DOI [https://doi.org/10.15589/znп2021.4\(487\).11](https://doi.org/10.15589/znп2021.4(487).11)
УДК 65.012.34:338.47

APPROACH TO MODELING RESOURCE DISTRIBUTION OF THE “LOGISTIC SYSTEM” PROJECT

ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ ПРОЄКТУ «ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА»

Nataliia N. Poddubnaya
Poddubnaya.natnik@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6870-0132

Н. М. Піддубна,
старший викладач

Odessa National Maritime University, Odessa
Одеський національний морський університет, м. Одеса

Abstract. The work is devoted to the issue of studying, structuring, and optimizing the resource provision of the Logistic System project. The main goal is to develop a new approach to accounting and optimal allocation of resources, as well as, in the case of expansion or creation of a new project, to determine the required resource potential. The research carried out was based on a theoretical analysis of scientific literature in such areas as: general economic theory, systems analysis, project management and logistics. In order to solve the problem, the methods of operations research and systems theory have been used. The research is based on the creation of a logistics system in a project form. The resource potential of the Logistic System project is allocated into a micro-logistic subsystem equal to such subsystems as: a “source (supplier)” of material flow, a “moving subsystem”, and a “sink point (consumer)”. The initiation of the formation or transformation of resource potential is a controlled material flow (from the point of view of the system under consideration) with its qualitative and quantitative indicators. For the first time, the paper introduces the definitions of convertible and non-convertible resources of the Logistic System project and clarifies their role in the creation of the project product. Hierarchical schemes of the resources of the Logistic System project with powerful and intense flows, where the influence of the material flow on transformable and non-transformable resources is determined, has been given. Since in the logistics system, the most affecting the product is the “moving” subsystem, the work clarifies the concept of the transport infrastructure of the moving module of the Logistic System project and provides its classification. The concept of a distribution variant for the transformable resources at the end nodes, the moving subsystem and the logistics system has been introduced. The listed options differ in the scale of the resource changes. In order to solve the problem of distributing the transformable financial resources, a model of distribution of efforts (a dynamic programming model), taking into account the necessary restrictions on the converted material flow volume and the requirements of the end consumer to the parameters of the project product, has been proposed. The practical significance of the developments lies in the possibility of further use of theoretical justifications in the formation of an optimal strategy for managing the project resource potential.

Key words: project; logistic system; project resources; resource optimization; transport infrastructure.

Анотація. Роботу присвячено питанню вивчення, структурування та оптимізації ресурсного забезпечення проєкту «Логістична система». Основною метою є розробка нового підходу до обліку й оптимального розподілу ресурсів, а також визначення необхідного ресурсного потенціалу в разі розширення або створення нового проєкту. Проведені дослідження базувалися на теоретичному аналізі наукової літератури таких напрямів, як загальна економічна теорія, системний аналіз, проєктний менеджмент і логістика. Для розв’язання поставленого завдання використовувалися методи дослідження операцій і теорії систем. Дослідження базуються на створенні логістичної системи в проєктній формі. Ресурсний потенціал проєкту «Логістична система» виокремлюється в мікрологістичну підсистему, паритетну підсистемам «джерело (постачальник)» матеріального потоку, «перемішувальна підсистема» та «стік (споживач)». Ініціацією формування або перетворення ресурсного потенціалу є керований матеріальний потік (з погляду аналізованої системи) із його якісними й кількісними показниками. У роботі вводиться визначення перетворюваних і неперетворюваних ресурсів проєкту «Логістична система» й уточняється їхня роль у створенні продукту проєкту. Наведені ієрархічні схеми ресурсів проєкту «Логістична система» з потужним і напруженим потоками, де визначається

вплив матеріального потоку на перетворювані та неперетворювані ресурси. Оскільки в логістичній системі, що найбільше впливає на продукт, є «переміщувальна» підсистема, то в роботі уточнюється поняття транспортної інфраструктури переміщувального модуля проекту «Логістична система» та наводиться його класифікація. Вводиться поняття варіанта розподілу перетворюваних ресурсів у кінцевих вузлах, переміщувальній підсистемі й логістичній системі. Наведені варіанти відрізняються масштабом зміни ресурсів. Для розв'язання завдання розподілу перетворюваних фінансових ресурсів запропоновано модель розподілу зусиль (модель динамічного програмування) з урахуванням необхідних обмежень за обсягом перетворюваного матеріального потоку і вимог кінцевого споживача до параметрів продукту проекту. Практична значущість розробок полягає в можливості подальшого використання теоретичних обґрунтувань для формування оптимальної стратегії управління ресурсного потенціалу проекту.

