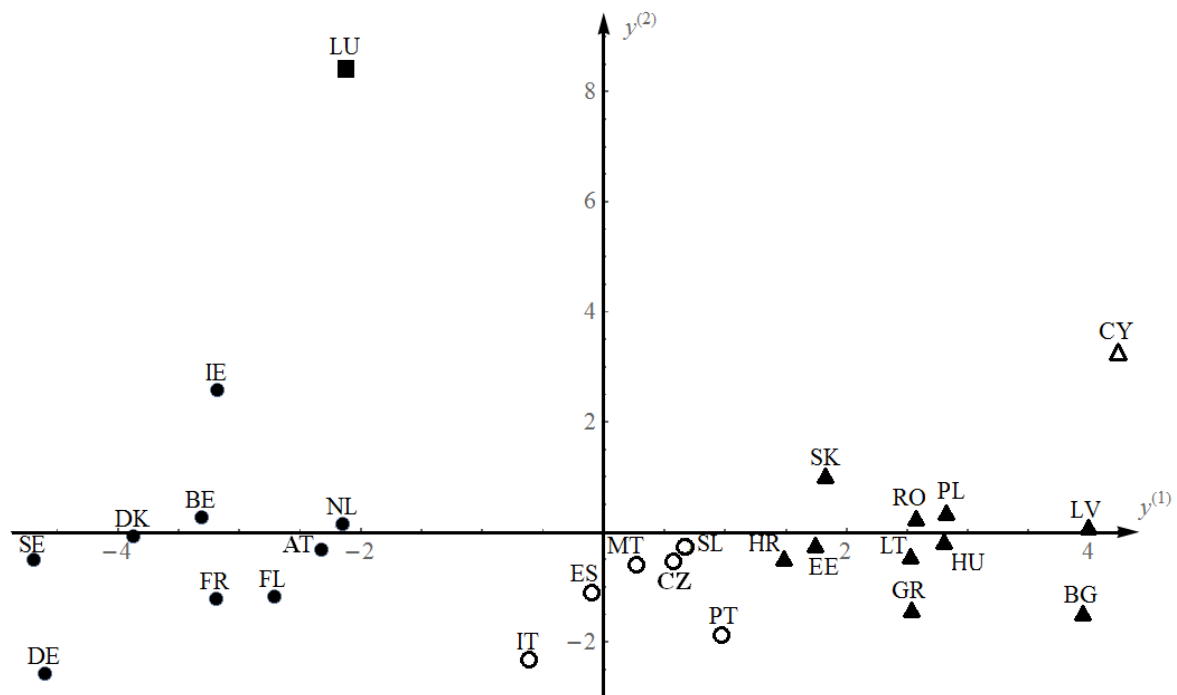


Рис. 1. Кластеризація методом k-медіан (5 кластерів) країн ЄС за показниками, що характеризують фінансування та стан їх систем охорони здоров'я

Процедура покрокової регресії [4] на рівні значущості $\alpha = 0,15$ дозволила встановити, що найбільший вплив на відгук Y спричиняють фактори $X_8, X_{12}, X_{17}, X_{20}$. Відповідна модель лінійної множинної регресії має вигляд:

$$\hat{y} = -2,22045 \cdot 10^{-16} + 1,47999x_8 - 1,05681x_{12} - 0,34544x_{17} - 0,30775x_{20}.$$

Множинний коефіцієнт детермінації дорівнює $R^2 = 0,684614$, тобто в побудованій моделі 68,46 % варіації відгуку пояснюється виділеними змінними, що свідчить про прийнятну якість моделі.

Змінні X_{12} , X_{17} , X_{20} входять у побудовану регресійну модель з від'ємним знаком, тобто збільшення кожної з них при постійному значенні інших змінних веде до зменшення відгуку. Це означає, що ці змінні позитивно впливають на динаміку процесу пандемії. Змінна X_8 входить до регресійної моделі з додатним знаком, тобто її збільшення негативно впливатиме на відгук.

Аналіз отриманих результатів

Послідовне застосування компонентного аналізу та кластерного аналізу дозволило встановити схожість стану систем охорони здоров'я й інших країн ЄС за аналізованими показниками. Зокрема, країни, що останніми роками перебували у скрутному економічному та політичному становищі (Італія, Португалія, Іспанія), на рисунку 1 виділені у окрему групу, тобто можна вважати, що це впливає на їх системи охорони здоров'я. Отримані результати добре узгоджуються із загальними висновками, зробленими авторами у попередніх роботах [1, 5] та укладаються у загальноприйнятні тенденції.

Застосування покрокової регресії дозволило серед багатьох змінних, які описують фінансування та стан системи охорони здоров'я, а також вікову структуру населення, обрати ті, які завдають найсуттєвішого впливу на відгук медичної галузі на захворюваність COVID-19 та проаналізувати ступінь їх значущості. За великої множини початкових ознак покрокова регресія дозволить знизити час на подальшу роботу з побудованою моделлю за рахунок суттєвого зменшення використаних у ній змінних.

Наприкінці зауважимо, що проведений аналіз не є вичерпним, а, скоріше, може розглядатися як початковий крок у всебічному аналізі причин та наслідків пандемії COVID-19 2020 р., зокрема, з точки зору спроможності реагування систем охорони здоров'я окремих країн на критичні ситуації, спричинені масовою захворюваністю та ускладненнями від хвороб з високою швидкістю поширення.

Література

1. Гибкіна Н.В., Сидоров М.В., Стороженко О.В. Класифікація країн Європейського Союзу за основними соціально-економічними показниками методом головних компонент // Математичні моделі та новітні технології управління економічними та технічними системами: монографія. За заг. ред. В.О. Тимофєєва, І.В. Чумаченко. – Харків: ФОП Мезіна В.В., 2017. – С. 116 – 133.

2. Коронавірус – Статистика по країнам (17.07.2020) – Карта заражень, графіки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://index.minfin.com.ua/reference/coronavirus/geography/>.
3. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин; Под ред. С.А. Айвазяна. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.
4. Afifi A.A., Azen S.P. Statistical Analysis: A Computer Oriented Approach. – 2nd edition. – New York: Academic Press, 1979. – 450 p.
5. Gybkina N., Sidorov M., Storozhenko O. To classification of the countries of the European Union for some social indicators // Big Data processing: methods, models and information technologies: monograph. Edited by Oleg I. Pursky. – Steyr, Austria: Shioda GmbH, 2019. – P. 49 – 58.
6. The World Bank. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worldbank.org>.
7. WHO | World Health Organization/ [Ткtrnhjyubq htcehc]/ – Нт;bv ljcnege^ [http^||www/worldbank/org/](http://www/worldbank/org/) <https^||www/un/org/en|https^||www/who/int/en/>

ВИДИ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ У ПРОЄКТАХ РОЗВИТКУ СУДНОПЛАВНИХ КОМПАНІЙ

Determining the types and distinctive properties of material and technical resources of shipping companies' development projects allows to justify specific ways of their involvement and use a certain regulatory framework to ensure the processes of planning, implementation, monitoring and control, which results in optimization of project budgets.

Однією із головних підсистем управління проєктами є управління ресурсами, що включає в себе процеси планування, закупівель, поставок, розподілу, обліку та контролю ресурсів проєкту. Поняття «ресурс» - це все те, чим володіє проєкт, - в тому числі трудові, фінансові та матеріально-технічні ресурси. Забезпечити їх оптимальне використання для досягнення кінцевої мети є одним з головних завдань управління проєктами.

Існують дві взаємопов'язані групи ресурсів:

- **матеріально-технічні** - сировина; матеріали, конструкції, комплектуючі; енергетичні ресурси; паливо; ресурси типу «потужності» або технологічні ресурси (машини, механізми для виконання робіт проєкту, встановлене обладнання та інше);
- **трудові** - здійснюють безпосередню роботу з матеріально-технічними ресурсами відповідно до [1].

У даній роботі деталізується перша група ресурсів, задіяних в проєктах розвитку судноплавних компаній.

В [2] виконане дослідження основних видів ресурсів, що використовуються в проєктах розвитку підприємств транспортної галузі, визначено види та особливості матеріально-технічних ресурсів та шляхи їх залучення до проєктів. Відповідно до викладених засад ресурсного забезпечення, до категорій матеріально-технічних ресурсів, властивості яких формують кінцевий результат (продукт або послугу) проєктів розвитку судноплавних компаній, відносяться наступні три:

- ресурси, одиниці яких використовуються протягом окремих фаз життєвого циклу повністю, або після використання втрачають свої властивості – це такі, що є невідтворюючими, підлягаючими збереженню та накопичувальними (паливно-мастильні

матеріали, вода, змінно-запасні частини); їх залучення до проєкту проводиться шляхом закупівлі;

- ресурси, які використовуються протягом життєвого циклу проєкту та не змінюють свого призначення, – це відтворюючі, підлягаючі збереженню та ненакопичувальні (судна, технічні пристрої); залучення таких ресурсів проводиться шляхом купівлі та лізингу;

- ресурси, які застосовуються протягом окремих фаз життєвого циклу, не змінюють свого призначення, необхідність в застосуванні яких з плином часу відпадає і які, відповідно до цього, можуть бути виведені за контури проєкту; їх залучення доцільно проводити шляхом оренди.

Служба матеріально-технічного забезпечення або служба технічної експлуатації флоту судноплавної компанії постачає судна усім необхідним для їх безперервної роботи. В технологічному циклі своєї роботи судно споживає значну кількість палива, електроенергії, води, матеріалів, та інших ресурсів (їх частка у грошовому виразі становить близько 25% від усіх витрат) [3].

У реаліях сучасного стану економічної та екологічної ситуації в світі – коливання цін на пальне та введення нових вимог щодо запобігання забрудненню повітряного та водного середовища суднами торговельного флоту – особлива увага приділяється проблемам технічної експлуатації флоту [4]. У монографії [5] було представлено узагальнення матеріалів та виділено п'ять типових підрозділів «Служби технічної експлуатації флоту» судноплавної компанії. Головною метою для роботи цієї служби є підтримка морехідних та експлуатаційних властивостей суден у якісному стані. Безпосередньо бізнес процеси в судноплавних компаніях здійснюються у декількох відділах, які виконую свою роботу згідно з їх спеціалізації (рис. 1).

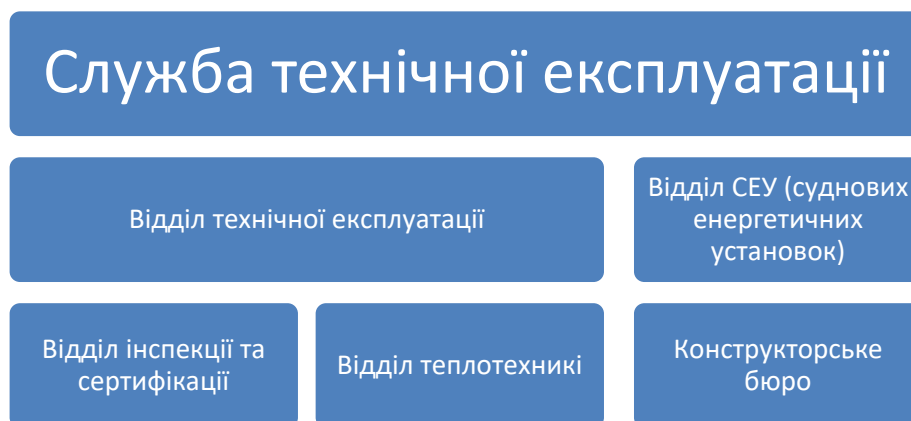


Рис. 1. Основні підрозділи з технічної експлуатації флоту.

Постачання суден паливом, водою, мастильними матеріалами, обладнанням, інвентарем, змінними деталями здійснюється відповідно до встановлених норм витрат і запасів. Норми витрат матеріалів, палива або сировини у виробничому процесі – це та кількість, що необхідна для виконання одиниці роботи або для виробництва одиниці готової продукції.

Загальні витрати палива залежать від типу та потужності суднової енергетичної установки та її технічного стану, виду та сорту палива, що використовується, потужності двигуна, стану корпусу судна, а також від експлуатаційної швидкості [6].

Постачання мастильними матеріалами та водою здійснюється на основі заявок. Змінні частини або обладнання, якщо вони зберігаються на складах служби матеріально-технічного забезпечення, видаються суднам за вказівкою служби.

Постачання суден навігаційним, аварійним, рятувальним протипожежним, шкіперським, електро- і радіотехнічним, електронавігаційним, господарським, каютним, камбузним, буфетним інвентарем, а також культінвентарем та інструментом здійснюється відповідно до табеля інвентарного постачання суден [6].

Важливе значення в роботі судноплавних компаній є злагоджена робота усіх відділів служби технічної експлуатації. Заходи, що спрямовані на вдосконалення організаційних та економічних умов використання матеріально-технічних ресурсів компанії обумовлюють процес раціонального їх використання, що в свою чергу дає змогу на вдосконалення нормування та обліку паливно-енергетичних ресурсів, мастильних матеріалів, змінних частин та обладнання [7].

Визначення видів та відмінних властивостей матеріально-технічних ресурсів проєктів розвитку судноплавних компаній дозволяє обґрунтувати конкретні шляхи їх залучення, використовувати певну нормативну базу для забезпечення процесів планування, виконання, моніторингу і контролю, що в результаті зумовлює оптимізацію бюджетів проєктів.

Література

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®). – Пятое издание [Текст] - Project Management Institute, Inc., 2013. – 586 с.
2. Лапкіна І.О. Ресурсно-орієнтований підхід в методології управління проєктами /Основні результати наукової діяльності Південного наукового центру: Зб. наук. праць. - Одеса: ОНМУ, 2017. - С.79-95.

3. Шумлянська О. І. Економіко-математичні моделі планування основної виробничої діяльності судноплавних компаній: автореф. дис. канд. екон. наук: 08.03.02/Шумлянська Ольга Ігорівна; Одеський держ. морський ун-т. – О., 2001. – 17 с.
4. Лапкіна І.О., Главатських В.І. Управління експлуатаційними витратами суден та виконання правил МАРПОЛ/ Матеріали II Міжнародної науково-практичної морської конференції кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету MPP&O – 2020 (Marine Power Plants and Operation), квітень 2020. – Одеса: ОНМУ, 2020. – С. 376-381.
<https://drive.google.com/file/d/1pwu7xDNoG0KB5Gb7rCylDFIF2ecA5IW2/view>
5. Капитанов В.П. Бизнес процессы в судоходной компании и процесс управления: Монография/ В.П.Капитанов – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2017. – 120 с. ISBN 978-617-7414-08-6
6. Главатских В.И. Об оптимизации расхода топлива при транспортировке насыпных грузов./Сборник тезисов научных трудов XXXV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной науки» Москва–Астана–Харьков–Вена. 30 октября 2018. - С. 43-45.
7. <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/15427942361640.pdf>
8. С. М. Боняр. Изучение внешней маркетинговой среды судоходной компании как фактор обеспечения конкурентоспособности на рынке. - Эффективна економіка, №4, 2012.– С.154-158.

Головин А. А.

Одесский национальный морской университет

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

Own observations and research in this regard have shown that this issue is relevant today. In our time, the number of specialists in the provision of maintenance and repair of equipment has decreased and narrowly focused enterprises are engaged in this issue. To maximize the effectiveness of such enterprises, a methodology for managing such enterprises is being developed based on the use of project management theories, portfolios and programs.

Существующие методологии и практики управления проектами уже применяются во всех современных компаниях. Написан свод правил ведения проектов [1]. Существует достаточно литературы и методологий по управлению проектами как у наших специалистов, так и за рубежом [2]. Применение рекомендаций ученых всего мира приводит к повышению деятельности предприятий и компаний. Создаются разнообразные ИТ – программы для компактного и быстрого регулирования процессов управления предприятием.

Задачи, что исследовались существующими методами, не отражают всей полноты вопроса. Поэтому наряду с классическими методами в настоящее время, активно развиваются и используются на практике научные методы, ориентированные на активное использование компьютерных вычислительных систем, поиск и обоснование эффективных алгоритмов нахождения оптимальных решений [3;4;5].

Современность идет к развитию искусственного интеллекта. На крупных предприятиях работу человека заменяет роботизированная техника. Человек в процессе производства остается на ответственных процессах. Соединение разных предприятий в производстве и техническом обслуживанию набирает оборот. Человечество пришло к разделению труда и выполнения узконаправленного процесса. Где каждый выполняет отведенную ему роль в процессе производства и не выполняет другую работу.

Собственные наблюдения и исследования в этом плане показали, что данный вопрос актуален и сегодня. В наше время уменьшилось количество специалистов в проведение технического обслуживания и ремонта оборудования и этим вопросом занимаются узконаправленные предприятия. Для максимальной эффективности таких предприятий разрабатывается методология управления такими предприятиями на

основе использования теорий управления проектами портфелями и программами. Портфель представляет набор действующих программ, проектов, субпортфелей и других работ предприятия в определенный момент времени для достижения стратегических целей [6].

На примере управление работ в государстве как Польша осуществляется оплата от выработки за объем произведенной продукции. При этом если нет объема работ рабочему выплачивается почасовая оплата труда. В таком управлении применяется узконаправленная система распределение труда и рабочий человек не может выполнять рабочие обязанности другого специалиста.

В нашей стране наблюдается обратный процесс распределение труда. Наши специалисты могут выполнять ряд разносторонних работ. Тогда и сама система управления предприятием имеет совсем другую структуру. Способ управления проектами отличается. Ведения дел заграничной компании будет отличаться от варианта отечественных предприятий.

Проекты и программы играют первую роль в управлении предприятия. От методологии ведения предприятия будет зависеть успешность самой компании. В современном мире в первую очередь играет время на выполнения определенных процессов. Чем меньше затрачивается времени на процесс технического обслуживания и ремонтов, тем эффективней будет метод управления предприятием. Применяя новую методологию «DIJ» (do it's job – делать свою работу). Управления проектно-ориентированными компаниями получим новый вариант решения задач на предприятии. Метод охватывает занятость и время выполнения операций на производстве массового обслуживания и ремонта. На примере трудов технологии судоремонта и управление проектами ремонта судовых технических средств нам представляется объем работ [7;8;9;10]. Для того чтобы предприятие могло обслуживать собственное оборудование и оказывать услуги другим предприятиям.

В то время, когда крупные игроки на рынке увеличивают производства и уменьшают стоимость продукции. Мелким предприятиям приходится приспосабливаться к реалиям рынка. В нашу с вами жизнь вошло понятие как аутсорсинг. Когда предприятие отказывается от самостоятельного выполнения, каких-либо работ. Тогда приглашают компанию для обслуживания ряда процессов на предприятии. Вкладывается много времени и денег в постоянное развитие и оптимизацию процессов и рабочего оборудования на предприятии. В этом варианте управления проектно-ориентированной компании и применяется метод «DIJ».

Реализация этого метода управления объединяет в себе теорию и практику. Принимая во внимание количество современных методов управления нельзя сказать, что один метод подходит и он универсальный. В проектно-ориентированном управлении существуют свои вопросы организации предприятия.

Для развития предприятий в Украине на разных конференциях говорится и подготавливается большое количество информации. Внедрение информации главная составляющая любой конференции. Главная цель внедрение методологии – это максимально корректно управлять предприятием.

Выбрав один из методов управления, дает нам возможность построить ряд вариантов развития ситуации в управлении предприятием и в некоторых случаях отдельных ее структур.

Литература

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®). – Пятое издание - Project Management Institute, Inc., 2013. – 586 с.
2. http://suhorukov.com/news_akademy/metody-upravleniya-proektami-15-metodologiy-s-primerami
3. <https://www.oracle.com/cloud/systems-management/cloud-services.html>
4. <https://www.imaint.com/>
5. <https://galaktika.ru/>
6. Lee, J.W. and Kim, S.H. (2000) "Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection". Computers & Operations Research, 27, pp. 367–382.
7. Чимшир В.І., Шахов А.В. Проектно-орієнтоване управління функціонуванням ремонтноздатних технічних систем. Одеса:Фенікс,2006.-213с
8. Чимшир В.І., Шахов А.В. Методика визначення термінів і обсягів і обсягів ремонту технічних систем//Вісник Одеського національного морського університету:Зб. наук.праць. - Одеса:ОНМУ, 2003. - с. 109-117.
9. В.П. СторожевТехнология судоремонта: учебник для высшихморскихучебных заведений / В.П. Сторожев; Министерствообразования и науки Украины, Одесскийнациональныйморскойуниверситет. Херсон : Олди-Плюс, 2014. – с. 550.
10. Чимшир В.І. Управління проектами ремонту суднових технічних засобів. Автореферат. Одеса, 2008 – с. 21.

Грабіна К. В., Шендрик В. В.
Сумський державний університет

АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТІВ СЕРВІСНИХ ІТ-КОМПАНІЙ

Taking into account the importance of increasing profits and minimizing losses for any business, modern famous standards and the latest research of scientists in risk management, it was decided to analyze the concept of risk, risk classification, risk management process, methods and tools, and compare them for further application for modeling a unique solution for risk management of IT projects.

Будь-яка тимчасова діяльність, що спрямована на створення унікального продукту, послуги чи результату може вважатися проєктом. Тому складно уявити до якої людської діяльності застосування методики управління проєктів є недоречною практикою. Все більшої ефективності та визнання набувають гнучки методології розробки у сучасному динамічному світі розробки. Тому більшість стандартів та інструментів неминуче адаптуються під швидкоплинні ітераційні проєкти. В розрізі цих змін та адаптацій операційну діяльність сервісних ІТ-компаній також можна інтерпретувати проєктною.

Сьогодні представлена велика кількість методів та стандартів для усіх сфер проєктного управління. Вони регламентовані та пропонуються інститутами та організаціями у всьому світі. Найбільш відомі з них: Project Management Institute, International Organization for Standardization, Capability Maturity Model Integration, International Project Management Association, A Guidebook of Project and Program Management for Enterprise Innovation та Projects in Controlled Environments.

Беручи до уваги актуальність та затребуваність теми, сучасні найвідоміші світові стандарти та останні дослідження науковців в управлінні ризиками, було вирішено метою цього дослідження зробити аналіз поняття ризику, класифікацію ризиків, процесу управління ризиками, методів та інструментів, а також їх порівняння з метою подальшого застосування в моделюванні унікального рішення для управління ризиками ІТ-проєктів.

По суті проєкт є цілеспрямованою, обмеженою у часі діяльністю. Проєкти характеризуються різними рівнями складності чітко сформованими часовими рамками, виділеними ресурсами та поставленими цілями.

Результативність проекту оцінюється як досягнення його цілі, задоволеність замовника та стекхолдерів проекту. Засобом оцінки ефективності проекту будь-якої зрілої організації може слугувати час та економічні показники, такі як витрати, використання ресурсів чи прибуток [1]. Ціль проекту формулюють зацікавлені сторони проекту. Цілі проекту можуть змінитися під час виконання проекту. Вони впливають на результати проекту і проектні ризики.

У проектному управлінні пропонується наступне визначення ризика, де проектний ризик – це невизначена подія чи умова, яка, якщо настає, позитивно чи негативно може вплинути на цілі проекту [2]. Таким чином, ризиком можна вважати вплив невизначеності на ціль проекту, тому поняття ризик можна застосувати як до позитивних, так і негативних подій. Вплив визначається як відхилення від того, що очікується. Цілі можуть мати різні аспекти та можуть бути різними на різних етапах проектів. Також ризики можна поділити на два типи – індивідуальний ризик та сукупний ризик проекту.

Індивідуальний ризик – це саме той ризик, що є невизначеною подією чи умовою, яка якщо настає позитивно чи негативно може вплинути на ціль проекту або декілька цілей проекту [3].

Сукупний ризик проекту – це вплив загальної невизначеності проекту, яка є сумою усіх індивідуальних ризиків, інших джерел невизначеності, що представляє собою вплив наслідку варіацій результатів проекту на зацікавлені сторони проекту [3].

Загалом можна зробити висновок, що управління ризиками, це скоординовані дії, які спираються на прийняття рішень в умовах невизначеності на кожному з етапів проекту. Для управління ризиками необхідно визначити джерело їх виникнення, потенціал розвитку подій під впливом ризику, наслідки цих подій. Фактично кожне з цих понять теж містить у собі невизначеності.

Слід відзначити, що будь-яка галузь або сфера до якої відноситься проект має свої специфічні особливості, а тому відповідно по різному будуть проявлятися і ризики.

Процес управління ризиками можна розділити на наступні підпроцеси [2]:

- планування управління ризиками,
- ідентифікацію ризиків,
- аналіз ризиків,
- планування реагування на ризики,
- реагування на ризики,
- моніторинг ризиків.

Планування управління повинно відбуватися на стадії ініціалізації мети проекту та включати у себе вибір заходів, методів та інструментів для роботи з ризиками. Цей вибір залежить від методології та специфіки проекту, його пріоритету, розміру, цілей, кількості та складності зацікавлених сторін. На цій стадії стає зрозумілим які типи ризиків є переважними на проміжних стадіях проекту – індивідуальні чи сукупні. При плануванні доцільно використовувати досвід експертів або попередні напрацювання компанії у аналогічних проектах [4].

При ідентифікації ризиків для невеликих проектів також слід враховувати досвід експертів. Думка експертів важлива і при оцінці ваги кожного з індивідуальних ризиків та вплив їх на сукупний ризик. Процес ідентифікації полягає саме в документуванні існуючих індивідуальних ризиків проекту та джерел сукупного ризику, з присвоєнням ризику ідентифікатора та власника, який буде відповідальним за здійснення моніторингу та виконання корегуючих й запобіжних засобів в разі його виникнення. Це ітераційний процес, який повинен повторюватись стільки, скільки зазначено у плані управління ризиками і є необхідним для управління загрозами проекту.

Наступний етап полягає у аналізі ризиків. Для аналізу ризиків можуть використовуватися якісні чи/або кількісні методи. З індивідуальними ризиками працюють за допомогою якісного аналізу, який дає можливість працювати з сукупним ризиком проекту за допомогою кількісного аналізу якщо це потрібно.

Якісний аналіз полягає у пріоритезації та надання індивідуальним ризикам характеристик з метою реагування на них вчасно.

Слід зазначити, що визначення основних характеристик ризику – ймовірність, пріоритет та вплив є досить суб'єктивними, бо вони базуються на думці проектної команди та зацікавлених сторін, що вносить долю необ'єктивності в оцінку ризиків, яку потрібно враховувати, перевіряючи достовірність думки залучених експертів.

Кількісний аналіз – це чисельний аналіз сукупного впливу пріоритетних ідентифікованих індивідуальних ризиків проекту та інших джерел невизначеності на цілі проекту в цілому [2]. Кількісний аналіз найбільш можливий для проектів великих масштабів, для яких зібрані статистичні дані, проекти з високим рівнем підготовки проектної документації, з фіксованим об'ємом робіт по проекту, з розкладом та вартістю та з високим пріоритетом в рамках компанії.

Порівняння якісного та кількісного аналізу ризиків ІТ-проектів відображені в табл. 1.

Таблиця 1. Порівняння методів аналізу ризиків

	<i>Проекти</i>	<i>Ризики</i>	<i>Інструменти</i>	<i>Методи</i>	<i>Залежності</i>
Якісний аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • Невеликі за масштабом проекти • Прості проекти • Низький рівень документації 	<ul style="list-style-type: none"> • Індивідуальні ризики • Загрози • Можливості 	<ul style="list-style-type: none"> • Реєстр ризиків 	<ul style="list-style-type: none"> • Мозкові штурми • Інтерв'ю • Контрольні списки • Ієрархічні діаграми 	<ul style="list-style-type: none"> • Активи компанії
Кількісний аналіз	<ul style="list-style-type: none"> • Великі довгострокові проекти з фіксованим об'ємом робіт • Складні проекти • Високий рівень документації • Високий пріоритет 	<ul style="list-style-type: none"> • Індивідуальні ризики • Будь-які джерела невизначеності • Сукупний ризик • Загрози • Можливості 	<ul style="list-style-type: none"> • Використання результатів якісного аналізу • Програмне забезпечення для чисельного аналізу 	<ul style="list-style-type: none"> • Імітації (метод Монте-Карло), • Дерево рішення, • Діаграми впливу, • Діаграма аналізу чуттєвості 	<ul style="list-style-type: none"> • Використання результатів якісного аналізу • Активи компанії

Управління ризиками є складним процесом, який включає в себе декілька під процесів з різними методами та інструментами. Тому інструментарій для аналізу ризиків повинен обиратися та адаптуватися в залежності від зрілості компанії, методології проекту, його цілей та специфіки. Ризики мають багато ознак та характеристик, але для якісного та кількісного управління ними необхідно визначити основні – ймовірність виникнення, вплив, пріоритет та тригер. Необхідність застосування якісного та кількісного аналізу має чітку залежність від типу проекту та його складності.

