

МОДЕЛЮВАННЯ ЯК НАУКОВИЙ ІНСТРУМЕНТ ОБҐРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ОПЕРАЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТУ

Сніжко Л.Л., кандидат економічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, l.snizhko@ntu.edu.ua, orcid.org/ 0000-0002-8623-7185

Бузун Т.М., кандидат фізико-математичних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, tnbuzun@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-4999-0933

Разводовська В.О., Національний транспортний університет, Київ, Україна, razvodovskavita@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-3164-4346

MODELING AS A SCIENTIFIC TOOL FOR SUBSTANTIATION OF MANAGEMENT DECISIONS IN OPERATIONAL ACTIVITIES OF TRANSPORT ENTERPRISES

Snizhko L.L., Candidate of Sciences (Economics), National Transport University, Kyiv, Ukraine, l.snizhko@ntu.edu.ua, orcid.org/0000-0002-8623-7185

Buzun T.M., Candidate of physical and mathematical Sciences, National Transport University, Kyiv, Ukraine, tnbuzun@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4999-0933

Razvodovska V.O., Національний транспортний університет, Київ, Україна, razvodovskavita@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-3164-4346

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК НАУЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБОСНОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТА

Сніжко Л.Л., кандидат економічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, l.snizhko@ntu.edu.ua, orcid.org/0000-0002-8623-7185

Бузун Т.М., кандидат фізико-математичних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, tnbuzun@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4999-0933

Разводовская В.О., Національний транспортний університет, Київ, Україна, razvodovskavita@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-3164-4346

Постановка проблеми.

Сучасні складні умови функціонування підприємств в Україні, пов'язані із загрозами і викликами зовнішнього середовища, вимагають від операційних менеджерів особливо вищого рівня управління невідкладного, виваженого та безпомилкового вирішення проблем, пов'язаних із формуванням належного рівня конкурентоспроможності підпорядкованих їм підприємств.

Тому забезпечення довгострокової конкурентоспроможності є одним з основних завдань операційного менеджменту кожного підприємства. Досвід показує, що наслідки непрофесійного управління операційною діяльністю в умовах жорсткої конкуренції на ринку відчутно впливають на подальшу долю підприємства.

На сучасному етапі для ефективного прийняття і реалізації своєчасних та ефективних управлінських рішень щодо операційної діяльності організацій недостатньо фахових знань, досвіду або інтуїції операційних менеджерів. Необхідно приймати відповідні оптимальні рішення, використовувати наукові інструменти для їх обґрунтування.

Сьогодні теорія дослідження операцій є основним і невід'ємним інструментом при прийнятті рішень в самих різноманітних областях людської діяльності. Наріжним каменем дослідження операцій є математичне моделювання [1, с.21]. Його широке впровадження в практику операційного менеджменту стало можливим завдяки стрімкому розвитку інформаційних технологій та комп'ютерної техніки. Отже, необхідність обґрунтування управлінських рішень в операційній діяльності є нагальною потребою операційного менеджменту для забезпечення як ефективності даного виду функціонального менеджменту, так і підприємства в цілому. Таким чином, для оптимального управління операційною діяльністю підприємства необхідна методична розробка

процедури процесу прийняття організаційних рішень із використанням моделювання як наукового інструментарію їх обґрунтування.

Аналіз досліджень і публікацій.

Дослідження на цю тематику проводили як класики, так і сучасні вчені: В.М. Александрова, Ш. І. Аскеро, М. Н. Бідняк, Н.П. Бусленко, Е.С. Вентцель, Г. Вагнер, Ю.Б. Гермейер, В.С. Григорків, Ю.П.Зайченко, О. А. Зеленков, Л.В. Канторович, А. В. Катренко, О. О. Карагодова, В. Я. Кутковецький, Є.А. Лавров, О.А. Лашених, С.І. Наконечний, Л.П. Перхун, С.В. Ржевський, Т.П. Романюк, В.М. Синеглазов, Х. Таха, Т.О. Терещенко та ін. Аналіз досліджень і публікацій по даній проблемі показав, що існує багато праць, присвячених моделюванню. Але в них не врахована специфіка процесу прийняття управлінських рішень в операційному менеджменті для підприємств транспорту.

Мета статті.

На основі існуючих підходів до процесу прийняття рішень розробити процедуру процесу прийняття оптимальних операційних рішень із використанням моделювання як наукового інструментарію їх обґрунтування.

Основна частина.

Особливо актуальними у даний час, в умовах загроз та невизначеності щодо зовнішнього середовища організації є потреба у зменшенні суб'єктивності процесу прийняття важливих стратегічних управлінських рішень в операційній діяльності транспортних підприємств і підвищенні його наукової обґрунтованості.

Усі методи прийняття раціональних рішень базуються на моделях, які, в свою чергу, є науковими інструментами.

Модель – це оптимізоване, спрощене та раціональне відображення певним чином реальних подій, обставин і т.д. у вигляді схем, формул, дослідного прикладу основних параметрів та характеристик об'єкта, що виступає як предмет дослідження у моделях, а моделювання – це дослідження явищ, процесів або систем на основі побудови і вивчення їх моделей для визначення чи уточнення характеристик об'єктів, раціоналізації та оптимізації їх діяльності [1-2].

Моделювання створює для менеджерів середнього і вищого рівня операційного менеджменту серйозну інформаційну і методологічну базу структурного аналізу рішень, необхідну для удосконалення управлінського процесу, а значить, – і підвищення рівня управлінської діяльності у цілому, адже робить їх більш системними, а використаний при цьому інструментарій допомагає їм бути більш раціональними.

