

І. ХОДКОВА

ОПТИМІЗАЦІЯ ЦІЛЬОВИХ ПОКАЗНИКІВ ПОРТФЕЛЯ ПРОЄКТІВ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТУРИСТСЬКИХ ЦЕНТРІВ

Предметом дослідження є моделювання оптимальних цільових показників портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів. **Мета роботи** – підвищення ефективності процесів портфельного управління з допомогою розвитку транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів. **Завдання:** 1) розробити концептуальну модель узгодження цільових показників / параметрів продуктів проєктів для портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів; 2) визначити математичний опис основних показників як функцій від параметрів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів; 3) створити математичну модель визначення оптимальних і узгоджених цільових показників портфеля транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів. **Методи дослідження:** методологія та методи системного аналізу, методи дослідження операцій. Здобуто такі **результати:** введено поняття "ієрархія туристських центрів", що є логістичною системою, яка пов'язана з відповідними транспортними хабами. Для управління проєктами транспортно-логістичного забезпечення в складі портфеля розроблено концептуальну й відповідну математичну модель визначення оптимальних і узгоджених цільових показників портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів у складі ієрархії. Узгодження формується на рівні туристських потоків з урахуванням їх можливого розподілу між туристськими центрами, а також єдиного джерела фінансування. Параметрами управління моделі є необхідні показники приросту пропускної здатності та якості обслуговування транспортно-логістичних систем туристських центрів однієї ієрархії. Цільова функція моделі відображає максимізацію економічного ефекту від реалізації проєктів щодо підвищення пропускної здатності та якості. Обмеження враховують можливості фінансування, ефективність інвестицій, цілі щодо розвитку туристських потоків кожного центру й умови узгодження туристських потоків у центрах однієї ієрархії (чи його частини). Здобуті результати враховують особливості формування економічних показників для ієрархії туристських центрів та становлять основу для оцінювання цінностей проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів. **Висновки:** результатами дослідження є концептуальна й відповідна математична моделі, що дають змогу формувати оптимальні та узгоджені параметри продуктів проєктів комплексного розвитку транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів. Модель враховує особливість параметрів транспортно-логістичного забезпечення, але ж її структура та принцип побудови можуть бути використані для формування моделей оптимізації та узгодження цільових показників проєктів портфелів, продукти яких є взаємозалежними.

Ключові слова: туристські центри; транспортно-логістична інфраструктура; узгодження; оптимізація; цільові показники; ієрархія.

Вступ

Туризм є одним із достатньо прибуткових і стабільно поширюваних секторів сучасної економіки, але його функціонування й розвиток неможливі без належного стану забезпечувальної інфраструктури, зокрема транспортно-логістичної. Туристський центр – місцевість (селище, місто, ландшафт), що приваблює туристів наявністю особливих ресурсів і є центром обслуговування туристів зі стійкими туристськими потоками, для яких провідною є відповідна транспортно-логістична система, її складниками є транспортно-логістична інфраструктура – дороги, шляхи сполучення, вокзали/пасажирські термінали й транспортні засоби. Транспортно-логістичне забезпечення туризму й безпосередньо туристських центрів полягає

у використанні цієї інфраструктури й транспортних засобів [1] і наданні відповідних послуг.

Транспортно-логістичне забезпечення відіграє значну роль у привабливості туристських центрів, оскільки навіть найбільш видовищні місця без відповідної транспортної інфраструктури та сервісів залишаються лише потенційними місцями туристського інтересу або визначаються низьким рівнем попиту без перспектив його зростання. Зазначимо, що інфраструктура туристських центрів здебільшого виконує подвійну функцію, забезпечуючи не лише обслуговування туристських потоків, а й пасажирських потоків самого туристського центру та прилеглих до нього територій.

Як правило, рішення щодо розвитку інфраструктури в будь-якому її контексті приймаються комплексно [2] з урахуванням її системного

характеру. Наприклад, розширення/реконструкція доріг, що пов'язують туристські центри однієї ієрархії, має бути узгоджено за параметрами з відповідними пасажирськими терміналами/вокзалами. Крім того, розмір парку транспортних засобів, що працюють на відповідних маршрутах у цьому напрямку, також має відповідати умовам пасажиропотоку та пропускної здатності вокзалів/терміналів тощо. Тому розвиток транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів, складником чого є відповідна інфраструктура, має здійснюватися комплексно й скоординовано, що зумовлює реалізацію цього розвитку за допомогою програми чи портфеля проєктів [3], продукти яких необхідно узгоджувати з урахуванням викладеного вище.

Аналіз проблеми й наявних методів

Коли йдеться про портфель проєктів, як правило, у дослідженнях розглядаються два основні підходи до його формування. Перший передбачає моделювання процесу відбору проєктів у портфель відповідно до системи критеріїв або одного комплексного критерію. Прикладами таких досліджень можуть бути праці [4–7]. Другий підхід передбачає оптимізацію структури портфеля, що забезпечує максимум економічного ефекту чи цінності з урахуванням системи обмежень. Прикладами досліджень оптимізації структури портфеля є роботи [8–10]. Зазначимо, що цільовим показником для портфеля [8, 10] у деяких сучасних дослідженнях пропонується "ентропія" відповідно до ентропійної концепції управління, але цей критерій доцільний для портфелів комплексного розвитку, що порушує різні аспекти діяльності компанії / організації / підприємства або навіть міста [4].

Але комплексний розвиток передбачає максимізацію заданого критерію за певних, передусім ресурсних, обмежень, а також необхідність узгодження показників розвитку й продуктів проєктів портфеля. Зазначені аспекти розвитку за допомогою портфелів і програм розглядалися в роботах [11–13]. Зокрема в дослідженні [13] пропонувалася модель для оптимізації параметрів продукту проєкту з урахуванням впливу його на інші аспекти розвитку, а саме транспортної інфраструктури. У роботі [14] детально розглянуто поняття "параметри продукту проєкту" на прикладі інфраструктурних проєктів у сфері водного транспорту й запропоновано відповідні моделі управління розвитком інфраструктури

з одночасним визначенням оптимальних параметрів взаємозалежних продуктів інфраструктурних проєктів.

Також необхідно зазначити, що проєкти, пов'язані з транспортним або транспортно-логістичним забезпеченням, мають певну особливість, що, зокрема, розглядалося у працях [15–18]. Отже, специфіка продуктів проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів і особливість процесів управління цими проєктами мають бути враховані для формування портфеля проєктів. Тому пропонується використовувати ідеї щодо структури моделей для оптимізації складу портфеля та параметрів продуктів відповідних проєктів, викладених у роботах [10–14], з метою розроблення моделі з оптимізації цільових показників (відповідних параметрів продуктів проєктів) портфеля транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів.

Мета дослідження з урахуванням викладеного вище – підвищення ефективності процесів портфельного управління з допомогою розвитку транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів.

Досягнення мети зумовлює необхідність вирішення **таких завдань**: 1) розробити концептуальну модель узгодження цільових показників / параметрів продуктів проєктів для портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів; 2) визначити математичний опис основних показників для математичної моделі як функцій від параметрів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів; 3) створити математичну модель визначення оптимальних і узгоджених цільових показників (параметрів продуктів проєктів) портфеля транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів.