Література

1. CMMI for Development, Version 1.3 – CMMI, 2010 – 482 p.
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition / USA. – PMI, 2017. – 756 p.
3. Practice Standard for Project Risk Management/ USA. – PMI, 2019. – 116 p.
4. Risk Management Guidelines – Second Edition, ISO 31000: 2018

Гусєва Ю. Ю., Чумаченко І. В.

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ ПРОЕКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЇХ РЕСУРСНИХ ПРОФІЛІВ

Projects are always implemented under existing constraints that affect, in particular, the scope of the project as a set of stakeholder requirements. Therefore, it would be logical to consider the TOC approaches to solve the problems of requirements management in projects. The proposed approach allows determining whether there are enough resources to meet the project requirements, and, if necessary, to obtain a suboptimal solution for resource allocation, in particular, based on the implementation of stakeholder strategies.

Проекти завжди виконуються в умовах існуючих обмежень, які впливають, зокрема, на зміст проекту як набору виконуваних вимог зацікавлених сторін. Отже, логічним буде розглянути підходи теорії обмежень для вирішення задач управління вимогами у проектах. Теорія обмежень – це методологія управління системою, яка базується на управлінні ключовим її обмеженням, яке визначає ефективність системи в цілому. Основною особливістю методології є те, що управління націлене на окремий аспект системи, але при цьому досягається ефект, що перевищує результат одночасного впливу на всі або більшість проблемних областей системи відразу або по черзі.

В роботах [1-3] авторами запропоновано підхід, який дозволяє зв'язати певні вимоги з ресурсами, які необхідні для їх виконання, та показано, що такі ресурси можна представити відповідними векторами. Всі вимоги проекту можуть бути представлені n -мірною поверхнею, яка визначається такими векторами. Для кожної вимоги, в свою чергу, існує дуга поверхні, яка проходить через точки відповідних ресурсних обмежень – ресурсний профіль вимоги.

Визначимо ресурси проекту як всі ресурси, які є у розпорядженні керівника проекту (у певний момент часу чи для проекту в цілому). По суті – це проектні ресурсні обмеження. В свою чергу, ресурси вимоги – це всі ресурси, які потрібні для виконання певної вимоги (у певний момент часу чи для проекту в цілому).

Ресурси вимог співвідносяться з наявними ресурсами проекту так (на рис. 1 – 4 представлено профілі вимог умовного проекту (перерізи відповідних поверхонь), де $res1...res11$ – ресурси проекту, $req1...req8$ – вимоги проекту; ряди графіку представляють собою ресурсні профілі окремих вимог, накопичений підсумок за всіма рядами – ресурсний профіль проекту) [3]:

1) обмеження проекту з ресурсів повністю задовольняють відповідні вимоги, існує резерв за всіма ресурсами (рис. 1).

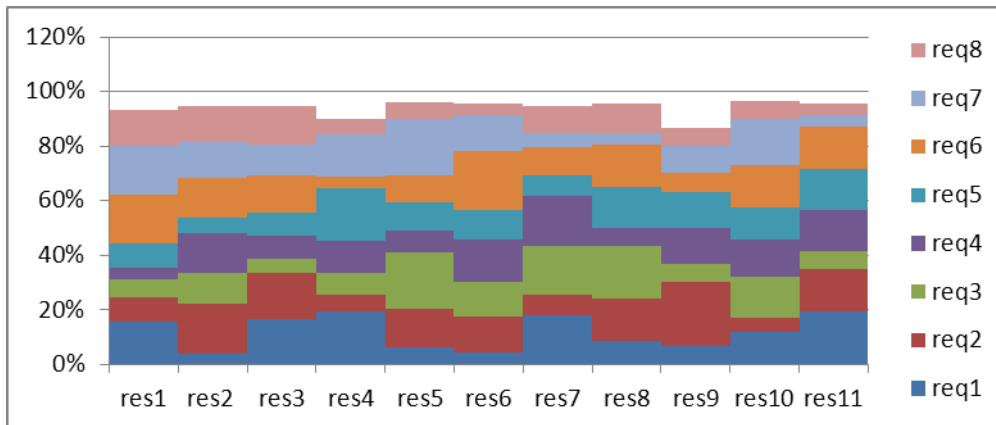


Рис. 1. Ресурсний профіль проекту за вимогами (ситуація 1)

2) обмеження проекту з ресурсів повністю задовольняють відповідні вимоги, існує резерв за ресурсами, існує критичний ресурс (рис. 2). З точки зору теорії обмежень це – субоптимальне рішення. За необхідності подальшого удосконалення (наприклад, скорочення термінів чи вартості проекту) за принципами теорії обмежень необхідно вирішити, як максимально використати обмеження системи, а за неможливості, зняти обмеження, наприклад: збільшити обсяг ресурсів проекту; замінити ресурс проекту на аналог; змінити обсяг ресурсу вимоги за результатами переговорів зі стейкхолдерами проекту. Якщо після цього критичним стає інший ресурс проекту, алгоритм повторюється. В деяких випадках має сенс використовувати субоптимальне рішення з резервом.

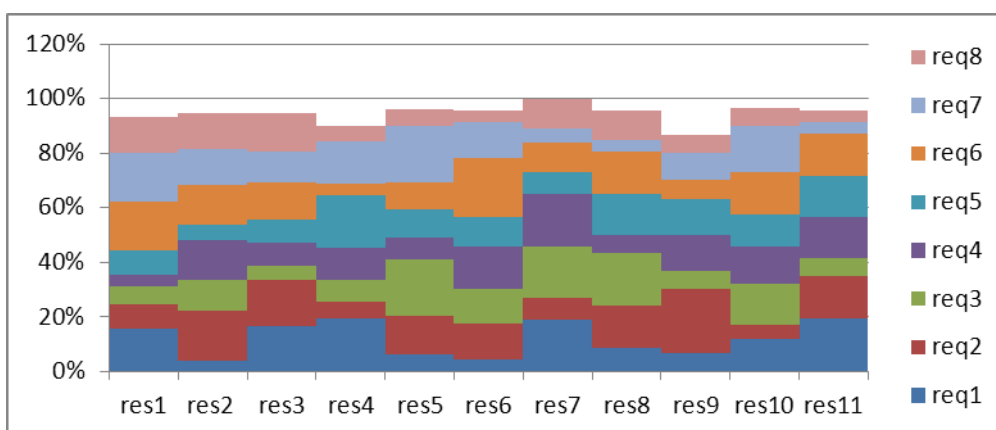


Рис. 2. Ресурсний профіль проекту за вимогами (ситуація 2)

- 3) ресурсів проекту не вистачає для виконання певних вимог (рис. 3).
- 4) ресурсів проекту не вистачає для виконання будь-яких вимог (рис. 4).
- 5) в проекті відсутні ресурси, необхідні для виконання вимог.

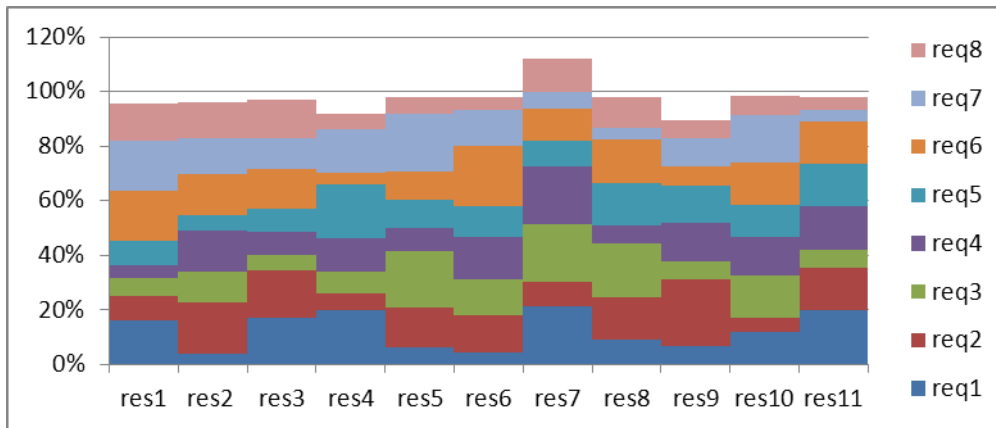


Рис. 3. Ресурсний профіль проекту за вимогами (ситуація 3)

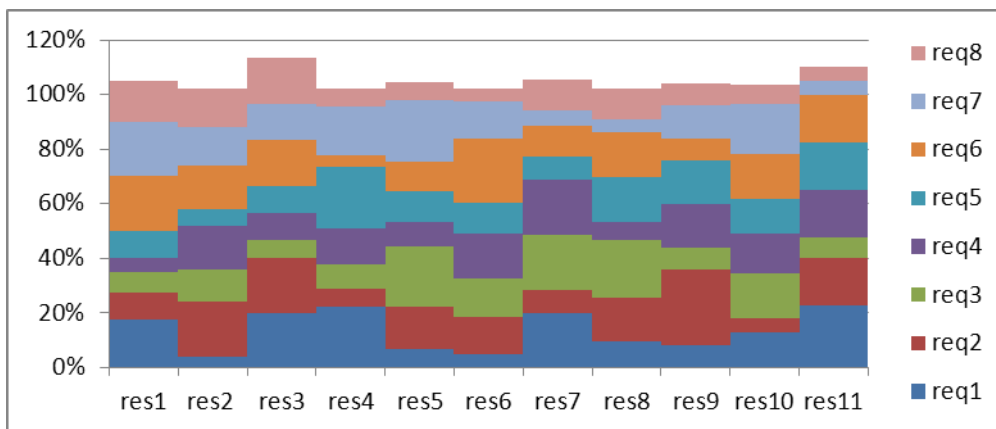


Рис. 4. Ресурсний профіль проекту за вимогами (ситуація 4)

Отже, запропонований підхід на етапі ініціації та планування проекту дозволяє визначити, чи достатньо ресурсів на виконання вимог проекту, та, за необхідності, отримати субоптимальне рішення з розподілу ресурсів, зокрема, за результатами реалізації стратегій роботи зі стейкхолдерами.

Література

1. Гусєва Ю. Ю., Мартиненко О. С., Чумаченко І. В. Матрична модель 4R & WS для класифікації стейкхолдерів проекту. Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: зб. наук. праць. 2017. № 2 (1224). С. 17-22.
2. Гусєва Ю.Ю. Інструментальні засоби реалізації моніторингу вимог у проекті в MS Project / Ю.Ю. Гусєва, О.С. Мартиненко, І.В. Чумаченко. Управління розвитком складних систем: зб. наук. праць. – Київ: КНУБА, 2017. – № 31. – С. 26-31.
3. Гусєва Ю. Ю., Чумаченко І. В. Концептуальний підхід до підтримки прийняття рішень з управління вимогами та цінністю в проектах. Управління розвитком складних систем. 2020. №41. С. 21-27.

Даншина С. Ю.

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»*

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ СТВОРЕННЯ НОВОЇ ТЕХНІКИ: МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ ПРОЦЕСІВ ПРОЕКТУ РОЗВИТКУ

In this article focused on the process of creating project documentation when engineering new techniques. Its quality is determined by the frequency of occurrence of discrepancies. During development, to reduce the frequency it is proposed to automate this process. In this case, the use of the information flows model made it possible to distinguish the inputs and outputs of the process, regulatory documents, and basic functions. Further formalization allows us to develop algorithms for information technology of automated creation of project documentation.

Проектна діяльність передбачає, що при створенні нової техніки необхідно розробляти індивідуальні технологічні рішення з метою оптимального за термінами і ресурсами забезпечення технологічної готовності виробництва до виготовлення виробів відповідно до вимог замовника або ринку. Ці роботи здійснюються на початкових стадіях життєвого циклу продукту (ЖЦП) і проходять взаємозалежні етапи конструкторської, технологічної і організаційної підготовки виробництва. Як результат формується комплект документів, що визначає взаємозв'язки між різними службами і виробничими підрозділами підприємства. Наявність цього комплекту документів розглядають як додатковий фактор, що забезпечує зростання ефективності виробництва, підвищення продуктивності праці, якості виробництва і, у підсумку, збільшення конкурентоспроможності. Але за статистикою більшість помилок (близько 56 %) пов'язують саме з початковими стадіями ЖЦП, при цьому усунення цих помилок складає майже половину трудовитрат більш пізніших етапів проекту.

Якість процесу створення проектної документації залежить від кількості знайдених у процесі контролю невідповідностей та характеризується частотою їх появи:

$$F_H = \frac{H_i}{H} 100\% ,$$

де H_i – кількість невідповідностей i -го виду в комплекті документації; H – загальна кількість невідповідностей.

Зокрема, F_H впливає на величину витрат проекту, трудомісткість розробки

проектної документації, яка пов'язана з необхідністю усунення знайдених невідповідностей. Саме тому, як варіант розвитку можна розглядати можливість автоматизації процесів створення технічної документації для зменшення частоти появи невідповідностей у проектній документації (F_H), а також для вирішення проблеми рутинності, підвищення якості та зменшення трудомісткості її розроблення, скорочення тривалості етапів проектування і технологічної підготовки виробництва, зменшення термінів реалізації проекту по створенню нової техніки.

Подано процес створення технологічної документації в вигляді моделі інформаційних потоків:

$$I_R=(V,Z,O,\varphi,\psi), \quad (1)$$

де $V = \{v_1, v_2, v_3\}$ – в контексті проекту розвитку, що розглядається, множина даних, які необхідні для розроблення технологічної документації по виробу; $O = \{o_1, o_2, o_3\}$ – множина вихідних даних процесу створення технологічної документації; $Z = \{z_1, z_2, z_3\}$ – множина документів, що регламентують процес; φ – функція переходів, виконання якої пов'язано з оновленням документів, що регламентують процес створення технологічної документації; ψ – функція виходів, виконання якої дозволяє сформувати вихідні дані процесу.

Множину V формують v_1 – технічне завдання на розроблення нової техніки, що містить основні вимоги до зразку, комплекту технічної документації, правил приймання зразку тощо; v_2 – проектна конструкторська документація на зразок нової техніки; v_3 – дані з відділу збуту про плановані обсяги виробництва.

Документи, які регламентують процес (1), визначає множина Z , що складається з: z_1 – вимог «Системи розроблення і постановки продукції на виробництво» (СРППВ), «Єдиної системи конструкторської документації» (ЄСКД) та «Єдиної системи технологічної документації» (ЄСТД); z_2 – рекомендацій галузевих стандартів; z_3 – плану управління проектом розвитку.

Таким чином, технологи і виробники при реалізації процесу (1) на підставі вимог регламентуючої документації з множини Z повинні перетворити вимоги технічного завдання на основі проектної документації з урахуванням обсягу випуску в технологічну документацію, яка забезпечить виготовлення деталей і складальних одиниць виробу.

Суттєві труднощі, які пов'язують з процесом (1), зумовлено тим, що технологічна документація формується з множини документів, які містять значну

кількість текстової та графічної інформації, обсяг якої нерідко обчислюється десятками і сотнями сторінок. При цьому виникає додаткова проблема – підтримка в актуальному стані отриманої технічної документації на всіх етапах життєвого циклу виробу. Це передбачає необхідність багаторазового внесення поправок, доповнень і змін до документів, що складаються з багатьох окремих файлів. Застосування концепції єдиного джерела при управлінні проектом розвитку надає можливості в подальшому багаторазове використовувати дані проекту (форми, шаблони, тексти, рисунки) зі «складанням» і публікацією їх в файлах різних форматів. Перераховані елементи формуються в вигляді модулів даних в єдиному централізованому сховищі – базі даних (бібліотеці).

Формування структури бази даних проводиться при реалізації функції

$$\varphi: V \times Z \rightarrow Z,$$

яка визначає вид, форми та порядок заповнення документів згідно державних стандартів.

Так, наприклад, структура і обсяг документів згідно вимог ДСТУ 2.103-68 і ДСТУ 3.1102-81 залежать від багатьох факторів, до яких відносять:

1. Тип виробництва, що визначає документацію для одиничного, серійного або масового виробництва.
2. Стадію розроблення, залежно від якої формують документацію для виробництва дослідного зразку або для серійного (масового) виробництва.
3. Степінь деталізації, яка визначає маршрутне, маршрутно-операційне або операційне описання технологічного процесу.

Розроблення технологічної документації проводиться на стадії попереднього проекту шляхом реалізації певних функцій (рис. 1) при формуванні відображення:

$$\psi: V \times Z \rightarrow O,$$

яке однозначно визначає, що буде знаходитися на виході процесу (1) проекту розвитку залежно від входів і визначених функцій.

Таким чином формується множина O , елементами якої є: o_1 – технологічні й організаційні рішення; o_2 – комплект технологічної документації; o_3 – результати відпрацювання на технологічність.

При формалізації подамо функціональну модель (рис. 1) у вигляді графу (рис. 2, а), вершини якого символізують відповідні функції процесу (1), а дуги – переходи від функції до функції. Над дугами наведемо вхідні та вихідні дані з множин V і O відповідно. Далі по графу запишемо таблицю переходів і виходів (рис. 2, б).

З таблиці переходів і виходів – формального запису функціональної моделі (1) видно, що, наприклад, для отримання виходу o_2 при реалізації функції A_2 необхідний вихід o_1 , отриманий в результаті виконання функції A_1 шляхом узагальнення вхідних даних v_1 та v_2 , а також вихід o_3 , отриманий від функції A_3 .

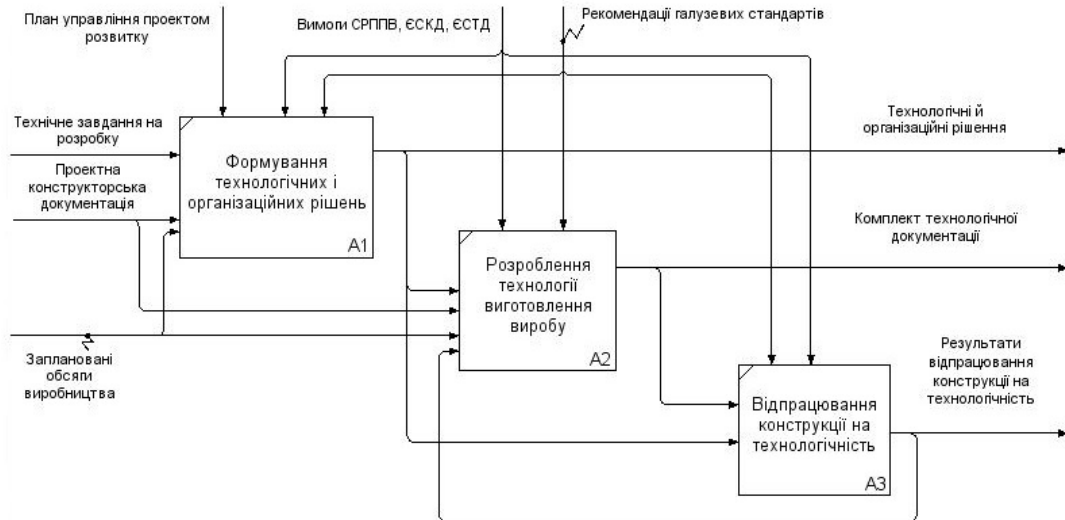
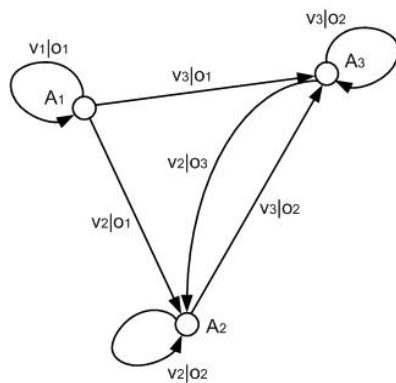


Рис. 1. Функціональна модель процесу (1) проекту розвитку



а - граф

Функції	Вхідні символи		
	v_1	v_2	v_3
A_1	$A_1 o_1$	$A_2 o_1$	$A_3 o_1$
A_2	-	$A_2 o_2$	$A_3 o_2$
A_3	-	$A_2 o_3$	$A_3 o_2$

б – таблиця переходів і виходів

Рис. 2. Формальне подання процесу (1)

Отже, використання моделі інформаційних потоків процесів дозволяє:

- обрати процес і функції, що потребують додаткової уваги під час управління проектом розвитку;
- систематизувати вхідні та вихідні дані процесу й їхні взаємозв'язки в єдиному описи;
- формалізувати процес створення технологічної документації при розробленні нової техніки.

Усе це, в сукупності, зменшує частоту F_H та дозволяє скоротити витрати на реалізацію проектів.

Dotsenko N. V.

National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

TRANSFORMATION OF MANAGEMENT PROCESSES IN PROJECT-ORIENTED COMPANIES

The issues of transformation of management processes in project-oriented companies are considered. The features of the implementation of Management 3.0 are considered. The application of the value approach in project management is considered. It is proposed to use the Value Project Canvas to visualize the process of defining values.

Quarantine restrictions caused by COVID-19 led to the transfer of projects to on-line. Changes in the localization of project teams (geographically distributed project management) initiated a change in the competency profile of project teams. The development of soft skills contributes to the formation of self-organizing teams, which makes it possible to introduce new approaches to project management.

The transformation of management mechanisms, especially in times of crisis, should be based on the level of project maturity, the level of working maturity of employees and the degree of readiness of the organization to change.

Using the Cynefin model (Cynefin framework) allows to determine the type of environment in which a product or project exists. Understanding the type of environment (Obvious, Complicated, Complex, Chaotic), the conditions for project implementation, the level of formalization and uncertainty leads to the formation of the most effective development processes, the definition of management methodologies [1-2].

The usage of agile-management in projects implemented according to the official methodology in state organizations is associated with the need to introduce buffer zones that will reduce the negative impact of the existing structures.

The introduction of the principles of agile-management in centralized hierarchical system will lead to the need to change the management style, change the organizational structure, etc. These actions will be perceived by the elements of the system as actions that, in their opinion, reduce the viability of the company, change existing processes, which leads to discontent and sabotage.

A sharp rejection of authoritarian management and a transition to decentralization without the formation of a new management culture among managers of all levels will reduce

management efficiency, increase the level of conflict in teams and may lead to management collapse, when the old management methods no longer work, and the new methods do not yet exist.

The transition of companies to the use of the Management 3.0 methodology revealed the need for the development of human resource management processes. Implementing Management 3.0 should consider the issues of employee involvement (development of a motivation system), delegation of authority, decentralization of management, audit and development of competencies.

Changing the level of subordination, management style is impossible without changing the structure of the organization. The level of corporate culture has a great influence on management efficiency.

Management 3.0 implies a change in the management style, with the transfer of responsibility for the project to the group (team) of the project [3-4].

Management 3.0 is characterized by a departure from competition, performance indicators. Particular attention is paid to the formation of involvement in the management process, which can be achieved through the formation of the holistic value of the project participants [5].

Project management becomes the strategic form of an organization's activities aimed at creating the value that is envisioned by the mission.

With a value-based approach, project management consists of the following stages:

- determining the type of values that need to be created during the implementation of the project;
- determination of actions aimed at creating value (project planning);
- providing project management;
- corrective activities to create value.

Application of the value approach in project management, in accordance with the P2M methodology [6], allows you to determine the value components:

- the unique value of assets (capital asset);
- the value of innovation (unique features);
- value to owners and stakeholders (meeting the interests of owners);
- the value of intellectual assets (reusability).

Value is a multidimensional indicator that relates to the benefits of a project. Objectively verifiable indicators are used as indicators of value. The accumulated values, as

well as the knowledge gained during the implementation of the project, become management resources.

To formalize the value approach, it is proposed to use the Value Project Canvas, which will allow visualizing the value determination process.

In order to ensure the involvement of interested parties, the stakeholder management toolkit is applied in human resource management [7-8].

The use of Management 3.0 is impossible without the use of facilitation tools that ensure the involvement of stakeholders in the project management process. The use of special software Stormz, Padlet, Miro, Mural allows for facilitation sessions in on-line mode.

Reference

1. French S. Cynefin: uncertainty, small worlds and scenarios // Journal Journal of the Operational Research Society. – 2017. - № 66 (10). - P. 1635–1645.
2. Geraldi J. The balance between order and chaos in multi-project firms: A conceptual model // International Journal of Project Management. - № 26. – 2008. - P. 348-356.
3. Appelo J. Management 3.0: Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders. - Addison-Wesley Professional, 2011. – 464 p.
4. Аппело Ю. Agile-менеджмент. Лидерство и управление командами. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 534 с.
5. Чумаченко И.В. Формирование холистической ценности инновационных проектов и программ / И.В. Чумаченко, Н.В. Доценко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Вып. 1/5 (49). – Харьков, 2011. – С. 14-16.
6. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М: Монография.// Ярошенко Ф.А., Бушуев С.Д., Танака Х. – К.: 2011. – 263 с.
7. Dotsenko N., Chumachenko D., Chumachenko I. Modeling of the processes of stakeholder involvement in command management in a multi-project environment // 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2018 – Proceedings, 2018, pp. 29-32.
8. Доценко Н.В. Аналіз впливу стейкхолдерів на управління людськими ресурсами в проекті // Інформаційні технології та інновації в економіці, управлінні проектами і програмами [Текст]: монографія / за заг. ред В. О. Тимофєєва, І. В. Чумаченко – Харків: ХНУРЕ, 2016. – С. 307-315.

Кадикова І. М., Чумаченко І. В.

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова

МЕТОД УПРАВЛІННЯ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ ПРОЕКТІВ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

The author proposes a method of stakeholders management of distance education introduction projects. It consists of 7 stages: 1 - development of a questionnaire to identify the causal links to the failure; 2 - survey of respondents; 3 - study of stakeholders' perceptions of the cause-and-effect relationships of failure of distance education; 4 - construction of Cause-and-Effect-Diagrams; 5 - quantitative assessment of the power of the identified relationships; 6 - ranking of the causes; 7 - development of conclusions and recommendations.

Галузь знань управління зацікавленими сторонами проектів набуває у сьогоденному контексті переважного значення, бо процеси становлення дистанційної освіти в умовах вимушеного карантину складні, соціально гострі та суперечливі. Тому пропонується розроблений метод управління стейкхолдерами проектів запровадження дистанційної освіти.

Метод управління стейкхолдерами проектів запровадження дистанційної освіти передбачає виконання 7 етапів:

Етап 1 - розробка опитувальника для виявлення причинно-наслідкових зв'язків неуспішності дистанційної освіти за уявою стейкхолдерів різних груп;

Етап 2 - опитування респондентів з диференціацією за трьома групами стейкхолдерів: А – держава як система інституцій; В – здобувачі освіти або їх законні представники; С – заклади освіти;

Етап 3 - дослідження уявлень стейкхолдерів про причинно-наслідкові зв'язки неуспішності дистанційної освіти за методом 6М (Man, Machines, Materials, Methods, Measurements, Mother-nature);

Етап 4 - побудова діаграм Ісікави;

Етап 5 - кількісна оцінка потужності виявлених зв'язків за методикою FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) за результатами анкетування респондентів із застосуванням методу розрахунку пріоритетного числа ризику виникнення певної невідповідності (ПЧР);

Етап 6 - ранжування причин невідповідності за пріоритетним числом ризику;

Етап 7 - розробка висновків та рекомендацій.

Розглянемо детальніше етапи.

Дослідження причинно-наслідкових зв'язків неспішності дистанційних освітніх проектів проведено за методом 6М у розрізі різних груп стейкхолдерів із побудовою діаграми Ісікави, де причини згруповано таким чином:

man – група причин, пов'язаних з людським фактором;

machines – причини, пов'язані з обладнанням (технічним забезпеченням);

materials – причини, пов'язані з матеріалами;

methods – причини, пов'язані з технологією роботи, організацією процесів;

measurements – причини, пов'язані з методами вимірювання, контролю якості;

mother-nature – навколишнє середовище у виробничій сфері, включаючи доступність, шумопоглинання та шумоізоляція, яскравість, освітлення, що впливатиме на фокусних стейкхолдерів.

