

На відміну від схеми самохідного кузова (рис. 1), СПОК АП має у своїй структурі одинадцять конструктивних модулів, які забезпечують перетворення внутрішньої енергії АП і формування фізичного продукту транспорту:

$$W_{\phi} = \sum_{i=1}^n G_{\phi i} V_i \Delta t_i. \quad (2)$$

Таким чином, в будь-якій руховій операції проявляються можливості СПОК АП щодо перетворення енергії та ресурсів транспорту у фізичний продукт  $W_{\phi}$ .

**Висновки.** 1. Встановлено, що існуючі методи обґрунтування і вибору АТЗ засновані на розрахункових схемах доставки вантажів, в яких розглядаються АП як самохідні кузови та їх віртуальне переміщення, і, отже, вони дозволяють вирішувати лише організаційні задачі перевезень. 2. Виявлено, що вибір рухомого складу повинен відповідати задачі експлуатаційної оптимізації споживчої властивості АТЗ як науково-технічного товару. 3. Розроблено модульну схему структурно-параметричної організації конструкції АП, яка дозволяє вирішувати задачу вибору рухомого складу з урахуванням зміни його конструктивних параметрів.

### Література

1. Хабутдінов Р. А., Хмельов І. В. Методи техніко-технологічного обґрунтування новітніх проектів перевезень за концепцією енерго- та ресурсозбереження // Вісник Національного транспортного університету. — 2004. — № 9. — С. 19–23.
2. Хабутдінов Р. А., Коцюк О. Я. Енергоресурсна ефективність автомобіля. — К. : УТУ. 1997. — 137 с.
3. Коваленко В. М., Щуріхін В. К., Машика Н. Б. Вантажні автомобільні перевезення. — К. : Літера ЛТД, 2006. — 304 с.
4. Економіка міжнародних транспортних перевезень / [М. І. Данько, В. Л. Дикань, О. Г. Дейнека та ін.]. — Х. : Олант, 2004. — 352 с.
5. Хабутдінов Р. А., Хмельов І. В. Методи моніторингу енергетичної ефективності автопоїздів // Вісник Національного транспортного університету. — 2006. — № 11. — С. 6–10.

УДК 339.13.025

## ОПТИМІЗАЦІЯ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Доктор технічних наук Ігнатенко О.С.,  
Дмитриченко А.М.

*Здійснена формалізація завдання синтезу регулювання, розглянуті основні критерії його ефективності, узагальнена постановка завдання оптимізації структури цієї системи, а також синтезована оргструктура макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності з використанням графа взаємозв'язку логістичних операцій.*

*Realizable formalization of task to the synthesis adjustments, considered basic criteria of his efficiency, generalized raising of task to optimization of structure of this system, and also оргструктура of the macrologistic system of a transport providing of foreign economic activity is synthesized with the use of count of intercommunication of logistic operations.*

Розв'язання пріоритетних завдань зовнішньоекономічної стратегії щодо забезпечення відповідно до світових стандартів оптимальних параметрів відкритості української економіки, інтегрування України у світовий економічний простір, поглиблення її співпраці з іншими державами у значній мірі залежить від ефективності формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності. Загальна проблема формування ефективної державної регуляторної політики у цій сфері пов'язана з необхідністю вирішення наукових завдань щодо вдосконалення регулювання господарських відносин, а та-

кож адміністративних відносин між регуляторними органами або іншими органами державної влади та суб'єктами господарювання за інфраструктурними складовими на основі використання комплексу методів та критеріїв оптимізації функції регулювання в логістичній системі зовнішньоекономічної діяльності.

Вирішення теоретичних і практичних завдань за обраною темою пов'язане з планом виконанням науково-дослідних робіт Національного транспортного університету.

Критично осмислюючи результати аналізу застосування системного підходу до формування макрологістичних систем [4-6,8,9] та загальних положень управління ними [1-3], надає можливості зробити висновки про актуальність досліджуваної проблеми та принципову новизну постановки завдання щодо оптимізації регулювання у сфері формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності.

Відповідно до етапів застосування системного підходу [5] в формуванні та управлінні логістичною системою транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності, одним з основних завдань є синтез регуляторної політики в цій сфері з використанням певних критеріїв і методів оптимізації.