Результати

З огляду на значущість туристського центру він може належати до однієї з категорій (рис. 1): міжнародного (національного рівня); рівня регіону (області); місцевого значення (рівня району). До того ж різнорівневі центри формують певні ієрархії з урахуванням географічної близькості. Тут необхідно зазначити, що центри одного рівня в одній ієрархії, виділені за географічною ознакою, можуть належати до різних областей (регіонів), що обґрунтовує інтегральний розгляд питань розвитку туристських центрів та узгодження стратегій і політики в цьому питанні різних регіонів, взаємопов'язаних географією

туризму. Такий інтегральний підхід, що враховує ієрархію туристських центрів, має бути основою

як стратегій розвитку туризму регіонів, так і туризму в країні загалом.

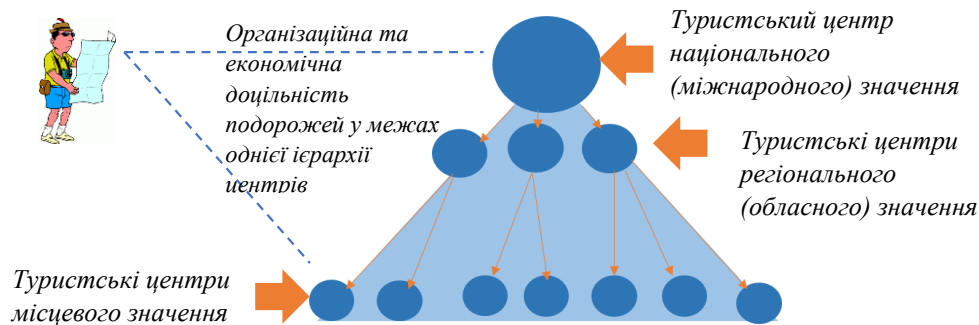


Рис. 1. Ієрархія туристських центрів

Ієрархія туристських центрів – це логістична система, пов'язана з відповідними транспортними хабами. За аналогією з логістикою виробництва, постачання та розподілу, транспортне забезпечення системи ієрархія туристських центрів – транспортні хаби формується з урахуванням інтеграції транспортно-логістичних систем центрів і хабів. Отже, під ієрархією туристських центрів розуміємо таку їх впорядковану сукупність, що визначається географічною близькістю та доступністю для туристів у межах однієї подорожі. Мається на увазі, що туристам, які відвідують один центр із певної ієрархії туристських центрів, організаційно (насамперед з погляду часу) та економічно доцільно відвідувати інші центри.

Розглянуті туристські центри (множина G) можуть бути згруповані за значущістю, що визначає рівні їх розгляду:

- множина $G_1, \gamma = \overline{1, \Gamma}$ – значущість лише на рівні країни (міжнародне значення), P – загальна кількість туристських центрів цієї категорії; прикладом може бути Буковель, Одеса;

- множина $G_{\gamma 2}, \gamma = \overline{1, \Gamma}$ – значущість на рівні регіону (області), V_γ – загальна кількість туристських центрів цієї категорії в територіальній близькості від туристського центру $\gamma = \overline{1, \Gamma}$;

- множина $G_{\gamma 3}, v = \overline{1, V_\gamma}, \gamma = \overline{1, \Gamma}$ – значущість для конкретного міста або регіону, меншого за рівнем, ніж область), B_v – загальна кількість туристських центрів цієї категорії у відповідному регіоні (більшого за ієрархією), що територіально тяжіє до туристського центру категорії $G_{\gamma 2}, \gamma = \overline{1, \Gamma}$.

Концепція узгодження цільових показників / параметрів продуктів проєктів для відповідного портфеля зображена на рис. 2. Це відповідає насамперед концепції логістики та самої сутності транспортно-логістичного забезпечення, що передбачає узгодження параметрів елементів логістичної системи для безперебійного проходження матеріального потоку. У цьому разі матеріальним потоком є туристський потік, як система – транспортно-логістична система туристського центру, що містить транспортно-логістичну інфраструктуру й парк транспортних засобів різних видів транспорту як самого центру, так і транспортних хабів, що з ним взаємопов'язані (якщо сам хаб не є туристським центром).

Отже, як було встановлено, основними цільовими показниками транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів є пропускна здатність P_{yl} та якість обслуговування I_{yl} для кожного виду транспорту $l = \overline{1, L}$, актуального для певного центру. Власне, ці показники відтворюють бажаний стан транспортно-логістичного забезпечення, що містить транспортно-логістичну інфраструктуру, парк транспортних засобів, сервіс і бізнес.

Транспортно-логістична інфраструктура й парк транспортних засобів формують транспортно-логістичну систему, параметри якої є визначальними для пропускної здатності та якості. Природно, що бізнес і організація сервісу також впливають на ці показники, але визначальною є транспортно-логістична система, тому більшість відповідних проєктів пов'язана саме з її об'єктами. Природно, що підсумкові (після реалізації проєктів) параметри транспортно-логістичних систем у межах ієрархічної

сукупності центрів мають бути узгоджені, тобто пропускна здатність частини систем, що пов'язує центри, має бути такою, щоб забезпечити проходження туристського потоку з урахуванням його розподілу (не весь туристський потік центру I рівня формує

туристський потік взаємопов'язаних центрів іншого рівня і под.), – це є окремим завданням дослідження й виходить за межі завдань, що вирішуються в цій роботі. Тому приймаємо, що такий розподіл відомий за наслідками окремих статистичних досліджень.