У реальних управлінських ситуаціях рішення, як правило, приймаються за умов високої невизначеності, дефіциту інформації (в тому числі і внаслідок загроз, які є викликами сучасного світу), які пов'язані із особливостями функціонування об'єкта управління та його зовнішнім середовищем, тому суб'єкт управління не завжди може об'єктивно встановити критерії оцінювання та пріоритети їх важливості.

З цього приводу, на практиці часто використовують моделі, які дають змогу приймати не оптимальні, а задовільні рішення, адже модель – це представлення об'єкта чи системи управління в певній формі, відмінній від самої цілісності та є спрощеним зображенням конкретної управлінської ситуації. Така спрощена модель описує найважливіші характеристики проблеми, використовуючи обмежену кількість критеріїв.

Існує ряд причин зумовлюючих використання моделі замість спроб прямого впливу на реальне функціонування об'єкта управління [1-5]:

– складність реального об'єкта управління (реальний суб'єкт господарювання – винятково складний, тому фактичне число змін, що відносяться до конкретної проблеми, значно перевершує можливості будь-якого менеджера і осмислити його можна спростивши реальний суб'єкт господарювання за допомогою моделювання);

– неможливість або недоцільність експериментування (зустрічається безліч управлінських ситуацій, у яких бажано випробувати й експериментально перевірити альтернативні варіанти рішення проблеми). Певні експерименти в реальних умовах можуть і повинні бути виконані. Так, будь-який суб'єкт господарювання, який проектує складний технічний продукт (автомобіль, літак, комп'ютер та ін.) завжди виготовляє дослідно-конструкторський зразок, випробовує його в конкретних умовах і тільки потім починає виробництво. Але дослідно-конструкторські дослідження такого типу є достатньо затратними і вимагають багато часу. Крім того існує безліч критичних управлінських ситуацій (особливо в умовах гібридних загроз), коли потрібно прийняти рішення, але не можна експериментувати в реальному житті;

– орієнтація управління на майбутнє (неможливо спостерігати явище, яке ще не існує в природі і може ніколи не відбутися, а це не дозволяє проводити прямі експерименти).

Таким чином, на даний момент моделювання є єдиним систематизованим науковим інструментарієм спрогнозувати майбутнє, визначити потенційні наслідки альтернативних управлінських рішень і вибрати серед них найприйнятніші. Крім того необхідність застосування моделей зумовлена такими причинами: складністю господарської діяльності підприємств та організацій різних видів діяльності; наявністю багатофакторних залежностей у процесі розв'язання управлінських завдань; потребою експериментальної перевірки багатьох альтернативних варіантів управлінських рішень; необхідністю орієнтувати управління на майбутнє; необхідністю враховувати постійну динаміку зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування об'єкта управління, в т. ч. вчасно виявляти можливості та загрози.

Для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності підприємств транспорту операційним менеджерам у своїй професійній діяльності відповідно до їх посад і рівня відповідальності необхідно вчасно приймати обґрунтовані стратегічні та тактичні рішення, що стосуються, в першу чергу, операційної діяльності.

Стратегічні рішення, пов'язані із виробництвом товарів чи наданням послуг, повинні бути взаємопов'язані між собою, враховувати обмежені матеріальні, фінансові і трудові ресурси компанії на довгострокову перспективу. Тактичні рішення виступають в якості директивних і забезпечують реалізацію стратегічних. Втрати підприємства внаслідок необґрунтованих рішень, що стосуються невдалих кардинальних змін в операційній діяльності, можуть бути досить вагомими й приводити аж до банкрутства та припинення діяльності суб'єкта господарювання.

Чим відрізняється «гарне» рішення від «поганого»? «Гарне» рішення використовує аналітичний процес прийняття рішень, ґрунтується на логіці та враховує всі наявні дані та можливі альтернативи [6]. Вчасно прийняті і реалізовані вдалі важливі стратегічні рішення можуть дозволити підприємству транспорту зайняти лідируюче положення на ринку транспортних продуктів (послуг) або за рахунок зменшення витрат, або збільшення споживачів даної продукції, або підвищення якості продукції та ін.

До стратегічних в операційному менеджменті можна віднести наступні рішення [6-9]:

- визначення розміру операційних потужностей підприємств транспорту;
- проектування нових високотехнологічних продуктів, транспортних та інших послуг з постійним поліпшенням якості;
- проектування операційних потужностей підприємств транспорту;
- визначення необхідності модернізації технології перевезень, технічного обслуговування та ремонту, а також рухомого складу, обладнання та інших основних виробничих засобів;
- вибір способу забезпечення підприємства паливо-мастильними матеріалами, запасними частинами, вузлами тощо;
- вибір місця розташування підприємства транспорту, яке б мало конкурентні переваги в обслуговуванні споживачів; ринковому просуванні, ціні продукту, логістиці паливо-мастильних матеріалів і транспортної продукції та ін.;
- вибір процесу виробництва з урахування його особливостей, масштабів виробництва транспортної продукції, повторюваності та стабільності випуску та ін. факторів;
- розробка і(або) удосконалення унікального та ефективного власного обладнання чи операційного процесу;
- формування необхідної операційної інфраструктури підприємства транспорту;
- ефективний розподіл та використання водіїв, ремонтних робітників та іншого персоналу підприємства транспорту;
- обґрунтування резервування операційних потужностей підприємства транспорту;
- вибір форм і методи виконання транспортних, складських та інших робіт,
- вибір постачальників паливо-мастильних матеріалів, запасних частин з урахуванням якості, логістики, ціни та ін.

Усі ці рішення потребують детального опрацювання та обґрунтування, адже суттєво впливають на подальше функціонування підприємства на ринку транспортних послуг.