Для практичного дослідження відповіді всіх респондентів треба розглядати з диференціацією за трьома групами стейкхолдерів:

- 1) А – держава як система інституцій: органи державного управління; органи місцевого самоврядування; керівництво та персонал закладів/установ (керівництво та персонал дистанційних закладів/установ; керівництво та персонал сегрегаційних закладів/установ; керівництво та персонал інших не дистанційних закладів/установ);
- 2) В – здобувачі освіти або їх законні представники: учні, студенти, батьки;
- 3) С – заклади/установи освіти.

Проблема неспішності дистанційних освітніх проектів представляється як функція $g = g(\text{Cat}_\eta)$, де Cat_η – η -та категорія причин, що призводять до проблеми.

У даному випадку $\eta = (1, \dots, 6)$:

$$\text{Cat}_\eta = \begin{cases} \text{"man"} \text{ при } \eta = 1; \\ \text{"machines"} \text{ при } \eta = 2; \\ \text{"materials"} \text{ при } \eta = 3; \\ \text{"methods"} \text{ при } \eta = 4; \\ \text{"measurements"} \text{ при } \eta = 5; \\ \text{"mother-nature"} \text{ при } \eta = 6. \end{cases}$$

Самі ж причини позначимо Θ_{η_μ} – причини, зумовлені μ -ою невідповідністю у η -тій категорії причин, що призводять до проблеми неспішності дистанційних

освітніх проектів , де μ – лічильник невідповідностей. Для візуалізації причинно-наслідкових зв'язків досліджуваних факторів за проведеною вище класифікацією використано діаграму Ісікави, яка являє собою графічне впорядкування факторів, що впливають на об'єкт аналізу за принципом причина-наслідок. Сьогодні в арсеналі дослідника цілий ряд потужних інструментів автоматизації [1-3] та методології управління [4, 5]. У даному дослідженні використано програмний продукт Business Studio, ефективність застосування якого в проектному менеджменті в умовах економіки знань відзначають багато науковців і практики. Це система бізнес-моделювання, яка дозволяє створити комплексну несуперечливу модель бізнес-процесу проектного управління відповідно до методології структурного аналізу і проектування SADT, отримати розподіл відповідальності за основні результати цієї діяльності, підтримує збалансовану систему показників та візуалізацію дерева цілей, а також причинно-наслідкових зв'язків (Fishbone Diagram) між досліджуваними факторами. Business Studio підтримує методику аналізу невідповідностей, їх наслідків та причин виникнення FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) [6]. У таблицю будуть зведені результати експерименту, проведеного із застосуванням методу розрахунку пріоритетного числа ризику виникнення певної невідповідності (ПЧР):

- 1) визначити рівень значущості можливих наслідків кожної з μ -их невідповідностей Z_μ за 10-бальною шкалою;
- 2) оцінити частоту їх виникнення F_μ за 10-бальною шкалою;
- 3) оцінити складність їх виявлення D_μ за 10-бальною шкалою;
- 4) дати кількісну оцінку комплексного ризику невідповідності через обчислення пріоритетного числа ризику (ПЧР):

$$\text{ПЧР}_\mu = Z_\mu F_\mu D_\mu, \quad \text{ПЧР} = (1, \dots, 1000),$$

де Z_μ – рівень значущості можливих наслідків кожної з μ -их невідповідностей; $Z_\mu = (1, \dots, 10)$;

F_μ – частота виникнення кожної з μ -их невідповідностей; $F_\mu = (1, \dots, 10)$;

D_μ – складність виявлення кожної з μ -их невідповідностей; $D_\mu = (1, \dots, 10)$.

При проведенні аналізу соціопитування та виявленні причинно-наслідкових зв'язків буде виявлені зони диспаритету уявлень різних стейкхолдерів про причини неуспішності дистанційної освіти. Кількісна їх оцінка надасть можливість виявити найбільш важливі аспекти, які потребуватимуть першочергового реагування з боку керівників проектів.

Таблиця 1. Форма для фіксації результату експерименту кількісної оцінки пріоритетності серед причин неуспішності проектів запровадження дистанційної освіти

Причини, $\Theta_{\eta\mu}$	Рівень значущості можливих наслідків μ -ої причини, Z_{μ}	Частота виникнення μ -ої причини, F_{μ}	Складність виявлення μ -ої причини, D_{μ}	Пріоритетне число ризику μ -ої причини, ПЧР $_{\mu}$
Категорія Cat $_1$				

Тож, напевно, буде цікавим і з наукової, і з практичної точок зору виявити де саме виникає диспаритет уявлень різних зацікавлених сторін, дати кількісну оцінку виявленим причинно-наслідковим зв'язкам, що дасть інформаційну підтримку для розробки відповідних управлінських рішень керівникам проектів запровадження дистанційної освіти на різних рівнях.

Література

1. Кадыкова И. Н., Мироевская Е. В. Роль современных программных продуктов в контексте становления экономики знаний. Таврійський економічний журнал. 2011. №6. С. 47-48.
2. Вальдриева З. Р., Фандрова Л. П. Оптимизация деятельности компании путем разработки бизнес-процессов в системе Business Studio. Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации. 2016. №6-1. С. 115-121.
3. Babaiev V. M. The method of adaptation of a project-oriented organization's strategy to exogenous changes / V. M. Babaiev, I. M. Kadykova, Yu. Yu. Husieva, I. V. Chumachenko // Науковий вісник Національного гірничого університету. - 2017. – Вип. №2 (158). – с. 134-140.
4. Кадикова І. М., Ларіна С. О., Чумаченко І. В. Метод визначення очікувань зацікавлених сторін і їх коригування при стратегічному управлінні програмою проектів. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2019. №1 (7). С. 51-58.
5. Гусева Ю. Ю., Мартиненко О. С., Кадикова І. М., Чумаченко І. В. Метрики процесів управління та контролю вимог у проектах. Радиоэлектроника, информатика, управління. 2017. №4 (43). С. 179-185.
6. Bourne L. Stakeholder relationship management: a maturity model for organisational implementation, CRC Press, New York, USA. 2016.

Кирий В. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

ФОРМУВАННЯ ПЛАНУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІТ-ПРОЕКТІВ

The main principles of risk management of IT projects are considered in the work. For the identified IT project, a step-by-step implementation of the plan and determination of the system of monitoring and control of risks during the project implementation is provided.

У процесі діяльності ІТ-підприємства виникають певні ризики. Усі ризики функціонування ІТ підприємства можна розподілити по категоріям. Загальноприйнятим способом структурування категорій ризиків ІТ компанії є використання ієрархічної структури ризиків (breakdown structure, RBS), яка є ієрархічним уявленням потенційних джерел ризику. RBS є інструментом команди проекту, який допомагає враховувати в повному обсязі джерела, з яких можуть виникати індивідуальні ризики проекту. Це може бути корисним при ідентифікації ризиків та в процесі розподілу за категоріями ідентифікованих ризиків. В організації може використовуватися:

- а) типова ієрархічна структура ризиків, яка застосовується у всіх проектах;
- б) кілька рамок RBS для різних типів проектів;
- в) команда проекту може розробити адаптовану RBS.

У тих випадках, коли RBS не використовується, організація може застосувати звичайне структурування ризиків, яке може приймати форму простого переліку ризиків, заснованих на цілях проекту.

До першої категорії ризиків ІТ підприємства відносять зовнішні ризики.

Під зовнішніми ризиками зазвичай розуміються ті ризики, які не пов'язані безпосередньо з діяльністю компанії або її партнерів - контактних осіб, які проявляють інтерес до діяльності конкретної компанії. До зовнішніх ризиків ІТ-компанії відносять такі ризики: законодавство; курси обміну валют; майданчик / виробничі об'єкти; екологія / погода; конкуренція; нормативно-правове регулювання.

До другої категорії ризиків ІТ підприємства відносять комерційні ризики. Комерційна діяльність неминуче пов'язана з ризиком. Домагаючись найбільшої ефективності організації та здійснення актів купівлі-продажу, комерсант постійно стикається з можливістю не тільки не отримати очікуваний прибуток, але і втратити те, що він уже має.

До третьої категорії ризиків ІТ підприємства можна віднести управлінські ризики, а саме: ризик управління проектом; ризик управління програмою / портфелем; ризик управління операційною діяльністю; ризик організації; ризик забезпечення ресурсами; ризик комунікації.

До четвертої категорії ризиків ІТ-підприємства можна віднести ризики технічного змісту, а саме: ризик визначення змісту; ризик визначення вимог; ризик оцінки, допущень і обмежень; ризик технічних процесів; ризик технології; ризик технічних інтерфейсів.

Розробка та впровадження плану управління ризиками проекту ІТ компанії довела доцільність використання методології Agile (SCRUM). Для оцінки ризиків, вибору методу визначено групи ризиків для розподілу ролей і відповідальності: для технічних ризиків; для управлінських ризиків; для комерційних ризиків; для зовнішніх ризиків.

Для успішного впровадження плану керування ризиками пропонується ідентифікувати ризики та описати їх керування за наступними категоріями: протиризиковий захід; назва ризику; періодичність ризику або його прогнозована дата; граничний термін дії ризику; відповідальний за ризик.



Рис. 1. Ризики ІТ-проекту

Приклад термінів ризиків та протиризикових заходів, відсортованих по критерію періодичності (перед кожним спринтом) надано у табл. 1

Таблиця 1. Терміни ризиків та протиризикові заходи

Протиризиковий захід	Назва ризику	Періодичність або прогнозована дата	Граничний термін	Відповідальний
Підтвердження вимог перед початком кожного спринта	Вимоги можуть бути неправильно проаналізовані та зрозумілі	Перед кожним спринтом	Кінець проекту	BA
Технічний спайк перед кожним спринтом	Команда проекту може не визначити всіх заходів, необхідних для створення результатів	Перед кожним спринтом	Кінець проекту	TL, BA, PM
Використання широкого рангу технік виявлення вимог та підтвердження їх	Неоднозначні вимоги	Перед кожним спринтом	Кінець проекту	BA
Використання широкого рангу технік виявлення вимог та підтвердження їх	Неповні вимоги	Перед кожним спринтом	Кінець проекту	BA
Використання широкого рангу технік виявлення вимог та підтвердження їх, технічні перевірки можливості виконання вимог	Суперечливі вимоги	Перед кожним спринтом	Кінець проекту	BA, TL
Моніторинг припущень щодо кожної вимоги	Незадокументовані припущення	Перед кожним спринтом	Кінець проекту	BA

Шляхом експертного оцінування було виявлено значущість кожного критерію для проекту та зроблено розподіл ризиків за критерієм вагомості ризику та ймовірністю його настання. Матриця ймовірності і наслідків представлена у таблиці

Таблиця 2. Матриця ймовірності і наслідків

Вагомість ризику	Ймовірність настання ризику				
	5	10	20	40	80
90					TR1 TR8 TR10 TR11 MR1 MR2 MR7 ER4
70					
50				TR9	TR3 TR4 TR6 TR7 MR4 MR5
30		TR2	MR10	MR8 MR9	TR12 TR14 TR16 MR6
10			TR15	TR5 TR13	MR3 CR1 CR2 CR3 ER1 ER2 ER5

Методом опитувань була виявлена толерантність зацікавлених сторін

Таблиця 3. Толерантність зацікавлених сторін до ризиків

Зацікавлена сторона	Вартість	Строки	Зміст	Якість
Власник продукту	Граничне відхилення 5%	Граничне відхилення 5%	Граничне відхилення 0%	Граничне відхилення 0%
Спонсор проекту	Граничне відхилення 5%	Граничне відхилення 10%	Граничне відхилення 10%	Граничне відхилення 5%

Наступним кроком було виконано обговорення та прийняття форм звітності, які повинні бути на проекті. Форми звітності по ризикам на проекті:

- а) щоденне оновлення статусу розробки додатку по скайпу з власником продукту;
- б) щотижневий звіт по витраченому на проектування/ розробку/ дизайн/ тестування часу для власника продукту та спонсора проекту;
- в) демо по закінченню спринта для власника продукту та спонсора проекту;
- г) надання доступу до таблиці

Для відстеження статусів ризиків було обрано кольоровий контроль ризиків. За допомогою перефарбування слоту таблиці у відповідний колір можна зрозуміти у якому стані знаходиться ризик.

Таким чином було надано типові категорії ризиків для ІТ-підприємства, побудовано RBS типову для ІТ-компанії, надано кроки для складання плану управління ризиками ІТ-проекту та розроблена практична реалізація плану керування ризиками для ІТ- компанії.

Література

1. Козаченко Г.В., Пономарев В.П., Ляшенко О.М. Экономическая безопасность предприятия: сущность и механизм обеспечения : монографія - К.: Либра, 2003. – 280 с.
2. Молоткова Н.В., Сахаров И.С. Инфраструктура управления качеством ИТ-проектов. [Электронный ресурс]. URL: http://vernadsky.tstu.ru/pdf/2008/03g/22g_13.pdf
3. Песоцкая Е.Ю. Управление рисками при внедрении ИТ-проектов // Компьютерное моделирование в науке и технике. URL: <http://econfr.rael.ru/article/3910>.
4. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВoК) – 5-е изд., США: Project Management Institute, 2013. – 587 с.

Ковтун Т. А.

Одеський національний морський університет

ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ

Розглянуто підходи до створення замкнутих логістичних ланцюгів: організаційний, потоковий та процесний. Кожний з процесів відображає один з аспектів сутності логістичного ланцюга. Визначено з позицій організаційного підходу склад основних учасників замкнутого логістичного ланцюга. Побудовано потокову модель, яка враховує прямі та зворотні, в тому числі поворотні, матеріальні потоки. Визначено зворотні потоки, та побудовано логістичні петлі, що їм відповідають.

В загальному сенсі логістичний ланцюг – система бізнес-процесів, що реалізуються в системі відносин взаємодіючих підприємств-партнерів, інтегрованих в напрямку потоку від джерела сировини до кінцевого споживача [1]. Як об'єкт управління логістичний ланцюг є складною мезологістичною системою, до складу якої входять мікрологістичні системи підприємств – учасників ланцюга, що інтегруються між собою.

Відповідно до потреб екологізації логістики, необхідно:

по-перше, подовжити логістичний ланцюг від початкового постачальника та кінцевого споживача до природного середовища, куди відпрацьовані продукти, що не мають подальшої споживчої цінності, навіть в якості вторинних матеріальних або енергоресурсів, повинні повернутися з найменшою шкодою для довкілля, та створити повний логістичний ланцюг [2];

по-друге, враховувати зворотні потоки на кожному етапі функціонування логістичного ланцюга від видобутку та переробки сировини через виробництво і розподіл готової продукції до її кінцевого використання або утилізації, розглядаючи логістичний ланцюг як систему зі зворотним зв'язком [3].

Організаційний підхід

Для створення моделі замкнутого логістичного ланцюга зі зворотним зв'язком використаємо учасників та процеси, що застосовуються в моделі циркулярної економіки, яка запропонована Фондом Еллен МакАртур [4]. Відповідно даної моделі, до основних учасників ланцюга відносяться: постачальник ресурсів, виробник деталей,

виробник продукції, постачальник послуг, споживач/користувач, центр збору, центр ремонту, центр розбору, центр утилізації.

Еколого-орієнтований логістичний ланцюг складається з двох ланцюгів: прямого та зворотного, в залежності від напрямку руху матеріального потоку. Учасники, що входять до прямого ланцюга, можуть не входити до зворотного, та навпаки. Є такі учасники, що входять до обох ланцюгів, і прямого, і зворотного. Умовною ланкою, що поділяє повний ланцюг на прямий та зворотний є спожив/користувач продукції. Прямий ланцюг починається з постачальника ресурсів та закінчується споживачем/користувачем продукції, зворотний ланцюг починається споживачем/користувачем продукції та закінчується центром утилізації (рис. 1).



Рис. 1. Повний логістичний ланцюг

Потоковий підхід

Потоковий підхід визначає об'єктом управління в логістиці матеріальні та супутні потоки. В повному логістичному ланцюгу розглядається управління не тільки прямими матеріальними потоками, але й потоками, що рухаються в протилежному до прямого матеріального потоку напрямку.

Необхідність враховувати рух товарно-матеріальних цінностей у зворотному напрямку призвела до виникнення зворотного зв'язку та реверсивних (зворотних) матеріальних потоків як об'єкта управління реверсивної логістики. Зворотний матеріальний потік – це сукупність товарно-матеріальних цінностей, віднесена до визначеного часового інтервалу та скерована в напрямку від джерела її споживання до джерела утворення з метою відновлення корисності або вилучення з обігу [5].

До складу *зворотних матеріальних потоків* можуть входити сировина, готова продукція, товари, засоби пакування, тара багаторазового використання або пошкоджена, відходи виробництва та споживання тощо. Це можуть бути вироби, що

втратили товарну цінність, товарний вигляд, які служать матеріальними ресурсами організацій по переробці, тобто вторинні матеріальні ресурси.

Потокову модель екологістичної системи представлено на рис. 2.

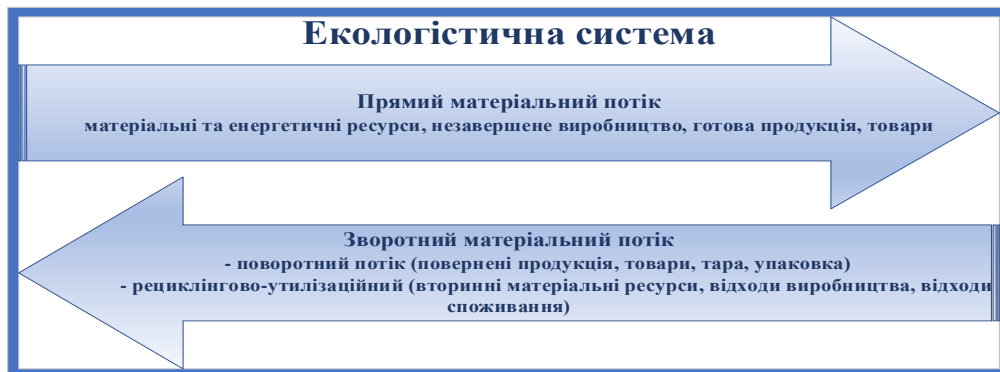


Рис. 2. Матеріальні потоки екологістичної системи

Процесний підхід

Логістична організація бізнесу ґрунтується на інтеграції окремих виробничо-комерційних функцій в єдину систему матеріалоруху, посиленні координації та кооперування окремих суб'єктів господарювання у процесі досягнення спільної мети – забезпечення максимальної економічної ефективності господарської діяльності, яка досягається за рахунок загальносистемної оптимізації бізнес-процесів. Система бізнес-процесів логістичного ланцюга є послідовністю взаємозв'язаних процесів, що здійснюються різними підприємствам – учасниками ланцюга [6].

Впровадження моделі циркулярної економіки, що потребує замикання логістичного ланцюга шляхом створення системи зі зворотним зв'язком, призвело до застосування процесів, які не є характерними для лінійних логістичних ланцюгів. Розвиток концепції циркулярної економіки призвів до формування фреймворків («3R», «4R», «6R», «9R»), до складу яких входять процеси, що дозволяють замкнути логістичний ланцюг: *recover* (відновлення, повернення); *recycle* (рециклінг, переробка); *refurbish* (оновлення, ремонт); *remanufacture* (оновлення, модифікація); *repurpose* (переорієнтація); *repair* (ремонт, виправлення); *reuse* (повторне використання); *reduce* (скорочення, зменшення); *rethink* (переосмислення); *refuse* (відмова); *redesign* (перепроєктування).

Серед представлених процесів циркулярної економіки слід виділити процеси, що мають відношення до реверсивної логістики та приймають участь в організації реверсивних потоків для створення зворотного зв'язку в замкнутому логістичному ланцюгу. До таких процесів можна віднести *recover*, *recycle*, *refurbish*, *remanufacture*,

repurpose, repair, reuse. Завдяки цим процесам, які можна назвати циркулярними, виникають логістичні петлі між учасниками логістичного ланцюга, що забезпечують зворотний зв'язок в замкнених логістичних ланцюгах.

Крім зворотних процесів в моделі циркулярної економіки є два процеси: *energy recovery* (відновлення енергії) та *landfill* (захоронення відходів), що відносяться до утилізаційних та направлені на безпечну переробку відходів, які не можуть бути використані в інший, більш ефективний спосіб.

Застосування організаційного, потокового та процесного підходів до моделювання дозволяє врахувати особливості сутності ланцюга та елементів, що його створюють. Інтеграція перелічених підходів призводить до створення логістичного ланцюга, який враховує аспекти сучасного бачення циркулярної економічної моделі та дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля.

Література

1. Демченко А.И. К вопросу о мультиобъектности структуры логистической цепи с позиции системного управления / А.И. Демченко, В.М. Каточников. // Известия УрГЭУ. – 2015. – № 4(60). – С.129 – 134.
2. Григорьев М.Н. Логистика. Продвинутый курс. В 2 т. Т.1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / М.Н. Григорьев, А.П. Долгов, С.А. Уваров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2015. – 472 с.
3. Али С.С. Оптимизационный подход в управлении «зелеными» цепочками поставок с обратной связью / С.С. Али // Проблемы нелинейного анализа в инженерных системах. – 2015. – №2 (44), том 21. – С.121 – 146.
4. Ellen MacArthur Foundation: Towards a Circular Economy: Business Rationale For An Accelerated Transition / Ellen MacArthur Foundation. – 2015. Режим доступа: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation-9-Dec-2015.pdf
5. Дзюбіна К. О. Дослідження сутності та моделювання систем функціонування поворотних та утилізаційно-рециклінгових матеріальних потоків / К.О. Дзюбіна, А.В. Дзюбіна // Вісник національного університету «Львівська політехніка». Серія «Проблеми економіки та управління». – 2016. – № 847. – С. 205 – 212.
6. Shherbakov V.V. Integration of logistical processes in boundary regions / V.V. Shherbakov, I.M. Shapovalova. // Economics & Management Research Journal of Eurasia. – 2013. № 2 (2).

Косенко Н. В.

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

AGILE-ПІДХІД В УПРАВЛІННІ КОМАНДАМИ

In order to increase the efficiency of doing business, modern companies use a project approach in various areas, including in the HR-sphere. The field of HR is being transformed due to the spread of new technologies that make it possible to reduce the time spent by a personnel manager for conducting operational activities and focus on more strategic tasks related to personnel development, corporate culture of the company, optimization of existing or introduction of new HR processes in the company, and others.

Управління проектами – це сукупність методів і методологій, що активно розвивається та дозволяє компаніям ефективно здійснювати планування і контроль проектів таким чином, щоб вони закінчувалися вчасно, в рамках бюджету і в заданих раніше масштабах. В даний час проектний підхід стає все більш поширеним структурним елементом в інших галузях, в тому числі в такій галузі як людські ресурси.

Рішення нових завдань, які стоять перед HR-менеджментом, створює необхідність зміни методів роботи HR. Все частіше в діяльності даного підрозділу зустрічаються методи і принципи проектного підходу, що дозволяють за обмежений в часі період реалізувати проекти, спрямовані на зміну і підвищення ефективності роботи сучасної організації.

Уже сьогодні існує великий набір методик і технологій для створення моделей управління персоналом, заснованих на аналізі даних. За допомогою аналізу даних служба персоналу може визначити, чому і в який момент люди залишають компанію і наскільки дорого це обходиться, яка цифра ротації персоналу для компанії оптимальна, виявити залежність між фінансовими показниками і роботою кожного окремого співробітника.

Недостатня ефективність існуючої класичної системи управління проектами обумовлює пошук нових підходів, що дозволяють дотримуватися тимчасові, трудові і матеріальні рамки виділеного для проекту бюджету. В даний час порушення термінів виконання проектів і вихід за рамки спланованого бюджету при їх реалізації спостерігаються повсюдно в різних сферах діяльності.

Області проектного управління включають різні структурні сфери діяльності будь якої організації. Для того, щоб всі ці сфери були широко і правильно охоплені, командам, які працюють над проектом, необхідно правильно розподілити свої обов'язки, чому і сприяє методологія Agile.

Agile методологія передбачає використання смарт об'єктів: електронні таблиці, в які можна вносити зміни в режимі реального часу і оповіщати про це свою команду моментально, календарі, діаграма Гантта. Крім цього, команди використовують віджети, які сприяють спілкуванню, співпраці, і роблять такий спосіб роботи більш візуальним. Agile-методи роблять упор на безпосереднє спілкування всіх учасників реалізації проекту [1]. Одним з найпопулярніших методів у використанні є різновид гнучкої методології управління проектами – Scrum. Дана технологія дозволяє при мінімальних витратах ресурсів отримувати необхідний ефект. Scrum дозволяє правильно формувати ресурси і максимально використовувати потенціал команди.

Ідеологічні засади Scrum більш чітко відображені в маніфесті Agile, але головне, на що спирається методика Scrum, – це чітка і злагоджена командна робота.

Проектні команди необхідно формувати з урахуванням характеру, темпераменту, індивідуальних переваг кожного співробітника. Багато світових компаній практикують такий підхід до організації колективної роботи. Наприклад, компанія «Deloitte», що входить в «велику четвірку» аудиторських компаній світу, спільно з психологами розробила власну методику «Business Chemistry» [2], підхід який застосовується для використання в діловому середовищі, що дозволяє поліпшити взаємодію в команді і ділові відносини. Ця методика має передбачає, що всі люди діляться на 4 типи: піонери (pioneers), інтегратори (integrators), охоронець (guardians) і драйвери (drivers). Ефективна командна робота можлива тільки при наявності співробітників всіх 4-х типів особистості. Даний підхід допомагає співробітникам краще зрозуміти себе і оточуючих людей, що знижує ризик виникнення розбіжностей і допомагає визначити слабкі та сильні сторони кожної команди. Знання типів особистості допомагає знайти спільну мову для обговорення поглядів і підходів до роботи.

Література

1. Software development. The lifecycle starts here. The Agile Manifesto. [Електронний ресурс]. URL: http://dimsboiv.uqac.ca/8INF851/web/part1/introduction/The_Agile_Manifesto.pdf
2. Johnson Vickberg S. M., Christfort K. The new science of team chemistry & Pioneers, Drivers, Integrators, Guardians. Available at: <https://hbr.org/>

Кривова С. Г., Трубачев С. І.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ПРОЕКТІВ АВІАБУДУВАННЯ УКРАЇНИ

Information on the current state of the aircraft industry of Ukraine and current trends in the development of the global civil aviation market are presented. Market interest in projects of creating of domestic aircraft on the Customer's territory was noted. The relevance of improving the communication system with the Customer in the early stages of the project has been proved. Measures to improve the communication system with the Customer at the early stages of the project have been identified.

Україна залишається однією з небагатьох країн світу здатних розробляти та виробляти авіаційну техніку у секторі транспортної та регіональної пасажирської авіації.

Здобутками українського авіабудування радянських часів вважаються транспортні та багатоцільові літаки сімейства Антонов: найбільш масовий та довготривалий за виробництвом багатоцільовий Ан-2, перший у світі широкофюзеляжний транспортний Ан-22 «Антей», транспортні гіганти Ан-124 «Руслан» та Ан-225 «Мрія». Останні й досі залишаються лідерами світового ринку вантажних авіап перевезень. На піку виробничого завантаження у першій половині 1980-х років на авіаційних заводах на території України серійно вироблялось близько 140 літаків щороку!

За роки незалежності українськими авіаційними підприємствами було створено сім нових типів транспортних та пасажирських літаків: Ан-140, Ан-148, Ан-158, Ан-178, Ан-74ТК-300, Ан-38-100, Ан-3Т, модернізовано 12 типів літаків, сертифіковано згідно з міжнародними нормами 16 типів літаків, побудовано близько 200 серійних, нових і модернізованих літаків. Водночас протягом останніх чотирьох років не було вироблено жодного серійного літака [1].

Актуальні проблеми вітчизняної авіаційної галузі: розрив сталих коопераційних зв'язків з розробки та виробництва авіаційної техніки, звуження потенційних ринків збуту, дефіцит фінансових ресурсів і як результат – втрата технологічного-кадрового та виробничого потенціалу, використання застарілих методів управління виробництвом тощо.

Можна констатувати, що протягом останніх 29 років ринок авіаційного виробництва України кардинальним чином змінився. З одного боку, на внутрішній український ринок зайшли західні авіавиробничі компанії зі своєю продукцією – пасажирськими літаками, витіснивши потенційних українських виробників. З іншого боку, все більш активно прослідковується попит на максимальне подовження ресурсу транспортних та багатоцільових літаків вироблених ще за радянські часи замість замовлення нової техніки.