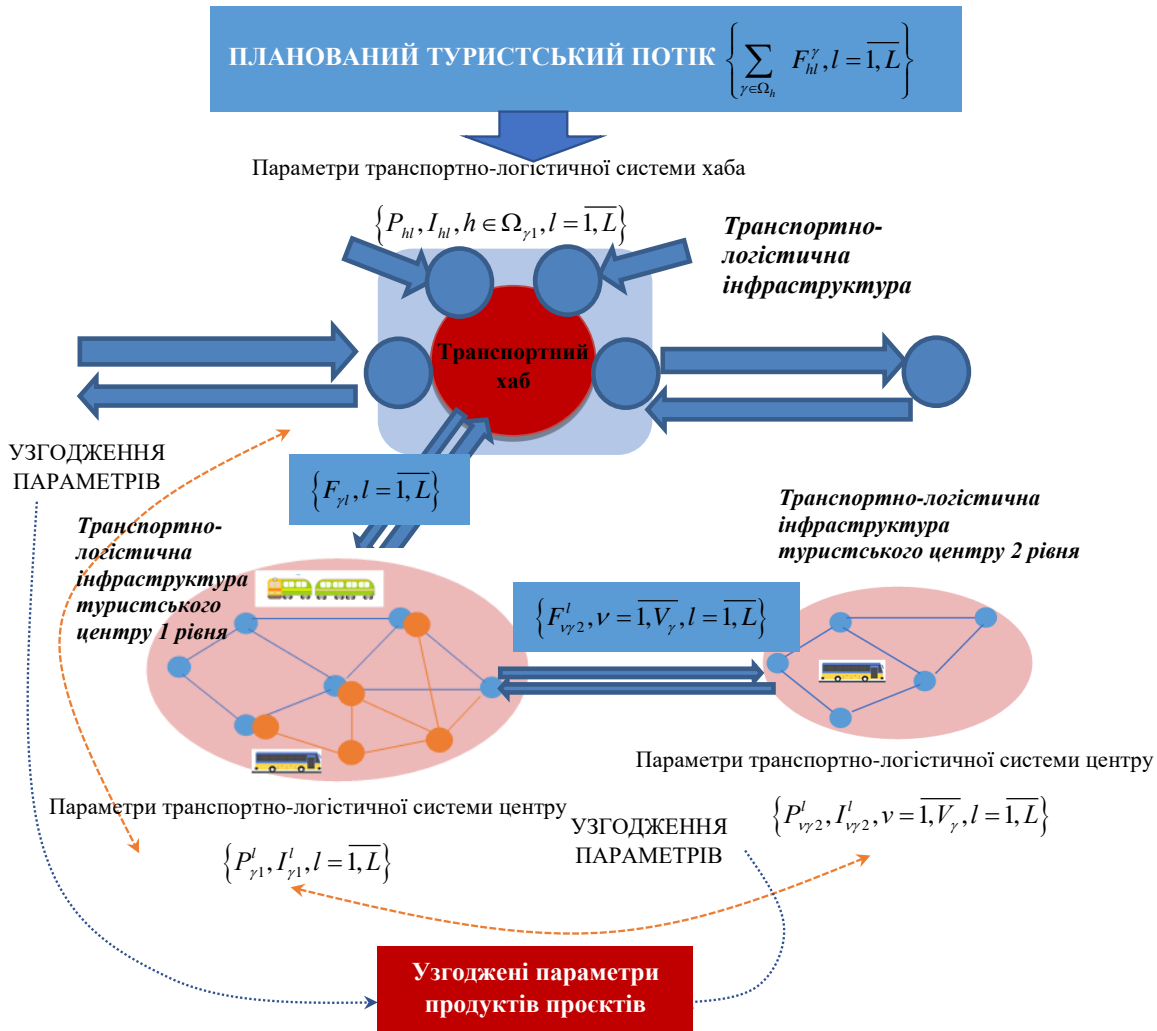


Рис. 2. Концептуальна модель узгодження цільових показників/параметрів продуктів проєктів для портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів

Позначимо відповідні туристські потоки в межах ієрархії туристських центрів так:

$F_{\gamma l}^l, l = \overline{1, L}$ – туристський потік центру I рівня, пов'язаний із транспортом l ;

$F_{\nu \gamma 2}^l, \nu = \overline{1, V_{\gamma}}, l = \overline{1, L}$ – туристський потік центру II рівня, пов'язаний із транспортом l ;

$F_{b \nu \gamma 3}^l, b = \overline{1, B_{\nu}}, \nu = \overline{1, V_{\gamma}}, l = \overline{1, L}$ – туристський потік центру III рівня, пов'язаний із транспортом l .

Під туристським потоком розуміємо кількість туристів у межах певного проміжку часу, які користуються транспортно-логістичною системою центрів. Зазначимо, що в цьому випадку туристський

потік є інтегральною величиною та враховує туристів, які перебувають у конкретному центрі, і туристів, які пересуваються між центрами. Наприклад, до туристського центру "Білгород-Дністровський" багато людей можуть приїжджати на екскурсії безпосередньо з курортів Затока, Сергіївка тощо, минаючи Одесу, але більшість туристів цих центрів потрапляють туди через Одесу, яка є не лише туристським центром, а й хабом. Як зазначалося раніше, відповідні статистичні дослідження дають змогу оцінити розміри цих туристських потоків.

Оскільки ієрархія туристських центрів пов'язана з транспортними хабами, що можуть бути самі

туристськими центрами, то транспортно-логістична система ієрархії центрів виявляється ще й пов'язана з відповідною транспортно-логістичною системою транспортного хаба, параметри якої позначимо $\{P_{hl}, I_{hl}, h \in \Omega_{\gamma l}, l = \overline{1, L}\}$, де h – індекс хаба, $\Omega_{\gamma l}$ – множина хабів, пов'язаних із розглянутою ієрархією туристських центрів (γ – індекс центру I рівня, який формує цю ієрархію).

Оскільки кожен хаб може бути пов'язаний з кількома туристськими ієрархіями, то фактичний туристський потік для кожного хаба $\sum_{\gamma \in \Omega_h} F_{hl}^{\gamma}, l = \overline{1, L}$,

де F_{hl}^{γ} – туристський потік через хаб h , що пов'язаний із центром γ , а Ω_h – множина центрів I рівня, пов'язаних із цим хабом.

Тут необхідно зазначити, що в ідеалі мають бути узгоджені параметри всіх задіяних транспортно-логістичних систем, зокрема система хабів, але практично такі питання належать до компетенцій різного рівня, тому фактично й практично можуть бути узгоджені лише параметри систем у межах ієрархії туристських центрів, що було обґрунтовано раніше. Отже, у цьому дослідженні розглядаємо лише питання узгодження параметрів (і відповідних цільових показників) транспортно-логістичних систем ієрархії туристських центрів, що є основою узгодження параметрів продуктів відповідних проектів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів. Під узгодженням параметрів транспортно-логістичних систем мають на увазі, що насамперед пропускна здатність аналізованих систем мають бути такою, щоб забезпечити безперешкодне проходження туристських потоків у цій ієрархії з урахуванням їх розподілу.

Величина туристського потоку визначається багатьма чинниками: передусім привабливістю об'єктів туристського інтересу й рівнем цих ресурсів (наприклад якість пляжів, гірськолижних трас тощо), а також усією взаємозалежною економічною (забезпечувальною) підсистемою – кількістю та якістю готелів, ресторанів, інших об'єктів харчування й навіть транспортно-логістичною інфраструктурою. Що більш розвинена остання, то привабливішим за інших рівних умов є туристський центр.

Отже, туристський потік визначається як пропускною здатністю транспортно-логістичної системи, так і рівнем якості транспортно-логістичного обслуговування (природно, що вища якість обслуговування, то привабливішим для туристів буде туристський центр, а вищий рівень пропускної здатності забезпечить також збільшення туристів):

$$F_{\gamma l}^l (P_{\gamma l}^l, I_{\gamma l}^l), l = \overline{1, L} \quad (1)$$

– для центру I рівня;

$$F_{v\gamma 2}^l (P_{v\gamma 2}^l, I_{v\gamma 2}^l), v = \overline{1, V_{\gamma}}, l = \overline{1, L} \quad (2)$$

– для центру II рівня;

$$F_{bv\gamma 3}^l (P_{bv\gamma 3}^l, I_{bv\gamma 3}^l), b = \overline{1, B_{\gamma}}, v = \overline{1, V_{\gamma}}, l = \overline{1, L} \quad (3)$$

– для центру III рівня.

Зазначимо, що сутність та оцінка "якості транспортно-логістичного обслуговування" не розглядається в межах цього дослідження, також як і питання оцінки пропускної здатності системи. Тому в нашій роботі ці показники приймаються без деталізації. Проте необхідно наголосити на тому, що обидва зазначені показники є інтегральними, тобто формуються на базі оцінки та відповідного зіставлення пропускної здатності об'єктів транспортно-логістичної інфраструктури й провізної здатності парків транспортних засобів (за видами).