Для забезпечення раціональності процесу прийняття вищенаведених та ін. незапрограмованих операційних рішень у діяльності підприємств транспорту пропонується наступна процедура, основні етапи якої представлені на рис.1. Ця процедура включає двадцять етапів (блоків). Реальна кількість етапів процедури процесу прийняття управлінських рішень визначається самою проблемою, її інформативністю, складністю, оперативністю вирішення та ін.

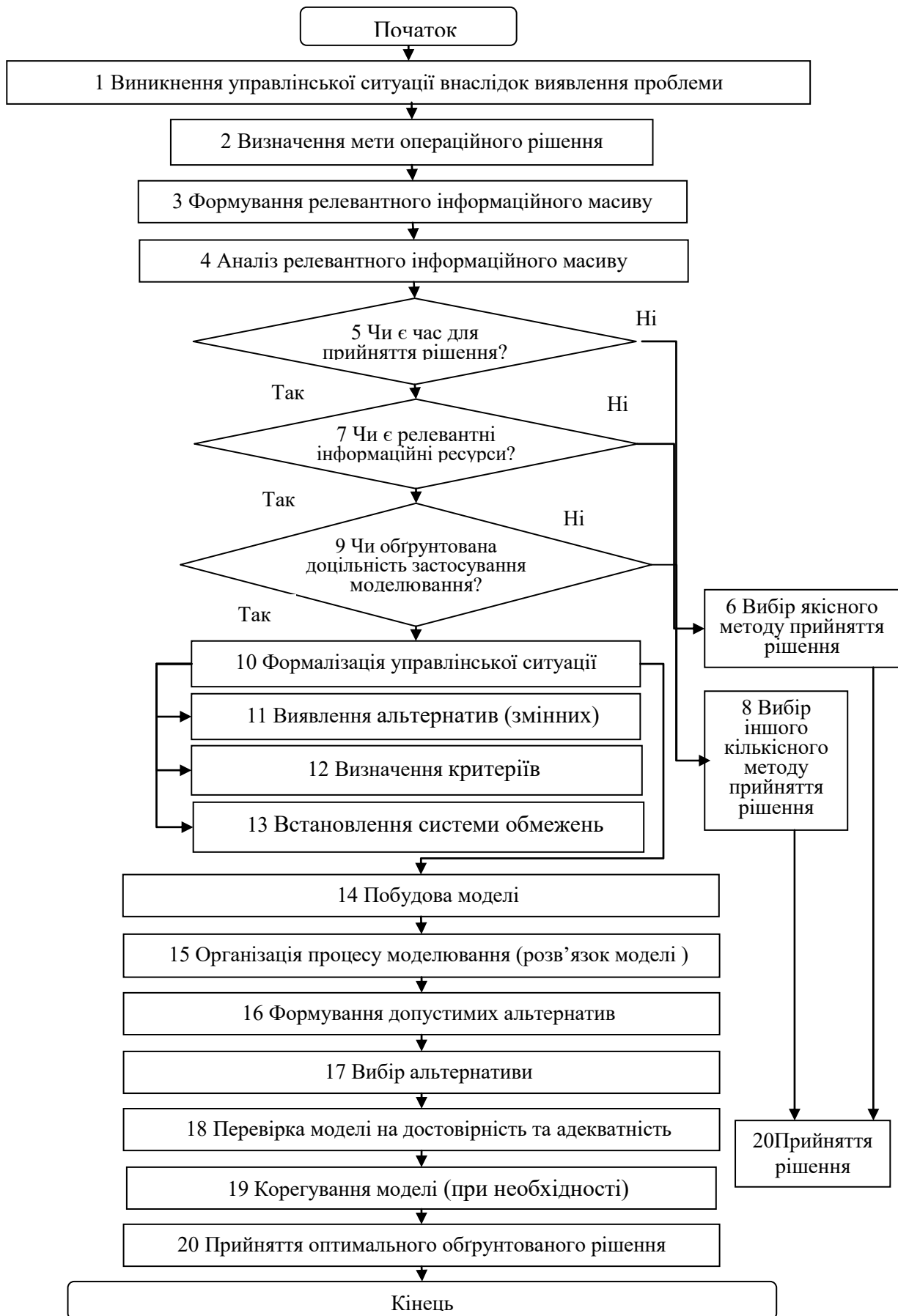


Рисунок 1 – Процедура процесу прийняття обґрунтованих операційних рішень
 Figure 1 – Procedure for the process of making sound operational decisions

На першому етапі (блок 1) необхідно чітко сформулювати проблему. Цей етап є надзвичайно важливим адже стосується правильного визначення проблеми. Тому потребує дослідження тієї області операційної діяльності, де виникла проблема, що розглядається. Це початковий етап роботи будь-якого процесу прийняття управлінських рішень [6].

Виникнення проблеми може бути пов'язане:

- з ситуацією, коли поставлені (заплановані) цілі не досягнуті й необхідно виправляти ситуацію – так зване реактивне управління;
- з пошуком шляхів підвищення ефективності, продуктивності та результативності операційної діяльності підприємства транспорту – так зване випереджаюче управління, направлене на забезпечення його конкурентоспроможності у майбутньому. Останні ситуації, в першу чергу, стосуються стратегічних операційних рішень.

Першою фазою у діагностуванні складної проблеми є виявлення причин її виникнення на основі встановлення симптомів (ознак) ускладнень або можливостей. При цьому потрібно уміти відрізнити симптоми від причин [9].

Крім того, на першому етапі дослідження реальної проблеми для можливого подальшого обґрунтування доцільності моделювання (блок 9) важливо провести всебічний аналіз ситуації шляхом залучення різних фахівців, не пов'язаних безпосередньо з математикою та операційним менеджментом підприємств транспорту, але які можуть мати різні погляди на вирішення даної проблеми, наприклад: соціологів, психологів та ін.