Ключові слова: проект; логістична система; ресурси проекту; оптимізація ресурсів; транспортна інфраструктура.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Для успішного конкурування будь-яка система (організація), зокрема логістична, має раціонально розподіляти своє ресурсне забезпечення. В економічних умовах, що склалися, актуальним завданням є не тільки раціональний розподіл наявних ресурсів, а й убір варіантів їх перетворення. Розглядаючи проект «Логістична система» як організацію із заданим життєвим циклом, що визначається вимогами споживача, необхідно враховувати наявний ресурсний потенціал для створення продукту проекту з необхідними параметрами. З огляду на це, завдання статті полягає у вивченні та класифікації ресурсів проекту «Логістична система», а також у розробленні підходу до моделювання розподілу та/або перетворення необхідних ресурсів (з урахуванням бюджетного обмеження) для створення продукту проекту.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

В умовах ринкової економіки одним із факторів ефективного функціонування підприємства є наявність та раціональне використання ресурсів. Завдання обліку та розподілу ресурсів не нове, і формалізація його рішення знайшла своє відображення в [1–6]. У цих роботах основна увага приділяється математичному моделюванню процесів розподілу, причому розглядаються як оптимізаційні, так й імітаційні моделі. Об'єднує аналізовані розробки об'єкт дослідження – виробничі підприємства. У роботі [5] зроблено спробу оцінити інвестиційні вкладення з метою модернізації ресурсів підприємств, що працюють в інноваційних галузях економіки, способом імітаційного моделювання.

Застосування логістичної концепції ефективного управління ресурсами розглядається в роботі [8], а в [9] конкретизується визначення «продукт» проекту «Логістична система». Таким чином, об'єктом дослідження у цих роботах є проект «Логістична система». Визначення можливих ресурсів проекту та їх оптимізація ще не знайшли відображення в наукових дослідженнях.

ВИОКРЕМЛЕННЯ НЕ ВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

У літературних джерелах ресурси комерційної організації, як і будь-якої іншої відокремленої системи, видаються «сприятливими чинниками, неперетворюваними, щоб стати вихідним потоком (персонал, обладнання, приміщення, інформація та ін.)» [7]. Навпаки, вхідні потоки (матеріали, послуги та/або інформація), що перетворюються для створення вихідних ресурсів самої системи, не розглядаються. Неврахування цього факту в розробленні проекту «Логістична система» може призвести до необґрунтованого створення проекту та неефективного змісту наявних ресурсів.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою роботи є розробка нового підходу до обліку, оптимального розподілу, а також створення ресурсного потенціалу проекту «Логістична система».

МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ І ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення дослідження використано теоретичний аналіз, узагальнення наукової літератури, методи дослідження операцій. Отримані результати ґрунтуються на понятійному апараті та теоретичній базі таких напрямів, як загальна економічна теорія, системний аналіз, проєктний менеджмент, логістика.

Об'єктом дослідження представлених розробок є ресурси проекту «Логістична система», предметом – моделі оптимізації ресурсів.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

Відповідно до [8; 9] ресурси логістичної системи (далі – ЛС) або базового модуля (далі – БМ) необхідно розглядати як мікрологістичну підсистему, паритетну підсистемам «джерело матеріального потоку (далі – МП) (постачальник)», «підсистема, що переміщує / транспортує» і «стік (споживач)». Розглядаючи створення ЛС як проєкт [9], можна дійти невтішного висновку, що вихідним посилком для ініціації створення такого проєкту буде наявність МП на вході в систему, який до вступу до неї перестав бути керованим із погляду аналізованої системи.