Отже, як поточний стан пропускної здатності транспортно-логістичних систем центрів $\Delta P_{\gamma l}^l, \Delta P_{v\gamma 2}^l, \Delta P_{bv\gamma 3}^l, b = \overline{1, B_{\gamma}}, v = \overline{1, V_{\gamma}}, l = \overline{1, L}$, так і їх плановий (перспективний) стан є, власне, векторними величинами, що описують пропуску / провізну здатність окремих об'єктів інфраструктури або парків транспортних засобів. Тому запропонована нижче модель може оперувати двома варіантами даних:

1) агрегованими величинами $\Delta P_{\gamma l}^l, \Delta P_{v\gamma 2}^l, \Delta P_{bv\gamma 3}^l, b = \overline{1, B_{\gamma}}, v = \overline{1, V_{\gamma}}, l = \overline{1, L}$ і встановлювати відповідно узгоджені агреговані по центрах цільові показники;

2) деталізованими величинами по кожному центру та встановлювати деталізовані цільові показники щодо кожного елемента транспортно-логістичної системи.

Як згадувалося вище, розподіл туристських потоків у межах ієрархії туристських центрів має певну закономірність, що призводить до таких залежностей:

$$F_{v\gamma 2}^l = \phi_{v\gamma 2}^l (F_{\gamma l}^l, \{F_{v\gamma 2}^l, v \in \Omega_{v\gamma 2}\}, \{F_{bv\gamma 3}^l, bv \in \Omega_{v\gamma 2}\}), l = \overline{1, L}, v = \overline{1, V_{\gamma}}, l = \overline{1, L}, \quad (4)$$

де $\Omega_{v\gamma 2}$ – множина туристських центрів ієрархії (II й III рівнів), пов'язаних туристськими потоками (природно, що з центрів II рівня вилучено сам

$$F_{bv\gamma 3}^l = \phi_{bv\gamma 3}^l (F_{\gamma 1}^l, \{F_{v\gamma 2}^l, v \in \Omega_{bv\gamma 3}\}, \{F_{bv\gamma 3}^l, bv \in \Omega_{bv\gamma 3}\}, b = \overline{1, B_v}, v = \overline{1, V_\gamma}, l = \overline{1, L}, \quad (5)$$

де $\Omega_{bv\gamma 3}$ – множина туристських центрів ієрархії (II й III рівнів), пов'язаних туристськими потоками (із центрів III рівня вилучено сам аналізований центр).

Формування основних показників для математичної моделі узгодження цільових показників портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів наведено на рис. 3.

Отже, як параметри управління (змінні) запропонованої моделі є приріст пропускної здатності

аналізований центр, який коригується за допомогою коефіцієнтів у відповідній функціональній залежності в числовому вигляді);

транспортно-логістичного забезпечення та якостей відповідного обслуговування туристських центрів однієї ієрархії. $\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l, \Delta P_{v\gamma 2}^l, \Delta I_{v\gamma 2}^l, \Delta P_{bv\gamma 3}^l, \Delta I_{bv\gamma 3}^l$, $b = \overline{1, B_v}, v = \overline{1, V_\gamma}, l = \overline{1, L}$ за видами транспорту, що є актуальними для кожного центру. Результати приросту визначають безліч різних показників, пов'язаних безпосередньо або опосередковано через збільшення туристського потоку, що подано на рис. 3.

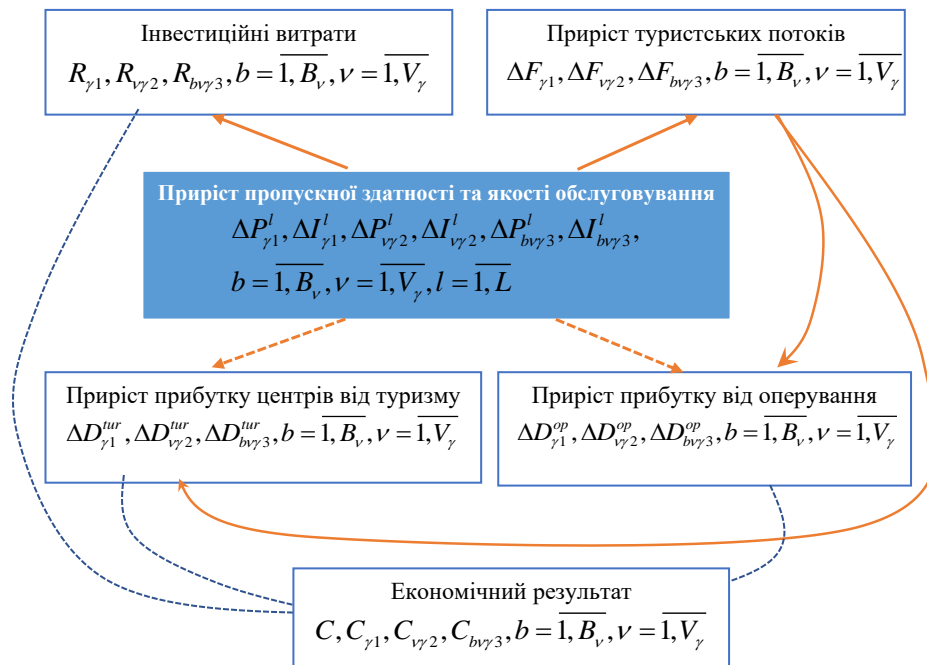


Рис. 3. Формування основних показників для математичної моделі узгодження цільових показників для портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів

Кожен показник приросту пов'язаний із інвестиціями $R_{\gamma 1}^l, R_{v\gamma 2}^l, R_{bv\gamma 3}^l, b = \overline{1, B_v}, v = \overline{1, V_\gamma}$, розмір яких є відповідною функцією від показників приросту:

$$R_{\gamma 1}^l = R_{\gamma 1}^l (\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l), l = \overline{1, L}; \quad (6)$$

$$R_{v\gamma 2}^l = R_{v\gamma 2}^l (\Delta P_{v\gamma 2}^l, \Delta I_{v\gamma 2}^l), v = \overline{1, V_\gamma}, l = \overline{1, L}; \quad (7)$$

$$R_{bv\gamma 3}^l = R_{bv\gamma 3}^l (\Delta P_{bv\gamma 3}^l, \Delta I_{bv\gamma 3}^l), b = \overline{1, B_v}, v = \overline{1, V_\gamma}, l = \overline{1, L}. \quad (8)$$

З іншого боку, аналізовані показники приросту $\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l, \Delta P_{v\gamma 2}^l, \Delta I_{v\gamma 2}^l, \Delta P_{bv\gamma 3}^l, \Delta I_{bv\gamma 3}^l, b = \overline{1, B_v}, v = \overline{1, V_\gamma}, l = \overline{1, L}$ забезпечують збільшення туристських потоків $\Delta F_{\gamma 1}, \Delta F_{v\gamma 2}, \Delta F_{bv\gamma 3}, b = \overline{1, B_v}, v = \overline{1, V_\gamma}$, розмір яких також може бути описаний відповідними функціями від показників приросту:

$$\Delta F_{\gamma 1} = \Delta F_{\gamma 1} (\{\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l\} l = \overline{1, L}); \quad (9)$$

$$\Delta F_{v\gamma 2} = \Delta F_{v\gamma 2} (\{\Delta P_{v\gamma 2}^l, \Delta I_{v\gamma 2}^l\} l = \overline{1, L}), v = \overline{1, V_\gamma}; \quad (10)$$

$$\Delta F_{bv\gamma 3} = \Delta F_{bv\gamma 3} (\{\Delta P_{bv\gamma 3}^l, \Delta I_{bv\gamma 3}^l\}, l = \overline{1, L}) b = \overline{1, B_v}, v = \overline{1, V_\gamma}. \quad (11)$$