Внаслідок виявлення проблеми виникає управлінська ситуація, яка обумовлює необхідність розгляду та вирішення проблеми, тобто прийняття та реалізації відповідного рішення (або комплексу рішень), направлених на її усунення або мінімізацію негативних наслідків.

Для вирішення проблеми операційний менеджер, у першу чергу, повинен визначити основну мету операційного рішення (критерій або критерії його формалізації) (блок 2) та який інформаційний масив необхідний для її досягнення (блок 3).

Цілі повинні бути конкретними, досяжними, орієнтованими в часі та вимірювані. Так, стосовно рішень щодо операційної діяльності транспортних підприємств цілі можуть бути такими: збільшення доходу (прибутку) від перевезень, збільшення грошового потоку від перевезень, зменшення собівартості перевезень, мінімізація транспортної роботи та ін.

Безумовно, одними із найскладніших і найважливіших є етап, пов'язаний із забезпеченням процесу прийняття рішення необхідною інформацією. Для формування інформаційного масиву (блок 3) потрібно правильно визначити загальні інформаційні потреби та вимоги до інформації: джерела, обсяг та вид інформації, технології накопичення, обробки та подання інформації, строки її формування та використання, інформаційні технології та ін.

Для вирішення виявленої проблеми необхідно сформулювати і проаналізувати інформацію, яку можна зібрати використовуючи як формальні методи у зовнішньому середовищі організації (аналіз ринку, конкурентів, споживачів, постачальників, відповідних веб-сайтів, соціальних мереж та ін.), так і всередині організації (аналіз фінансової, статистичної та оперативної звітності; запрошення експертів та ін.), так і неформальні методи (бесіди із фахівцями; спостереження за процесами та ін.). При цьому інформація повинна бути релевантною, достатньою, достовірною, своєчасною, економічною та ін. Отримати таку інформацію не завжди є легким завданням через відсутність даних або навіть їх надлишок. Так як певні дані зараз легко генеруються та зберігаються у цифровій формі, на підприємствах можуть формуватися значні обсяги різної інформації. Дані збираються автоматично з операційних процесів, із різних веб-сайтів, соціальних мереж, відповідних записів у місцях реалізації продукції та ін. Ця сукупність даних є потенційним джерелом інформації для моделювання процесу прийняття рішень, але для отримання релевантної інформації ці дані потребують обробки та аналізу масиву (блок 4). Досить часто значні обсяги інформації неможливо ефективно обробити традиційними методами обробки даних. Тому для забезпечення процесу прийняття правильних рішень потрібні фахівці, які можуть проаналізувати та перетворити в релевантну інформацію наявну сукупність даних а також оцінити її потенціал.

Далі необхідно вибрати найкращий метод для прийняття рішення, що є найскладнішим у процедурі процесу його прийняття. Методи прийняття рішень поділяються на кількісні та якісні. До кількісних відносяться методи: моделювання, на основі аналізу платіжних матриць та ін., а до якісних – метод експертних оцінок; метод журі; метод мозкового штурму та ін.

Вибір методу прийняття управлінських рішень ніколи не починається відразу з пошуку методу прийняття рішення на основі моделювання – спочатку треба довести обґрунтованість його

застосування (блок 9). Тому перш за все слід проаналізувати наявні дані (блок 4), використовуючи для цього прості технології (наприклад, обчислюючи середні, діаграми, графіки тощо). Коли проблема досліджена і визначена, операційні менеджери прагнуть підібрати, залежно від конкретної ситуації і по можливості, певний якісний (блок 6) чи кількісний метод (за виключенням моделювання) (блок 8), за допомогою яких вартість прийняття та реалізації рішень значно нижча, ніж вартість рішень, отриманих на основі моделювання.

На нашу думку, основними критеріями цього вибору є: 1) наявність часу для прийняття рішення (блок 4); 2) наявність достатнього обсягу релевантної інформації (блок 7), адже існує достатня кількість рішень, які необхідно прийняти терміново і відповідно часу для усіх етапів моделювання не існує.

Якщо у блоках 5, 7 і 9 результат є позитивним, доцільним і можливим є застосування до процесу прийняття операційного рішення моделювання як наукового інструментарію. Таким чином, базовими у даній процедурі (рис.1) є етапи, що стосуються безпосередньо моделювання: постановка задачі (формалізація вихідної проблеми), побудова моделі, її розв'язання, перевірка на достовірність та адекватність, відновлення (або корегування) моделі.

Отже, для аналітичного прийняття рішень потрібні моделі, які взаємопов'язують цілі та змінні, що мають кількісний вимір, в т.ч. і у ймовірнісній формі.

На основі дослідження проблеми (блок 1) повинні бути отримані три важливі складові моделі (формалізація управлінської ситуації - блок 10): 1) опис можливих альтернативних рішень або змінних рішення (блок 11); 2) формулювання цільової функції або функціоналу цілі (критерію або критеріїв) (блок 12) – на основі блоку 2; 3) формування системи обмежень, що накладаються на можливі рішення (блок 13). Критерії прийняття рішення – це показники, за якими будуть оцінюватись альтернативні варіанти рішень [9]. До них пред'являються наступні вимоги: кількісна або якісна оцінка та зручність при моделюванні.

Для того, щоб можливі варіанти вирішення проблеми організації були реалістичними, формується система обмежень. Обмеження варіюються й залежать від конкретної управлінської ситуації та фаховості операційних менеджерів. Загальними обмеженнями можуть бути: закони; морально-етичні норми підприємництва; обмежені фінансові, матеріальні ресурси; недостатня кількість персоналу необхідної кваліфікації і досвіду і т.д. Для транспортних підприємств такими обмеженнями можуть бути кількість технічносправних транспортних засобів, їх тоннажність, вартість рухомого складу, вартість паливо-мастильних матеріалів, кількість наявних водіїв відповідного класу та ін.