Ще одна загальносвітова тенденція сучасного світового ринку транспортної авіації – превалювання у структурі світового парку вантажних літаків конвертованих вантажних літаків над новими спеціалізованими вантажними літаками. Згідно з цією тенденцією пасажирські літаки, що експлуатувались протягом 15-20 років конвертуються у вантажні версії у відповідності з сталою практикою подовження термінів їх експлуатації. Стабільний ринковий попит на конвертовані вантажні літаки обумовлений завершенням у найближчій перспективі терміну експлуатації великої кількості раніше вироблених спеціалізованих транспортних літаків одночасно з наявною значною кількістю на ринку пасажирських літаків з терміном експлуатації, що наближається до завершення. За прогнозами авіаційних експертів протягом 2018-2037 рр. середньорічне зростання світових вантажних авіаперевезень сягне 4,2%, при цьому світовий парк вантажних літаків може збільшитись на 2,4-2,7 тисяч одиниць, серед яких будуть превалювати конвертовані вантажні літаки (63-65%). За прогнозами найбільш затребуваними конвертованими транспортними літаками стануть легкі вузькофюзеляжні літаки Boeing 737 та Airbus A320/A321 та важкі широкофюзеляжні літаки Boeing 747, Boeing 777, Boeing 767, Boeing/ MDC MD-11 [2].

В той же час, в останні десятиріччя у світі виникає інтерес щодо створення виробництв з випуску літаків у країнах, що мають значні фінансові ресурси та стратегічні наміри розвитку високотехнологічних секторів виробництва за підтримки досвідчених продуцентів авіаційної техніки. Актуальним прикладом цього тренду є придбання японською компанією «Mitsubishi Heavy Industries» у канадської компанії «Bombardier» Програми зі створення пасажирського літака CRJ, а також послуг з технічного обслуговування, проектування, сертифікації, ремонту літаків CRJ. Таке рішення обумовлено давніми амбітними цілями компанії «Mitsubishi» на створення власного надійного пасажирського літака і може сприяти зростанню виробничо-технологічного потенціалу компанії у галузі створення цивільної авіаційної техніки.

Україна вже має досвід участі у міжнародних проектах зі створення авіаційного виробництва на території Замовника. Так у середині 1990-х рр. провідні українські авіабудівні підприємства приймали участь у спільному проекті з проектування та створення виробництва літаків Ан-140 в Ірані. Перші літаки створені на заводі іранської корпорації HESA були виготовлені на 70% з готових деталей українського виробництва і на 30% з деталей іранського виробництва, в подальшому рівень локалізації збільшився до 50% українських та 50% іранських деталей.

Також протягом останніх років велись переговори щодо можливого створення серійного виробництва літаків сімейства «Антонов» у Саудівській Аравії, Китаї та ряді інших країн зацікавлених у розвитку високотехнологічного авіаційного виробництва.

Вочевидь існує ринкова зацікавленість у проектах зі створення на території Замовників виробництв літаків, розроблених в Україні, й з'являється новий потенційний для українського авіабудування продукт – «створення виробництва цивільних літаків на території Замовника», далі- Продукт.

Особливість такого Продукту – необхідність управління багатофакторними складовими:

- техніко-організаційною: відбір території у прив'язці до існуючої інфраструктури, необхідність насичення виробничої інфраструктури (обладнання, інструменти);
- соціально-кадровою: підбір, навчання персоналу;
- коопераційною: відбір гнучкої системи кооперації з різним ступенем локалізації виробництва, від мінімальної локалізації у Замовника на стадії запуску виробництва до підвищення локалізації у Замовника у результаті розширення його компетенцій.

Управління проектом створення Продукту виявляється набагато складнішим у порівнянні з проектами створення зразка авіаційної техніки на базі існуючої конструкторсько-виробничої структури.

Надскладним завданням ранніх стадій проектів створення Продукту є налагодження ефективної системи комунікацій з потенційним Замовником проекту для успішного визначення вимог Замовника, а саме: визначення характеристик та вимог використання функціональних можливостей Продукту, визначення обмежень для системних рішень, досягнення можливості поточного відстеження зав'язків між вимогами та потребами Замовника, формування основи для ведення переговорів та заключення угод [3].

Налагодженню ефективної системи комунікацій з потенційним Замовником на ранніх стадіях проекту сприятимуть заходи, над якими працюють автори у співдружності зі спеціалістами Українського науково-дослідного інституту авіаційної технології (УкрНДІАТ):

1. Розробка шаблонів комунікаційної документації ранніх стадій створення виробництва цивільних вітчизняних літаків на території Замовника.

2. Розробка моделей з техніко-економічної оцінки витрат створення виробництва цивільних вітчизняних літаків на території Замовника [4].

В наступних публікаціях планується представлення подальших результатів з розробки ефективної системи комунікацій на ранніх стадіях авіабудівних проектів.

Література

1. Матеріали Стратегії розвитку вітчизняного авіабудування на період до 2030 року
2. Кривов Г.А. Состояние и перспективы развития мирового рынка услуг по конвертации пассажирских самолетов в грузовые [Текст] / Г. А. Кривов, В. А. Матвиенко, А. Н. Рудько, В. В. Баклан // Технологические системы – 2019, № 1, – Киев, с. 7-19
3. ISO/IEC 15288:2002. System Engineering-System Life Cycle Processes (Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем)
4. Кривов Г.А. Информационно-аналитическая база для разработки методических материалов по прогнозированию и укрупненным расчетам себестоимости гражданских самолетов нового поколения в серийном производстве [Текст] / Г. А. Кривов, В. А. Матвиенко, А. Н. Рудько, В. В. Хохотва, В. Г. Читак, А. З. Двейрин, Г. Н. Романович// Технологические системы – 2019, № 4, – Киев, с. 74-81

Kutsenko M.

Kyiv National University of Construction and Architecture

MODERN FEATURES OF TERRITORIAL DEVELOPMENT PROJECT MANAGEMENT

Today the world is evolving in a complex dynamic environment. New technologies and new challenges are emerging. Territorial development projects are multifaceted and multi-component and project managers need to use the latest tools and approaches to successfully manage them. Managers' attention is captured by the latest management information technologies, the use of which leads to efficiency and competitiveness. Innovative digitization processes are widely used in project management.

Considering the current state of research on innovative management of territorial development, we can conclude that it is worth looking for answers to the following questions: study of trends in innovative approaches to management of territorial development projects, the role and consequences of digitalization as the main impact on management.

The territories development in modern conditions is impossible without the process of digitalization and the use of technology at all stages of activity. Digital technologies have begun to play a crucial role in the development of international projects, which contributes to productivity growth, diversification of forms of international knowledge exchange. The level of integration of companies into the international markets of information and communication technologies is growing, decisions on participation in international projects are easier. This is important because the products of digital production are the triggers of qualitative positive changes in all areas of the economy and business.

In line with the changes in the ways of communication and the use of digital technologies, there have been changes in the styles of doing business and projects. Traditional features such as unique management experience, scale of operations, acquired customer base, quality of service and researched market segments is complemented by the features of the digital age. Here come to the fore - developed communication services, shared resource networks, rapid exchange of knowledge and information, the creation of international project teams.

The usual flows of exchange of goods and capital, as well as methods of interaction take a back seat. Such processes complicate the interaction of public institutions on the basis of modern realities of digitalization both nationally and internationally. The exchange of information, knowledge and technology, as well as the processes of interaction and management are moving in a new direction. Large-scale data flows become the basis for the

formation and development of digitalization processes in all areas, and in the management of territorial development projects, in particular. Such changes are clearly for the better, as the digital economy is able to fully and effectively ensure the production, processing, storage, transmission, use and protection of information and knowledge about projects.

Territorial development projects are usually large-scale and cover a large number of resources, people, processes and information. Effective management of such large volumes is impossible without the use of digital approaches, such as Big data. They are used to analyze, organize, structure and dilute large amounts of unstructured information. Managing territorial development projects often requires the creation of a large team and attracts a large number of participants. Important processes of information exchange take place in the field of personal interaction, during formal and informal communication. The fruitful interaction of the project manager, project team and information systems developers help to improve the decision-making process. The system allows to process the received information, to form it in bases and to use for making project decisions. Exchange of information and knowledge between project team members allows them to obtain the required amount of valuable project knowledge from each other. The versatility and complexity of the implementation of the territorial development projects require the managers of the projects of careful preparation, prescribing a step-by-step plan of implementation, control over the fulfillment of the set tasks. The success of territorial development projects depends on meeting the needs of a large number of stakeholders. It is important to keep them informed of project implementation cases in order to adjust future vision and expectations.

For efficiency and achievement of the project result, it is important to combine an organized, clear implementation process with analytics based on data sets. Therefore, the use of digital technologies, in particular for making verified and considered design decisions, is extremely necessary. The importance of project management approaches and methods is increasing every year, and with each successful project it proves effective. Global change is throwing up more and more challenges for project managers in their pursuit of project success.

The use of modern trends and processes of digitalization will allow organizations to implement projects for the development of territories at a qualitatively new level. Project teams will be able to achieve the following benefits: improve process analysis and project planning, improve work and communication with project stakeholders, clearly manage project costs, manage time and quality, manage project information and accumulate valuable knowledge. The implementation of such actions will improve the success of territorial development projects.

Малєєва Ю. А.¹, Малєєва О. В.¹, Артюх Р. В.², Косенко В. В.²

¹Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

²Державне підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

ДЕКОМПОЗИЦІЙНО-ПАРАМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

The decomposition-parametric model of work processes of a city electric transport network having three levels of hierarchy is offered. Models for calculating quantitative indicators of urban passenger traffic using a statistical-probabilistic approach are presented. The provided models are used in determining the most efficient options for urban electric transport.

З ростом автомобілізації сучасного суспільства підвищується рівень транспортних послуг, але з'являється і ряд суттєвих проблем: зростання кількості ДТП, токсичні викиди, низькі швидкості руху, затори в години «пік», великі втрати часу для учасників руху, висока витрата палива та ін. Необхідно визначити найбільш ефективні варіанти пропускної здатності дорожньої мережі шляхом дослідження та аналізу розподілу транспортних потоків [1].

Запропоновано декомпозиційно-параметричну модель процесів роботи мережі міського електротранспорту, в якій система підприємства передбачає декомпозицію на три підсистеми: виробнича підсистема, підсистема управління, комп'ютерна підсистема. Кожна підсистема має свої матеріальні ресурси і функції, таким чином, утворюється другий рівень декомпозиції з шістьма елементами.

Основним завданням виробничої підсистеми є виконання функцій перевезення пасажирів відповідно до розкладу; контроль перевезення пасажирів; виконання плану з перевезення. При цьому необхідно виконувати аналіз показників експлуатації транспорту і генерувати пропозиції щодо підвищення ефективності роботи підприємства, а також аналізувати якість роботи транспорту і шукати шляхи його вдосконалення [2].

У підсистемі управління аналізуються вже існуючі внутрішні і зовнішні методи підвищення ефективності роботи міської транспортної мережі і виконуються наступні функції: контроль виконання робіт; підвищення ефективності виробництва; мотивування працівників; облік фінансів; планування ефективного графіка роботи підприємства; організація роботи виробництва та ін.

У комп'ютерній підсистемі виконуються такі функції: обробка та ведення документації; ведення загальної бази даних по персоналу; складання графіка роботи транспорту; автоматизований контроль виконання робіт та ін. У даній підсистемі необхідна реалізація функцій розрахунку основних показників, що характеризують роботу пасажирського транспорту на певній ділянці перегону.

Кожен із зазначених вище елементів декомпозиції має набір параметрів. Основними кількісними показниками, що характеризують пасажироперевезення і роботу міського громадського пасажирського транспорту є: транспортна робота, обсяг пасажироперевезень, пасажиропотік, середня довжина поїздки.

Розглянемо моделі розрахунку кількісних показників міських пасажирських перевезень. Відзначимо, що дані моделі базуються на обмеженій кількості вихідних даних і тому можуть дати лише приблизне уявлення про очікувані пасажироперевезення [3].

Обсяги пасажироперевезень і транспортної роботи пов'язані між собою величиною середньої довжина поїздки:

$$L_{cp} = \frac{Q}{T},$$

де Q - обсяг транспортної роботи, T - обсяг пасажироперевезень.

Середній пасажиропотік в перетинах ділянки мережі може бути виражений через кількість поїздки за такою формулою:

$$\Pi_{cp} = \frac{\sum_{ij} T_{ij} L_{ij}}{L_{py} t}.$$

де i - індекс пункту відправлення пасажирів; j - індекс пункту прибуття пасажирів; T_{ij} - кількість поїздки між пунктами зупинок i та j ; L_{ij} - відстань між пунктами зупинок i і j по транспортній мережі; t - розрахунковий час.

Для визначення ходової швидкості і швидкості повідомлення тролейбусів на контрольованому перегоні використовуються наступні моделі розрахунку параметрів.

Ходова швидкість розраховується за формулою:

$$v_{cx(j)} = \frac{L}{t_{x(j)}},$$

де L - довжина перегону; $t_{x(j)}$ - час ходу j -го тролейбуса по перегону;

$$t_{x(j)} = t_{np(j)}^k - t_{отп(j)}^H,$$

де $t_{\text{пр}(j)}^k$ - час прибуття j -го тролейбуса на кінцевий контрольний пункт, $t_{\text{отп}(j)}^h$ - час відправлення j -го тролейбуса з початкового контрольного пункту.

Швидкість повідомлення:

$$v_{\text{cc}(j)} = \frac{L}{t_{x(j)} + \Delta t_{\text{ст}(j)}}.$$

Для аналізу ходової швидкості і швидкості повідомлення використовуються середні величини і показники розкиду. Математичне сподівання ходової швидкості і швидкості повідомлення (м/с) розраховується відповідно за формулами:

$$M[v_{\text{cx}}] = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k v_{\text{cx}(j)}, \quad M[v_{\text{cc}}] = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k v_{\text{cc}(j)}.$$

Середнє квадратичне відхилення ходової швидкості і швидкості повідомлення розраховується відповідно за формулами:

$$\sigma[v_{\text{cx}}] = \sqrt{\frac{1}{k-1} \sum_{j=1}^k (v_{\text{cx}(j)} - M[v_{\text{cx}}])^2}, \quad \sigma[v_{\text{cc}}] = \sqrt{\frac{1}{k-1} \sum_{j=1}^k (v_{\text{cc}(j)} - M[v_{\text{cc}}])^2}.$$

Коефіцієнт варіації для ходової швидкості і швидкості повідомлення розраховується відповідно за формулами:

$$V[v_{\text{cx}}] = \frac{\sigma[v_{\text{cx}}]}{M[v_{\text{cx}}]}, \quad V[v_{\text{cc}}] = \frac{\sigma[v_{\text{cc}}]}{M[v_{\text{cc}}]}.$$

За результатами розрахунку точкових оцінок ходової швидкості і швидкості повідомлення тролейбусів на контрольованому перегоні можна зробити висновок про рівномірність руху і ймовірні причини його порушення. Отримані результати дозволяють приймати рішення щодо підвищення ефективності роботи електротранспорту.

Література

1. Федорович О. Управління модернізацією підприємства, що розвивається в умовах короткострокової перспективи / О. Федорович, В. Косенко, Ю. Прончаков // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості – 2020. – № 1 (11). – С. 90-96. DOI:<https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.11.090>.
2. Белоконь Ю.А. Анализ эффективности функционирования электротранспортного предприятия / Ю.А. Белоконь, В.А. Попов, О.Н. Макаренко // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии – 2017. – Вып. 75. – С. 192–203.
3. Малеева О. В. Анализ транспортного обслуживания в распределенных технологических комплексах / О. В. Малеева, К.О. Западня // Радиоелектронні і комп'ютерні системи. – 2004. – №. 3. – С. 56–58.

Могильницька А. М.

Миколаївський національний аграрний університет

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛІННІ АПК УКРАЇНИ

The present article deals with needing economic and mathematical modeling in the work of agricultural enterprises. Basic information on the main classes of models used for modeling the processes of agricultural production is presented. The importance of finding the optimal structure of production is emphasized. Peculiarities of construction of the problem of machine-tractor park optimization and problems of its modeling are formulated.

Сучасний аграрний бізнес вимагає від управлінців, які приймають рішення в різних секторах економіки, системного бачення процесів, що відбуваються в аграрній галузі. Тому одним із напрямів наукового пізнання реальності є застосування економіко-математичних методів та моделей, використання яких дає можливість не тільки описувати зв'язки між економічними змінними, відображаючи специфіку виробничих процесів (розв'язувати задачі оптимізації планування та управління, виявлення залежності між параметрами аграрної системи), але і адекватно коригувати плани й управлінські рішення, своєчасне реагувати на зміни поставлених задач.

Математичне моделювання при вивченні процесів аграрної галузі економіки застосовується з метою визначення оптимального поєднання галузей, тобто збалансування виробництва і використання ресурсів таким чином, щоб забезпечити: раціональне використання наявних ресурсів виробництва; формувати раціональні спеціалізацію сільськогосподарського виробництва; оптимально використовувати наявний машинно-тракторний та автомобільний парки та поєднання галузей; оптимальний оборот та структуру стада; складати оптимальні раціони харчування тварин та бази наявних кормів тощо.

Економіко-математичні методи і моделі в агропромисловому комплексі дозволяють визначити і формально описати найбільш важливі суттєві зв'язки між елементами економічних систем, чітко формулюючи вихідні дані та співвідношення кінцевих результатів об'єкту, що вивчається. Економіко-математичні моделі дозволяють оцінювати форму і параметри залежностей його змінних, які максимально

відповідають наявним спостереженням; точно і компактно викладати закономірності економічної теорії, і на основі одержаних результатів робити правильні висновки та приймати адекватні управлінські рішення.

Використання економіко-математичних методів в аграрній сфері буде ефективніше, тому що вони дозволяють враховувати унікальність сільського господарства.

На сучасному етапі найбільш поширеними моделями аграрної галузі є: економіко-математична модель оптимізації структури посівних площ, оптимізація мінерального живлення культур, оптимізація галузевої структури, оптимізація добових раціонів годівлі, оптимізація використання машинно-тракторного парку тощо.

Оскільки повне оснащення сільськогосподарських підприємств сучасною технікою потребує великих капіталовкладень, то питання використання техніки з максимальним ефектом потребує якісного та кількісного економічного обґрунтування. Тому задача визначення оптимального складу машинно-тракторного парку (МТП) сільськогосподарських підприємств - одна з важливих задач розвитку кожного аграрного підприємства.

При побудові задачі оптимізації МТП, в якості критерію оптимальності обираються: мінімум загальних витрат, мінімум витрат пального, мінімум приведених витрат тощо.

В умовах конкретного господарства економіко-математична модель МТП передбачає три різні варіанти: модель комплектування парку, модель доукомплектування наявного парку, модель визначення плану найкращого використання наявного машинно-тракторного.

Задача формування оптимального складу машинно-тракторного парку є однією з найважливіших задач наукового обґрунтування ефективної організації сільськогосподарського виробництва і як правило воно розробляється для новоствореного підприємства.

Для того щоб з безлічі можливих варіантів складу машинно-тракторного парку вибрати оптимальний варіант з точки зору розглянутого критерію, необхідно оцінити безліч варіантів із множини сучасної техніки, доцільно використовувати економіко-математичні методи і моделі.

Природно, для різних критеріїв будуть отримані різні оптимальні плани. Наша задача, оцінивши результати рішення, вибрати для підприємства обґрунтований варіант

розвитку. Розглянемо в якості оптимального складу машинно-тракторного парку такий, при якому виконуються всі задані обсяги робіт у оптимальні терміни їх виконання при мінімальних приведених витратах, дотримуючись агротехнічних умов.

Передбачається, що у господарстві повністю відсутні машини, парк комплектується з усіх можливих сучасних марок тракторів і сільськогосподарських машин та знаряддя.

При побудові моделі задаються: перелік та кількість марок тракторів і сільськогосподарських машин, з яких буде комплектуватися МТП, обсяг всіх сільськогосподарських робіт, які виконуються в даному господарстві, при цьому обсяг кожної роботи передбачається розробленими технологічними картами, кількістю та марками можливих агрегатів в господарстві, продуктивність агрегатів на кожній роботі за кожен розрахунковий період, нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень; балансова вартість машини певної марки, вартість утримання машини певної марки, прямі витрати на один агрегат що виконує роботу за конкретний період.

Тоді в моделі використовуються обмеження по виконанню заданого обсягу робіт, кількості машин певної марки, що виконують усі роботи за конкретний період. При цьому цільова функція направлена на знаходження мінімальної суми прямих виробничих витрат на виконання всіх тракторних робіт і витрат на придбання техніки.

У даній моделі не враховані всі особливості і економічні взаємозв'язки підприємства, наприклад, не відображено обмеження по використанню трудових ресурсів. Це питання потребує окремого розгляду.

Однак ця модель навіть для окремих господарств приводить до задачі з істотно великими розмірами матриці в системи обмежень. Задачі ж з великими матрицями, як відомо, вельми важкі для розв'язання на сучасних ПЕОМ.

Тому у ряді випадків можна розглядати спрощену модель, побудовану тільки для тракторного парку. У цій моделі різні способи агрегування тракторів з сільськогосподарськими машинами враховуються, як зазвичай, в продуктивності агрегатів і в прямих виробничих витратах.

Якщо ж господарство має в своєму розпорядженні деякий машинно-тракторний парк, а також може купити ще таку кількість машин, яку необхідно для виконання всього заданого обсягу робіт, у визначений термін з найменшими загальними витратами, виникає задача про доукомплектування наявного парку. При цьому

враховується кількість машин що необхідно списати, кількість машин наявних в господарстві, вартість утримання однієї машини та остаточна вартість однієї машини при знятті з балансу.

Використання економіко-математичних методів в аграрному бізнесі сприяє впорядкуванню системи економічної інформації, формулюванню вимог для її підготовки та коригування з метою вирішення певної системи завдань планування і управління; забезпечення інтенсифікації та підвищення точності економічних розрахунків, дозволяє, використовуючи постійно зростаючі можливості сучасних ПЕОМ, багаторазово прискорити і скоротити трудомісткість типових, масових розрахунків, проводити різноманітні економічні обґрунтування складних проектів.

Література

1. Дьяченко Н. К. Особенности застосування математичних методів та моделей в управлінні аграрними підприємствами/Н. К. Дьяченко // Агросвіт, 2020, № 9.-С. 121-126.
2. Ефремов А.А. Планирование выполнения комплекса сельскохозяйственных работ с помощью негладкой оптимизационной модели / А.А. Ефремов // Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании : матер. междунар. науч.-практич. конф. – Тверь: Тверской гос. Ун-т, 2015. – С. 59-63.
3. Садовская Т.Г., Дроговоз П.А., Дадонов В.А., Мельников В.И. Применение математических методов и моделей в управлении организационно-экономическими факторами конкурентоспособности промышленного предприятия // Аудит и финансовый анализ. — 2009. — № 3. — С. 364 — 379.
4. Кавун Г.М. Економіко-математичні моделі для розрахунку оптимальної спеціалізації аграрних підприємства. Бізнес – навігатор. Вип. 5 - 2 (54). 2019. С. 141 – 145.

Нечаєва І. А.

Національний університет «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМУВАННЯ РОЗВИТКУ РЕГІОНУ: ОСНОВНІ МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ

Changing regions' roles, state regional politics require changes in approaches and tools managing regional development. The program-based targeted method is an efficient instrument of administrating regional development. The state budget is the main (yet, not always efficient) source of funding regional development programs in Ukraine. The implementation of regional development programs in the EU and specifics of Integrated Territorial Investments (ITI) realization are an interesting experience for Ukraine.

У зв'язку зі зміною ролі регіонів в економічному розвитку держав, зазнала значних змін регіональна політика щодо цілей, географічного охоплення, управління та інструментів регіонального розвитку.

Три взаємопов'язані фактори стимулюють нові зміни в регіональній політиці: визнання того, що через регіональні особливості політика має розроблятися і формуватися саме на регіональному рівні; в результаті різноманітного поєднання соціальних, культурних, економічних і політичних чинників спостерігається зростаюча тенденція до децентралізації різних компетенцій, що пов'язані зі сферами розвитку; процеси глобалізації та євроінтеграції відіграють ключову роль у розробці стратегічних методів сприяння регіональному економічному розвитку.

Регіональний розвиток - це процес соціальних, економічних, екологічних, гуманітарних та інших позитивних змін у регіонах.

Дієвим інструментом регулювання регіонального розвитку виступає програмування, як спосіб втручання людини, організації, держави в економіку відповідного масштабу з метою приведення її структури до бажаного стану. Програмування як принцип означає, що політика регіонального розвитку здійснюється на основі взаємозв'язаних довгострокових стратегій, планів і програм розвитку як на державному, так і на адміністративно-територіальному рівнях.

Програма регіонального розвитку - це будь-яка державна програма, спрямована на стимулювання промислового та економічного розвитку регіонів.

Одним з основних методів програмування є програмно-цільовий метод (ПЦМ) як метод індикативного управління й планування, що базується на ринкових підходах

до управління соціально-економічними змінами в суспільстві. Практичне використання цього підходу дозволяє: науково обґрунтувати мету розвитку регіону; здійснити розробку альтернативних способів досягнення цілей; обґрунтувати обсяги та структуру необхідних ресурсів; розробити моделі ефективного функціонування підприємств з урахуванням як тих ресурсів, що є в наявності у підприємства, так і тих, що необхідні для перспективного розвитку; встановити критерії обґрунтованого вибору найефективніших альтернатив.

Програмно-цільове планування базується на принципах: наскрізного планування; планування на основі критеріїв «вартість-ефективність»; пролонгації програми у часі.

Використання ПЦМ є доцільним у практиці управління соціально-економічним розвитком держави, регіону, території та муніципальних формувань, при формуванні бюджетів різних рівнів, в процесі вирішення проблем розвитку підприємств. Звідси, виділяють три рівні програмно-цільового управління: державний, регіональний, муніципальний.

Досягнення основної мети розвитку регіону, як багатоцільової системи, передбачає досягнення множини цілей, підцілей та задач. При розробці цільових елементів принципове значення має правильне визначення цілей управління розвитком регіону і відповідно цілей формування моделі управління. Система цілей повинна мати чітку ієрархічну структуру, відповідно до якої досягнення конкретніших з них служить засобом реалізації більш загальних.

Відбір проектів та формування стратегій розвитку регіонів зазвичай здійснюється від вищого державного рівня до рівня регіону та муніципалітетам даного регіону. Множина проектів, їх кількість та якість формується на основі потенціалу розвитку регіону та є сукупністю проектів різного рівня:

$$P_{\text{заг.}} = P_{\text{держ.}} \cup P_{\text{рег.}} \cup P_{\text{муніц.}}$$

де $P_{\text{заг.}}$ – множина всіх проектів;

$P_{\text{держ.}}$ – множина проектів, що реалізують державні цілі та використовують потенціал регіону;

$P_{\text{рег.}}$ – множина проектів, що реалізують цілі розвитку регіону та використовують потенціал регіону на основі прогнозу його розвитку;

$P_{\text{муніц.}}$ – множина проектів муніципального рівня, що сформовані в розрізі регіонального розвитку.

ПЦМ має базуватися на науково-обґрунтованому формулюванні цілей розвитку регіону, потребує цільової орієнтації регіону, комплексності заходів, визначення строків їх реалізації, адресності та встановлення джерел формування ресурсів. У методичному відношенні вихідним моментом управління розвитком регіону на основі ПЦМ є постановка обґрунтованої основної мети програми розвитку.

Будь-який регіон є багатоцільовою системою. Тому реалізація основної мети передбачає досягнення множини підцілей та задач, рішення яких є засобом її досягнення. Для формування та конкретизації мети її необхідно розчленити на складові у вигляді дерева цілей. Система цілей повинна мати чітку ієрархічну структуру, відповідно до якої досягнення конкретніших з них служить засобом реалізації більш загальних цілей.

Ресурсне забезпечення – одна з найважливіших і найскладніших задач та, одночасно, проблем реалізації програм розвитку регіону.