Збільшення туристських потоків $\Delta F_{\gamma 1}, \Delta F_{\nu 2}, \Delta F_{b\nu\gamma 3}, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$ можуть бути отримані функції, що відтворюють залежність $\Delta D_{\gamma 1}^{tur}$, $\Delta F_{b\nu\gamma 3}, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$ забезпечує приріст прибутку туристських центрів $\Delta D_{\gamma 1}^{tur}, \Delta D_{\nu 2}^{tur}, \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{tur}, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$ від показників приросту туристських центрів $\Delta D_{\gamma 1}^{tur}, \Delta D_{\nu 2}^{tur}, \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{tur}, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$ – ідеться про прибуток від туризму з урахуванням усіх аспектів туристського обслуговування в центрі. Опосередковано через

$$\Delta D_{\gamma 1}^{tur} = \Delta D_{\gamma 1}^{tur} \left(\left\{ \Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right\} l = \overline{1, L} \right); \quad (12)$$

$$\Delta D_{\nu 2}^{tur} = \Delta D_{\nu 2}^{tur} \left(\left\{ \Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l \right\} \nu = \overline{1, V}, l = \overline{1, L} \right); \quad (13)$$

$$\Delta D_{b\nu\gamma 3}^{tur} = \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{tur} \left(\left\{ \Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right\} b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}, l = \overline{1, L} \right). \quad (14)$$

Крім збільшення прибутку центрів від туризму об'єктів транспортно-логістичної системи $\Delta D_{\gamma 1}^{l,op}$, за рахунок власне туризму, центри (на рівні муніципалітетів, громад тощо) отримують ще й додатковий прибуток від оперування (експлуатації) $\Delta D_{\nu 2}^{l,op}, \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{l,op}, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$.

$$\Delta D_{\gamma 1}^{l,op} = \Delta D_{\gamma 1}^{l,op} \left(\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right), l = \overline{1, L}; \quad (15)$$

$$\Delta D_{\nu 2}^{l,op} = \Delta D_{\nu 2}^{l,op} \left(\Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l \right), \nu = \overline{1, V}, l = \overline{1, L}; \quad (16)$$

$$\Delta D_{b\nu\gamma 3}^{l,op} = \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{l,op} \left(\Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right), b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}, l = \overline{1, L}. \quad (17)$$

Значимо, що розмір інвестицій $R_{\gamma 1}^l, R_{\nu 2}^l, R_{b\nu\gamma 3}^l, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$ та додаткові доходи від оперування об'єктами транспортно-логістичної системи $\Delta D_{\gamma 1}^{l,op}, \Delta D_{\nu 2}^{l,op}, \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{l,op}, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$ належать до кожного конкретного виду транспорту. Показники приросту туристського потоку $\Delta F_{\gamma 1}, \Delta F_{\nu 2}, \Delta F_{b\nu\gamma 3}, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$ та приріст прибутку від туризму $\Delta D_{\gamma 1}^{tur}, \Delta D_{\nu 2}^{tur}, \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{tur}, b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}$ ставляться до центрів загалом, оскільки ці показники мають враховувати певний ефект синергізму [11], що завжди проявляється за умови системного розвитку будь-якого об'єкта. Зокрема ці питання розглянуті в роботах [11, 12].

Отже, сумарні інвестиції в транспортно-логістичне забезпечення за кожним туристським центром:

$$R_{\gamma 1} = \sum_{l=1}^L R_{\gamma 1}^l = \sum_{l=1}^L R_{\gamma 1}^l \left(\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right); \quad (18)$$

$$R_{\nu 2} = \sum_{l=1}^L R_{\nu 2}^l = \sum_{l=1}^L R_{\nu 2}^l \left(\Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l \right), \nu = \overline{1, V}; \quad (19)$$

$$R_{b\nu\gamma 3} = \sum_{l=1}^L R_{b\nu\gamma 3}^l = \sum_{l=1}^L R_{b\nu\gamma 3}^l \left(\Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right), b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}. \quad (20)$$

Відповідно, сумарний приріст доходів від оперування об'єктами транспортно-логістичної системи:

$$\Delta D_{\gamma 1}^{op} = \sum_{l=1}^L \Delta D_{\gamma 1}^{l,op} = \sum_{l=1}^L \Delta D_{\gamma 1}^{l,op} \left(\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right); \quad (21)$$

$$\Delta D_{\nu 2}^{op} = \sum_{l=1}^L \Delta D_{\nu 2}^{l,op} = \sum_{l=1}^L \Delta D_{\nu 2}^{l,op} \left(\Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l \right), \nu = \overline{1, V}; \quad (22)$$

$$\Delta D_{b\nu\gamma 3}^{op} = \sum_{l=1}^L \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{l,op} = \sum_{l=1}^L \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{l,op} \left(\Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right), b = \overline{1, B}, \nu = \overline{1, V}. \quad (23)$$

Ці показники формують підсумковий і загалом за ієрархією туристських центрів (27), економічний результат за кожним центром (24)–(26) що можуть бути подані таким чином:

$$C_{\gamma 1} = C_{\gamma 1} \left(\left\{ \Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) = \Delta D_{\gamma 1}^{op} + \Delta D_{\gamma 1}^{tur} - k_{\gamma 1} R_{\gamma 1}; \quad (24)$$

$$C_{\nu \gamma 2} = C_{\nu \gamma 2} \left(\left\{ \Delta P_{\nu \gamma 2}^l, \Delta I_{\nu \gamma 2}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) = \Delta D_{\nu \gamma 2}^{op} + \Delta D_{\nu \gamma 2}^{tur} - k_{\nu \gamma 2} R_{\nu \gamma 2}, \nu = \overline{1, V_{\gamma}}; \quad (25)$$

$$C_{b\nu\gamma 3} = C_{b\nu\gamma 3} \left(\left\{ \Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) = \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{ur} + \Delta D_{b\nu\gamma 3}^{op} - k_{b\nu\gamma 3} R_{b\nu\gamma 3}, b = \overline{1, B_{\nu}}, \nu = \overline{1, V_{\gamma}}; \quad (26)$$

$$C = C \left(\left\{ \Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right\}, \left\{ \Delta P_{\nu \gamma 2}^l, \Delta I_{\nu \gamma 2}^l \right\}, \left\{ \Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right\} \nu = \overline{1, V_{\gamma}}, b = \overline{1, B_{\nu}}, l = \overline{1, L} \right) = C_{\gamma 1} + \sum_{\nu=1}^{V_{\gamma}} \left[C_{\nu \gamma 2} + \sum_{b=1}^{B_{\nu}} C_{b\nu\gamma 3} \right], \quad (27)$$

де $k_{\gamma 1}, k_{\nu \gamma 2}, k_{b\nu\gamma 3}$ – коефіцієнти, що відображають ефективність інвестицій і дають змогу зіставляти прибуток за аналізований період з інвестиційними витратами.