На основі блоків 10-13 будується модель (блок 14). Побудова моделі означає переведення формалізованої управлінської ситуації, опис якої отримано на попередніх етапах (блок 10-13), на мову математики. Її можна описати за допомогою тієї чи іншої моделі. Типову економіко-математичну модель схематично можна представити таким чином: дослідження екстремуму (максимум чи мінімум) цільової функції (критерію) за умови дотримання системи обмежень. Оптимальним буде рішення, для якого цільова функція (критерій) досягає оптимального (максимального чи мінімального) значення.

Отже, якість прийнятого «оптимального» рішення на основі моделювання суттєво залежить від адекватності моделі, тобто формального опису реальної управлінської ситуації за допомогою системи обмежень. Чим модель краще відображає реальну ситуацію, тим ближче вирішення проблеми до оптимального. Таким чином, прийняте оптимальне рішення є найкращим тільки для даної моделі [1].

Слід зауважити, що оскільки моделі лінійного програмування добре зарекомендували себе на практиці, існує тенденція використовувати лінійні моделі в будь-яких ситуаціях. Це призводить до того, що такі моделі можуть звужувати реальну проблему.

Незважаючи на вражаючі досягнення економіко-математичного моделювання багатьох реальних управлінських ситуацій в операційній діяльності підприємств транспорту неможливо адекватно формалізувати за допомогою відповідних економіко-математичних моделей.

Альтернативою економіко-математичного моделювання складних систем є імітаційне моделювання. Різниця між економіко-математичною та імітаційною моделями полягає в тому, що в останній співвідношення між «входом» і «виходом» може бути задано неявно. Замість явного математичного опису співвідношення між вхідними та вихідними змінними економіко-математичної моделі, при імітаційному моделюванні реальна система розбивається на ряд достатньо невеликих (в функціональному відношенні) елементів або модулів. Потім поведінка вихідної системи імітується як поведінка сукупності цих елементів (модулів), певним чином пов'язаних в єдине ціле шляхом встановлення відповідних взаємозв'язків. Імітаційні моделі є значно гнучкішими щодо реальних

підприємств, ніж економіко-математичні, так як в імітаційному моделюванні вихідна система описується на елементарному рівні, а в економіко-математичних моделях система розглядається на глобальному рівні. Через це імітаційні моделі є більш трудомісткими і для їх реалізації потребуються значні витрати часу та обчислювальних ресурсів. Тому реалізація деяких імітаційних моделей навіть на сучасній швидкій і високопродуктивній комп'ютерній техніці може бути дуже тривалою [1].

Отже, якщо ж кінцева модель є дуже складною і не зводиться до якого-небудь стандартного типу моделей, то її доцільно спростити: або застосувати евристичний підхід, або використати імітаційне моделювання, або використати комбінацію економіко-математичної, імітаційної та евристичної моделей або ін.

Після побудови моделі її необхідно розв'язати (блок 15).

Одержання розв'язку моделі – це найбільш простий з усіх етапів процедури процесу прийняття оптимального рішення, так як тут використовуються відомі алгоритми оптимізації. Дії на цьому етапі ґрунтуються на використанні математичного апарату [1]. Але слід зазначити, що не існує єдиного загального методу розв'язання всіх економіко-математичних моделей, які зустрічаються в управлінській практиці. Вибір методу диктують тип і складність досліджуваної моделі.

Якщо використовується одна зі стандартних економіко-математичних моделей, то рішення зазвичай досягається шляхом використання існуючих алгоритмів. Найбільш відомими та ефективними є методи лінійного програмування, коли цільова функція, змінні та всі обмеження мають лінійну форму.

Для вирішення економіко-математичних моделей інших типів призначені методи цілочисельного програмування (якщо всі змінні повинні приймати тільки цілочисленні значення), динамічного програмування (де вихідну задачу можна розбити на етапи (кроки)) і нелінійного програмування (коли цільова функція і / або обмеження є нелінійними функціями).

Ці методи базуються на обчислювальних алгоритмах, які є ітераційними за своєю сутністю. Це означає, що рішення приймаються ітераційно (послідовно), коли на кожному етапі (ітерації) одержуємо рішення, яке поступово приводиться до оптимального. Ітераційна природа алгоритмів зазвичай призводить до об'ємних однотипних обчислень. Тому ці алгоритми зручно реалізувати за допомогою обчислювальної техніки.

Також, для розв'язку економіко-математичних моделей може бути використаний математичний апарат сіткових методів, теорії ігор, методів прогнозування, кореляційно-регресивного аналізу, статистичне моделювання, виробничі функції (функція Кобба-Дугласа) та ін., які мають специфічні алгоритми розрахунку.

Обчислювальні процедури імітаційної моделі починаються з вхідного елемента (модуля), і далі проходять по всіх елементах, поки не буде досягнутий вихідний елемент.

Деякі економіко-математичні моделі можуть бути такими складними, що їх неможливо вирішити ніякими існуючими методами оптимізації. У цьому випадку використовується евристичний підхід: пошук відповідного «допустимого» («хорошого») рішення замість оптимального (найкращого) згідно емпіричних правил.

На наступному етапі на основі результатів моделювання виявляються можливі допустимі альтернативи (блок 16). При цьому допустимими будуть варіанти рішень, які задовольняють усім обмеженням моделі.