Для логістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності регуляторна політика має відповідати заданій меті управління виділеними матеріальними потоками чи потоками послуг для задоволення вимог споживачів в межах соціальної та виробничої інфраструктури.

Метою даної статті є вибір методів та критеріїв оптимізації регулювання у сфері формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності, яка має здійснюватися виходячи з основних комплексних чинників та методологічних принципів.

Відправним моментом методології аналізу й синтезу регулювання у сфері формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності є єдність функцій та структури системи управління в процесі досягнення глобальної мети управління. При цьому структура системи управління розглядається як необхідна форма реалізації функцій управління. У такий спосіб в основі формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності повинні лежати виділені логістичні функції, необхідні й достатні для реалізації глобальної мети синтезованої макрологістичної системи. Усі інші елементи логістичної системи зовнішньоекономічної діяльності: методи прийняття рішень, технічні засоби забезпечення, персонал, інформація та інше є засобами, необхідними для ефективної реалізації тієї чи іншої логістичної функції.

Досягнення глобальної мети оптимізації регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності повинне бути забезпечене за рахунок необхідного рівня інтеграції й координації діяльності ланок логістичної системи у верхньому ешелоні менеджменту, що може бути реалізований у вигляді комплексу регуляторних актів. Таким чином, у логістичній системі зовнішньоекономічної діяльності й більшості логістичних підсистем повинен реалізовуватись ієрархічний принцип побудови регуляторної політики.

Велике значення в постановці завдання синтезу логістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності має класифікація оргструктур. Як показав аналіз літературних джерел [5,8,9], цьому питанню не приділено належної уваги. Тому нами запропонована класифікація організаційних структур логістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності, в основу якої покладений системний підхід.

За принципом стійкості функціональних зв'язків і числом ланок логістичної системи оргструктури поділяються на жорсткі (детерміновані) з фіксованими зв'язками і незмінною кількістю ланок логістичної системи й адаптивні, що змінюють сутність (склад) функцій і (чи) кількість ланок, пристосовуючи до впливів зовнішнього середовища чи зміни цільової функції управління в макрологістичній системі зовнішньоекономічної діяльності.

За принципами управління і підпорядкованості традиційно розрізняють децентралізовані, централізовані й змішані структури в залежності від процедури ухвалення управлінських рішень.

Важливу роль грає ознака ієрархічності організаційної структури, тому що більшість логістичних систем транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності є ієрархічними багаторівневими системами.

За принципом формування ланок логістичної системи оргструктури можна розділити на функціонально-орієнтовані, в яких ланки логістичної системи об'єднані за виконуваними функціями у процесі управлін-

ня, об'єктно-орієнтовані, наприклад, стосовно території, галузей економіки чи ділянок логістичного ланцюга і змішані.

За видом логістичних ланцюгів (каналів) функціонуючих у логістичній системі, розрізняють прямі (лінійно-упорядковані), ешелоновані (багатокаскадні) і гнучкі (змішані) організаційні структури.

На основі використання структурно-функціонального аналізу [3] доведено, що у процесі оптимізації регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності з врахуванням організаційної структури управління необхідно враховувати наступні методичні принципи:

1. Правильне сполучення централізації й децентралізації функцій логістичного менеджменту із сучасною інтегральною концепцією логістики.
2. Дотримання норм керованості і діапазону адміністративного контролю.
3. Раціональний поділ функцій персоналу вищої, середньої і нижчої ланок менеджменту при дотриманні єдності у розпорядливості і персональної відповідальності.
4. Принцип установаження чітких меж між персоналом лінійного і функціонального менеджменту.
5. Чітке розмежування функцій між ланками логістичної системи і персоналом логістичного менеджменту.
6. Принцип стійкості, надійності й адаптації до змін навколишнього середовища.

Поряд із зазначеними принципами при синтезі регуляторної політики крім організаційних структур потрібно враховувати велику кількість чинників, що діють як усередині логістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності, так і в зовнішньому середовищі. До внутрішніх факторів відносяться, наприклад, такі як вид логістичної системи й логістичні ланцюги та інші організаційні чинники; кількість і тип виконуваних функцій; чинники технічної й інформаційно-комп'ютерної підтримки логістичного менеджменту; чинники різних технологічних процесів у ланках логістичної системи; економічні і фінансові чинники і показники; чинники персоналу (кваліфікація, соціально-психологічні) та ін. При всьому різноманітті зовнішніх чинників визначальне значення для синтезу регуляторної політики формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності мають: існуюча законодавча база і нормативно-методичне забезпечення, макроекономічні індикатори, податкові, фінансові і бюджетні обмеження, митна політика, територіальне розміщення логістичної системи, конкурентне середовище та низка інших.