Зазначимо, що (24)–(26) є функціями від усіх параметрів управління, пов'язаними з конкретним туристським центром, а (27) є функцією від усіх змінних, що розглядаються, – по всіх центрах і всіх видах транспорту.

У цьому разі в моделі не здійснюється декомпозиція за часовими періодами й усі показники належать до заданого часу, що дає змогу оцінити ситуацію загалом. Для отримання більш деталізованої інформації всі показники можуть бути розглянуті

в динаміці, і тоді економічним результатом можна розглядати NPV.

Вираз (27) пропонується використовувати як критерій оптимізації:

$$C = C_{\gamma 1} + \sum_{\nu=1}^{V_{\gamma}} \left[C_{\nu \gamma 2} + \sum_{b=1}^{B_{\nu}} C_{b\nu\gamma 3} \right] \rightarrow \max. \quad (28)$$

Система обмежень моделі має враховувати максимально доступний рівень інвестицій у транспортно-логістичну інфраструктуру, зокрема ці обмеження можуть стосуватися будь-якого виду транспорту для кожного центру, а можуть бути пов'язані лише з конкретним центром без деталізації за видами транспорту:

$$R_{\gamma 1} = \sum_{l=1}^L R_{\gamma 1}^l \left(\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right) \leq R_{\gamma 1}^{\max}; \quad (29)$$

$$R_{\nu \gamma 2} = \sum_{l=1}^L R_{\nu \gamma 2}^l \left(\Delta P_{\nu \gamma 2}^l, \Delta I_{\nu \gamma 2}^l \right) \leq R_{\nu \gamma 2}^{\max}, \nu = \overline{1, V_{\gamma}}; \quad (30)$$

$$R_{b\nu\gamma 3} = \sum_{l=1}^L R_{b\nu\gamma 3}^l \left(\Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right) \leq R_{b\nu\gamma 3}^{\max}, b = \overline{1, B_{\nu}}, \nu = \overline{1, V_{\gamma}}. \quad (31)$$

Також можна розглядати обмеження загалом щодо ієрархії центрів, якщо, наприклад, вони належать одному регіону й рішення щодо їх розвитку приймаються на одному рівні з необхідністю

неперевищення бюджету R_{TL}^{\max} на конкретний напрямок розвитку, у цьому випадку – на транспортно-логістичне забезпечення:

$$\sum_{l=1}^L \left[R_{\gamma 1}^l \left(\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right) + \sum_{\nu=1}^{V_{\gamma}} \left[R_{\nu \gamma 2}^l \left(\Delta P_{\nu \gamma 2}^l, \Delta I_{\nu \gamma 2}^l \right) + \sum_{b=1}^{B_{\nu}} R_{b\nu\gamma 3}^l \left(\Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right) \right] \right] \leq R_{TL}^{\max}. \quad (32)$$

Наступний комплекс обмежень оснований на необхідності врахування максимально можливого, на думку експертів, приросту туристських потоків. Навіть за чудово розвиненої інфраструктури відсутність інших важливих елементів туристського обслуговування, а в деяких випадках і фізичної можливості приймати певну кількість туристів,

приводить до того, що туристський потік має бути обмеженим. Крім того, таке обмеження може залежати від можливостей транспортних хабів, пов'язаних із певною ієрархією центрів. Тому за кожним туристським центром необхідно запровадити обмеження по верхній та нижній межах туристського потоку.

$$\Delta F_{\gamma 1}^{\max}, \Delta F_{\nu 2}^{\max}, \Delta F_{b\nu\gamma 3}^{\max}, \Delta F_{\gamma 1}^{\min}, \Delta F_{\nu 2}^{\min}, \Delta F_{b\nu\gamma 3}^{\min}, b = \overline{1, B_\nu}, \nu = \overline{1, V_\gamma} :$$

$$\Delta F_{\gamma 1}^{\min} \leq \Delta F_{\gamma 1} \left(\left\{ \Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) \leq \Delta F_{\gamma 1}^{\max} ; \quad (33)$$

$$\Delta F_{\nu 2}^{\min} \leq \Delta F_{\nu 2} \left(\left\{ \Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) \leq \Delta F_{\nu 2}^{\max}, \nu = \overline{1, V_\gamma} ; \quad (34)$$

$$\Delta F_{b\nu\gamma 3}^{\min} \leq \Delta F_{b\nu\gamma 3} \left(\left\{ \Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) \leq \Delta F_{b\nu\gamma 3}^{\max}, b = \overline{1, B_\nu}, \nu = \overline{1, V_\gamma} . \quad (35)$$

Нижня границя туристського потоку $\Delta F_{\gamma 1}^{\min}$, $\Delta F_{\nu 2}^{\min}$, $\Delta F_{b\nu\gamma 3}^{\min}$, ΔF_{γ}^{\min} пов'язана зі стратегічними цілями з туризму для цих центрів і регіону загалом.

$$\Delta F_{\gamma 1} \left(\left\{ \Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) + \left(\sum_{\nu=1}^{V_\gamma} \Delta F_{\nu 2} \left(\left\{ \Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) + \sum_{b=1}^{B_\nu} \Delta F_{b\nu\gamma 3} \left(\left\{ \Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right\} l = \overline{1, L} \right) \right) \geq \Delta F_{\gamma}^{\min} . \quad (36)$$

Наступний блок обмежень пов'язаний безпосередньо з параметрами управління (змінними моделями) – приростом пропускної здатності та якості обслуговування для транспортно-логістичних систем $\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l, \Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l, \Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l, b = \overline{1, B_\nu}, \nu = \overline{1, V_\gamma}, l = \overline{1, L}$. Зазначені обмеження враховують

$$\begin{aligned} \Delta P_{\gamma 1}^{\min} \leq \Delta P_{\gamma 1}^l \leq \Delta P_{\gamma 1}^{\max}, \Delta I_{\gamma 1}^{\min} \leq \Delta I_{\gamma 1}^l \leq \Delta I_{\gamma 1}^{\max}, \Delta P_{\nu 2}^{\min} \leq \Delta P_{\nu 2}^l \leq \Delta P_{\nu 2}^{\max}, \Delta I_{\nu 2}^{\min} \leq \Delta I_{\nu 2}^l \leq \Delta I_{\nu 2}^{\max}, \\ \Delta P_{b\nu\gamma 3}^{\min} \leq \Delta P_{b\nu\gamma 3}^l \leq \Delta P_{b\nu\gamma 3}^{\max}, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^{\min} \leq \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \leq \Delta I_{b\nu\gamma 3}^{\max}, b = \overline{1, B_\nu}, \nu = \overline{1, V_\gamma}, l = \overline{1, L}. \end{aligned} \quad (37)$$

Як правило, у моделей, пов'язаних із розподілом інвестицій, обов'язковою умовою є або завдання нижньої межі економічного результату, або введення як обмеження додаткового показника ефективності інвестицій – рентабельності I^{inv} , наприклад [8, 9]. Незважаючи на те, що чимало проєктів, пов'язаних із транспортно-логістичним забезпеченням туристських

$$\frac{C_{\gamma 1} + \sum_{\nu=1}^{V_\gamma} \left[C_{\nu 2} + \sum_{b=1}^{B_\nu} C_{b\nu\gamma 3} \right]}{\sum_{l=1}^L \left[R_{\gamma 1}^l \left(\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l \right) + \sum_{\nu=1}^{V_\gamma} \left[R_{\nu 2}^l \left(\Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l \right) + \sum_{b=1}^{B_\nu} R_{b\nu\gamma 3}^l \left(\Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l \right) \right] \right]} \geq I^{inv} . \quad (38)$$