Оцінка кожного альтернативного рішення, виходячи з його переваг та недоліків здійснюється у блоці 17. Як правило, кількість варіантів рішень для аналізу обмежується лише кількома найбільш доцільними альтернативами. При оцінці кожної альтернативи визначаються її переваги та недоліки, можливі наслідки, ймовірність реалізації, ступінь досягнення цілей та ін. Кожна альтернатива оцінюється на задоволення одному або декільком встановленим критеріям (блок 12). Якщо при зіставленні рішень будь-який варіант не може задовольнити одному або декільком встановленим критеріям, така альтернатива надалі не розглядається. Необхідно враховувати, що альтернативи можуть бути пов'язані з певними негативними наслідками. Тому майже всі операційні рішення містять компроміс, а при складних рішеннях, як правило, враховується безліч компромісів. На основні проведеного аналізу та оцінки вибирається найкраща альтернатива.

Для подальшого застосування результатів моделювання необхідно перевірити модель на адекватність (блок 18). Одним із аспектів перевірки моделі на достовірність та адекватність є визначення ступеня її відповідності реальним умовам функціонування підприємства. Але спочатку операційні менеджери повинні інтуїтивно визначити, що прийняте рішення є реальним для даного підприємства транспорту. Формальним загальноприйнятим методом перевірки адекватності моделі є порівняння отриманого рішення з відомими раніше рішеннями. Модель вважається адекватною, якщо

за певних початкових умов її поведінка співпадає з поведінкою вихідної системи при тих же початкових умовах. Звичайно, це не гарантує, що при інших початкових умовах поведінка моделі буде співпадати з поведінкою реальної системи. У деяких випадках в силу різних причин неможливо пряме порівняння моделі з реальною системою (наприклад, через відсутність таких даних). У такій ситуації для перевірки адекватності економіко-математичної моделі можна використовувати імітаційне моделювання, тобто порівнювати поведінку економіко-математичної та імітаційної моделей. Важливим аспектом цього етапу є аналіз на чутливість отриманого рішення, тобто аналіз впливу на «оптимальне» рішення зміни вхідних початкових параметрів моделі. Аналіз чутливості особливо необхідний у тому випадку, коли неможливо достовірно оцінити параметри шуканої моделі. При необхідності здійснюється корегування моделі (блок 19). Навіть, якщо застосування моделі в минулому виявилось успішним, вона, як правило, потребує модифікації (блок 19), що пов'язано із постійними змінами в зовнішньому середовищі (особливо в наш сучасний непередбачуваний час), в якому з'являються, на жаль, загрози, на які операційні менеджери зобов'язані вчасно реагувати для їх ліквідації, а якщо це неможливо, то мінімізації їх негативного впливу на функціонування об'єкту управління.

Якщо результати перевірки моделі на адекватність є допустимими, приймається відповідне оптимальне обґрунтоване операційне рішення (блок 20).

Для вирішення проблеми (блок 1) або отримання вигоди з наявних можливостей прийняте оптимальне рішення повинно бути реалізовано. Жодну модель не можна вважати успішно вибудованою, поки вона не буде ефективно прийнята і застосована на практиці.

Слід зазначити, що прийняття складних і важливих рішень повинні бути результатом колективної (командної) роботи фахівців, де операційні менеджери та аналітики працюють разом. Аналітикам з їх знаннями моделювання необхідний досвід і фахові знання щодо специфіки діяльності конкретного підприємства транспорту та конкретної управлінської ситуації. При цьому математичний аспект дослідження моделей розглядається в широкому контексті всього процесу прийняття операційних рішень.

Внаслідок постійного ускладнення операційних процесів, багатомірності завдань, пов'язаних з операційним менеджментом транспортних підприємств, методологія моделювання поєднується із системним підходом.

Отже, моделювання як науковий інструмент обґрунтування процесу прийняття управлінських рішень можна розглядати і як науку, і як мистецтво. Наука тут представлена всією сукупністю розроблених моделей (блоки 14, 15), а мистецтво – тим фактом, що на усіх інших етапах процедури обґрунтування оптимального рішення на основі моделювання, успіх в значній мірі визначається досвідом, творчістю, мудрістю, часто неординарним підходом та ін. усієї команди фахівців. Людський фактор залишається вагомим чинником, що впливає на процес прийняття усіх операційних рішень.

Таким чином, хоча дані, отримані в процесі моделювання, є основою для прийняття рішень, остаточний вибір може робитися з урахуванням багатьох інших «нематеріальних» чинників (в т. ч. поведінкових), які неможливо відобразити у моделях.

Висновок. Таким чином, застосування представленої у дослідженні процедури процесу прийняття обґрунтованих операційних рішень в діяльності підприємствах транспорту, що базується на широкому спектрі моделей та методів, допоможе операційним менеджерам приймати оптимальні рішення, а це, у свою чергу, сприятиме підвищенню ефективності управління як операційною діяльністю, так і підприємством в цілому та забезпеченню його довгострокової конкурентоспроможності

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Таха Х.А. Введение в исследование операций ; пер. с англ. / Х.А.Таха. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.
2. Бідняк М.Н. Дослідження операцій в моделюванні управлінських рішень: навчальний посібник / М. Н. Бідняк, Т. М. Бузун, Н. Б. Камалетдінов, О. В. Мороз. – Київ : НТУ, 2013. – 224 с.
3. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Підручник / Ю.П. Зайченко// 7-е видання, перероблене та доповнене. – К.: Видавничий дім «Слово», 2006. – 816 с.
4. Ржевський С.В. Дослідження операцій: підручник / С.В.Ржевський, В.М.Александрова– К. : Академвидав, 2006. – 560 с.
5. Синєглазов В. М. Математичні методи оптимізації: навч. посібн./ В.М. Синєглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров. –К.: Освіта України, 2018. – Ч. 1. – 329 с.

6. Heizer J., Render B. Principles of operations management. – 12th edition. – New Jersey: Prentice Hall, 2017. – 806 p.
7. Schroeder R. G. Operations Management. Decision Making in the Operations Function. – 4th Ed. – New York: McGraw-Hill, Inc., 1993. – 848 c.
8. Stevenson W. Operations Management. – 13th Ed. – NY; McGraw-Hill Education, 2018. – 891 p.
9. Мескон М.Х. Основы менеджмента : пер. с англ. / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф.Хедоури. – М. ; Санкт-Петербург : Диалектика, 2020. – 665 с.