Отже, ресурси ЛС за характером цільового використання у ній можна розділити на перетворювані і неперетворювані. Перетворюваний ресурс ЛС – це матеріальний потік, що надходить до системи з певними якісними і кількісними характеристиками на вході, залишаючи її зміненим до необхідних значень на виході. Для створення продукту ЛС з необхідними параметрами необхідні ресурси, спрямовані на перетворення матеріального потоку і не перетворювані в системі відповідно до мети її функціонування. При цьому саме вхідний матеріальний потік визначає вимоги до складу та структури неперетворюваних ресурсів логістичної системи як проекту. До неперетворюваних власних ресурсів логістичної системи належать підсистеми «транспорт», «виробництво», «склад», «кадри» тощо.

Проведення аналогії з мікроекономічними категоріями дає можливість визначити вхідний матеріальний потік як предмет праці в перетворювальній матеріальний потік системі, а неперетворювані ресурси розглядати як засоби праці.

Виходячи з визначення проекту ЛС, неперетворювані ресурси є інтегрованою власністю учасників логістичної системи на час її існування.

У логістичних системах матеріальний потік завжди супроводжується інформаційними та фінансовими потоками. Оскільки інформаційний потік є інформацією, що циркулює в логістичній системі і дозволяє перетворювати МП, доцільно його зарахувати до неперетворюваних ресурсів.

Фінансовий потік є особливим видом ресурсів логістичної системи і потоком спрямованого руху фінансових засобів у логістичній системі та за її межами, що генерується з метою безперебійного забезпечення та переміщення інших логістичних потоків, а також створення запасів, необхідних логістичній системі [10]. Згідно з [9] можна стверджувати, що фінансовий потік генерується матеріальним потоком. Відомо, що за видами господарської діяльності виділяють такі фінансові потоки: а) операційні; б) інвестиційні; в) позикові [11]. Під час розгляду проекту логістичної системи з одним циклом переміщення потоку (одноразове постачання або так званий «потужний» потік) доцільно уналежити такий проект до неінвестиційних та вважати операційний потік інтегрованою власністю ЛС. До проекту логістичної системи, в якому передбачаються циклічні поставки («напружений» потік), можна зарахувати інвести-

Рис. 1. Ієрархія ресурсів у логістичній системі з потужним матеріальним потоком

ційний і позиковий потоки, якщо їхня принципова доцільність зумовлюється якісними та кількісними властивостями ініціувального матеріального потоку та достатньою тривалістю проекту. З цього випливає, що в проекті ЛС із сильним потоком фінансові ресурси доцільно зарахувати до неперетворюваних ресурсів, тобто спрямованих на трансформацію матеріального потоку. У проектах ЛС із напруженим потоком фінансові ресурси можуть бути спрямовані на зміну ресурсів, що не перетворюються в проекті «Логістична система» з погляду її кінцевого продукту. При цьому позикові та інвестиційні ресурси, перетворюючись, створюють супутній продукт проекту – модифіковану структуру логістичної системи, яка для подальших матеріальних потоків буде неперетворюваним ресурсом у проекті ЛС (засобом праці).

Виходячи з наведених міркувань, представимо ієрархію ресурсів логістичної системи з потужним та напруженим матеріальними потоками (рис. 1 та рис. 2).

Відштовхуючись від вищенаведених міркувань, можна стверджувати, що неперетворювані ресурси є інтегрованою власністю учасників логістичної системи на час її існування.

У такому разі завданнями проекту ЛС буде знаходження оптимального (раціонального) поєднання неперетворюваних ресурсів (засобів праці) для створення необхідного продукту ЛС (матеріального потоку із заданими параметрами) та/або розподілу фінансових ресурсів (позикових та інвестиційних) у проекті логістичної системи з напруженим потоком.

На рис. 2 представлені керовані підсистеми перетворюваних ресурсів, як-от транспорт та інфраструктура, виробництво, склад та кадри. Ресурсні підсистеми проекту «Логістична система» є складними за структурою та вимагають декомпозиції для можливості подальшого обґрунтування підходу до побудови безлічі допустимих рішень у моделі розподілу зусиль у конкретних умовах (за заданих умов та обмежень) і, відповідно, формування вихідної мережі.

З безлічі підсистем перетворюваних ресурсів підсистема, що переміщає, найбільше впливає на продукт проекту логістичної системи. Виділення об'єктів транспортної підсистеми, які можуть бути перетворені під впливом фінансових ресурсів у ЛС, дозволить здійснити постановку завдань розподілу та побудову відповідних економіко-математичних моделей.