Основним джерелом фінансового та інвестиційного забезпечення програм регіонального розвитку є держбюджет, інструментами якого, що мають стимулювати економічний розвиток регіонів: субвенція на соціально-економічний розвиток територій і Державний фонд регіонального розвитку. Однак, тут є певні проблеми: більшість регіонів не витрачають передбачені для них кошти через брак якісних проектів та невчасне їх подання на розгляд уряду; проекти за кошти ДФРР створюють навантаження на бюджет. Замість стимулювання економіки вони стали додатковим тягарем для місцевих бюджетів; оскільки субвенціями на соціально-економічний розвиток опікується Мінфін, в розподілі коштів є можливості для політичного втручання.

Як вказувалося вище, глобалізаційні та євроінтеграційні процеси відіграють ключову роль у розробці стратегічних методів сприяння регіональному економічному розвитку. Вивчення та аналіз досвіду ЄС у сфері регіональної політики дозволяє виділити важливі питання та проблеми:

- регіональна політика вимагає довгострокового стратегічного бачення цілей, які необхідно досягти. Програми ЄС характеризуються як секторним, так і географічним підходами;

- має існувати об'єктивний, або «неполітичний» метод залучення і розподілу ресурсів, тобто, має бути зрозуміло, як залучаються і розподіляються кошти в рамках програм або регіонів;

- система, яка поєднує спільне фінансування і партнерство, посилює права

власності;

- важливо відділяти правове поле, що встановлює широкий спектр правил, які регулюють впровадження стратегії, від окремих рішень по проектах;

- слід прийняти рішення щодо підтримки інтегрованих програм (тобто підтримки пов'язаних дій у сферах інфраструктури, людських ресурсів і розвитку бізнесу) або підтримки окремих проектів;

- існує проблема залежності від грантів, або від комбінації грантів і форми підтримки з відшкодуванням;

- визнається, що наявність адекватного формального і неформального інституціонального потенціалу є критично важливою для успішного управління програмами;

- моніторинг та оцінка дій є необхідною для того, щоб можна було продемонструвати створену цінність для бенефіціарів і платників податків;

- важливим є питання обумовленості програм: повагу до відкритих ринків в ЄС (правила конкуренції за державну допомогу, правила відкритих державних закупівель); повагу до екологічної політики і правил; повагу до принципу рівних можливостей; підхід, що базується на партнерстві і демократії;

- прозорість процесу реалізації стратегії і програми.

Цікавим, на нашу думку, є досвід впровадження в ЄС інструменту інтегрованих територіальних інвестицій (Integrated Territorial Investments (ITI)), як реалізації інтегрованої стратегії розвитку території, що передбачає ключові інвестиції для вирішення проблем даної області з більш ніж однією пріоритетною віссю, однією або декількома програмами, що фінансуються європейськими структурними та інвестиційними фондами (рис. 1).



Рис. 1. Особливості Integrated Territorial Investments (ІТІ)

Овсюченко Ю. В., Пересада Е. В., Прибыльнова И. Б.
Харковский национальный университет радиоэлектроники

К ВОПРОСУ О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ УКРАИНЫ

The key for Ukraine's transition to the foundations of post-industrial development is the definition of a model that is adequate to the requirements of the modern era. An unconditional and obvious need is to adjust the content of the development model that is being implemented today in Ukraine. Perhaps it needs to be radically changed, chosen in its purest form, or transformed in order to actually achieve the goal.

Нам следует определиться с системой целей, которые были бы реальны исходя и из сегодняшней ситуации, и из реальной оценки наших возможностей. Какую из известных моделей развития нам избрать в чистом виде или трансформировать, чтобы реально достичь цели?

Правительством Украины озвучена стратегия развития экономики страны: «Мы меняем модель развития экономики. Если предыдущая модель базировалась на расширении потребительского спроса, то теперь основными факторами роста станут экспорт и инвестиционный и инновационный спрос. Сейчас мы обсуждаем проект инновационного развития промышленности Украины, стратегически мы ее видим до 2025 года» [1]. Также указаны три первостепенные задачи: ускорение внедрения технологий, усиление конкурентоспособности национального товаропроизводителя и формирование мощных вертикально интегрированных структур на базе национальных производителей. Цель – увеличение ВВП на душу населения с одной-двух тысяч долларов до пяти тысяч долларов [2].

Однако, от того, какая именно концепция будет реализовываться в процессе трансформации, насколько системной она окажется, зависит тип рыночной экономики, к которому придет страна [3]. Стандартную модель рыночной трансформации практически провалили — это признают не только отечественные, но и зарубежные ее идеологи. Самыми неудачными оказались структурные реформы: после периодической (после очередной смены правительства) их декларации наступал период практической бездеятельности. Потенциал реструктуризации не был реализован ни в течение инфляционных периодов, ни за довольно продолжительное время относительной финансовой стабилизации. Невозможно провести любые серьезные реформы, если

политика не базируется на экономическом консенсусе, во главе угла которого — учет текущих и перспективных, индивидуальных и общественных интересов; равноправие всех, когда речь идет об условиях развития и получении результатов общественного прогресса; демократичность развития с реальным участием людей в принятии решений, влияющих на их жизнь.

Таким образом, можно представить эффективную модель как результат активного индивидуально сбалансированного взаимодействия трёх составляющих (экономической, политической и социально-духовной), характерных для каждой страны в соответствии с её ментальными, социо-культурными, географическими и прочими особенностями (рис. 1).



Рис. 1. Структура модели взаимодействия составляющих экономики

Говоря об экономической составляющей успеха, то здесь можно достичь результата на пути синтеза моделей. Например, возьмем проблему увеличения платежеспособного спроса. Для этого необходимо соединить в валютной политике идеи монетаризма и идеи посткейнсианства, неокейнсианства. То есть в одних условиях проводить жесткую политику, чтобы демпфировать негативные эффекты, а потом легкий стимул («нагрев») – это элементы кейнсианства. Если передержали, эмиссия оказалась чрезмерной и возникает опасность неконтролируемой инфляции, – снова перешли к монетаризму и так далее.

Однако основные проблемы сегодняшней Украины лежат вне экономики. Речь идет о комплексе вопросов по возрождению духовного потенциала нации, без которого развитие общества, движение вперед невозможны. В этом плане, мне кажется, мы можем констатировать фактическую деградацию формирующейся элиты. Речь идет, как минимум, о деградации того элитного потенциала, который сформировался на

начальном этапе реформ, нашего движения по пути независимости. Этот идейный потенциал в значительной степени себя исчерпал. Повторяю: в обществе формируется своеобразный мировоззренческий вакуум, очень и очень опасный.

Структурная трансформация экономики определяется нашим местом в сегодняшнем глобализованном мире и соответствующим мировым распределением труда. У нас часть экспорта в структуре ВВП превышает 56 процентов. Украина полностью зависит от внешней конъюнктуры. То есть, глобализация для нас связана с такими проблемами, которые никак не контролируются и которые никак не предупреждают, исходя из необходимости защищать нашу слабую экономическую систему.

Регионализация должна стать новым вызовом глобализации. Глобализация, хотя она, бесспорно, несет определенные преимущества через развитие, прежде всего Интернета, создание новых экономических возможностей и т.д., в слабых странах создает серьезные препятствия для развития.

О переходных формах модели развития, в частности о том, какими они должны быть, сегодня, к величайшему сожалению, говорят мало. На мой взгляд, это и стало одной из причин не совсем удачного проведения административной реформы. Нет полного понимания переходных форм, позволяющих достичь необходимого взаимосогласования.

Еще один элемент структурных преобразований связан со структурной трансформацией экономики. Она остается деформированной за счет доминирования энергоемких отраслей, отраслей первичного передела, первичной переработки минеральных ресурсов: электроэнергетики, угольной промышленности, металлургии. Сейчас для Украины такая структура промышленности неприемлема. Хотя первые шаги, связанные с изменением структуры ВВП в пользу сферы услуг и принесли определенный результат, но они исчерпали себя: удельный вес этих отраслей уже отвечает стандартам рыночно развитых стран. Дальнейшие преобразования в этом секторе экономики связаны именно с изменением соотношения в отраслях: насколько мы сможем получать доходы от следующей стадии переработки, настолько здесь будет происходить прогрессивное накопление капитала. Мы должны переориентироваться на прибыль именно производственного происхождения, а не на полученную по схеме рентных отношений, когда получаем ренту от использования природных и минеральных ресурсов, в большинстве своем вывозящихся за границу. Это комплекс довольно серьезных вопросов, с решением которых нельзя медлить.

И, наконец, несколько слов об институционализации рынка и роли государства, а также о конкурентоспособности украинской экономики. Я лишь обозначу два тезиса. Конкурентоспособность экономики Украины можно реализовать, прежде всего, за счет ценовой конкурентоспособности. Получение конкурентных преимуществ за счет инноваций техники и технологии является серьезной проблемой, ибо только экономика страны, которая сама по себе, или вместе с другими странами контролирует хотя бы отдельные приоритетные сферы научно-технологического развития и использования инноваций, может достичь серьезных успехов. Во всех других случаях успех возможен лишь в долгосрочной перспективе.

Реальны потери в образовании, потери в здоровье населения из-за огромного количества заболеваний и разбалансировки экономики (в т.ч. из-за пандемии COVID-19). Необычайно острыми становятся проблемы социальной защиты. Совокупное действие указанных факторов может привести к обострению проблемы трудовых ресурсов, поскольку прогнозы здесь больше пессимистические, нежели оптимистические. На мой взгляд, одной лишь концепции реформирования политики зарплаты недостаточно. Хотя как формировать, развивать рынок труда? Пока в существующей модели вопросов больше, чем ответов. Рынок формируется спонтанно.

Выводы. Готовых моделей для конкретной страны не существует вообще. И каждая политическая сила должна сама создавать и формировать ту модель, которую она реально видит в конкретных условиях и в конкретной ситуации и готова ее реализовывать. Если одна группа будет создавать модель, а другая ее реализовывать, возникнет разрыв, и в результате ничего не получится. И то, что мы наблюдали в течение многих лет в Украине, подтверждает, что кто-то писал модели, кто-то старался их реализовывать, а в сущности, ничего практически не делалось.

Все преобразования возможны, безусловно, только при наличии политической воли руководства страны и преемственности в стратегии развития. Это является главным из необходимых условий успешной реализации обозначенных задач.

Литература

1. https://zn.ua/economics/kontsepsiya_i_model_ekonomicheskogo_razvitiya_dlya_ukrainy.html
2. <https://nabu.ua/ru/vvp-2.html>
3. http://studbooks.net/53141/ekonomika/stanovlenie_natsionalnoy_modeli_ekonomicheskogo_razvitiya_ukrainy

Петрова Р. В., Морозова А. І.

Харківський національний університет радіоелектроніки

ТЕХНОЛОГІЯ «ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»: ВРАЗЛИВОСТІ ТА БЕЗПЕКА

The modern architecture of the concept of the Internet of Things is analyzed in the work. The relevance of research in this area is shown. Features, place and prospects of development of modern wireless sensor subnets, in particular, in the concept of the Internet of Things are analyzed. The basic requirements to the devices making architecture of modern wireless sensor networks are resulted. The main types of network attacks in sensor subsystems were considered, given the problems of information security. Special attention is paid to DDoS-attacks.

Інтернет речей (IoT) - це інформаційно-комунікаційна система, що складається з взаємозалежних пристроїв, що володіють інтегрованими датчиками, та дозволяють реалізовувати передачу і обмін даними у комп'ютерних системах. Система може мати виконавчі пристрої, які вбудовуються у фізичні об'єкти і пов'язані між собою через дротові і бездротові мережі. Ці взаємопов'язані об'єкти мають можливість зчитування та приведення в дію, функцію програмування та ідентифікації, а також дозволяють виключити участь людини при використанні інтелектуальних інтерфейсів [1]. При дослідженні загальних концепцій та конкретного пристрою постає питання безпеки. Яким чином та якими шляхами зловмисник зможе зламати пристрій або отримати доступ до конкретної мережі та управляти нею. Для оцінки захищеності може використовуватись технологія PenTest, тобто тестування на проникнення. Тест на проникнення є методом оцінювання захищеності інформаційно-комунікаційної системи шляхом часткового моделювання дій з атаки на неї зовнішніх і внутрішніх зловмисників. Цей аналіз проводиться з позиції потенційного нападника і може включати активне використання вразливостей. Ефективний тест на проникнення поєднає цю інформацію з точною оцінкою потенційного впливу на організацію і окреслить межі технічних і процедурних контрзаходів для зменшення ризиків.

Основною задачею при аналізі IoT є визначення основних проблем технології та визначення прогнозів на майбутнє [1]. Широкому впровадженню Інтернету речей заважають непрості технічні, а також організаційні труднощі, зокрема, пов'язані зі стандартизацією. Загальних стандартів для Інтернету речей поки що немає, що

ускладнює можливість інтеграції пропонованих на ринку рішень, а також багато в чому гальмує виникнення нових. Більш глобальному впровадженню заважає неясність формулювань концепції Інтернету речей, а також величезна кількість регуляторів і їх нормативних актів.

До факторів, що уповільнюють розвиток Інтернету речей, слід віднести складність переходу існуючого Інтернету до нової, 6-й версії мережевого протоколу IP, перш за все необхідність великих фінансових витрат з боку телекомунікаційних операторів і провайдерів послуг на модернізацію свого мережевого обладнання. Якщо технологічні платформи для Інтернету речей вже практично створені, то, наприклад, юридичні та психологічні ще знаходяться тільки в стадії розробки, так само як і проблеми взаємодії користувачів, даних пристроїв. Одна з проблем - захист даних в таких глобальних мережах. Існує також серйозна проблема, пов'язана з вторгненням Інтернету речей в приватне життя. Можливість відслідковувати розташування людей, а також їх майно ставить питання про те, в чієм розпорядженні виявиться дана інформація [1]. Різноманітні «розумні» речі – холодильники, мікрохвильовки, робот-пилососи, комп'ютери, смартфони тощо – стають дедалі популярнішими. І ними починають цікавитися кіберзлочинці, адже подібні гаджети не захищені від них. Нещодавно, наприклад, зловмисники зламали більше 5 тис. таких пристроїв в одному з американських університетів, об'єднавши їх у ботнет. А наприкінці 2016 року армія кавоварок та пральних машин здійснила найбільшу інтернет-атаку в історії [4]. Особливо вразливими сьогодні є пристрої інтернету речей, оскільки виробники техніки поки не приділяють уваги безпеці цих девайсів. Пристрої інтернету речей сьогодні часто захоплюються підбиранням встановлених або зовсім відсутніх паролів. Як зазначив керівник підрозділу Verizon Лоуренс Дін, яке займається розслідуваннями інцидентів у сфері кібербезпеки, DDoS-атаки на пристрої інтернету речей найближчим часом можуть стати серйозною небезпекою, буде з'являтися все більше і більше пристроїв, доступ до яких хакери можуть отримати дуже легко. DDoS-атаки на пристрої інтернету речей будуть усе більш і більш актуальними до того часу, поки не буде зрозуміло, як від них захищатися [5]. Починаючи з 16 вересня 2016 року, невідомими зловмисниками було скоєно кілька найсильніших в історії DDoS-атак. Сумарна потужність двох з них досягала рекордних 1Тбіт/с [4]. Проаналізувавши інциденти, фахівці прийшли до висновку, що основною ударною силою атак були IoT-пристрої: роутери, IP-камери, DVR і інші. Всі вони були об'єднані в різні ботнети. Наприкінці лютого, початку березня 2018 року — було зафіксовано дві надпотужні

DDoS атаки з піковою потужністю 1,3 Тб/с проти Github та 1,7 Тб/с проти не названого веб-ресурсу в США. Зловмисники скористались особливістю протоколу системи Memcached для мультиплікації UDP-трафіку. Відсутність автентифікації в системі memcached дозволяє зловмисникам використовувати «відкриті» сервери спочатку для завантаження власних даних, а потім надсилаючи запити на їхнє отримання із підробленою (так званий спуфінг) IP-адресою скеровувати відповіді на адресу жертви. Згідно з дослідженням експертів, по всій планеті близько 1 млн. IoT-пристроїв об'єднані в різні ботнети, здатні проводити безпрецедентні за своїми масштабами DDoS-атаки [4]. Для практичної реалізації всі навколишні предмети і пристрої (домашні прилади і посуд, одяг, продукти, автомобілі, промислове обладнання та ін.) повинні бути забезпечені мініатюрними ідентифікаційними і сенсорними (чутливими) пристроями [1]. Тоді при наявності необхідних каналів зв'язку з ними можна не тільки відслідковувати ці об'єкти і їх параметри в просторі і в часі, але і керувати ними, а також впроваджувати інформацію про них в загальну «розумну планету».

При введенні Інтернету речей все наше щоденне життя істотно зміниться. Відправляться в далеке минуле пошуки необхідних предметів, брак товарів або їх надлишок, крадіжки машин а також мобільних телефонів, так як стане чітко встановлено в якому місці і в якому числі розташовується, виробляється а також споживається. Останнім часом для передачі даних від пристрою до обробника подій використовуються такі технології: GSM/GPRS/CDMA; Bluetooth; радіочастотна ідентифікація RFID (Radio Frequency IDentification); бездротова сенсорна мережа WSN (Wireless Sensor Network); комунікація малого радіусу дії NFC (Near Field Communication); міжмашинна комунікація M2M (Machine-to-Machine) [5].

Основна проблема безпеки на рівні сприйняття полягає у фізичній безпеці приладів і безпеки збору інформації. Проблеми безпеки на цьому рівні включають фізичне захоплення сенсорних вузлів, захоплення вузла шлюзу, витік інформації сенсора, загрози цілісності даних, виснаження енергозабезпечення, загрози перевантаження, атаки типу DoS (відмова в обслуговуванні), загрози маршрутизації встановлених в мережу нелегітимних сенсорів, і загрози копіювання вузла. Проблеми IoT на мережевому рівні. Загрози IoT існуючих мереж зв'язку поширюються і на IoT, які побудовані на них. Це відноситься до несанкціонованого доступу, перехоплення даних, конфіденційності, цілісності, Dos-атак (відмова в обслуговуванні). Крім того, існують міжмережеві проблеми автентифікації, які можуть бути причиною атак DoS. Застосування IoT є результатом інтеграції комп'ютерної технології, технології зв'язку і

різних областей промислових галузей. Крім порушення інформаційної безпеки традиційних мереж зв'язку (в результаті загроз повтору, підслуховування, спотворення інформації, розкриття інформації та ін.) додатки IoT стикаються з додатковими проблемами безпеки на прикладному рівні - при використанні обчислень, обробці інформації, забезпеченні прав на інтелектуальну власність, захисту приватності та ін.

Метою тесту на проникнення є виявлення слабких місць в захисті ІС, якщо це можливо, повністю імітуючи дії зловмисника, здійснити атаку на веб-сервер, сервер застосувань або баз даних, персонал, корпоративну мережу. Першим та головним шляхом зловмисника буде злам через Wi-Fi. Тому основною задачею тестування буде виявлення слабких місць підключення по Wi-Fi, а також тестування різних технологій передачі даних, таких як Bluetooth, GSM і т.п.

Інтернет речей є системою, яка складається із взаємозв'язаних пристроїв, які мають вбудовані датчики, а також програмне забезпечення та дозволяють здійснювати передачу і обмін даними в комп'ютерних системах. Система може мати виконавчі пристрої, які вбудовуються у фізичні об'єкти і пов'язані між собою через дротові і бездротові мережі. Ці взаємопов'язані об'єкти мають можливість зчитування та приведення в дію, функцію програмування та ідентифікації, а також дозволяють виключити участь людини при використанні інтелектуальних інтерфейсів. Проаналізувавши IoT виявлено певні недоліки, на сьогоднішній день ця система являється недостатньо захищеною і може бути використана хакерами з ціллю зламу та крадіжки інформації. Тестування на проникнення може бути безцінним методом для програми інформаційної безпеки будь-якої організації.

Література

1. Интернет вещей. Учебное пособие./ Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. – Книга, 2015 – 136 с.
2. Wireless challenges in the Ageing in Place Environment [Book]/ Jan Poesse, Philips Research, 2015 – 37 с.
3. Справочник модуля «Умный дом»/ Палагута К. А., Шубникова И. С., Сафонов А.Л. – Книга, 2014 – 184 с.
4. IoT: вразливості та безпека: - Режим доступу: <https://www.kaspersky.ru/blog/internet-of-things-insecurity/14857/>
5. Обзор безопасности протокола передачи данных Bluetooth. – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/obzor-bezopasnosti-protokola-peredachi-dannyh-Bluetooth>
6. Интернет речей: цивільне і військове застосування: - Режим доступу: <https://defence-ua.com/index.php/statti/4250-internet-rechey-tsyvilne-i-viy>

Рожко С. Ю.

Одесский национальный морской университет

ОСНОВНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЕКТОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Time is the main resource in emergency response projects. Both the consequences of an emergency and the costs of its elimination depend on time. The structure of the life cycle and its main time parameters of the considered category of projects are defined. The ratio of the project life cycle and the duration of the emergency are determined. The factors that determine time parameters have been established. The established timing is the basis for the future modeling of the emergency response projects' management processes.

Все возникающие чрезвычайные ситуации независимо от сферы проявления связаны с *потенциальными катастрофическими последствиями*, проявляющимися в таких категориях как: жизнь и здоровье людей, состояние экологии, материальные потери. Своевременные и адекватные меры по противодействию данным ситуациям могут минимизировать указанные последствия или даже не допустить их в принципе. При этом время играет наиважнейшую роль – даже при правильных, адекватных мерах потери времени не позволяют получить необходимые результаты. Таким образом «время» и «последствия» являются взаимосвязанными категориями для чрезвычайных ситуаций. Таким образом, в отличие от остальных категорий проектов, рассматриваемая имеет специфическую структуру и содержание жизненного цикла (рис.1). Основными этапами являются: *подготовительный* – формирование команды, определения сути проекта и проектных действий, организация и планирование; *реализация* – активная фаза проекта, непосредственное осуществление противодействия чрезвычайной ситуации; *завершение* – анализ эффективности, подведение итогов.

Момент возникновения чрезвычайной ситуации фактически должен являться *началом инициации соответствующего проекта* противодействия. Чем меньше временной разрыв между началом чрезвычайной ситуации и началом проекта, тем больше вероятность предотвращения катастрофических последствий возникшей чрезвычайной ситуации. Таким образом, время реагирования на чрезвычайную ситуацию (то есть период времени до начала непосредственно противодействия) формируется из двух составляющих:

$$T_r = t_s^P + t_{as}^P \quad (1)$$

– времени до начала проекта t_s^P (по сути, времени на «осознание» того, что имеет место чрезвычайная ситуация, и определения первичного состава команды проекта), а также времени до начала активной фазы проекта t_{as}^P (то есть времени, когда начинают реализовываться намеченные мероприятия по противодействию).

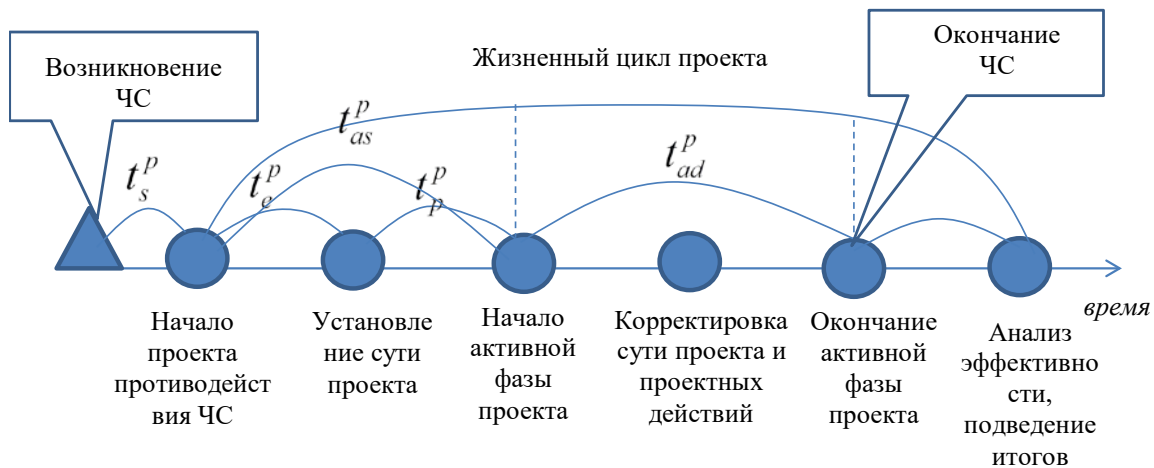


Рис. 1. Структура и содержание основных этапов жизненного цикла проектов противодействия чрезвычайным ситуациям

Время от начала проекта до начала активной фазы t_p^P состоит из t_e^P времени на установление сути проекта и сущности проектных действий, а также их организации и планирования, и t_p^P – времени на подготовку активных действий (например, времени на доставку необходимого оборудования, времени на доставку специалистов в зону чрезвычайной ситуации и т.п.). Таким образом, (1) преобразуется следующим образом:

$$T_r = t_s^P + t_e^P + t_p^P \quad (2)$$

Но не только время реагирования на чрезвычайную ситуацию обуславливает размер (величину) последствий, а и продолжительность (интенсивность) активной фазы проекта t_{ad}^P . Действительно, одни и те же действия, но с различной интенсивностью, могут определять различные результаты противодействия, прежде всего, последствия

чрезвычайной ситуации. Величина $T_l = T_r + t_{ad}^p = t_s^p + t_e^p + t_p^p + t_{ad}^p$ отражает время ликвидации T_l чрезвычайной ситуации.

На значение указанных *временных параметров* и итоговое значение *времени на ликвидацию* чрезвычайной ситуации оказывает влияние множество факторов, основные из которых представлены на рис. 2, это: профессионализм инициаторов проекта и команды проекта, коммуникации и доступность ресурсов.

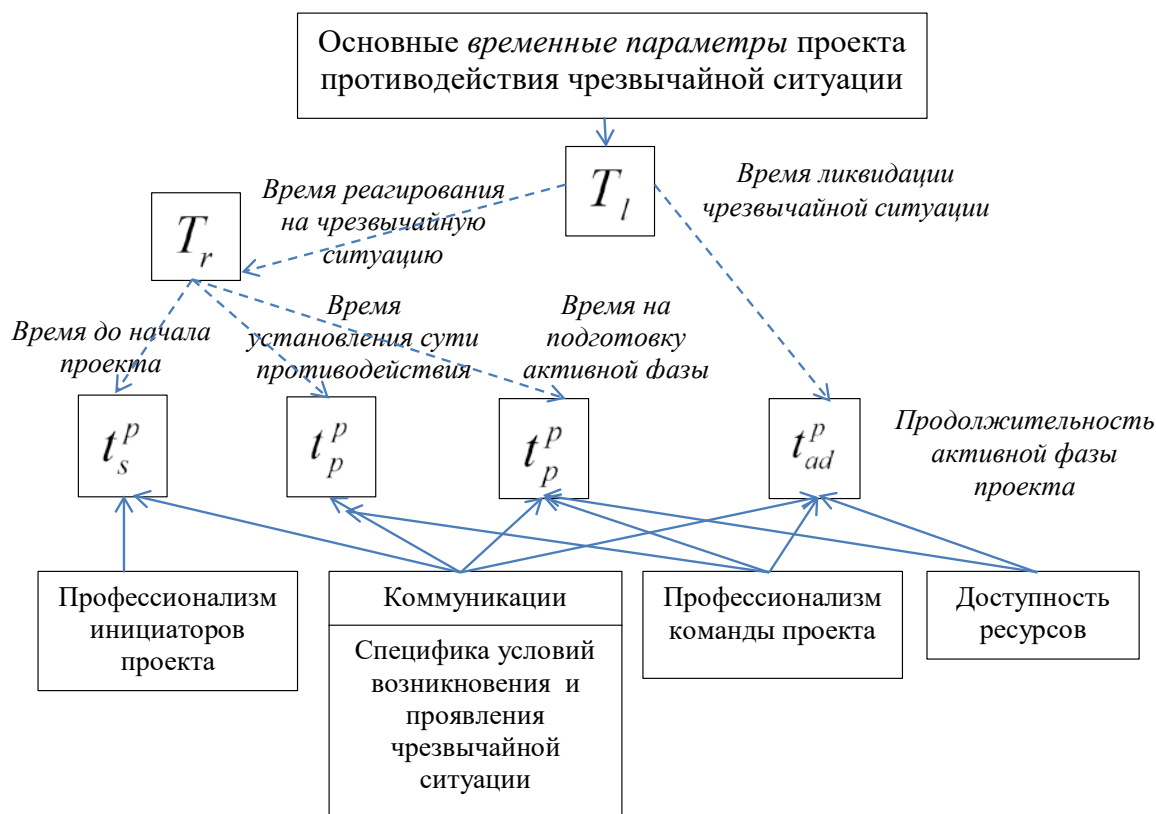


Рис. 2. Факторы, влияющие на продолжительность временных параметров проекта противодействия чрезвычайной ситуации

Таким образом, идентифицированы основные временные параметры проектов противодействия чрезвычайных ситуаций. Их конкретные значения для каждой ситуации обуславливают величину потерь, как характеристику последствий данной ситуации, что является предметом дальнейших исследований.

МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ФІНАНСУВАННЯ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ НА ОСНОВІ РЕЙТИНГОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ

The method of standardization of performance higher education institutions' indicators, used in the formula of distribution of state budget expenditures on higher education between higher education institutions, is proposed. The advantages of its use are shown. The values of normative indicators are proposed regulating the possible difference between the normalized values of indicators of higher education institutions' activity.

Сьогодні український освітній простір все більше інтегрується із світовим. У цьому просторі все гостріше постає питання визначення кращих закладів вищої освіти. Для цього використовуються різнопланові глобальні й регіональні рейтинги. Рейтинги стали основним джерелом інформації для світової спільноти не тільки про кращі світові заклади освіти, а і про заклади, доступні відповідним групам споживачів освітніх послуг.

Розповсюдження рейтингових технологій в Україні торкнулося і системи фінансування закладів вищої освіти. Згідно з Постановою КМУ від 24 грудня 2019 р. № 1146 «Про розподіл видатків державного бюджету між закладами вищої освіти на основі показників їх освітньої, наукової та міжнародної діяльності» вже з 1 січня 2020 року обсяг фінансування закладів освіти буде визначатись за формулою розподілу видатків державного бюджету на вищу освіту між закладами вищої освіти. Процес застосування формули для всіх освітніх закладів державної форми власності незалежно від сфери управління завершиться 1 січня 2022 року.

Методологія формули базується на використанні вагового внеску комплексного показника діяльності закладу освіти у суму комплексних показників усіх закладів освіти. При цьому, комплексний показник діяльності закладу освіти розраховується шляхом перемноження п'яти нормованих показників діяльності на розрахунковий контингент студентів. А кожний з п'яти нормованих показників відображає певний напрям діяльності та вибирається з інтервально заданої шкали нормування залежно від фактичного значення показника діяльності.

За своєю сутністю така методологія корелюється з методологією побудови рейтингів. Тому, виходячи з накопиченого світового досвіду використання рейтингів, можна вказати на головний її недолік, яким є використання інтервальних шкал для

нормування. При такому підході заклади освіти, показники яких мають близькі значення, але розташовані по різні боки від границі інтервалу, мають суттєво різні значення нормованого показника. Для усунення цього недоліку пропонується використати процедуру нормування до діапазону $(b_{min} - b_{max})$. З урахуванням того, що згідно з Постановою КМУ № 1146 мінімальне значення нормованого показника дорівнює 1, пропонується наступна формула нормування

$$(NPI_i) = 1 + d \frac{\left(\frac{b_i}{b_{max}}\right) - \left(\frac{b_{min}}{b_{max}}\right)}{1 - \left(\frac{b_{min}}{b_{max}}\right)}, \quad (1)$$

де $B = b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_t$ – масив показників діяльності закладів вищої освіти; i – порядковий номер закладу вищої освіти від 1 до t ; b_{min}, b_{max} – мінімальне і максимальне значення показника діяльності в масиві B ; d – коефіцієнт збільшення показника діяльності відносно одиниці.

Величина коефіцієнту збільшення залежить від розкиду показників діяльності. Його пропонується розраховувати за формулою:

$$d = d_{max} - \left(\left(\frac{b_{mid}}{b_{max}} \right) - M_{min} \right) \frac{d_{max} - d_{min}}{M_{max} - M_{min}}, \quad (2)$$

де d_{min}, d_{max} – мінімальне та максимальне значення нормативно (законодавчо) визначених значень коефіцієнту збільшення показника діяльності, які визначають можливий діапазон фактичного значення цього коефіцієнту; b_{mid} – середнє значення показника діяльності, яке розраховується для масиву B ; M_{min}, M_{max} – мінімальне та максимальне нормативно визначені значення співвідношення (b_{mid} / b_{max}) .

Аналіз розрахунків, проведених для різних варіантів співвідношення між d_{min}, d_{max} та M_{min}, M_{max} показав, що достатньо адекватно розраховані значення NPI_i відображають різницю в досягненнях закладів освіти при таких нормативно визначених значеннях: $d_{min} = 0,05, d_{max} = 0,5$, а $M_{min} = 0,1, M_{max} = 0,5$. При цьому кожний заклад буде мати індивідуальне (а не інтервальне) значення показника, і як наслідок – фінансування, яке адекватно відображає фактичні досягнення закладу освіти порівняно з іншими закладами за попередній рік. Встановлено, що після ранжування різні масиви показників мають різний нелінійний характер змін. При чому, є заклади освіти, які значно випереджають основну частину інших закладів. На нашу думку потрібно провести кластеризацію усіх закладів освіти аналогічно кластеризації країн світу по індексу людського розвитку (дуже високий, високий, середній і низький) і враховувати цей фактор при фінансуванні з позиції цілісного розвитку системи освіти України.

Степанова О. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

МОДЕЛЬ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Based on the program-target approach, the main goal and sub-goals of economic development of the regions of Ukraine are formulated. A goal tree is built. The system of indicators on which achievement of the formulated purposes depends is formed. To assess the development of regions, it is proposed to use a multi-criteria utility function.

В умовах ринкової системи господарювання виникає потреба у розробці і застосуванні на практиці досконалих управлінських, організаційних та економічних механізмів, нових форм і методів управління, які мають забезпечувати підвищення ефективності функціонування суспільства. Світовий досвід свідчить про існування значних диспропорційних умов розвитку держави, регіонів і підприємств. Диспропорційність спостерігається в економічному, соціальному, екологічних та інших напрямках розвитку. Виникає потреба у створенні оптимальних пропорцій функціонування і розвитку регіонів і країни в цілому. Набуває актуальності саме проблема оцінки стабільності пропорційного розвитку економіки регіонів, яка дає можливість запобігати виникненню диспропорцій, а також накреслити шляхи їх недопущення і ліквідації. Розвиток суспільства здійснюється на певних засадах, в основі яких лежать такі основні закони організації: композиції, пропорціональності, закон найменших, закон синергії, адаптації та інші. Свідома реалізація законів організації приводить до підвищення ефективності розвитку країни і регіонів. Відомо, що диспропорції розвитку є наслідком недотримання закону пропорціональності. Багато вчених займалися дослідженнями диспропорційного розвитку країни, галузей, регіонів. В Україні використовується законодавча закріплена методика щодо оцінки диференціації соціально-економічного розвитку. Це Постанова Кабінету Міністрів України «Про запровадження оцінки міжрегіональної та внутрішньо регіональної диференціації соціально-економічного розвитку регіонів» від 20.05.2009 р. Незважаючи на велику кількість досліджень та значні науково-практичні результати, на сьогодні лишається ряд не вирішених питань у сфері оцінки розвитку регіонів України, які потребують подальших досліджень.

Дослідження розвитку регіонів необхідно проводити з позиції системного і програмно-цільового підходу. Ще у 1954 році Пітер Друкер (Peter Druker) запропонував концепцію управління за цілями, сутність якої полягає у тому, що система управління орієнтується на досягненні всієї сукупності цілей і завдань, що стоять перед об'єктами господарювання. Досягнення сукупності цілей дає змогу забезпечити сталий розвиток регіону. Ціль має конкретизуватися у реальні завдання за допомогою критеріїв-показників її досягнення.

Програмно-цільовий підхід, заснований на формуванні головних цілей, їх розподілу на підцілі більш дрібного характеру і виявленні ресурсів, які необхідні для їх досягнення. Закон композиції відображає необхідність погодження цілей організації: вони мають бути спрямовані на підтримку головної цілі більш загального характеру. Головним методом цільового управління є система під назвою «дерево цілей» [1]. Дерево цілей являє собою лінійний орієнтований граф (або сітка), що складається із вершин (вузлів), які зв'язані між собою за допомогою дуг (ребер). Вершини є цілі, а дуги – зв'язки між ними.

Процес побудови дерева цілей пов'язаний з якісним і кількісним аналізом, який передбачає відбір і ранжування цілей. Для побудови дерева цілей, формулювання і оцінки цілей використовуються експертні методи [2].

Дерево цілей має декілька рівнів. Нульовий рівень дерева цілей – це головна стратегічна ціль – досягнення сталого пропорціонального розвитку регіонів, досягнення якої оцінюється інтегральним показником. Цілями нижчого (першого) рівня мають стати фактори, від яких залежить досягнення головної цілі. Для кожної підцілі необхідно мати критерій-показник. Як критерій досягнення цілі можна використовувати одиничні, групові або узагальнюючі показники. Для досягнення розвитку регіонів необхідно сформулювати єдину систему показників, що входять до номенклатури офіційних даних або розраховуються на їх основі.

Одним з основних показників, що характеризує регіональний розвиток, є валовий регіональний продукт на душу населення. Основним елементом продуктивних сил регіону є вартість основних засобів. Рівень розвитку промисловості і сільського господарства визначають такі показники: обсяги реалізованої промислової продукції та обсяги валової продукції сільського господарства (або ці показники на душу населення). Зовнішньоекономічна діяльність характеризується такими показниками: загальні обсяги експорту товарів і послуг; загальні обсяги імпорту товарів і послуг; прямі іноземні інвестиції (акціонерний капітал) у регіони України (а також на одну

особу). Важливим показником розвитку регіонів є обсяг інноваційної продукції. Цей перелік можна змінювати і доповнювати залежно від мети дослідження.

Для вирішення економічних задач широко використовуються математичні моделі. Сучасний розвиток математики дає можливість проводити оптимізацію з урахуванням багатьох критеріїв. Як критерій оптимізації досягнення цілі під час дослідження розвитку регіонів пропонується використати функцію корисності [3]. Аналіз показав, що оцінка розвитку економіки регіону тим вище, чим кращі значення прийнятих критеріїв-показників.

Досягнення кожної цілі залежить від n показників і може приймати різні значення n_s . У загальному вигляді значення фактора (цілі) можна подати у вигляді вектора U . Сукупність досягнення поставлених цілей може бути оцінена вектором критеріїв U_j^S . У нашому випадку для оцінки розвитку економіки регіонів доцільно використовувати адитивну функцію корисності, яка має такий вигляд:

$$U(x_j) = \sum_{j=1}^S \lambda_S U^S(x_j) \quad (1)$$

де $U^S(x_j)$ – функція корисності оцінки S -го показника; λ_S – коефіцієнт вагомості для S -го показника; x_j – j -й варіант S -го показника.

Висновок. Запропонована модель багатокритеріальної функції корисності дає можливість розрахувати інтегральний показник розвитку економіки регіонів. Це дозволяє проводити порівняння між собою ряду регіонів і визначати шляхи стабільного пропорціонального розвитку регіонів.

Література

1. Данциг Дж. Линейное программирование, его применение и обобщения / пер. Г. Н. Андрианова. Москва: Прогресс, 1966. 600 с.
2. Бешелев С.Д., Гуревич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. Москва: Статистика, 1974. 159 с.
3. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. Москва: Наука, 1978. 352 с.

АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРАФОВОЇ МОДЕЛІ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ

This paper describes an analytical approach used in the analysis of models of software systems based on Petri nets. The considered state equations of the system and T and S-invariants, on the basis of the analysis of which it is possible to determine the main properties of the model. The example considers the definition of the properties of reachability, boundedness, reversibility, non-conflict and controllability, which are important in the development of software systems.

При розробці проектів сучасних програмних систем приходится працювати з недетермінованими процесами, які обумовлені характеристиками даних систем, разом з тим, під час їх реалізації потрібно проаналізувати та врахувати обмеження, що забезпечують їх передбачувану поведінку. При розгляді моделей програмних систем складність проявляється при аналізі взаємодії паралельних чи конкуруючих гілок, які мають певні взаємні залежності, що викликає необхідність дослідження асинхронних паралельних та конкуруючих процесів, які вони породжують. Розмірність програмних систем є досить великою, тому на початку етапу моделювання програмну систему розбивають на компоненти, які дозволяють досліджувати цільові характеристики.

Описати динамічне функціонування програмної системи та проаналізувати їх поведінку можливо на динамічних моделях, одним з найбільш розповсюджених інструментальних засобів побудови яких є мережі Петрі (PN) [1-2]. Вони забезпечують графове представлення моделі та мають однозначний математичний опис [1], що дозволяє дослідити основні властивості PN-моделі. До основних властивостей PN-моделей належать живість, обмеженість, досяжність (покриваємість), збережуваність, безконфліктність, керованість [3]. Для їх аналізу використовується матричний опис PN рівняннями стану [1] та метод інваріантів [4]. Для знаходження рішення у задачі досяжності, яка полягає у перевірці, чи досяжна цільова розмітка μ_k з початкової розмітки μ_0 , потрібно розв'язати основне рівняння мереж Петрі – рівняння стану [1]:

$$\mu_k = \mu_0 + W^T X \quad (1)$$

в якому W – матриця інцидентності моделі, $X = \{v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{im}\}$ – вектор Паріха, який є лічильником [4] спрацювання вершин переходів t_i для досягнення розмітки μ_k . Існування розв’язку є доведенням обмеженості мережі Петрі та досяжності розмітки μ_k з початкової розмітки. Але отриманий результат не дає однозначного розв’язання задачі про шляхи досягнення розмітки, оскільки не визначає порядок запуску вершин переходів. Це викликано тим, що розв’язання рівняння (1) є необхідною, але не достатньою умовою досягнення визначеної розмітки μ_k [5].

Множину розв’язків системи лінійних однорідних діофантових рівнянь $W^T X = 0$ називають T-інваріантом [1], тобто він має забезпечувати існування послідовності переходів $\sigma_i = t_1, t_2, \dots, t_n$ з розмітки μ_0 до цієї ж початкової розмітки. T-інваріанти застосовують при аналізі моделей на основі мереж Петрі, зокрема за ними визначають властивість повторюваності, якщо всі місця переходів покриваються ненульовими координатами векторів із множини T-інваріантів. Властивість обмеженості визначається існуванням нетривіального рішення вищенаведеної системи лінійних однорідних діофантових рівнянь.

При інваріантному аналізі мереж Петрі також застосовують S-інваріанти, які є розв’язками системи лінійних однорідних діофантових рівнянь $WY = 0$. Розв’язок даної системи рівнянь відомий як S-інваріант, він дозволяє визначити властивості обмеженості, збережуваності та безконфліктності (несуперечливості) [5]. Про обмеженість мережі Петрі свідчить покриття всіх вершин місць ненульовими координатами векторів з множини S-інваріант. Несуперечливість полягає у досяжності будь-якого маркування із нього ж при спрацюванні відповідної послідовності вершин переходів σ_i , з чого випливає досяжність розмітки μ_0 з неї ж за послідовності σ_0 .

При розгляді матриці інцидентності визначають неповну та повну керованість PN, яка є важливою характеристикою для розроблюваної програмної системи з паралелізмом. Повна керованість полягає у досяжності будь-якої розмітки PN з будь-якої іншої розмітки цієї мережі, що забезпечується, якщо $\text{rang}(W^T) = \min(n, m)$, де n – кількість елементів у множині вершин місць, m – кількість елементів у множині вершин переходів мережі. Інакше аналізована PN не є повністю керованою. Наприклад, розв’яжемо та проаналізуємо рівняння стану для мережі Петрі, представленої на рис. 1. Дана мережа не має петель, рівняння стану для неї має вигляд:

$$\mu_k = \mu_0 + W^T X = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 1 & 3 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}.$$

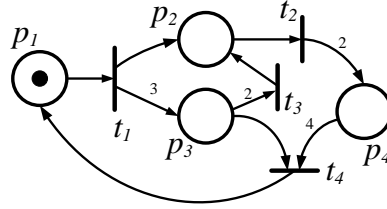


Рис. 1. Мережа Петрі без петель

Починаючи з початкової розмітки $\mu_0 = [1 \ 0 \ 0 \ 0]^T$ отримаємо ряд послідовних розміток при спрацьовуванні: вершини переходу $t_1 - \mu_1 = [0 \ 1 \ 3 \ 0]^T$, дозволених з попередньої розмітки вершин переходів $t_2, t_3 - \mu_2 = [0 \ 1 \ 1 \ 2]^T$, вершини переходу t_2 вдруге - $\mu_3 = [0 \ 0 \ 1 \ 4]^T$ та вершини переходу $t_4 - \mu_4 = \mu_0 = [1 \ 0 \ 0 \ 0]^T$. Вектор X , який є лічильником кількості спрацьовувань переходів, представлений послідовністю $\sigma_4 = t_1, t_2, t_3, t_2, t_4$, знаходимо у вигляді: $X = [1 \ 2 \ 1 \ 1]^T$. Вектор X є T-інваріантом, за яким досліджувана PN є обмеженою, оскільки всі складові інваріанту покриваються ненульовими значеннями. Вона також є повторюваною, оскільки з початкової розмітки μ_0 через 4 кроки досягається та ж початкова розмітка.

Для визначення інших властивостей мережі Петрі знайдемо мінімальну множину S-інваріант для даного прикладу з системи рівнянь $WY = 0$. Скористаємось методом TSS [5], за яким множину рішень вищевказаної системи рівнянь M'_j знаходять на основі множини векторів канонічного базису $M'_0 = \{e_1, \dots, e_4\}$ розглядаючи кожне рівняння системи. Елементи множини M'_0 розбивають на три групи - нульові M_j^0 , додатні M_j^+ та від'ємні M_j^- . Якщо хоча б дві з цих множин є непорожніми, існує нетривіальне рішення з множини натуральних чисел, інакше рівняння не має нетривіальних рішень з множини натуральних чисел. Елементи множини рішень запишемо для першого рівняння наступним чином [5]:

$$M'_1 = M_1^0 \cup \{y_{ij} \mid y_{ij} = -L_1(e_i)e_j + L_1(e_j)e_i, e_j \in M_1^+, e_i \in M_1^-\}.$$

Для другого рівняння будемо аналогічну формулу, якщо хоча б дві з множин M_2^0, M_2^+ та M_2^- є непорожніми. Таким чином, знаходимо елементи множини M'_j ,

які є розв'язком системи рівнянь $WY=0$. S-інваріант, який складає мінімальну множину рішень цієї системи рівнянь, знайдений у вигляді: $Y = [5 \ 2 \ 1 \ 1]^T$. Перевіримо знайдене рішення, для чого запишемо послідовні розмітки, починаючи від знайденої за S-інваріантом, яку приймемо за початкову:

$$\mu'_0 \xrightarrow{t_1} \mu'_1 \xrightarrow{t_2} \mu'_2 \xrightarrow{t_3} \mu'_3 \xrightarrow{t_2} \mu'_4 \xrightarrow{t_4} \mu'_5;$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{t_1} \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{t_2} \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ 4 \\ 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{t_3} \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{t_2} \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ 2 \\ 5 \end{bmatrix} \xrightarrow{t_4} \begin{bmatrix} 5 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}.$$

Так, з початкової розмітки μ'_0 шляхом активізацій послідовності переходів отримаємо ту ж початкову розмітку. Аналіз S-інваріанту свідчить, що досліджувана мережа є обмеженою, оскільки всі її елементи є ненульовими; також вона є збережуваною і повторюваною, оскільки від початкової розмітки при активізації послідовності переходів $\sigma_4 = t_1, t_2, t_3, t_2, t_4$ дозволяє отримати ту ж початкову розмітку; вона є несуперечливою, оскільки у послідовності σ_4 кожен перехід спрацьовує хоча б один раз. Додатково знаходимо ранг матриці W , який дорівнює 3 і є меншим за її розмір (4×4): $\text{rang}(W) < 4$. Це значить, що розглянута мережа Петрі є не повністю керованою.

Таким чином, аналіз PN-моделей програмних систем на основі матричного опису та методу інваріантів дозволяє перевірити основні властивості PN. Обмеження у застосуванні накладають на кількість елементів кожної PN-моделі, які можуть оцінюватись в межах 15-20 з кожної множини (вершин місць та вершин переходів). Для застосування розглянутого підходу на першому етапі моделювання проводять декомпозицію програмної системи, враховуючи вищенаведені обмеження.

Література

1. Murata T. Petri Nets: Properties, Analysis and Applications. Proceedings of the IEEE. April 1989. Vol. 77, No. 4. – С. 541-574.
2. Нестеренко Б.Б., Новотарський М.А. Формальні засоби моделювання паралельних процесів та систем // Праці Інституту математики НАН України. – Т.90. – Київ: Інститут математики НАН України, 2012. – 334 с.
3. W. Reisig, G. Rozenberg. Informal Introduction to Petri Nets. Lectures on Petri Nets I: Basic Models. Advances in Petri Nets. Series: Lecture Notes in Computer Science. Vol. 1491. Springer-Verlag, Berlin, 1998. P. 1-12.
4. Крытый С. Л. О вычислении минимального множества инвариантов сети Петри / С. Л. Крытый // Искусственный интеллект. – 2001. – № 3. – С. 199–206.
5. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 264 с.

Тімофєєв В. О.¹, Хрустальов К. Л.², Хрустальова С. В.²

¹Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

²Харківський національний університет радіоелектроніки

ПРО ОДИН ПІДХІД ДО СИНТЕЗУ КРИТИЧНИХ СИСТЕМ

The approach to synthesis of critical control systems is proposed. This approach is based on the method of inequalities and includes the sequence of computational steps. The interactive nature of algorithm provides the user with great flexibility.

Останні роки характеризуються сплеском досліджень в області критичних систем, основною відмінністю яких від традиційних є наявність множини критеріїв якості, що описують процес управління, і множини обмежень, що накладаються на фазові змінні об'єкту. У доповіді розглядається підхід до синтезу критичних законів управління для динамічних стохастичних об'єктів, що описуються рівняннями авторегресії, - ковзаючого середнього з екзогенними управляючими входами, що базується на методі нерівностей В. Закіана.

Проблема синтезу критичного закону управління в загальному випадку може бути зведена до рішення в реальному часі системи нерівностей

$$\varphi_i(\mathbf{p}) \leq \xi_i, \quad (1)$$

де кожне з нерівностей описує або критерій управління, або обмеження на змінні. У рівнянні (1) φ_i - речові функції \mathbf{p} , що описують параметри регулятора, $\mathbf{p} = (p_1, p_2, \dots, p_n)^T \in \mathbb{R}^n$, ξ_i - гранично допустиме значення функції φ_i .

В процесі управління повинно бути забезпечено стійке підтримання всіх обмежень. Кожне з нерівностей $\varphi_i(\mathbf{p}) \leq \xi_i$ визначає множину крапок S_i в n -мірному просторі \mathbb{R}^n таку, що

$$S_i = \{\mathbf{p} : \varphi_i(\mathbf{p}) \leq \xi_i\} \quad (2)$$

Границя цієї множини описується рівнянням $\varphi_i(\mathbf{p}) = \xi_i$. Тоді $\mathbf{p} \in \mathbb{R}^n$ є рішенням множиною нерівностей (1) тоді і тільки тоді, якщо вона лежить усередині кожної з множин S_i , $i = 1, 2, \dots, n$, а отже, усередині множини S , тобто

$$S = \bigcap_{i=1}^n S_i.$$

S називається допустимою множиною, а будь-яка крапка p , що належить S , називається допустимою і означається p_s .

Мета управління складається у знаходженні будь-якої крапка p такої, що $p \in S$. У загальному випадку крапка p_s не єдина, якщо, звичайно, сама підмножина S не є крапкою в R^n . Слід також запам'ятати, що в деяких випадках рішення не існує, тобто S - пуста множина. В цьому випадку необхідно ослабити деякі з обмежень, тобто збільшувати значення ξ_i до тих пір, доки не з'явиться хоча б одна допустима крапка p_s .

Пропонується обчислювальна інтерактивна процедура синтезу критичного закону управління на основі вирішення системи (1). Вона включає в себе вибір структури регулятора, початкової крапки процедури пошуку і налагодження границь ξ_i . Пропонована процедура реалізується в процесі виконання наступних послідовних етапів:

- визначення моделі об'єкту управління (ідентифікація), простору входів і границі ξ_i ;
- вибір структури закону управління, що допомагає визначити розмірність N вектору p та допустимі границі варіювання його елементів;
- вибір початкової крапки $p \in R^n$;
- використання пошукового алгоритму для знаходження будь-якого стійкого рішення такого, що $\varphi_i(p) < \infty$;
- використання методу рішення нерівностей для знаходження допустимої крапки p_s , що задовольняє обмеженням (1).

Інтерактивний характер процедури синтезу закону управління забезпечує користувачеві значну гнучкість вирішення задачі. Якщо процес пошуку не сходиться к допустимій крапці, можна змінити початкову крапку, збільшити розмірність вектору параметрів або ослабити одну або кілька границь ξ_i . І, навпаки, якщо точка p_s може бути достатньо просто визначена, то можна зменшити складність регулятора або звужити границі ξ_i , що дозволяє отримати більш високу якість процесів управління.

Тулупов М. О.

Київський національний університет будівництва і архітектури

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ЗРІЛОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ НА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

A life cycle model is proposed for using the Organizational Project Management (OPM) maturity model (MM). The model allows you to refute existing criticism towards MM. It is indicated that the main role in the development of OPM is played by the personnel of the metallurgical enterprises, which must carry out: selection and adaptation of MM to the structure of OPM, development and adjustment of the OPM structure to the context, and ensuring the required level of development of OPM capabilities and effectiveness.

Сьогодні в системах управління металургійних підприємств (підприємств), якими обраний шлях розвитку, створені структури ОРМ: система УП (СУП) та відповідна організаційна інфраструктура їх підтримки [1,2]. Структури ОРМ підприємства відрізняються рівнем зрілості (розвитку) здібностей їхніх методологій УП та, відповідної їм, результативності [3].

Актуальне завдання для підприємств - визначення стратегії розвитку ОРМ з метою забезпечення необхідних рівнів розвитку здібностей і результативності від реалізації проектів.

Такі стратегії пропонуються в ММ ОРМ. До найбільш вживаних з них відносяться: ОРМЗ (розробник - Project Management Institute/PMI), ОСВ (International Project Management Association/IPMA), Kerzner Project Management Maturity Model/К-РМММ (Harold Kerzner), РЗМЗ (Axelos Ltd) [2,4].

Зрілість - це міра (повнота) розвитку здібностей і результативності предмета зрілості (його елементів та їх складових), яку виражають у вигляді рівня, етапу, стадії.

ММ ОРМ відрізняються за формою структури і складом елементів. Основними формами структури ММ є: 1) ступінчаста форма – це послідовність дискретних рівнів, етапів (ОСВ, К-РМММ); 2) безперервна форма представлення (ОРМЗ, РЗМЗ).

Найбільш поширеними є ММ на основі рівнів. Такі ММ пропонують чітко визначені шлях розвитку (стратегію) та необхідні дії, які треба виконати користувачеві ММ для підвищення зрілості ОРМ.

ММ є інструментами, які застосовуються: для оцінки ситуації здібностей ОРМ «як є»; для вироблення і визначення пріоритетів заходів щодо поліпшення здібностей; для контролю прогресу їх розвитку. Цілями ММ є описова, приписова (предиктивна) та порівняльна. До складу ММ входять: еталонна модель (ЕМ) та модель оцінки (МО).

ЕМ включає наступні компоненти: 1) ідеальний шлях або напрям розвитку та покращень ОРМ, кількість та послідовність рівнів; 2) елементи (або виміри) та їх деталізація у вигляді складових; 3) опис рівнів зрілості, елементів та їх складових на кожному рівні (стан їх здібностей, результативності); 4) вимоги (умови, бар'єри, перешкоди) для переходу від одного рівня до іншого; 5) рекомендації з досягнення більш ефективного цільового стану та покращення зрілості елементів та їх складових.

ЕМ містять універсальні рекомендації, які ґрунтуються на використанні кращих та/або загальноприйнятих практик.