REFERENCES

1. Takha, Kh.A. (2005). Vvedeniye v yssledovaniye operatsyi [Operations research: an introduction]. Moscow: Yzdatelskiy dom «Vyliams [in Russian].
2. Bidniak, M. N., Buzun, T. M., Kamaletdinov, N. B. & Moroz, O. V. (2013). Doslidzhennia operatsii v modeliuvanni upravlinskykh rishen: navchalnyi posibnyk [Operations research in modeling of management decisions]. Kyiv : NTU [in Ukrainian].
3. Zaichenko, Yu.P. (2006). Doslidzhennia operatsii. [Operations research]. Kyiv : Vydavnychii dim «Slovo» [in Ukrainian].
4. Rzhvyskiy, S.V. & Aleksandrova, V.M. (2006). Doslidzhennia operatsii [Operations research: an introduction]. Kyiv : Akademvydav [in Ukrainian].
5. Syniehlazov, V. M., Zelenkov, O. A. & Askerov Sh. I. (2006). Matematychni metody optymizatsii. [Mathematical methods of optimization], Kyiv : Osvita Ukrainy, part 1 [in Ukrainian].
6. Heizer, J., Render, B. Principles of operations management. New Jersey: Prentice Hall, 2017 [in English].
7. Schroeder, R. G. Operations Management. Decision Making in the Operations Function. New York: McGraw-Hill, Inc., 1993 [in English].
8. Stevenson W. Operations Management. – NY; McGraw-Hill Education, 2018 [in English].
9. Meskon, M. Kh., Albert, M., Khedouri, F. (2020). Osnovy menedzhmenta: [Management]. Moscow, Sankt-Peterburh : Dialektyka [in Russian]

РЕФЕРАТ

Сніжко Л.Л. Моделювання як науковий інструмент обґрунтування управлінських рішень в операційній діяльності підприємств транспорту / Л.Л. Сніжко, Т.М. Бузун, В.О. Разводовська // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Економічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2021. – Вип. 2 (49).

У статті на основі аналізу існуючих підходів до процесу прийняття рішень запропонована процедура процесу прийняття оптимальних операційних рішень, у якій детально описані усі її аспекти та особливості, пов'язані зі специфікою операційної діяльності підприємств транспорту. Базовими у даній процедурі є етапи, що стосуються безпосередньо моделювання: постановка задачі (формалізація вихідної проблеми), побудова моделі, її розв'язання, перевірка на достовірність та адекватність, відновлення (або корегування) моделі.

Об'єкт дослідження – процес прийняття рішення в операційному менеджменті підприємств транспорту.

Мета дослідження – на основі існуючих підходів до процесу прийняття рішень розробити процедуру процесу прийняття оптимальних операційних рішень із використанням моделювання як наукового інструментарію їх обґрунтування.

Метод дослідження – методи системного аналізу та моделювання.

Виявлено, що особливо актуальними у даний час, в умовах загроз та невизначеності щодо зовнішнього середовища організації є потреба у зменшенні суб'єктивності процесу прийняття важливих рішень в операційній діяльності транспортних підприємств і підвищенні його наукової обґрунтованості. Усі методи прийняття раціональних рішень базуються на моделях, які, в свою чергу, є науковими інструментами.

Моделювання створює для операційних менеджерів серйозну інформаційну й методологічну базу структурного аналізу рішень, необхідну для удосконалення управлінського процесу, а значить, – і підвищення рівня управлінської діяльності у цілому, адже робить їх більш системними, а використаний при цьому інструментарій допомагає їм бути більш раціональними.

Результати статті можуть бути використані при прийнятті складних і важливих управлінських рішень в операційній діяльності як підприємств транспорту, так і інших суб'єктів господарювання різних видів діяльності незалежно від організаційно-правової форми та форми власності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ, МОДЕЛЬ, ПІДПРИЄМСТВО ТРАНСПОРТУ, ОПЕРАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ, ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖЕР, УПРАВЛІНСЬКЕ РІШЕННЯ.

ABSTRACT

Snizhko L.L., Buzun T.M., Razvodovska V.O. Modeling as a scientific tool for substantiation of management decisions in operational activities of transport enterprises. *Visnyk National Transport University. Series «Economic sciences». Scientific and Technical Collection.* – Kyiv: National Transport University, 2021. – Issue 2 (49).

On the basis of analysis of existing approaches to the process of decision making, in this article the procedure of taking optimal operational decisions is proposed, which describes in detail all of its aspects and features related to the specifics of the operational activities of transport enterprises. In this procedure the basic steps are those directly related to the modeling: formulation of the problem (formalization of the original problem), construction of the model, its solution, credibility and adequacy check, restoration (or adjustment) of the model.

The object of the research is decision-making process in the operational management of transport enterprises. The purpose of the research is to develop a procedure for the process of making optimal operational decisions based on existing approaches to the decision-making process, using modeling as a scientific tool to substantiate them.

The research method is methods of system analysis and modeling. It has been discovered that the need to reduce the subjectivity of the process of making important decisions in the operational activities of transport enterprises and increase its scientific validity is especially relevant today, in the face of threats and uncertainty about the external environment of the organization. All methods of rational decision-making are based on models, which, in turn, are scientific tools. Modeling creates a serious informational and methodological basis for structural analysis of decisions needed to improve the management process for operational managers and hence – to increase the level of management in general, because it makes them more systematic, and the tools used during this help them be more rational.