Рис. 2. Ієрархія ресурсів у логістичній системі з напруженим матеріальним потоком

Транспортна інфраструктура (далі – ТІ) є сукупністю галузей і підприємств, які безпосередньо виконують перевезення [12] або створюють умови для виконання перевезень. До об'єктів транспортної інфраструктури належать: шляхи сполучення; технічні споруди; вантажні та пасажирські вокзали та станції; агенції з продажу квитків та організації перевезень; логістичні центри; склади; інженерні мережі; транспортні комунікації тощо. З наведеного визначення випливає, що ТІ не вміщує рухомий склад (транспорт), що здійснює переміщення матеріального потоку. Попри це, ТІ виконує важливі функції щодо забезпечення економіки міжнародними транспортними коридорами, взаємодії між різними видами транспорту, задоволення потреб економічних суб'єктів у продуктах та послугах. Різні види транспорту, пов'язані економічними, технологічними, технічними та нормативно-правовими взаємовідносинами, утворюють так звану переміщувальну підсистему в базовому модулі. Розподіляючи потік ресурсів у ЛС, необхідно враховувати не лише можливі види транспорту, а й об'єкти інфраструктури, що утворюють маршрути для переміщення ресурсів.

Важливо розуміти, що в разі оптимізації розподілу ресурсів у базовому модулі розглядають об'єкти транспортної інфраструктури, які беруть участь у фізичному розподілі матеріального потоку, тобто об'єкти, де матеріальний потік утворює тимчасовий

запас через необхідність зберігання чи проведення інших логістичних операцій (навантаження, розвантаження, розукомплектації, консолідації), і навіть ділянки доріг, канали і термінали.

Відповідно до [13] «Логістична інфраструктура містить транспортні, складські та обслуговувальні елементи, пов'язані з додатковою обробкою товарів, із наданням торгових, побутових та адміністративних послуг, які забезпечені необхідними ресурсами – природними, матеріально-технічними, інформаційними, людськими, інституційними та фінансовими». По суті, це вказує на наявність технологічного комплексу, що бере участь в організації руху товарів та надання транспортно-логістичних послуг на території об'єктів інфраструктури, а також елементів підсистеми закупівлі, зберігання та розподілу.

На наш погляд, варто деталізувати це поняття стосовно підсистеми, що переміщує. У найзагальнішому сенсі логістична інфраструктура підсистеми, що переміщує, є інтеграцією різних видів транспорту та їх інфраструктури в межах підсистеми базового модуля, що переміщує, з метою отримання синергетичного ефекту.

Отже, логістична інфраструктура підсистеми, що переміщує (далі – ЛІПП) – це інтеграція підсистем транспорту, що забезпечує переміщення МП як між елементами підсистем, так і всередині кожного елемента, їх інфраструктури, а також об'єктів, що забез-

Рис. 3. Класифікація транспортних засобів у ЛІПП за призначенням

печують реалізацію видів діяльності, за допомогою яких здійснюється та обслуговується процес переміщення матеріальних, фінансових та інформаційних потоків із метою отримання продукту з необхідними якісними та кількісними параметрами.

Транспортні засоби в ЛППП доцільно класифікувати за призначенням, тобто зважаючи на вид, техніко-економічні параметри матеріального потоку, що переміщається, і маршрут доставки (рис. 3). Таким чином, інфраструктура транспорту в ЛППП (з точки зору розглянутих завдань у проєкті ЛС) може бути представлена набором елементів, показаних на рисунку 3, які беруть участь у зберіганні, вантажообробці, складуванні, відправці або отриманні.

У підсистемі, що переміщає, функціонування складу (де матеріальний потік вирівнюється або перетворюється) пов'язане з певною спеціалізацією і призначенням, а також місцем складу в БМ. Орієнтуючись на особливості переробки МП, можна виокремити:

- склади сировини та матеріалів (для вантажів у рідкому чи сипкому стані). Для них характерна переробка однорідних масових вантажів, що надходять великими партіями, зі значною інтенсивністю, ритмічним графіком поставок споживачеві і постійною оборотністю;

- склади продукції виробничого призначення (комплектувальних, допоміжних матеріалів) працюють, як правило, з тарними та штучними вантажами з високою масою, однорідною номенклатурою та великими обсягами переробки.