Оптимізація регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності як макрологістичної системи, будучи принципово новим напрямом в теорії формування транспортних систем, ставить перед дослідниками низку проблем теоретичного й методологічного характеру. Вихідною методологічною передумовою синтезу оптимізації регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності повинне бути його найкраща відповідність реалізації глобальної цільової функції макрологістичні системи, чи, щоб логістичний менеджмент у такій структурі дозволяв досягти мети макрологістичної системи найбільш ефективним способом. Подібна передумова вимагає уточнення функцій логістичного менеджменту.

Для формалізації завдання синтезу оптимізації регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності як логістичної системи уведені наступні категорії:

- множина можливих принципів побудови системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності чи її елементів;
- множина взаємозалежних логістичних функцій, з яких при синтезі логістичної системи досить вибрати підмножину, достатню для реалізації обраних принципів регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності;
- множина можливих взаємозалежних елементів системи (ланок логістичної системи).

Виходячи з цього, завдання синтезу оптимальної структури оптимізації регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності полягає у формуванні моделі, в якій співвідношення, при обраній цільовій функції, відображають оптимальну множину функцій макрологістичної системи на множині взаємозалежних елементів її структури — ланок логістичної системи.

При побудові структури оптимізації регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності як логістичної системи вирішальна роль належить правильному й обґрунтованому вибору критеріїв оптимізації. У методологічному плані синтезована структура регулювання повинна бути щонайкраще пристосована для реалізації глобальної мети функціонування макрологістичної системи. З позицій системного підходу така найкраща пристосованість може трактуватися як ефективність регулювання чи логістичного менеджменту, що характеризується трьома показниками: величиною очікуваного корисного ефекту (результату), імовірністю його досягнення і затратами ресурсів на досягнення цього ефекту з заданою імовірністю.

При цьому основний принцип кількісної оцінки критерію ефективності регуляторного впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності полягає в порівнянні результатів логістичного управління з витратами (логістичними витратами) на їх одержання. Під критерієм ефективності ми будемо розуміти екстремальне значення показника (цільової функції) ефективності функціонування логістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності.

Дослідженням встановлено, що у більшості випадків основним критерієм ефективності регулювання у сфері формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності як логістичної системи є мінімум сукупних логістичних витрат, пов'язаних з управлінням матеріальними потоками та потоками послуг, а також супутніми (інформаційними, фінансовими) потоками при забезпеченні необхідного рівня якості логістичного сервісу. У цьому виявляється істотна відмінність макрологістичних систем від мікрологістичних систем (наприклад, на рівні транспортного підприємства зовнішньоекономічної діяльності), у яких мінімізація витрат — один з можливих критеріїв. Для транспортного підприємства зовнішньоекономічної діяльності як критерії оптимізації його функціонування в ринковому середовищі бізнесу і, відповідно, синтезу логістичної організації і управління, можуть застосовуватися, наприклад, такі як максимальний обсяг перевезень, максимальний прибуток, завоювання максимальної частки ринку, утримання позицій на ринку транспортних послуг, максимальна величина курсової вартості — акції підприємства та інші. Обов'язковою умовою при цьому є найбільш повне задоволення попиту споживачів на послуги чи продукцію, оптимальні терміни виконання замовлень, забезпечення логістичного сервісу.

У той же час необхідно враховувати те, що в структурі макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності велика кількість ланок логістичної системи є організаціями бізнесу, що виробляють продукцію чи надають послуги, то згадані вище критерії оптимізації їхнього функціонування мають бути ув'язані і враховані в загальній моделі оптимальної структури регуляторної політики у сфері зовнішньоекономічної діяльності щодо макрологістичної системи. Таке ув'язування може представляти значну складність через можливу несумісність чи розбіжності за напрямом дії локальних і глобальних цільових функцій. Один з можливих шляхів досягнення глобального компромісу при цьому полягає у використанні для синтезу регулювання і логістичного управління в макрологістичній системі зовнішньоекономічної діяльності методів векторної (багатокритеріальної) оптимізації.