The results of the article can be implemented during making complex and important management decisions in the operational activities of both transport enterprises and other business entities of various activities, regardless of the organizational and legal form and ownership.

KEY WORDS: MODELING METHOD, MODELING, MODEL, TRANSPORT ENTERPRISE, OPERATIONAL ACTIVITY, OPERATIONS MANAGER, MANAGEMENT DECISION.

РЕФЕРАТ

Снижко Л.Л. Моделирование как научный инструмент обоснования управленческих решений в операционной деятельности предприятий транспорта / Л.Л. Снижко, Т.М. Бузун, В.О. Разводовська // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Экономические науки». Научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2021. – Вып. 2 (49).

В статье на основе анализа существующих подходов к процессу принятия решений предложена процедура процесса принятия оптимальных операционных решений, в которой подробно описаны все её аспекты и особенности, связанные со спецификой операционной деятельности предприятий транспорта. Базовыми в данной процедуре есть этапы, касающиеся непосредственно моделирования: постановка задачи (формализация исходной проблемы), построение модели, её решение, проверка на достоверность и адекватность, восстановление (или корректировка) модели.

Объект исследования – процесс принятия решения в операционном менеджменте предприятий транспорта.

Цель исследования – на основе существующих подходов к процессу принятия решений разработать процедуру процесса принятия оптимальных операционных решений с использованием моделирования как научного инструментария их обоснования.

Метод исследования – методы системного анализа и моделирования.

Выявлено, что особенно актуальными в настоящее время, в условиях угроз и неопределённости относительно внешней среды организации есть потребность в уменьшении субъективности процесса принятия важных решений в операционной деятельности транспортных предприятий и повышении его научной обоснованности. Все методы принятия рациональных решений базируются на моделях, которые, в свою очередь, являются научными инструментами.

Моделирование создаёт для операционных менеджеров серьёзную информационную и методологическую базу структурного анализа решений, необходимую для совершенствования

управленческого процесса, а значит – и повышения уровня управленческой деятельности в целом, так как делает их более системными, а использованный при этом инструментарий помогает им быть более рациональными.

Результаты статьи могут быть использованы при принятии сложных и важных управленческих решений в операционной деятельности как предприятий транспорта, так и других субъектов хозяйствования различных видов деятельности независимо от организационно-правовой формы и формы собственности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, МОДЕЛЬ, ПРЕДПРИЯТИЕ ТРАНСПОРТА, ОПЕРАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ОПЕРАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖЕР, УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ.

АВТОРИ:

Сніжко Лариса Леонідівна, кандидат економічних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри менеджменту, e-mail: l.snizhko@ntu.edu.ua, тел. +380985201640, Україна, 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка 1, к. 242, orcid.org/0000-0002-8623-7185

Бузун Томіла Миколаївна, кандидат фізико-математичних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри менеджменту, e-mail: tnbuzun@gmail.com, tel. +380664795938, Україна, 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка 1, к. 241, orcid.org/0000-0003-4999-0933

Разводовська В.О., Національний транспортний університет, старший викладач кафедри менеджменту, e-mail: razvodovskavita@gmail.com, tel. коректировка, Україна, 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка 1, к. 242, orcid.org/0000-0003-3164-4346

AUTHOR:

Snizhko Larisa L., Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, National Transport University, Associate Professor, Department of Management, e-mail: l.snizhko@ntu.edu.ua, tel. +380985201640, Ukraine, 01010, Kyiv, str. M. Omelyanovich-Pavlenko, 1, of. 242, orcid.org/0000-0002-8623-7185

Buzun Tomila M., Candidate of physical and mathematical Sciences, Associate Professor, National Transport University, Associate Professor, Department of Management, e-mail: tnbuzun@gmail.com, tel. +380664795938, Ukraine, 01010, Kyiv, str. M. Omelyanovich-Pavlenko, 1, of. 241, orcid.org/0000-0003-4999-0933

Razvodovska Victoria O., National Transport University, Senior Lecturer of the Department of Management, e-mail: razvodovskavita@gmail.com, tel. +380503565668, Ukraine, 01010, Kyiv, str. Omelyanovich-Pavlenka, 1, of. 242, orcid.org/0000-0003-3164-4346.

АВТОРЫ:

Снижко Лариса Леонидовна, кандидат экономических наук, Национальный транспортный университет, доцент кафедры менеджмента, e-mail: l.snizhko@ntu.edu.ua, тел. +380985201640, Украина, 01010, г. Киев, ул. Омеляновича-Павленка 1, к. 242, orcid.org/0000-0002-8623-7185

Бузун Томила Николаевна, кандидат физико-математических наук, Национальный транспортный университет, доцент кафедры менеджмента, e-mail: tnbuzun@gmail.com, tel. +380664795938, Украина, 01010, г. Киев, ул. Омеляновича-Павленка 1, к. 241, orcid.org/0000-0003-4999-0933

Разводовская В.О., Национальный транспортный университет, старший преподаватель кафедры менеджмента, e-mail: razvodovskavita@gmail.com, tel. +380503565668, Украина, 01010, г. Киев, ул. Омеляновича-Павленка 1, к. 242, orcid.org/0000-0003-3164-4346

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Виговська Наталія Георгіївна, доктор економічних наук, професор, Державний університет «Житомирська політехніка», завідувач кафедри фінансів і кредиту, м. Житомир, Україна.

Ложачевська Олена Михайлівна, доктор економічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри менеджменту, м. Київ, Україна.

REVIEWER:

Vyhovska Natalia G., Doctor of Economics, Professor, State University «Zhytomyr Polytechnic», head of the department of finance and credit, Zhytomyr, Ukraine.

Lozhachevska Olena M., Doctor of Economics, Professor, National Transport University, head of the department of management, Kyiv, Ukraine.