- склади логістики розподілу використовуються для підтримки безперервності руху товарів зі сфери виробництва у сферу споживання. Основне їх призначення полягає в перетворенні виробничого асортименту на торговельний та в безперебійному забезпеченні різних споживачів, включно з роздрібною мережею [14].

Істотною ознакою складу є можливість доставки та вивезення вантажу за допомогою залізничного чи водного транспорту [10]. Відповідно до цієї ознаки розрізняють пристанційні або портові склади (розташовані на території залізничної станції або порту), прирейкові (що мають підведену залізничну гілку для подання та прибирання вагонів) та глибинні. Щоб доставити вантаж від станції, пристані чи порту до глибинного складу, необхідно скористатися автомобільним чи іншим видом транспорту.

Операції, пов'язані з прийомом, навантаженням-розвантаженням, зберіганням, сортуванням, вантажообробкою різних партій вантажів, а також комерційно-інформаційним обслуговуванням логістичними посередниками, можуть виконуватися на території терміналів. Розрізняють універсальні та спеціалізовані термінали та термінальні комплекси. Універсальні термінали є групою складів із дистрибутивним центром. Функціями цих терміналів є збирання, завезен-

ня, розвезення, вантажообробка дрібних відправок, зберігання вантажів та інші логістичні операції. Універсальні термінали можуть мати спеціалізовані складські приміщення та обладнання для вантажообробки великовагових, довгомірних вантажів, що швидко псуються, а також контейнерні майданчики. Спеціалізовані термінали здійснюють операції транспортно-логістичного сервісу для певного виду або асортименту вантажів (швидкопсувних, продовольчих, режимних тощо). Спеціалізація вантажних терміналів дозволяє краще врахувати вимоги клієнтів до перевезення, зберігання та переробки вантажів, підвищити ефективність логістичного менеджменту та якість сервісу, знизити логістичні витрати.

Виходячи з того, що базовий модуль ЛС є сукупністю взаємопов'язаних ланок, розглянемо кожен ланку як мікрологістичну підсистему, основу якої складають технічні засоби, технології та технологічні взаємозв'язки, що забезпечують перетворення основного ресурсу (МП) у цьому вузлі. Переміщення МП всередині мікрологістичних підсистем та між ними забезпечує сукупність (набір) транспортних засобів та об'єктів транспортної інфраструктури. З огляду на це, під варіантом перетворення ресурсів, на які впливає певний доступний обсяг фінансових ресурсів, що перетворюються, і, відповідно, під варіантом розподілу перетворюваних ресурсів у проєкті ЛС під час побудови економіко-математичної моделі будемо розуміти:

1. У кінцевих вузлах – розширення (включення в ресурсну підсистему проєкту способом придбання) чи модернізацію техніко-технологічної структури, тобто модернізацію однорідних об'єктів у мікрологістичній підсистемі (технічних засобів), чи його комбінації (технологічної лінії). Наприклад, у мікрологістичній підсистемі «причал» проєкту ЛС «експорт зернових» як варіанти розподілу фінансових ресурсів, що перетворюються, можна розглядати придбання крана певної вантажопідйомності, модернізацію наявних або придбання додаткових кранів різної вантажопідйомності. За розширеного підходу, який передбачає вдосконалення комбінації технічної та технологічної структури, як варіант може бути розглянуто придбання додаткової технологічної лінії, куди входять кілька кранів та навантажувачів. При цьому кількість варіантів залежатиме від кількості окремих варіантів.

2. У системі, що переміщує, – набір маршрутів, які забезпечують переміщення МП між мікрологістичними підсистемами (кінцевими або проміжними вузлами). При цьому під маршрутом розуміється не тільки географічна траєкторія руху, а й сукупність можливих засобів, що забезпечують безпосереднє переміщення МП, виражене, зокрема, у пропускній спроможності маршруту, що впливає на загальні витрати та ключові параметри продукту проєкту ЛС (кількість, якість, місцезнаходження, цінність [9]).

3. У логістичній системі (базовому модулі) – поєднання змін техніко-технологічної структури кінцевих вузлів та маршрутів. При цьому слід зазначити, що маршрути можуть містити техніко-технологічні структури в проміжних вузлах.