Завдання синтезу ефективної структури регуляторної політики щодо макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності ускладнюється у зв'язку з відсутністю в даний час достатньо обґрунтованих формалізованих критеріїв, що відображають мету її функціонування. Багатокритеріальність (векторний характер цільової функції) збільшується якісним характером складових критеріїв.

Розглянемо постановку завдання оптимізації структури регулювання щодо макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності у самому загальному плані. Для цього сформульовано наступний набір вихідних даних [3]:

1. Виконувани логістичною системою функції представимо у вигляді множини завдань, що вирішуються, кожне з яких, у свою чергу, може складатися з етапів і мати варіанти їхнього вирішення в логістичній системі.
2. Зв'язки між завданнями та їхніми етапами задамо у вигляді графа. Дуги графа характеризують співвідношення переходів, що існують між завданнями, що розв'язуються і їхніми етапами і відповідають напрямкам матеріальних потоків, потоків послуг, інформаційних і фінансових потоків.
3. Множина можливих ланок логістичної системи та зв'язків між ними, які задаються також у вигляді графа. Вершини графа відображають вузли (ланок логістичної системи), а дуги — зв'язки між ними.
4. У макрологістичній системі транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності іноді може бути заданий кінцевий набір варіантів можливих ланок логістичної системи і зв'язків між ними.

5. За критерій оптимізації (у загальному випадку, векторної цільової функції) приймемо екстремум показника.

Тоді завдання синтезу оптимальної структури регулювання щодо макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності буде полягати в знаходженні: вузлів системи і зв'язків між ними; множини завдань логістичного управління і варіантів їхнього розв'язання; розподіл завдань за рівнями і ланками логістичної системи, при яких максимізується ефект логістичного управління і досягається стратегічна мета функціонування макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності.

Максимізація цільової функції здійснюється з урахуванням системи обмежень на матеріальні, фінансові, інформаційні, трудові й інші ресурси.

Для подальшого уточнення й деталізації постановки завдання синтезу оптимальної структури регулювання щодо макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності нам буде потрібне поняття логістичної елементарної операції [4]. Елементарні логістичні операції в такій макрологістичній системі виявляються зв'язаними як за напрямками досліджуваних потоків, так і проти них, що можна представити графом, множина вершин якого відповідає операціям, а кожна дуга указує на те, що вихід однієї операції є входом до іншої операції.

Як правило, перетворення пов'язане з витратою ресурсів (фінансових, трудових, інформаційних та ін.). Тому крім логістичних зв'язків між операціями необхідно врахувати зв'язки, обумовлені наявністю обмежень. Зв'язки між логістичними операціями, що виникають при наявності обмежень, називатимемо ресурсними (чи функціональними). Ці зв'язки можуть бути представлені у вигляді ресурсного графа, у якому множина вершин представляє джерела ресурсів, а дуга показує, що для логістичної операції необхідні ресурси певного типу.

У такий же спосіб можна представити зв'язки операцій, що не зводяться до технології логістичного управління, наприклад, належать одному напрямку регулювання, проекту, територіальній зоні та інше.

Синтезована оргструктура макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності буде в цьому випадку представлятися об'єднаним графом, який одержується із вихідного графа додаванням ресурсних вершин і дуг графа, що ми будемо називати графом взаємозв'язку логістичних операцій.

Завдання синтезу структури регулювання у сфері формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності полягає в розбивці на підмножини за якого досягається екстремум цільової функції. При цьому близькість логістичних операцій, будемо характеризувати величиною, довжини потоку за дугою графа, який вимірюється обсягом матеріальних ресурсів, готової продукції, інформації, вантажопотоком, потоком послуг та інше.

Крім того необхідно ввести поняття підсистеми, якій відповідає зв'язковий підграф загального графа. Підсистеми назвемо незалежними, якщо вони не мають спільних ланок логістичної системи. Порядок підсистеми визначається кількістю її елементів (ланок логістичної системи). Величина максимально припустимого порядку характеризує норму керованості даної підсистеми.

Сила внутрішніх і зовнішніх зв'язків підсистеми в системі характеризується сумарними величинами потоків і відповідно за всіма дугами, що з'єднують підсистему з іншими елементами системи.