Отже, (28)–(38), а також співвідношення (4), (5), що "балансують" туристські потоки центрів однієї ієрархії, формують математичну модель формування оптимальних і узгоджених цільових показників для портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів однієї ієрархії (або її частини). Відповідно, зазначена модель установлює такі значення $\Delta P_{\gamma 1}^l, \Delta I_{\gamma 1}^l, \Delta P_{\nu 2}^l, \Delta I_{\nu 2}^l, \Delta P_{b\nu\gamma 3}^l, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^l, b = \overline{1, B_\nu}, \nu = \overline{1, V_\gamma}, l = \overline{1, L}$, що відповідають

Останнє може виражатися в інтегральній величині туристського потоку з ієрархії центрів (регіону):

доцільну верхню межу цих величин $\Delta P_{\gamma 1}^{\max}, \Delta I_{\gamma 1}^{\max}, \Delta P_{\nu 2}^{\max}, \Delta I_{\nu 2}^{\max}, \Delta P_{b\nu\gamma 3}^{\max}, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^{\max}$, а також необхідний мінімум $\Delta P_{\gamma 1}^{\min}, \Delta I_{\gamma 1}^{\min}, \Delta P_{\nu 2}^{\min}, \Delta I_{\nu 2}^{\min}, \Delta P_{b\nu\gamma 3}^{\min}, \Delta I_{b\nu\gamma 3}^{\min}$, пов'язаний також із стратегічними цілями центру / регіону:

центрів, як і багато інфраструктурних проєктів, є некомерційними [14], проте їх ефект проявляється в цьому випадку в прирості туристського потоку та додаткового прибутку для центру, що враховано в (28). Тому в модель може бути введено відповідне обмеження, наприклад, вигляду:

наведеним умовам. Як згадувалося вище, ця модель може бути подана в деталізованому вигляді, з урахуванням а) тимчасових етапів; б) конкретних об'єктів транспортно-логістичної системи. Сенс обмежень у цьому разі не змінюється, але зростає розмірність моделі й виникає необхідність використання більшого масиву деталізованої інформації для її практичної реалізації.

Висновки

Отже, розроблено концептуальну й відповідну математичну модель щодо визначення оптимальних і узгоджених цільових показників портфеля проектів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів. Погодження формується на рівні туристських потоків з урахуванням їх можливого розподілу між туристськими центрами, а також єдиного джерела фінансування. Параметрами управління моделі є необхідні показники приросту пропускної здатності та якості обслуговування транспортно-логістичних систем туристських центрів однієї ієрархії. Цільова функція моделі відтворює максимізацію економічного ефекту від реалізації проектів щодо підвищення

пропускної здатності та якості. Обмеження враховують можливості фінансування, ефективність інвестицій, цілі з туристських потоків кожного центру й навіть умови узгодження туристських потоків у центрах однієї ієрархії (чи його частини).

Цільові показники, що встановлюються таким чином, є основою для визначення цінностей проектів, пов'язаних із транспортно-логістичним забезпеченням туристських центрів.

Модель враховує особливість параметрів транспортно-логістичного забезпечення, але ж її структура й принцип побудови можуть бути використані для формування моделей оптимізації та узгодження цільових показників проектів портфелів, продукти яких є взаємозалежними.

Список літератури

1. Edirisinghe L., Silva S., Siriwardena S. (2021) The Future of Travel Business: A Conceptual Approach through Tourism Logistics Perspectives. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3992920>
2. Немчук О. О., Верещака М. А., Онищенко С. П. (2021). Сутність та специфіка інфраструктурних проектів на водному транспорті. *Transport development*, (1 (8)), P. 135–148. DOI: <https://doi.org/10.33082/td.2021.1-8.13>
3. Sözüera, M., Spanga, K. (2014). The Importance of Project Management in the Planning Process of Transport Infrastructure Projects in Germany. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 119, P. 601–610. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.067>
4. Bushuyev S, Bushuyeva N, Onyshchenko S., Khodikova I. (2022) Smart Cities: Through Projects to Resist Entropy. *IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS)*, Bilbao, Spain, 2022, 44–50 p. DOI: <https://doi.org/10.1109/E-TEMS53558.2022.9944516>
5. Вишневська, М., Крамаренко, А., Козенков, Д. (2022). Оцінка та відбір проектів на основі використання інтегрованого показника інноваційності проекту. *Економіка та суспільство*, (44). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-1>
6. Кійко С., Дружинін Є., Прохоров О. (2019). Модель структурного синтезу портфеля енергозберігаючих проектів металургійного підприємства. *Radioelectronic and computer systems*. P. 62–70. DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2019.4.07>
7. Lapkina I., Prykhno Yu., Lapkin O. (2020) Content Optimization of the Development of Multi-Project of a Shipping Company. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3(104)), P. 50–57. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.199477>
8. Bondar A., Onyshchenko S. (2020). Experimental studies of a model for optimizing the portfolio of a project-oriented organization based on the entropy concept. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, (4 (14)). P. 21–30. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2020.14.021>
9. Bushuyev S., Onyshchenko S., Bushuyeva N., Bondar A. Modelling projects portfolio structure dynamics of the organization development with a resistance of information entropy. *2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*, LVIV, Ukraine, 2021. P. 293–298. DOI: <https://doi.org/10.1109/CSIT52700.2021.9648713>
10. Pavlova, N. L., Onyshchenko, S. P. (2020). The concept of modeling the optimal parameters of the project portfolio of a project-oriented organization. *Mathematical modeling in engineering and technology*, (1), 1355 p. DOI: <https://doi.org/10.20998/2222-0631.2020.1.11>
11. Onyshchenko, S. P., Arabadzy, E. S. (2011) Formation of the optimal enterprise development program. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies*, Vol. 6, No. 3 (54). P. 60–66.
12. Onyshchenko, S., Leontieva, A. Modeling of the Optimal Composition of the Enterprise Technical Development Program. *Technology Audit and Production Reserves*, 5(2). P. 36–41. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.146463>
13. Vereshchaka, N. (2020). Optimization of infrastructure project product parameters. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 4 (14). P. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2020.14.031>
14. Vereshchaka M. (2021) Optimization of infrastructure projects parameters in the program. *Technology Audit and Production Reserves*. (2(57)). P. 20–24. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.225523>
15. Lapkina I., Malaksiano M., Savchenko Y. (2020). Design and optimization of maritime transport infrastructure projects based on simulation modeling methods. *In CEUR Workshop Proceedings*. P. 36–45.