Вирішення представленого завдання щодо розподілу перетворюваних фінансових ресурсів у проєкті ЛС можливе на базі так званої моделі розподілу зусиль (модель динамічного програмування) з урахуванням необхідних обмежень за обсягом матеріального потоку, що перетворюється, і вимог кінцевого споживача до параметрів продукту проєкту.

Нехай є n ($i = \overline{1, n}$) можливих варіантів розподілу ресурсів, що перетворюються в проєкті ЛС із матеріальним потоком обсягом Q у базовому модулі від джерела до стоку. Кожен варіант містить m ($j = \overline{1, m}$) підваріантів, що потребують різних капіталовкладень. Вимоги споживача ($C_{номп}$) до продукту логістичної системи [9] у загальному вигляді виражаються в приватних показниках якості (наприклад, у вимозі доставки «точно в строк») у прирості цінності продукту логістичної системи, який не може бути нижчим за заданий рівень:

$$\Delta c = c(Q, K, (x, y), t) - c(Q, K, (x, y), t) \geq C_{номп} \quad (1)$$

де $Q, K, (x, y), t$ – параметри на вході до проєкту «Логістична система», які мають такий зміст:

Q – кількісна характеристика матеріального потоку,
 K – кількісна характеристика матеріального потоку,
 (x, y) – географічне розташування матеріального потоку,
 $c(Q, K, (x, y), t)$ – цінність МП до входу в ЛС.

Тоді $c(Q, K, (x, y), t)$ – цінність продукту (МП) на виході з проєкту ЛС та відповідні властивості продукту проєкту $Q, K, (x, y), t$ – кількість МП, якість МП, географічне розташування МП.

Перетворювані фінансові ресурси можуть бути розподілені за варіантами, при цьому обмеженням є їх наявний обсяг – M . Мінімальний обсяг ресурсів, необхідних для реалізації варіанта i , становить p_i .

Кожному варіанту розподілу перетворюваних ресурсів відповідає приріст цінності продукту проєкту ЛС Δc_{ik} залежно від обсягу додаткових капіталовкладень (k_j), що визначають підваріант. Цим передбачається, що $\Delta c_{i, k+1} \geq \Delta c_{i, k}$. Необхідно розподілити наявні в обсязі M перетворювані ресурси так, щоб загальний приріст цінності продукту проєкту був максимальним за умови виконання вимог споживача до параметрів продукту ЛС.

Для формалізації в загальному вигляді вважатимемо, що x_i – це обсяг перетворюваних ресурсів, розподілених на варіант i , і визначимо невід’ємну функцію $c_i(x_i)$ виразом:

$$c_i(x_i) = \begin{cases} 0 & \text{при } x_i < p_i, \\ \Delta c_{ik} & \text{при } x_i = p_i + k_j, \text{ де } k_j = k_1, k_2, \dots, k_m \end{cases} \quad (2)$$

Тоді економіко-математична модель у загальному вигляді записується так:

$$F(\Delta c_i(x_i)) \Rightarrow \max \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i \leq M, \quad (4)$$

$$\underline{C}_{номп} \leq c_0(P) + F(\Delta c_i(x_i)) \leq \bar{C}_{номп} \quad (5)$$

$$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1, n}. \quad (6)$$

(3) – цільова функція, що максимізує приріст цінності продукту проєкту ЛС;

(4) – обмеження за загальним обсягом фінансових ресурсів, що розподіляються;

(5) – сімейство обмежень, що описує необхідність виконання вимоги споживача до властивостей продукту ЛС, де:

$$- c_0(P) = c(Q, K, (x, y), t);$$

- $\underline{C}_{номп}$ та $\bar{C}_{номп}$ – нижня та верхня допустимі межі вимоги споживача до продукту ЛС;

(6) – умова невід’ємності змінних.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Рішення моделі (3) – (6) у загальному вигляді в рамках єдиної моделі за допомогою алгоритмів вирішення задач динамічного програмування утруднено через структурні особливості моделі, зокрема жорсткі вимоги споживача, а також через необхідність урахувувати обмеження на реальні особливості організації процесу переміщення матеріального потоку в ЛЗ (наприклад, забезпечити під час вибору оптимальної стратегії управління набору варіантів розподілу фінансових ресурсів, що перетворюються, і доставку матеріального потоку в повному обсязі, комбінуючи різні провізні здібності маршрутів).