Тоді завдання синтезу структури регулювання щодо логістичної системи оптимізації транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності трансформується в оптимальне розбиття на взаємопов'язані підсистеми, що мінімізує кількість незалежних підсистем (ланок логістичної системи).

Як було зазначено вище, розкладання логістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності на кілька незалежних автономних підсистем чи ланок призводить до необхідності створення ієрархічної структури регулювання, під формальним впливом якого знаходяться керовані ланки логістичної системи в аспектах визначення меж діяльності, недопущення прийняття економічно нецільових та неефективних рішень та регуляторних актів, фіксування досягнутих результатів, оцінки і прогнозу взаємодії.

Таким чином, здійснена формалізація завдання синтезу регулювання з метою впливу на формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності, розглянуті основні критерії його ефективності, узагальнена постановка завдання оптимізації структури цієї системи, а також синтезована оргструктура макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності з

використанням графа взаємозв'язку логістичних операцій й розбивки на підмножини за якого досягається екстремум цільової функції.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі можуть охоплювати реалізацію методології регулювання щодо транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності з використанням критеріїв і методів оптимізації.

### Список використаних джерел:

1. Васильєв А. С. Підготовка і прийняття управлінських рішень: організаційно-правові проблеми.— Одеса:АО БАХВА, 1997.— 160 с.
2. Гасвський В. А. Основи науки управління.— К.:МАУП, 1997.— 112 с.
3. Миротин Л.Б., Ташбаєв Ї.Э. Системний аналіз в логістиці: Учебник / Л.Б.Миротин, Ї.Э. Ташбаєв. — М.: Издательство «Экзамен», 2002. — 480 с.
4. Рынок и логистика/Под ред. М.П. Гордона. — М.: Экономика, 1993. — 144 с.
5. Сергеев В.И., Эльшиев П.А. Формирование макрологистических систем. — СПб.: Об-во «Знание», 1997. — 166 с.
6. Сметов А.А. Основы транспортной логистики. — М.: Транспорт, 1995. — 197 с.
7. Rose W. Logistics Management. — Dubuque, Iowa: Brown, 1979. — 326 p.
8. Moller C., Johansen J. Paradigms in Logistics. — Department of Production, University of Aalborg, Denmark, 1993. — 532 p.
9. Novak R.A. Quality and Control in Logistics: A Process Model// International Journal of Physical Distribution and Materials Management, vol. 19, no. 11 (1989). — P. 237 — 249.

УДК: 656.519.87

## ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Коп'як Н.В.

*У статті розглядаються основні проблеми та особливості організації приміського пасажирського сполучення з мегаполісом. Для моделювання такої системи можна скористатися математичним апаратом теорії масового обслуговування. При цьому, за варіюючі параметри системи можна прийняти кількість автобусів, які обслуговують маршрут, їх пасажиромісткість, середній час обслуговування вимог на перевезення та інше.*

*The article reviews the main problems and features of the suburban passenger traffic of the metropolis. To simulate such a system can use the mathematical apparatus of queuing theory. Thus, by varying the parameters of the system can accept the number of buses serving the route, its passenger capacity, the average service time requirements for transportation and more.*

**Постановка проблеми.** Аналіз діючої системи управління транспортним комплексом дає підстави стверджувати про наявність значних резервів щодо її удосконалення. Ця система не відповідає сучасним вимогам управління. Фактори, що визначають попит на послуги громадського пасажирського транспорту, структуру переміщень населення у приміському сполученні й економічні наслідки зміни цієї структури, на сьогоднішній день досліджені недостатньо. Відсутні кількісні оцінки впливу основних факторів на результати функціонування пасажирської транспортної системи приміського сполучення, що ускладнює ефективне управління в даній галузі.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Питання, що відносяться до сфери розвитку пасажирського транспорту, а також моделювання взаємодії об'єктів в транспортній системі приміського сполучення знайшли своє відображення в працях Артинова О.П., Кононенка І.В., Овсянникова Г.Г., Чумакова В.Б..

**Постановка завдання.** Подальший розвиток приміських автобусних перевезень направлений на більш повне і своєчасне задоволення потреб населення в переміщенні, підвищення якості і культури обслуговування пасажирів. Досягнення цієї мети в значній мірі залежить від визначення закономірностей ефек-