16. Pavlova N., Onyshchenko S. (2020). Organization of transport company's project-oriented management (on the example of the freight forwarding company). *Management of Development of Complex Systems*, 42. P. 23–28. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2020.42.23-28>
17. Andrievska V., Bondar A., Onyshchenko S. (2019). Identification of creation and development projects of logistic systems. *Development of management and entrepreneurship methods on transport*. P. 26–37. DOI: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2019-4-26-37>.
18. Rusanova, S. (2020). Modeling the impact of the transport provision option on project risks. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 4 (14). P. 78–85. DOI: <https://doi.org/10.30837/itssi.2020.14.078>

Reference

1. Edirisinghe L., Silva S., Siriwardena S. (2021) The Future of Travel Business: A Conceptual Approach through Tourism Logistics Perspectives. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3992920>
2. Nemchuk O.O., Vereshhaka M.A., Onyshchenko S.P. (2021). Sutnistj ta specifika infrastrukturykh projektiv na vodnomu transporti. *Transport development*, (1 (8)). P. 135–148. <https://doi.org/10.33082/td.2021.1-8.13>
3. Sözüera, M., Spanga, K. (2014). The Importance of Project Management in the Planning Process of Transport Infrastructure Projects in Germany. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 119, P. 601–610. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.067>
4. Bushuyev S, Bushuyeva N, Onyshchenko S., Khodikova I. (2022) Smart Cities: Through Projects to Resist Entropy. *2022 IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS)*, Bilbao, Spain, 2022, 44–50 p. DOI: <https://doi.org/10.1109/E-TEMS53558.2022.9944516>
5. Vyshnevsjka, M., Kramarenko, A., Kozenkov, D. (2022). Ocinka ta vidbir projektiv na osnovi vykorystannja integhrovanogho pokaznyka innovacijnosti projektu. *Ekonomika ta suspiljstvo* (44). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-1>
6. Kijko S., Druhynin Je., Prokhorov O. (2019). Modelj strukturogno syntezu portfelja energhozbereghajuchykh proektiv metalurghijnogho pidprijemstva. *Radioelectronic and computer systems*. P. 62–70. DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2019.4.07>
7. Lapkina I., Prykhno Yu., Lapkin O. (2020) Content Optimization of the Development of Multi-Project of a Shipping Company. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3(104)), P. 50–57. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.199477>
8. Bondar A., Onyshchenko S. (2020). Experimental studies of a model for optimizing the portfolio of a project-oriented organization based on the entropy concept. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, (4 (14)). P. 21–30. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2020.14.021>
9. Bushuyev S., Onyshchenko S., Bushuyeva N., Bondar A. Modelling projects portfolio structure dynamics of the organization development with a resistance of information entropy. *2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*, LVIV, Ukraine, 2021. P. 293–298. DOI: <https://doi.org/10.1109/CSIT52700.2021.9648713>
10. Pavlova, N. L., Onyshchenko, S. P. (2020). The concept of modeling the optimal parameters of the project portfolio of a project-oriented organization. *Mathematical modeling in engineering and technology*, (1), 1355 p. DOI: <https://doi.org/10.20998/2222-0631.2020.1.11>
11. Onyshchenko, S. P., Arabadzhy, E. S. (2011) Formation of the optimal enterprise development program. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies*, Vol. 6, No. 3 (54). P. 60–66.
12. Onyshchenko, S., Leontieva, A. Modeling of the Optimal Composition of the Enterprise Technical Development Program. *Technology Audit and Production Reserves*, 5(2). P. 36–41. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.146463>
13. Vereshchaka, N. (2020). Optimization of infrastructure project product parameters. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 4 (14). P. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2020.14.031>
14. Vereshchaka M. (2021) Optimization of infrastructure projects parameters in the program. *Technology Audit and Production Reserves*. (2(57)). P. 20–24. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.225523>
15. Lapkina I., Malaksiano M., Savchenko Y. (2020). Design and optimization of maritime transport infrastructure projects based on simulation modeling methods. *In CEUR Workshop Proceedings*. P. 36–45.
16. Pavlova N., Onyshchenko S. (2020). Organization of transport company's project-oriented management (on the example of the freight forwarding company). *Management of Development of Complex Systems*, 42. P. 23–28. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2020.42.23-28>
17. Andrievska V., Bondar A., Onyshchenko S. (2019). Identification of creation and development projects of logistic systems. *Development of management and entrepreneurship methods on transport*. P. 26–37. DOI: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2019-4-26-37>
18. Rusanova, S. (2020). Modeling the impact of the transport provision option on project risks. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 4 (14). P. 78–85. DOI: <https://doi.org/10.30837/itssi.2020.14.078>

Ходікова Інна Володимирівна – Одеський національний морський університет, старший викладач кафедри "Управління логістичними системами і проектами"; Одеса, Україна; e-mail: xodikowa@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6341-6941>

Khodikova Inna – Odesa National Maritime University, Senior Lecturer, Department "Logistic system and Project Management", Odesa, Ukraine.

OPTIMISATION OF TARGET INDICATORS OF THE PROJECT PORTFOLIO FOR TRANSPORT AND LOGISTICS SUPPORT OF TOURIST CENTRES

The subject of the study is modelling the optimal target indicators of the portfolio of projects for transport and logistics support of tourist centres. **The aim of the study** is to improve the efficiency of portfolio management processes for the development of transport and logistics support for tourist centres. **Tasks:** 1) to develop a conceptual model for harmonising targets / parameters of project products for the portfolio of projects for the transport and logistics support of tourist centres; 2) to determine the mathematical description of the main indicators as functions of the parameters of transport and logistics support of tourist centres; 3) to develop a mathematical model for determining optimal and consistent targets for the portfolio of transport and logistics support of tourist centres. **Research methods are:** methodology and methods of system analysis, methods of operations research. The following results were obtained: the concept of "hierarchy of tourist centres" was introduced, which is a logistics system that is linked to the relevant transport hubs. To manage transport and logistics projects as part of the portfolio, a conceptual and appropriate mathematical model has been developed to determine the optimal and consistent target indicators of the portfolio of transport and logistics projects for tourism centres as part of the hierarchy. The coordination is formed at the level of tourist flows, taking into account their possible distribution among tourist centres, as well as a single source of funding. The model's control parameters are the necessary indicators of the increase in the capacity and quality of service of transport and logistics systems of tourist centres of the same hierarchy. The objective function of the model reflects the maximisation of the economic effect of implementing projects to improve capacity and quality. The constraints take into account funding opportunities, investment efficiency, goals for the development of tourist flows in each centre, and the conditions for coordinating tourist flows in the centres of the same hierarchy (or part of it). The results obtained take into account the peculiarities of forming economic indicators for the hierarchy of tourist centres and form the basis for assessing the value of transport and logistics projects for tourist centres. **Conclusions:** The results of the study are a conceptual and appropriate mathematical model that allows to form optimal and consistent parameters of the products of projects for the integrated development of transport and logistics support for tourist centres. The model takes into account the peculiarity of the parameters of transport and logistics support, but its structure and construction principle can be used to form models for optimising and coordinating the target indicators of portfolio projects whose products are interdependent.

Keywords: tourist centres; transport and logistics infrastructure; coordination; optimisation; targets; hierarchy.

Бібліографічні описи / Bibliographic descriptions

Ходікова І. В. Оптимізація цільових показників портфеля проєктів транспортно-логістичного забезпечення туристських центрів. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2023. № 1 (23). С. 143–154. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.23.143>

Khodikova, I. (2023), "Optimisation of target indicators of the project portfolio for transport and logistics support of tourist centres", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (23), P. 143–154. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.23.143>