З огляду на це, далі пропонується розглянути постановку конкретних завдань та розробку алгоритмів їх вирішення, прийнятних для практичного застосування під час управління проєктами ЛЗ. Окремим завданням є визначення підходу до визначення інтегрованої цінності продукту проєкту ЛЗ.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень:

1. Визначено, що вихідною посилкою для ініціації створення проєкту «Логістична система» буде наявність МП. При цьому МП з певними якісними та кількісними характеристиками, що надходить до системи, визначає вимоги до складу та структури неперетворюваних ресурсів логістичної системи як проєкту.

2. Наведено структури ієрархії ресурсів для проєктів із потужним та напруженим потоками.

3. Деталізовано визначення поняття «логістична інфраструктура підсистеми, що переміщує».

4. Формалізовано структуру транспортних засобів у логістичній інфраструктурі переміщуваної підсистеми.

5. Дано визначення варіанта перетворення ресурсів у проєкті «Логістична система».

6. Запропоновано в загальному вигляді економіко-математичну модель завдання розподілу перетворюваних фінансових ресурсів у проєкті ЛС.

REFERENCES

- [1] Kim E. R., Shukaev D. N. & Lamasheva Zh. B. (2016). Modelirovanie raspredeleniya i razmeshcheniya resursov oborudovaniya v proizvodstvennyh sistemah [Modeling the distribution and allocation of equipment resources in production systems]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Basic research], №. 10-1, 48–52. [in Russian].
- [2] Borodulin A. N. (2013). Modeli i metody raspredeleniya resursov v sisteme vnutrifirmennogo upravleniya [Models and methods of resource allocation in the system of intra-company management]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki* [Vestnik of Tambov University. Series: Humanities], № 7, 74–80. [in Russian].
- [3] Grigor'ev V. P., Kalyuta V. N. & Kiselev K. A. (2005). Model' optimal'nogo raspredeleniya resursov v proizvodstvo [Model of optimal allocation of resources in production]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov* [Proceedings of the Tomsk Polytechnic University. Engineering of Georesources], №. 5, 179–18. [in Russian].
- [4] Chursin A. A. & Shmakov E. V. (2014). Ekonomiko-matematicheskaya model' optimal'nogo raspredeleniya investitsiy pri modernizatsii naukoymkih predpriyatij [Economic and mathematical model of optimal allocation of investments in the modernization of knowledge-intensive enterprises]. *Problemy ekonomiki i yuridicheskoy praktiki* [Problems of Economics and Legal Practice], №. 3, 239–243. [in Russian].
- [5] Sel'vinskij V. V. & Mamaev V. O. (2020). Optimal'noe raspredelenie investitsiy pri planirovanii proizvodstva [Optimal allocation of investments in production planning]. *Vestnik Amurskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki* [Vestnik of Amur State University. Series: Humanities], №. 89, 9–12. [in Russian].
- [6] Vsyakh E. I., Zueva G., Noskov B. V., Kiselev S. P., Sidorenko E. V., Slyusarenko A. I., & Tresko I. A. (2008). Praktika i problematika modelirovaniya biznes processov [Practice and problematics of business process modeling]. M.: DMK Press (Seriya «IT Ekonomika») 246 s. [in Russian].
- [7] Lapkina I. A. & Poddubnaya N. N. (2015). Resursy logisticheskoy sistemy [Resources of the logistics system]. *Vestnik CNU im. V. Dal'ya* [Vestnik SNU. Dal'ya], № 2 (219), 69–72. [in Russian].
- [8] Poddubnaya N. N. (2016). Identifikatsiya resursov i produkta proekta "logisticheskaya Sistema" [Identification of resources and product of the project "logistics system"]. *Tekhnologicheskij audit i rezervy proizvodstva* [Technological audit and production reserves], № 2/3 (28), 49–53. [in Russian].