Компонентами МО є перелік питань та механізм оцінки (методи збору, оцінки та графічного представлення даних). МО використовуються для оцінки здібностей ОРМ на предмет якості (відповідності) їх поточного стану та результатів кращим практикам, які встановлені в ЕМ. Оцінка дозволяє виявити «сильні» та «слабкі» здібності, спланувати та здійснити заходи щодо їх покращення. Прогрес та вигоди від реалізації покращень здібностей визначаються за допомогою регулярних оцінок [5,6].

ММ піддають наступній критиці [5-7]: 1) ММ пропонують для всіх підприємств статичні, спрощені і універсальні шляхи розвитку і кращі практики, не враховуючи їх контекст і особливості розвитку; 2) ММ не містять рекомендацій про те, як ефективно виконати дії щодо поліпшення здібностей; 3) в ММ не гарантовано, що реалізація заходів щодо поліпшення здібностей ОРМ обов'язково призводить до їх розвитку і прогресу; 4) ММ спрямовані на формалізацію і стандартизацію елементів ОРМ, що перешкоджає інноваціям; 5) ММ не забезпечують конкурентних переваг; 6) відсутність теоретичних основ, єдиної методології розробки, наукової обґрунтованості; 7) відсутність можливості підтвердження на практиці кінцевого стану зрілості; 8) інші.

Однак така критика не стала перешкодою для поширення і використання ММ на практиці [5,6]. Конкурентна боротьба на ринку змушує підприємства знаходити інноваційні рішення для ефективного функціонування, розвитку і виживання.

На рис. 1 нами пропонується модель життєвого циклу (ЖЦ) застосування ММ на підприємстві, яка дозволяє спростувати певну критику на адресу ММ. ЖЦ застосування ММ включає наступні етапи: 1) ММ не застосовується; 2) прийняття та вибір ММ; 3) застосування ММ; 4) формування власної ММ; 5) створення власної інноваційної ММ

або загибель підприємства. У моделі також показано відповідність стадій ЖЦ і рівнів зрілості ММ, обраної за базову для початку розвитку здібностей ОРМ підприємства.

Підприємствам, які не використовують проекти для свого розвитку ММ не потрібні (етап №1 ЖЦ). Потреба в ММ виникає у підприємств, які визначилися із загальною стратегією розвитку (стратегією) в формі проектів, програм, портфелів і створили структуру ОРМ для її реалізації.

На етапі №2 ЖЦ усвідомлюється необхідність підвищення результативності стратегії підприємства на основі розвитку структури ОРМ, здійснюється аналіз конкурентного контексту і існуючих ММ, обирається базова ММ для розвитку структури ОРМ. Структура і набір елементів базової ММ повинні відповідати зовнішньому контексту і адаптуватися до внутрішньої структури ОРМ підприємства. Цей етап знаходиться між першим та другим рівнями зрілості базової ММ.

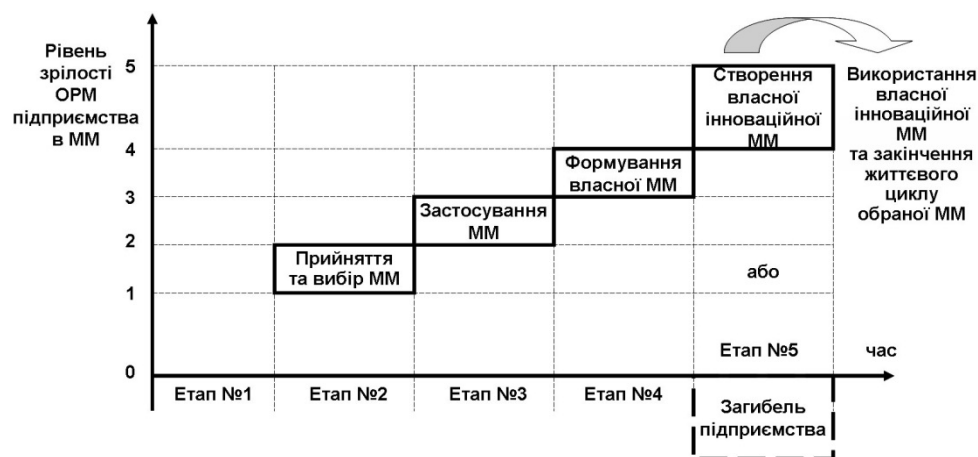


Рис. 1. Життєвий цикл використання ММ на підприємстві

Етап №3 ЖЦ пов'язаний із застосуванням базової ММ (оцінка, порівняння, визначення заходів щодо покращення, перевірка прогресу в покращенні здібностей і результативності структури ОРМ). Етап №4 ЖЦ передбачає повторення дій етапу №3. Відмінністю етапу №4 є формування бачення власних унікальних шляху розвитку і структури ОРМ для забезпечення максимальної відповідності контексту і результативності проектів вимогам стратегії.

Особливості організаційного розвитку підприємства чинять значний вплив на розвиток структури ОРМ і результативність загальної стратегії. Тому на етапі №5 ЖЦ можливі два варіанти розвитку підприємства: 1) створення власної інноваційної ММ та

подальший розвиток на її основі; 2) загибель підприємства (втрата здібностей гнучко реагувати на зміни контексту, приводити структуру ОРМ у відповідність до цих змін).

Таким чином, головну роль у створенні та розвитку структури ОРМ підприємства відіграє його керівництво та персонал. Вони повинні самостійно та відповідально виконати наступні задачі: обрати базову ММ та шлях розвитку методології УП на підприємстві; адаптувати ММ до діючої структури ОРМ підприємства або створити структуру ОРМ на її основі; застосовувати ММ для оцінки і розвитку ОРМ; систематично здійснювати аналіз змін контексту, приводити структуру ОРМ у відповідність до цих змін та здійснювати її безперервний розвиток; підтримувати та забезпечувати розвиток здібностей та результативності ОРМ; розробити власну інноваційну ММ, яка дозволить забезпечити максимальну відповідність структури ОРМ вимогам контексту та потребам стратегії розвитку підприємства, визнання та динамічне лідерство на ринку. ММ є лише інструментом. Його ефективне використання залежить тільки від персоналу, а не від параметрів ММ.

Література

1. Тулупов М.А. Стратегии создания офиса управления проектами на металлургических предприятиях Украины / М.А. Тулупов // Управління розвитком складних систем. 2017. № 30. С. 75 – 83. ISSN 2412-9933.
2. Инвестиционная программа НЛМК - основа стратегии органического роста. Режим доступа: https://russland.ahk.de/fileadmin/AHK_Russland/Events/2018/04-25_Lipezk/Invest_programma_NLMK_ru.pdf.
3. The standard for organizational project management (OPM). Newtown Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc., 2018. 91 p.
4. Kostalova Jana. Proposal of Project Management Methods and Tools Oriented Maturity Model / Jana Kostalova, Libena Tetrevoval // GeP – Revista Gestão e Projetos. 2018. Vol. 9, no 1. 2018. P. 1 – 23. <https://doi.org/10.5585/gep.v9i1.595>. e-ISSN 2236-0972.
5. Wendler Roy. The Maturity of Maturity Model Research: A Systematic Mapping Study / Roy Wendler // Information and Software Technology. 2012. Vol. 54, no 12. P. 1317 – 1339. <https://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2012.07.007>. ISSN 0950-5849.
6. Mettler Tobias. Supply management im Krankenhaus: Konstruktion und Evaluation eines konfigurierbaren Reifegradmodells zur zielgerichteten Gestaltung: Dissertation zur Erlangung der Würde eines: Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG) / Tobias Mettler; St. Gallen, Schweiz, Universität St. Gallen. Göttingen, Deutschland: SV SierkeVerlag, 2010. 310 s. ISBN 978-3-86844-260-1.
7. Mullaly Mark. If maturity is the answer, then exactly what was the question? / Mark Mullaly // International Journal of Managing Projects in Business. 2014. Vol. 7, issue 2. P. 169 – 185. <http://dx.doi.org/10.1108/IJMPB-09-2013-0047>. ISSN 1753-8378

Федорович О. Є., Прончаков Ю. Л., Даншина С. Ю.
*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»*

ВИБІР НАПРЯМУ РОЗВИТКУ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ

The report sets and solves the actual problem aimed to select the direction high-tech enterprise reforming in conditions of limited capacity. Due to its complexity, the task requires a systematic approach and is divided into a number of stages: forecast the situation, assessthe market dynamics, make the package of reform directions, select the actual direction, estimate costs and risks, simulate the development project.

Глобалізація економічних процесів вимагає освідомлення керівництва будь-якої виробничої організації необхідності у постійному удосконаленні. Це дозволить в умовах жорсткої конкуренції на ринках високотехнологічної продукції забезпечити виживання та стабільне існування в умовах зовнішніх викликів та загроз. Розвиток високотехнологічного виробництва пов'язаний з тривалими строками та великими фінансовими витратами. Тому необхідно ретельно оцінювати можливі інноваційні зміни, щоб забезпечити вихід з новою продукцією з мінімальними ризиками. Тому актуальна тема пропонованого доповіді, в якій розглядається один з важливих аспектів реформування високотехнологічного виробництва, пов'язаний з вибором напрямку розвитку в умовах обмежених можливостей, пов'язаних з реальним станом виробництва та економічною турбулентністю у світі.

Поставлена задача вимагає використання різноманітних моделей та методів, що пов'язано зі складністю проектів у високотехнологічному виробництві та потребує системного аналізу процесу реформування. Пропонується вирішити поставлену задачу у декілька етапів:

1. Прогнозування стану ринку високотехнологічної продукції.
2. Формування множини можливих напрямів реформування.
3. Вибір актуального напрямку розвитку.
4. Оцінювання витрат та ризиків.
5. Моделювання проекту реформування підприємства.

На першому етапі здійснюється прогнозування стану ринку високотехнологічної продукції, яка відповідає виду та типу продукції, яку раніше випускало підприємство.

Оцінюються строки та витрати, які були витрачені організацією на випуск аналогічної продукції. Дуже важливою є оцінка попиту продукції на ринку та динаміка його зміни. Виділяються ті характеристики високотехнологічних виробів, які визивають інтерес у покупців. Оцінюються можливості випуску продукції з новими інноваційними характеристиками, які мають елементи конкурентоздатності. Робляться попередні оцінки можливостей підприємства для виходу на нові види продукції. Для прогнозування використовуються відомі методи короткострокового прогнозу, які зарекомендували у виробничій сфері. Особливу увагу необхідно приділити точності та ризику прогнозу у швидкозмінних економічних умовах, пов'язаних з появою нових викликів та загроз.

Для формування множини можливих напрямів реформування використовуються оцінки експертів у сфері високотехнологічного виробництва. При цьому враховується теперішній стан виробничої організації, а також ті можливі вироби, які будуть запуснені у виробництво. Робиться попередня оцінка можливих витрат, зв'язаних з переходом на нову продукцію. Інноваційність призводить до можливих ризиків, що враховується для вибору актуального напрямку в подальшому.

Для вибору актуального напрямку реформування пропонується використання методу багатofакторного експерименту, в якому оцінки експертів використовуються у вигляді віртуального експерименту. Введемо фактори експерименту у вигляді оцінок витрат, часу (строків) та ризиків. Кожний напрям оцінюється за можливою комбінацією факторів (-1, +1), де -1 – відповідає мінімальним витратам, а +1 – максимальним. Повний перебір факторів здійснюється за допомогою побудови повного факторного експерименту. Кожна строчка плану експерименту відповідає можливому напрямку реформування з відповідним значенням витрат та ризиків. Після проведення віртуального експерименту за участю експертів, будується регресивна залежність, яка дозволяє вибрати напрям із значенням витрат, які задовольняють керівництво виробничої організації в умовах обмежених можливостей.

Більш детальна оцінка витрат здійснюється після представлення проекту реформування у вигляді послідовності етапів, які пов'язані з проведенням дослідно-конструкторської розробки та підготовки виробництва. При цьому оцінюються витрати на перепідготовку персоналу, закупівлю обладнання, автоматизацію та інформатизацію виробництва. Велика увага приділяється строкам освоєння нового виду високотехнологічної продукції та ризикам виконання проекту реформування. Задача вибору оптимального плану проведення проектних дій, здійснюється у термінах

цілочисельного (булевого) програмування, де змінні x_{ij} відповідають вибору j -го варіанту проектних дій на i -му етапі виконання проекту реформування. Введемо критеріальне представлення показників ефективності реформування у вигляді цільових функцій:

$$W = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} \cdot x_{ij},$$

$$T = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{n_i} t_{ij} \cdot x_{ij},$$

$$R = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{n_i} r_{ij} \cdot x_{ij},$$

де W , T , R – витрати, строки та ризики виконання проекту. Оцінювання проектних дій здійснюється як для окремих критеріїв, так і для багатокритеріальної оптимізації з урахуванням значимості окремих показників витрат. Наприклад, для мінімізації строків виконання проекту необхідно знайти $\min T$,

$$T = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{n_i} t_{ij} \cdot x_{ij}$$

з урахуванням обмежень $W \leq W'$, $R \leq R'$, де W' – допустимі витрати з урахуванням обмежених можливостей підприємства; R' – допустимі ризики; n_i - кількість можливих варіантів для i -го етапу проекту; M – кількість етапів проекту реформування.

При цьому $\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij} = 1$, що відповідає обґрунтованому вибору j -го варіанту для i -го

етапу проекту.

Багатокритеріальна оптимізація проводиться шляхом вводу комплексного показника витрат у вигляді простої адитивної згортки:

$$K = \alpha_w \cdot \bar{W} + \alpha_T \cdot \bar{T} + \alpha_R \cdot \bar{R},$$

де α_w , α_T , α_R – значимість окремих показників з урахуванням оцінки експертів,

$$\sum_{k=1}^3 \alpha_k = 1.$$

Необхідно знайти $\min K$ з урахуванням обмежень $W \leq W'$, $T \leq T'$, $R \leq R'$. Тут \bar{W} , \bar{T} , \bar{R} – нормоване значення показників у шкалі $0 \div 1$.

Моделювання є заключним етапом, в якому оцінюється план реформування у вигляді виконання окремих етапів проекту розвитку. Для цього використовується метод

агентного імітаційного моделювання. Введемо для проведення моделювання наступні агенти:

1. Агент опису проекту.
2. Агент управління процесом моделювання.
3. Агент результатів моделювання.
4. Агент імітації затримки на i -му етапі проекту.
5. Агент імітації витрат на i -му етапі проекту.
6. Агент імітації можливих ризиків i -го етапу проекту.

В началі процесу моделювання здійснюється опис послідовності етапів проекту реформування. Далі управління передається монітору, який управляє послідовністю подій проекту з урахуванням системного часу моделювання. Здійснюється ініціація першої події, пов'язаної з початком проекту. Проводиться імітація затримки першого етапу проекту, оцінюються витрати, пов'язані з завершенням першого етапу проекту. Далі здійснюються перехід на наступний етап проекту та формується послідовність дій імітаційного моделювання проекту. Після завершення останнього етапу проекту здійснюються оцінка кінцевих значень W , T , R у вигляді результатів моделювання. Аналіз результатів імітаційного моделювання дозволяє більш точно представити можливості виконання проекту розвитку з урахуванням його реалізації за часом та простором витрат.

Висновки. Запропонований підхід дозволяє на початкових етапах планування реформування високотехнологічного підприємства сформулювати актуальні напрями розвитку, оцінити можливі витрати та ризики з урахуванням обмежених можливостей підприємства та промодельовати у часі етапи виконання проекту щодо розвитку високотехнологічного виробничого підприємства.

Фонарьова Т. А., Петренко В. О., Бушуєв К. М.

Національна металургійна академія України, м. Дніпро

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ В ЛЮДСЬКИЙ КАПІТАЛ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

The authors study the areas of investment at the current stage of economic development, suggest improving the information system of the enterprise which will take into account the effect of investment in intangible assets, in particular in human capital based on efficiency and cost of human capital. Developed an algorithm for estimating human capital using a neural network.

Нова економічна реальність невід’ємно пов’язана з нестачею часу та підвищенням швидкості вироблених операцій, саме тому технології штучного інтелекту перетворюються у віртуальне середовище, в якому здійснюється не тільки процеси купівлі-продажу, а й процеси інвестування, обміну знаннями, владою і капіталом, отже, з розподілу економічних ресурсів. Таким чином, інформаційна система повинна знаходитися в постійному оновленні відповідно до розвитку сучасних ІТ-технологій, віртуального середовища та штучного інтелекту.

Разом з тим все більшого значення набуває інвестиційна діяльність підприємств, та постає проблема куди ж вигідніше інвестувати кошти. Адже, питання оцінки ефективності, добору та селекції інвестиційних проектів стає все більш актуальним.

По-перше, саме поняття ефективність має багато трактувань в економічній науці, тому потребує конкретизації у відповідності до цілей дослідження.

Якщо ефективність розглядати як міру трансформації ресурсів у кінцеву продукцію, то масштаби цієї трансформації обумовлені в даному суспільстві і у даний період часу не тільки самою трудовою діяльністю, але й мінливими суспільними та природними умовами. Тобто, ефективність - це показник, що дозволяє співвіднести значимість отриманого результату з використаними ресурсами і витратами часу [1].

На думку авторів доцільно для оцінки інвестиційних рішень використовувати певні індикатори, які поділені на три основні групи [2, с. 199]: 1) індикатори ресурсів – Resource. Дані показники відповідають таким змістовним складовим як «міць», «потужність», «масштабність», «розмір» чи «величина»; 2) індикатори результатів – Result. Дані показники відповідають таким змістовним складовим як «ефективність», «продуктивність»

«результативність» чи «прибутковість»; 3) індикатори, які віддзеркалюють ключові сильні сторони та компетенції підприємства в окремих функціональних сферах діяльності (індикатори компетенцій – Competition). Дані показники відповідають таким змістовним складовим як «переваги», «можливості», «компетенції», «перспективи» тощо.

По-друге, сучасна «теорія людського капіталу (ЛК)» представляє собою напрям економічної науки в межах якого людська складова економічних систем різного масштабу розглядається в термінах вартості та ціни і розрізняється за трьома рівнями [3, с. 35]: на особистісному рівні людським капіталом називаються знання та навички, які людина здобула шляхом освіти, професійної підготовки, практичного досвіду (використовуючи при цьому свої природні здібності) і завдяки яким вона може надавати цінні виробничі послуги іншим людям. На цьому рівні людський капітал можна порівняти з іншими видами особистої власності (майно, гроші, цінні папери), яка приносить доходи, і ми називаємо його особистим, або приватним людським капіталом; на мікроекономічному рівні людський капітал являє собою сукупну кваліфікацію та професійні здібності всіх працівників підприємства, а також здобутки підприємства у справі ефективної організації праці і розвитку персоналу. На цьому рівні людський капітал асоціюється з виробничим і комерційним капіталом підприємства, бо прибуток отримується від ефективного використання усіх видів капіталу; на макроекономічному рівні людський капітал включає накопичені вкладення в такі галузі діяльності, як освіта, професійна підготовка і перепідготовка, служба профорієнтації та працевлаштування, оздоровлення тощо, є суттєвою частиною національного багатства країни, і ми називаємо його національним людським капіталом. Цей рівень включає всю суму людського капіталу всіх підприємств та усіх громадян держави (без повторного рахунку), так як і національне багатство включає багатство всіх громадян і всіх юридичних осіб.

Категорія «людського капіталу» є багатогранним поняттям, однак в економічному сенсі це перш за все, реальне джерело коштів, які можуть бути безпосередньо інвестовані у розвиток конкретної людини або групи (команди, колективу, нації тощо) [4]. Отже, доцільно оцінювати ефективність інвестицій в людський капітал на основі економічної складової.

Для організації даних по вартісним показникам індивідуального людського капіталу підприємству пропонується розробити власні форми облікових карток інформація з яких, в свою чергу, має бути базою для формування обліку людського капіталу в системі управлінського обліку підприємства. Форма облікового документу

індивідуального людського капіталу залежить від специфіки (галузь діяльності, форма власності, організаційна структура) та системи управлінського обліку підприємства [4]. Для зниження трудомісткості ведення управлінського обліку, для можливості оцінки ефективності використання, для визначення тенденцій та прогнозу розвитку людського капіталу авторами пропонується застосовувати можливості нейронних мереж (НМ) для обліку та оцінки людського капіталу, як основного чинника в підтримці прийняття відповідних кадрових рішень, які б забезпечували успішне функціонування підприємству.

Для здійснення оцінки ефективності інвестицій в людський капітал авторами пропонується удосконалити інформаційну систему підприємства відповідним програмним забезпеченням з використанням нейронних мереж як показано на рис. 1.



Рис. 1. Удосконалення інформаційної системи та алгоритм оцінки ефективності інвестицій в людський капітал (ЛК) підприємства з використанням нейронної мережі.

Етапи здійснення обліку, оцінки та добору інвестиційних рішень стосовно ЛК з використанням НС можливо сформулювати таким чином: 1) початок роботи НС - запуск, установка параметрів навчання НМ, користувач обирає алгоритм та структуру НМ; 2) в залежності від обраної структури створюється відповідна МН; 3) завантаження даних індивідуального та ЛК підприємства та їх нормування; 4) навчання НМ за двома алгоритмами «зворотнього поширення помилки» (Back propogation) та «генетичного» (Genetic); 5) введення вхідних даних та отримання прогнозного значення вартісного показника ЛК; 6) побудова графічно отриманих результатів та розрахунок похибки

прогнозування, кінець. Таким чином, за допомогою нейромереж можливо отримати прогнозне значення вартісної оцінки ЛК. Для кожного критерія оцінки використовується неймережа яка навчається на відповідних даних за період функціонування підприємства. Для навчання неймережі менеджер-операціоніст може застосовувати два алгоритми навчання: генетичний та зворотного поширення помилки, та різні типи нейромереж: на основі радіально-базисних функцій, багатошаровий персептрон із сигмоїдальною функцією активації.

Перевагами пропонованого удосконалення є: 1) можливість планування інвестицій виходячи з загальної інвестиційної політики підприємства, тобто або інвестування у власний ЛК підприємства, або, за необхідності, для інноваційних проєктів залучення ЛК зовні; 2) оцінка інвестицій на основі двох показників: ефективності використання та ціни залучення людського капіталу, що дає змогу керівництву справедливо визначити ціну та об'єктивно оцінити результат праці кожного працівника; 3) використання можливостей нейронних мереж щодо обліку, оцінки та прогнозування й моделювання розвитку ЛК як на особистісному рівні так й на рівні підприємства.

Отже, саме людський капітал, а не обладнання і виробничі запаси, є визначальним фактором підвищення конкурентоспроможності підприємств, економічного зростання та ефективності економіки. Тим не менш, в економічній літературі продовжуються дослідження щодо людського капіталу, обговорюються питання інвестицій в людський капітал, розглядається вплив людського капіталу на сталий і конкурентний розвиток. Оцінка ефективності інвестування в людський капітал виступає як найактуальніший напрямок наукових досліджень, а використання новітніх ІТ-технологій у вигляді нейронних мереж в обліку та оцінці потребує подальших розробок.

Література

1. Ковальчук К.Ф., Бандоріна Л.М., Савчук Л.М. Оцінка ефективності інформаційно-інтелектуальних технологій: Монографія. - Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2007. 132 с.
2. Васюткіна Н. В. Методологічні засади управління сталим розвитком авіапідприємств: дис. ... д.е.н. ... 08.00.04 / Н. В. Васюткіна. – Київ, 2015. – 541 с.
3. Грішнова О. А. Управління трудовим потенціалом : навч. посіб. / В. С. Васильченко, А. М. Гриненко, О. А. Грішнова, Л. П. Керб. – Київ : КНЕУ, 2005. – 403 с.
4. Фонарьова Т.А. Формування ринкового потенціалу металургійних підприємств на основі оцінки використання їх людського капіталу: дис. ... к.е.н. ... 08.00.04 / Т. А. Фонарьова. – Харків, 2020.

Хилько І. І.

Миколаївський національний аграрний університет

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАРЕЄСТРОВАНОГО БЕЗРОБІТТЯ НА ОСНОВІ АНАЛІТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РЯДІВ ДИНАМІКИ

The article analyzes the dynamics of registered unemployment for 10 months in 2019 in the Mykolaiv region. The forecast-ex-post method defines a simple extrapolation model that provides higher forecast accuracy. The forecast of unemployment for the coming months is made with the usage of analytical indicators and the method of a fluctuating average.

Відомо, що безробіття є невід’ємною складовою ринкової економіки, одним із негативних наслідків самої природи ринку, результатом дії його головного закону – попиту і пропозиції. У всіх країнах світу прикладають багато зусиль для подолання даного явища, але жодній ще не вдалося ліквідувати його повністю. Загалом, феномен безробіття – одна з найбільш гострих проблем, з якою стикається населення України. Причиною цього є неефективність використання робочої сили у минулому і відсутність економічних умов, які б дали змогу людям застосовувати свої навички у продуктивній роботі за пристойну плату. Саме тому це явище являється як економічною, так і соціальною проблемою. Сутність процесів безробіття активно досліджуються в працях як зарубіжних, так і вітчизняних науковців. Серед вітчизняних учених, які зробили свій вклад у дослідження даної тематики стали: А. Бабаскін, Я. Безугла, П. Василенко, В. Венедиктов, С. Дріжчана, В. Жернаков, С. Іванов, Г. Кондратьєв, О. Магницька та ін.

Проведено аналіз динаміки зареєстрованого безробіття за 10 місяців 2019 р. в Миколаївській області (табл. 1) та спрогнозуємо його на наступні періоди.

Таблиця 1. *Кількість зареєстрованих безробітних в Миколаївській області*

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Осіб	17242	17311	15616	13736	12500	11617	11342	11177	11131	11643

Джерело: побудовано автором на основі [1, 2]

Для прогнозування побудуємо моделі екстраполяції на основі аналітичних показників рядів динаміки та виберемо ту, що забезпечує більш високу точність прогнозу [3]. Для оцінки якості моделі застосуємо метод «прогноз-екс-пост» [4].

Екстрапольоване значення рівня за середнім абсолютним приростом знаходиться за формулами $\hat{y}_{n+1} = y_n + \Delta' y_n$, де $\Delta' y_n = y_n - y_{n-1}$; $\hat{y}_{n+T} = y_n + \bar{\Delta} y \cdot T$, $\bar{\Delta} y$ – середній абсолютний приріст; T – кількість кроків екстраполяції; y_n – опорний рівень ряду, відносно якого здійснюється прогнозування.

Екстрапольоване значення рівня за середнім темпом зростання знаходиться за формулами $\hat{y}_{n+1} = y_n \cdot k_{p_n}$, де $k_{p_n} = \frac{y_n}{y_{n-1}}$; $\hat{y}_{n+T} = y_n \cdot \bar{k}_p^T$, $\bar{k}_p = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_1}}$, \hat{y} – прогнозні значення показника; T – величина горизонту прогнозу.

Результати розрахунків зведені в таблицю 2 та таблицю 3.

Таблиця 2. Оцінка якості прогнозу на основі середнього абсолютного приросту

Місяці	Фактичне значення, y	Прогнозоване значення, \hat{y}	Відхилення	
			абсолютне	відносне
6	11617	11314,50	302,50	2,60
7	11342	10129,00	1213,00	10,69
8	11177	8943,50	2233,50	19,98
9	11131	7758,00	3373,00	30,30
10	11643	6572,50	5070,50	43,55
			$MAE = 2438,50$	$\bar{\varepsilon} = 21,43$

Джерело: побудовано автором на основі [1, 2]

Таблиця 3. Оцінка якості прогнозу на основі середнього коефіцієнту росту

Місяці	Фактичне значення, y	Прогнозоване значення, \hat{y}	Відхилення	
			абсолютне	відносне
6	11617	11534,28	82,72	0,71
7	11342	10643,17	698,83	6,16
8	11177	9820,91	1356,09	12,13
9	11131	9062,17	2068,83	18,59
10	11643	8362,05	3280,95	28,18
			$MAE = 1497,48$	$\bar{\varepsilon} = 13,15$

Джерело: побудовано автором на основі [1, 2]

Порівнявши середні абсолютні та середні відносні похибки прогнозу (табл. 2, 3) бачимо, що модель побудована на основі середнього коефіцієнта росту забезпечує більш високу точність прогнозу.