- [9] Deryugina E. Yu. (2005). Razvitiye modelej i metodov upravleniya material'nymi i finansovymi potokami logisticheskoy sistemy s uchetom ih vzaimosvyazi i vzaimodejstviya [Development of models and methods for the management of material and financial flows of the logistics system, taking into account their relationship and interaction]. PhD Thesis. GOU VPO "Sankt–Peterburgskij gosudarstvennyj inzhenerno-ekonomicheskij universitet". [in Russian].
- [10] Gryzunova, N. V., Dudin M. N. & Tal'berg O. V. (2015) Upravlenie denezhnymi potokami predpriyatiya i ih optimizatsiya [Enterprise cash flow management and optimization]. *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO* [Economics, Statistics and Informatics. UMO Bulletin], № 1, 67–72. [in Russian].
- [11] Sergeev V. I. (red). (2005). Korporativnaya logistika: 300 otvetov na voprosy professionalo [Corporate Logistics: 300 Answers to Professionals]. M.: INFRA-M, 976 p [in Russian].
- [12] Kuvaev N. G. (2006). Vvedenie v logistiku [Introduction to Logistics]. M. : Finansy i statistika, 347 p. [in Russian].
- [13] Dybskaya V. V. (2002). Logistika dlya praktikov. Effektivnye resheniya v skladirovanii i gruzopererabotke [Logistics for Practitioners. Effective solutions in warehousing and materials handling]. M. : IPTIL VINITI RAN, 264 p. [in Russian].
- [14] Anikin B. A. (red). (2015). Logistika: ucheb. posobie dlya bakalavrov [Logistics: textbook for bachelors]. Moskva : INFRA-M, 320 p. [in Russian].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Ким Е.Р., Шукаев Д.Н., Ламашева Ж.Б. Моделирование распределения и размещения ресурсов оборудования в производственных системах. *Фундаментальные исследования*. № 10-1, 2016. С. 48–52.
- [2] Бородулин А.Н. Модели и методы распределения ресурсов в системе внутрифирменного управления. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки*, № 7, 2013. С. 74–80.
- [3] Григорьев В.П., Калюта В.Н., Киселев К.А. Модель оптимального распределения ресурсов в производство. *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*, №. 5. 2005. С. 179–18.
- [4] Чурсин А.А., Шмаков Е.В. Экономико-математическая модель оптимального распределения инвестиций при модернизации наукоёмких предприятий. *Проблемы экономики и юридической практики*, №. 3, 2014. С. 239–243.
- [5] Сельвинский В.В., Мамаев В.О. Оптимальное распределение инвестиций при планировании производства. *Вестник Амурского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки*, №. 89, 2020. С. 9–12.
- [6] Всяких Е.И., Зуева Г.М., Носков Б.В., Киселев С.П., Сидоренко Е.В., Слюсаренко А.И., Треско И.А. Практика и проблематика моделирования бизнес процессов. Москва : ДМК Пресс (Серия «ИТ Экономика»). 2008. 246 с.
- [7] Лапкина И.А., Поддубная Н.Н. Ресурсы логистической системы. *Вестник СГУ им. В. Даля*, № 2 (219), 2015. С. 69–72.
- [8] Поддубная Н.Н. Идентификация ресурсов и продукта проекта «логистическая система». *«Технологический аудит и резервы производства»*, № 2/3 (28), 2016. С. 49–53.
- [9] Дерюгина Е.Ю. Развитие моделей и методов управления материальными и финансовыми потоками логистической системы с учетом их взаимосвязи и взаимодействия. PhD Thesis. ГОУ ВПО «Санкт–Петербургский государственный инженерно-экономический университет». 2005.

- [10] Грызунова Н.В., Дудин М.Н., Тальберг О.В. Управление денежными потоками предприятия и их оптимизация. *Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО*, № 1, 2015. С. 67–72.
- [11] Сергеев В.И. Корпоративная логистика: 300 ответов на вопросы профессионалов. Москва : ИНФРА-М, 2005. 976 с
- [12] Куваев Н.Г. Введение в логистику. Москва : Финансы и статистика, 2006. 347 с.
- [13] Дыбская В.В. Логистика для практиков. Эффективные решения в складировании и грузопереработке. Москва : ИПТИЛ ВИНТИ РАН, 2002. 264 с.
- [14] Аникин Б.А. Логистика : учебное пособие. Москва : ИНФРА-М. 2015. 320 с.

© Піддубна Н. М.

Дата надходження статті до редакції: 03.12.2021

Дата затвердження статті до друку: 16.12.2021