Розглянемо екстраполяцію на основі плинної середньої за формулою $\hat{x}_{t+1} = x_t + \Delta x_{t+1}$, де $\Delta x_{t+1} = \lambda_t \Delta x_t + \lambda_{t-1} \Delta x_{t-1} + \lambda_{t-2} \Delta x_{t-2} + \dots + \lambda_{t-(n-1)} \Delta x_{t-(n-1)}$, n – кількість років «передісторії»; коефіцієнт $\lambda_i = \frac{i \cdot \beta}{n}$, де i – число, яке означає послідовний натуральний ряд «передісторії», починаючи з останнього; β – табличне значення [5].

Таблиця 4. Прогноз кількості зареєстрованих безробітних

Місяці	Результати прогнозу, що розраховані на основі	
	середнього коефіцієнту росту, осіб	плинної середньої, осіб
11	11479	11673
12	11317	11761
13	11157	11887
14	11000	12045
15	10845	12215

Джерело: побудовано автором на основі [1, 2]

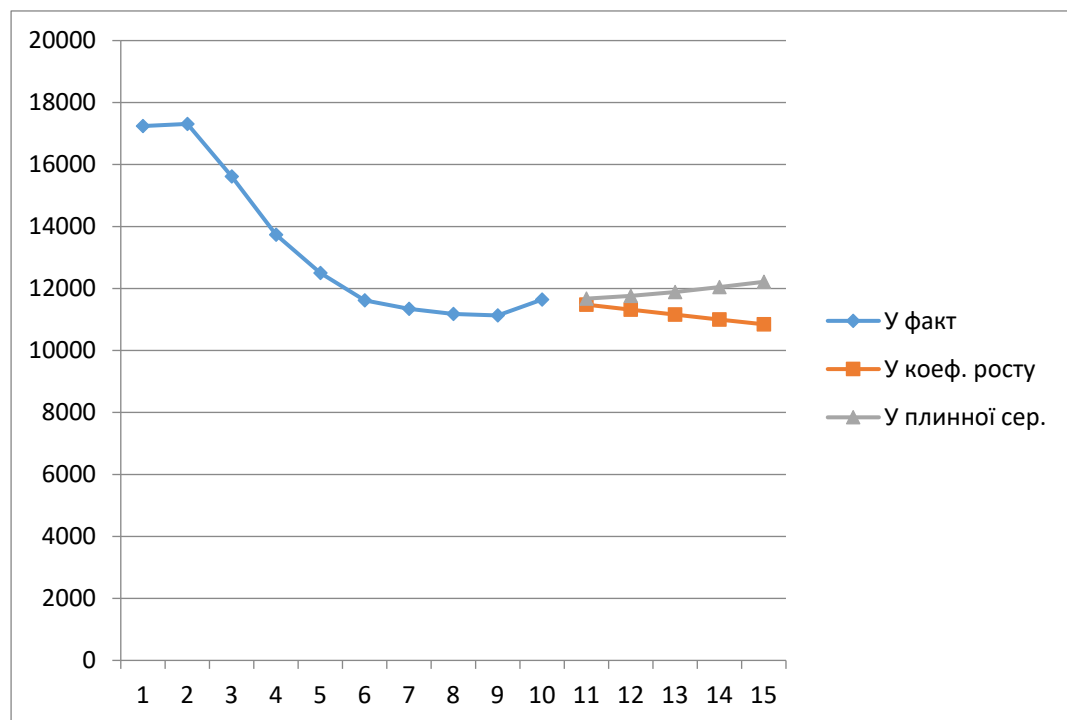


Рис. 1. Графіки фактичних даних та прогнозованих значень

Використовуючи моделі, побудовані на основі середнього коефіцієнта росту та за методом плинної середньої, спрогнозуємо кількість безробітних в Миколаївській області на наступні періоди (табл. 4) та побудуємо графіки фактичних та прогнозованих даних (рис. 1).

Порівнюючи результати розрахунків бачимо, що прогноз, складений на основі плинної середньої, за результатами дещо випереджає прогноз, складений на основі середньорічного коефіцієнта росту. Прогнозовані значення за методом плинної середньої ближчі до статистичних даних досліджуваних періодів. Це пояснюється тим, що в методі плинної середньої на значення прогнозованих показників впливають в тій чи іншій мірі усі дані «передісторії», в той час, коли значення середньорічного коефіцієнта росту визначається тільки крайніми величинами динамічного ряду.

Висновок. Аналізуючи сучасний стан безробіття Миколаївської області, визначено, що проблема безробіття є ключовим питанням у ринковій економіці, і якщо його не вирішувати, то неможливо налагодити ефективну діяльність економіки і рівень безробіття буде зростати.

Саме тому в державі повинна втілюватись активна політика, яка складається із заходів, спрямованих на:

- збільшення попиту на робочу силу з боку державного та приватного сектора економіки;
- підвищення конкурентоспроможності робочої сили та забезпечення відповідності робочої сили і робочих місць;
- вдосконалення процесу працевлаштування.

Література

1. Головне управління статистики у Миколаївській області, 2019 – Режим доступу: <http://www.mk.ukrstat.gov.ua/>
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Клебанова Т. С. Прогнозування соціально-економічних процесів : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.030502 «Економічна кібернетика» денної форми навчання / Т. С. Клебанова, В. А. Курзенев, В. М. Наумов та ін. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с.
4. Кулявець В. О. Прогнозування соціально-економічних процесів: Навчальний посібник. – К. : Кондор, 2009. – 194 с.

Ходікова І. В.

Одеський національний морський університет

ЛОГІСТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ В ПРОЕКТАХ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТУРИСТСЬКИХ ЦЕНТРІВ

In conditions of high competition, uncertainty and instability of the market environment, the peculiarities of transport and tourism services lead to the formation of innovative approaches that can bring real benefits to the system under study. This is a logistics approach, the essence of which is to purposefully influence the logistics flows (tourist flows and corresponding transport flows) and coordination of economic entities in the process of providing tourist services.

Мета застосування концепції логістики в сфері послуг полягає в знаходженні нових шляхів кардинального підвищення ефективності використання ресурсного та виробничого капіталу, забезпечення більш високої конкурентоспроможності всіх учасників інтегрованих логістичних ланцюгів. Впровадження логістичних технологій в туристську транспортну індустрію України сприятиме створенню матеріально-технічної бази туристського транспорту загального користування, відповідного туристським потребам країни; вдосконаленню організації транспорту; поліпшенню якості транспортного обслуговування туристів.

Управління проектами розвитку з застосуванням логістичного підходу будь-якою сферою економічної діяльності, в тому числі і туризмом, має забезпечити отримання ефекту синергізму як основи фінансової стійкості та інвестиційної привабливості кожного учасника процесу формування туристичних потоків і створення туристичного продукту.

Застосування концептуальних положень логістики в сфері послуг до управління потоками в системі туристичного обслуговування, дозволить визначити: необхідну кількість турпакетів, пропонованих на конкретному ринку, де вони стануть у пригоді в потрібний час, а також синхронізувати замовлення з транспортним забезпеченням.

Транспортна логістика в сфері туризму передбачає цілеспрямований вплив на логістичні потоки для організації та координації діяльності господарюючих суб'єктів в процесі надання туристичних транспортних послуг. [1]

Відомо що головна мета застосування логістичного підходу до транспортного забезпечення туризму (виходячи з 6 критеріїв - турист і (або) вантаж, якість, кількість, місце переміщення, час, витрати) складається в забезпеченні переміщення туристів і матеріальних благ заданої кількості в заданий місце, точно в термін із заданою якістю і при відповідних мінімальних витратах. [2]

Тому до [3] числа загальних задач логістики туристичного транспорту віднесемо:

- формування стратегії, технології, просування транспортування туристів і матеріальних благ;
- створення інтегрованих систем регулювання логістичних потоків;
- координація діяльності різних підрозділів підприємств туристського транспорту, господарюючих суб'єктів;
- стратегічне узгодження, планування та контроль використання логістичного потенціалу;
- розробка системи обліку та аналізу логістичних витрат;
- здійснення наскрізного контролю потоків;
- розробка та вдосконалення методів управління потоками;
- прогнозування обсягів транспортної роботи, розвитку необхідної транспортної інфраструктури;
- виявлення розривів між потребами в логістичних послугах і можливостями логістичних систем;
- раціоналізація господарських зв'язків;
- виявлення місць виникнення втрат часу, матеріальних, трудових і грошових ресурсів;
- впровадження системи якості на підприємствах туристського транспорту.

Вважаємо, що логістичні принципи можуть і повинні застосовуватися в процесі обґрунтування розвитку транспортного забезпечення туризму на рівні логістичного центру, в подальшому туристському.

Для можливості застосування традиційного поняття логістичного центру до пасажирських перевезень необхідно визначити функції логістичного центру.

З точки зору функціональності, логістичний центр може бути визначений як місце концентрації операцій та логістичних потоків або як територія, на якій концентруються види діяльності, пов'язані з транспортом, логістикою і розподілом, які реалізують кілька операторів і підприємств, які керуються комерційними цілями. Саме в туристському центрі виникає інтеграція різних видів транспортних і туристичних потоків, які формують транспортно-туристичні потоки. При цьому поряд з транспортно-туристичними існують пасажирські потоки, які виникають як результат внутрішнього переміщення жителів туристського центру[4]. Узгодження в динаміці

параметрів зазначених потоків може здійснюватися на базі логістичної концепції, яка передбачає інтегроване управління ними.

Залежно від специфіки туристського центру та ролі транспорту в його функціонуванні можуть бути виділені дві основні категорії транспортно-туристичних потоків.

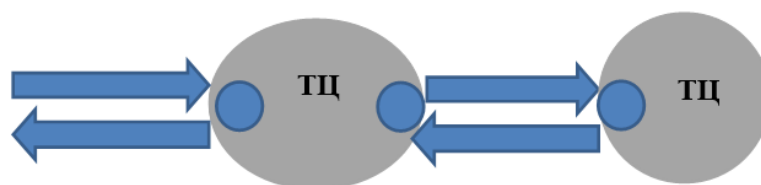
- Перша категорія - вхідні / вихідні потоки.
- Друга - транспортно-туристичні потоки всередині туристського центру.

Залежно від наявності тільки першої або й першої, і другої категорії потоків, можна виділити два типи туристських центрів.

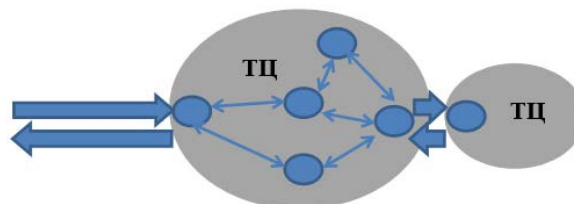
Перший тип туристських центрів не передбачає транспортне обслуговування всередині туристського центру. Туристичні / транспортні потоки йдуть в напрямку входу / виходу з центру (рис.1,а). У цій ситуації необхідно узгодження параметрів туристичних потоків, транспортних потоків і пасажирських / туристичних терміналів, що грають роль пропускних пунктів в / з туристського центру. Прикладами таких центрів можуть бути невеликі географічні території (гора, історичний пам'ятник в незаселеній території і т.п.).

Другий тип туристських центрів (рис.1,б) містить внутрішні транспортно-туристські потоки. При цьому в системі транспортно-туристських потоків беруть участь пасажирські / туристичні термінали трьох типів:

- забезпечують вхід / вихід потоків з туристського центру;
- забезпечують проходження потоків (вхід / вихід) і центрі міста;
- комбіновані , тобто відіграють роль як входу / виходу з центру, так і входу / виходу всередині центра.



а) Транспортно-туристські потоки що входять/виходять з центру



б) Транспортно-туристські потоки всередині центру

Рис. 1. Агреговані транспортно-туристські потоки туристичних центрів

Таким чином, має місце інтегральне розгляд різних видів транспортно-туристичних та пасажиропотоків в рамках туристського центру. Більш того, якщо розглянутий центр знаходиться в тісному взаємозв'язку з іншими туристськими центрами, то взаємозв'язок потоків між ними також повинна розглядатися з урахуванням логістичної концепції.

Логістичний підхід є зручним інструментом узгодження та прийнятих рішень. По-перше, він зберігає цілісність процесу формування фінальних якостей транспортної послуги, по-друге, сприяє забезпеченню необхідної гнучкості транспортної туристської системи при зміні більш загальних економічних систем, а також в більш успішному прогнозуванні діяльності економічної системи туристського транспорту. На нашу думку, саме такий підхід слід застосовувати для управління розвитком транспортного обслуговування туризму на рівні туристського центру. Збалансоване за параметрами туристичних центрів їх транспортне забезпечення здатне зробити сприятливий вплив на туризм у цілому, гармонізувати структуру туристських пакетів і забезпечити задоволення споживчого попиту, сприяти розвитку нових форм туризму, забезпечити доступність нових туристських напрямів та, тим самим, сприяти економічному розвитку країни і окремих її регіонів.

Література

1. Смирнов І.Г. Логістика туризму: Навч. посіб. — К.: Знання, 2009. — 444 с.
2. Любіцева О.О. Ринок туристичних послуг (геопросторові аспекти). — К.: Альтерпрес, 2004. 436 с.
3. Ходікова І.В. Характеристика транспортного забезпечення туристичної галузі. Вісник ОНМУ, /Збірник наукових праць: Випуск 2 (55): Видавництво ОНМУ, 2018.- 166 с. ISSN 2226-1893.
4. Логистика: Учеб. пособие / Под ред. проф. Б. А. Аникина. М.: ИНФРА-М, 2002. — 220 с.
5. Ходікова І.В., Використання «туристичного потенціалу» в процесах управління проектами транспортного забезпечення туристичних центрів/ Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті професорів Фоміна Ю. Я. і Семенова В. С. С411–414; 28.04.2019 Одеса– Стамбул– Одеса.

Шахов А. В., Питерская В. М., Боцанюк В. Н.
Одесский национальный морской университет

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ КОНЦЕССИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ПОРТАХ

Concession projects, unlike other types of public-private partnerships, are the most effective form of cooperation between the state and private investors in the implementation of strategies for reforming sea trade ports. It was found that the implementation of large investment projects, including concession projects, is always associated with a significant number of risks. In this situation, the main task is to find the area of mutually acceptable goals of the stakeholders of the concession project being implemented in the seaport.

Концессия государственных стивидорных компаний является непосредственной реализацией Национальной транспортной стратегии, а реализации пилотных концессионных проектов в портах Украины позволит ускорить процесс привлечения инвесторов к реализации проектов в других портах. Кроме того, реализация проекта предполагает привлечение не только частных инвестиций, но также современных технологий и решений в портовую отрасль, окажет положительное влияние на транспортную отрасль в целом [1].

Целесообразность реализации концессионных проектов в морских торговых портах обуславливается необходимостью привлечения частных инвестиций на модернизацию изношенной портовой инфраструктуры, которая в настоящее время не лучшим образом влияет на показатели грузооборота и обработки судов.

В последние годы в большинстве стран мира развитие экономики характеризуется расширением использования такой формы государственно-частного партнерства, как реализация концессионных проектов на основании взаимодействия государственного и частного секторов [2]. Ввиду неблагоприятной ситуации, которая сложилась в морских торговых портах Украины, такой вид взаимодействия позволит обеспечить эффективное реформирование путем полной или частичной передачи субъектам частного сектора ответственности за оказание услуг на условиях адекватного распределения между всеми стейкхолдерами концессионного проекта рисков и выгод при обязательном сохранении контроля со стороны государства [3, 4].

К стейкхолдерам концессионного проекта в порту отнесем следующих участников: государство, частные инвесторы, контролирующие органы (администрация морских портов, экологическая инспекция, таможенные, пограничные органы), трудовой коллектив порта, органы местной власти, граждане, портовый бизнес.

Реализация крупных инвестиционных проектов, в том числе концессионных проектов, всегда сопряжена со значительным количеством рисков. Согласно стандарту ISO 31000 риск – это влияние неопределенности на цель [5].

Определив цели стейкхолдеров проекта, реализуемого в морском порту, можно говорить о рисках каждого из участника концессионного проекта, а также понесенных вследствие наступления ситуаций риска убытках. Следует разработать четкий механизм управления концессионными рисками, распределив их между всеми стейкхолдерами проекта.

Возникающие при реализации концессионных проектов в морских портах риски можно условно разделить на семь групп: риски государства; риски инвесторов; риски органов местной власти; риски трудового коллектива порта; риски контролирующих органов; риски граждан; риски портового бизнеса.

При реализации концессионного проекта в морском порту к рискам государства можно отнести: риск снижения объемов грузопереработки; риск снижения производительности труда; риск снижения уровня налоговых поступлений в бюджет; риск неполучения прибыли портом, а также потери контроля над государственными активами; риск нерентабельность работы порта; риск завышения стоимости концессионного проекта; риск отсутствия ценности концессионного проекта для государства; риск низкой кредитоспособность и конкурентоспособность инвестора; риск нарушения норм экологической безопасности региона.

К рискам частных инвестором следует отнести: риск неполучения прибыли инвестором; риск превышения срока окупаемости концессионного проекта; риск нерентабельности концессионного проекта; риск прекращения/отсутствия финансовой поддержка государства; риск нестабильности нормативно-правовой, политической, социально-экономической системы; риск отсутствия гибкости налоговой системы для инвестора; риск отсутствия гарантий, компенсационных механизмов со стороны государства в случае незапланированных расходов.

К рискам органов местной власти отнесем следующие: риск низкого уровня налоговых поступлений в местный бюджет; риск нарушения норм экологической безопасности региона; риск несоблюдения архитектурно-строительных норм.

У трудового коллектива порта возникают такие риски: риск сокращения количества рабочих мест; риск снижения уровня средней зарплаты; риск нарушения технической безопасности концессионного проекта.

Риски контролирующих органов, следующие: риск несоблюдения таможенных, пограничных, санитарных формальностей; риск нарушения норм экологической безопасности региона; риск снижения уровня поступлений в бюджет от взимания налогов и сборов.

К рискам граждан следует отнести: риск нарушения норм экологической безопасности региона; риск несоответствия концессионного проекта социальным, моральным, историко-архитектурным мотивам населения; риск несоблюдения прав человека.

Для портового бизнеса характерны следующие риски: риск повышения времени обработки судов; риск несоблюдения интересов предприятий, работающих в порту и осуществляющих обработку судов и грузов; риск повышения портовых сборов.

Распределив риски между стейкхолдерами концессионного проекта, реализуемого в морском порту, тем самым мы определили сторону концессионного соглашения, которая будет управлять конкретным риском и, следовательно, при наступлении ситуации риска, нести убытки.

Литература

1. Piterska V, Shakhov A (2018) Development of the Methodological Proposals for the Use of Innovative Risk-Based Mechanism in Transport System. In: International Journal of Engineering & Technology (UAE), vol. 7 (4.3), pp 257–261. doi: 10.14419/ijet.v7i4.3.20129
2. Ivankevich A, Piterska V, Shakhov A, Shakhov V, Yarovenko V (2019) A Proactive Strategy of Ship Maintenance Operations. In: 2019 IEEE 14th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT 2019), Lviv, pp 126-129. doi: 10.1109/STC-CSIT.2019.8929741
3. Strategy for Ukrainian Sea Ports Development until 2038. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/548-2013-%D1%80#Text>
4. Conclusion based on the results of the analysis of the effectiveness of the public-private partnership on the concession project in the seaport of Kherson. <https://me.gov.ua/>
5. ISO 31000:2018 – Risk Management. [https://pqm-online.com/assets/files/pubs/translations/std/iso-31000-2018-\(rus\).pdf](https://pqm-online.com/assets/files/pubs/translations/std/iso-31000-2018-(rus).pdf)

Шендрик С. О.¹, Тимчук С. О.², Шендрик В. В.¹

¹Сумський державний університет,

²Харківський національний технічний університет ім. Петра Василенко

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ ГІБРИДНИМИ ЕНЕРГОСИСТЕМАМИ

In this paper discusses the issue of decision support in the managing of hybrid power grid under conditions of uncertainty and incompleteness of incoming information and various the decision-maker's goals. As a result of our research, a decision support information technology has been proposed, which collects, analyzes and stores initial information, predicts the level of generation and consumption of electricity and allows the decision-maker to determine the effective mode of the hybrid power grid. Testing of the DSS "Hybrid", which implements information technology, has shown its effectiveness for managing a hybrid power grid.

На сучасному етапі розвиток енергетики відбувається за рахунок інновацій, заснованих на технологіях енергозбереження, метою яких є підвищення енергоефективності. Фактично це вимагає комплексної перебудови всього життєвого циклу енергії, включаючи підходи та принципи виробництва, зберігання, розподілу та споживання електричної енергії. В життєвий цикл енергії включаються інтелектуальне управління всіма цими процесами на основі концепції Smart Grid. Використання цієї концепції також дає можливість ефективно виконувати імплементацію відновлювальних джерел енергії до існуючих енергетичних систем, таким чином, створюючи гібридні енергомережі.

Використання слабoproгнозованих погодозалежних джерел енергії в гібридних енергомережах значно ускладнило процес управління ними. Традиційно енергомережами управляють контролюючи постачання та прогножуючи приблизне споживання електроенергії. В свою чергу, ефективність управління гібридними енергомережами досягається за рахунок управління балансом між генерацією та споживанням електричної енергії. Для дотримання балансу необхідно вирішувати завдання прогнозування можливого рівня генерації при постінозмінних метеорологічних умовах, прогнозування рівня споживання, визначення достатнього рівня якості електроенергії та використання надійних методів прийняття рішень, які дозволяють знайти рішення, яке адекватно відповідає поточним цілям управління та

долає проблеми невизначенності вхідної інформації. Через слабку структурованість завдань прогнозування, неможливість визначити ймовірно або статистично прогноз розвитку подій та значну алгоритмічну складність завдань прийняття рішень не можна застосовувати традиційні детерміновані підходи до моделювання, прогнозування, прийняття рішень при управлінні гібридною енергомережею. Таким чином, створення інформаційної технології підтримки прийняття рішень при управлінні є актуальним завданням.

Це дослідження присвячено розробці інформаційної технології підтримки прийняття рішень при управлінні невеликою гібридною енергомережею, яка використовується переважно автономно та, за рахунок існуючої системи автоматизованого управління, може контролювати власну генерацію, розподіл, перетворення, зберігання та споживання електроенергії. В цю енергомережу включені невеликі різномірні відновлювальні джерела електроенергії, розміщені поблизу споживачів, що дозволяє запобігти втратам електроенергії при її транспортуванні від місця генерації до місця споживання. Досягнути гнучкості управління гібридною електромережею при постійнозмінних погодних умовах, дотримуючись відповідної якості електроенергії та повністю забезпечуючи потреби споживача, можливо за рахунок врахування взаємозв'язків компонентів енергомережі та поєднання процесу автоматизованого управління з інтелектуальним методом прийняття управлінських рішень.

Для управління гібридними енергомережами використовуються різні стратегії управління. Порівняння цих стратегій показало, що стратегії на основі правил забезпечують найбільш ефективне функціонування гібридних енергомереж. Для створення таких стратегій управління використовується інженерний досвід, що дозволяє враховувати особливості управління на різних режимах функціонування. Стратегії на основі оптимізації функціонування значно гірше зарекомендували себе при управлінні змінами режимів роботи енергомережі. Оскільки стратегії управління на основі правил дають можливість більш гнучко реагувати автоматизованій системі управління на зміну режимів функціонування енергомережі, це дозволяє запобігти виникненню ситуації дефіциту електроенергії для споживання, але може виникнути занадто різкий перехід від режиму до режиму особливо при перезарядженні акумуляторів. Вирішення проблеми різких дискретних переходів полягає в використанні інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо управління гібридною енергомережею, яка використовує розроблені моделі прогнозування

вироблення та споживання електроенергії в рамках стратегії управління, заснованої на операційній логіці функціонування гібридної енергомережі.

Управління поведінкою гібридною енергомережею забезпечується переходом від одного режиму до іншого і відбувається як реакція на вплив зовнішнього середовища. Кількість режимів є обмеженою не фіксованою множиною. Розвиток поведінки енергомережі відбувається у не дискретні проміжки часу та не одним можливим способом, який складно спрогнозувати використовуючі ймовірностатистичні методи. Таким чином, прийняття рішення при управлінні енергомережею є багатозадачною проблемою, так як різний вплив середовища на елементи енергомережі та складність взаємодії елементів мережі відбивається на формулюванні цілей прийняття рішень при управлінні. У цьому випадку процес прийняття рішення при управлінні гібридною енергомережею є алгоритмічно складним.

Підвищити якість процесу підтримки прийняття рішень можливо лише за рахунок впровадження системи підтримки прийняття рішення як надбудови над системою автоматизованого управління. Таким чином, прийняття рішень – це процес, який базується на інформаційному забезпеченні підтримки прийняття рішень та полягає у виборі з усіх наявних альтернатив можливих станів гібридної електромережі такого режиму, який би задовольнив вимоги особи, що приймає рішення, та забезпечив ефективне функціонування гібридної енергомережі. У загальному випадку управлінське рішення цілеспрямовано впливає на об'єкт управління, базується на визначенні цілі управління, аналізі достовірних даних, які характеризують конкретну управлінську ситуацію.

Система підтримки прийняття рішень "Hybrid" (СППР "Hybrid" – авторське свідоцтво на програмний продукт №94425 від 03.12.2019 Шендрик В.В., Шендрик С.О., Казлаускайте А.С.), реалізовує інформаційну технологію підтримки прийняття рішень, яка на основі моделей, аналізує поточні і прогнозні дані та формулює рекомендації особі, що приймає рішення, по виконанню структурних змін гібридної енергомережі. Це створює можливість ефективно використовувати автоматизовану систему управління за певний період, а не у дискретний момент.

Процес управління складається з таких циклів: інформаційного, який полягає у пошуку, зборі, обробці, зберіганні інформації; вибору та прийняття управлінського рішення; та циклу організації виконання рішення. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при управлінні гібридною енергомережею реалізовує два з трьох циклів управління. Використання системи підтримки прийняття рішень "Hybrid" значно

скорочує час підбору можливих альтернатив, що знижує інформаційне навантаження на особу, яка приймає рішення.

Інформаційна технологія дозволяє інтегрувати процеси управління і процес прийняття рішень та надає можливість виконати балансування якісних та кількісних характеристик інформації та, таким чином, зменшити можливість виникнення ризиків, які обумовлені невизначеністю вхідної інформації, та ризиків від похибок прогнозування. Альтернативи можливих режимів функціонування гібридної енергомережі в процесі прийняття рішень оцінюються з урахуванням показників якості електроенергії. Використання такого підходу дозволяє значно зменшити ризики виникнення позаштатних ситуацій та небалансів у енергомережі. Реалізація інформаційної технології в системі підтримки прийняття рішень "Hybrid" призводить до оптимізації управлінської діяльності особи, яка приймає рішення.

Ефективність прийняття рішень можна охарактеризувати забезпеченням балансу між виробленням та споживанням електроенергії, високою точністю прогнозування можливого рівня генерації при змінних погодних умовах, а також якістю інформаційного забезпечення особи, яка приймає рішення. Тобто ефективність прийняття рішень може бути визначена не лише за технічними та економічними критеріями, а також характеризується показником, який враховує переваги особи, яка приймає рішення та визначає сукупну цінність рішень.

Тестування ефективності інформаційної технології підтримки прийняття рішень при управлінні гібридною енергомережею виконувалося з точки зору забезпечення її автономності. Імплементация системи підтримки прийняття рішень "Hybrid", як інтелектуальної надбудови над автоматизованою системою управління, дозволяє підвищити ефективність гібридної енергомережі за рахунок зменшення споживання електроенергії від централізованої електромережі (більше ніж на 39%), а також збільшити продаж електроенергії (на 0,13%). Таким чином, можна зробити висновок, що запропонована інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при управлінні гібридною енергомережею є ефективною.

ДЛЯ ПОТАТОК

ПРАЦІ

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ ТА УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ» (ММП-2020)

Підп. до друку 03.09.20. Формат 60x84 1/16. Спосіб друку – ризографія.

Умов. друк. арк. 9,0. Тираж 300 прим. Ціна договірна.

Віддруковано в типографії ФОП Андреев К.В.

61166, Харків, вул. Богомольця, 9, кв. 50.

Свідоцтво про державну реєстрацію

№24800170000045020 від 30.05.2003 р.

ep.zakaz@gmail.com

тел. 063-993-62-73