

УДК 656.615.078.111/.117

А.О. Мурад'ян

**МЕТОДИКА УЗГОДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ І ОПТИМІЗАЦІЇ
ПРОЦЕСУ ПЕРЕВАЛКИ ВАНТАЖІВ В ЗАГАЛЬНОТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛАХ**

У статті запропонований оригінальний підхід до забезпечення узгодженого управління транспортними вузлами, заснований на поєднанні методології класичної науки оптимального управління виробничо-економічними системами і конструктивних ідей нових концепцій ділової поведінки і соціального управління, що прогресують на даний час.

Ключові слова: транспортний вузол, перевалка вантажів, оптимальне управління, ділова поведінка, партнерська взаємодія, досягнення згоди взаємодіючих суб'єктів, оптимізація вантажоперевалювального процесу.

В статье предложен оригинальный подход к обеспечению согласованного управления транспортными узлами, основанный на сочетании методологии классической науки оптимального управления производственно-экономическими системами и конструктивных идей прогрессирующих в настоящее время новых концепций делового поведения и социального управления.

Ключевые слова: транспортный узел, перевалка грузов, оптимальное управление, деловое поведение, партнерское взаимодействие, достижение согласия взаимодействующих субъектов, оптимизация грузоперевалочного процесса.

The article presents an original approach to ensure the concerted management of transport nodes, based on the combination of classical science methodology of optimal production and economic systems management and constructive ideas progressing at present new concepts of business conduct and social management.

Keywords: transport node, transshipment of cargoes, optimal management, business behaviour, partnerships, the agreement of interacting subjects, optimization of transshipment process.

Постановка питання. Обнародування в середині 1990-х років грандіозного проекту створення на євроазійському просторі мережі мультимодальних транспортних коридорів послужило серйозним імпульсом до активізації наукових досліджень в області комплексної теорії управління транспортною галуззю з метою приведення її методології у відпо-відність до висунутої в [1] концепції розвитку менеджменту в ХХІ столітті. Особливо чітко відмічена тенденція виявилася у дослідженнях, направлених на вдосконалення теорії і методів організації управління роботою

© Мурад'ян А.О., 2014

пунктів стику суміжних видів транспорту, що іменувалися в той період загальнотранспортними вузлами (ЗТВ). Спочатку і аж до 2010-го року вказані дослідження ґрунтувалися на представленнях створеної в минулому столітті класичної теорії оптимального управління. Відповідно до канонів цієї теорії чи не всі автори того часу акцентували увагу на побудові економіко-математичних моделей управління процесом перевалки вантажів (ППВ) в термінах добре розвинених математичних дисциплін (математичного програмування, теорії масового обслуговування, календарного планування), а також імітаційного моделювання.

Потім намітився відхід від принципів класичної науки управління з переорієнтацією на нові теорії ділової поведінки – транспортну логістику, маркетинг партнерських стосунків і його модифікацій у поєднанні з концепціями мережових форм міжфірмової кооперації, кластеризації, створення стратегічних альянсів, взаємодії бізнесу і влади [2-6]. Одночасно було запропоновано замість ЗТВ розглядати як транспортні вузли лише морські порти під назвою «морські транспортні вузли» (МТВ), внаслідок того, що саме в портах відбувається стиковка рухомого складу суміжних видів транспорту при здійсненні вантажоперевалювального процесу і оперують різні компанії, структури і організації, що беруть участь у наданні послуг транспортній клієнтурі в особі вантажо- і судновласників [7].

З вищевикладеного з очевидністю витікає, що до теперішнього часу в дослідженні комплексних проблем управління транспортними вузлами склалася суперечлива ситуація. З одного боку, традиційна парадигма управління вузлами і трактування їх в якості ЗТВ не знехтувана об'єктивно. З іншого боку, енергійно висувається ідея тлумачення вузлів як МТВ в єдності з переходом до використання для управління ними згадуваних вище нових теорій ділової поведінки. При цьому в обох випадках питання про побудову *механізму узгодження управління* в рамках ЗТВ (МТВ) в кращому разі лише згадується.

Виходячи з приведеної констатації, звернемося до аналізу найбільш значущих досліджень, виконаних на рубежі ХХ-ХХІ століть з позицій як класичної науки управління, так і нових, згадуваних вище теорій.

Огляд останніх публікацій. Серед робіт, виконаних у дусі класичної традиції тлумачення управління, найбільш ґрунтовними, на наш погляд, є дисертаційні дослідження [8, 9, 10]. У кожній з цих робіт йдеться про ЗТВ, що складається з двох підприємств – порту (морського або річкового) і припортової залізничної станції, а ППВ розглядається лише для одного етапу, який виконується в порту при завантаженні суден з вагонів, тобто лише по прямому варіанту.

Перша з вказаних робіт містить формальний опис ЗТВ (точніше лише його портової ланки) з використанням у якості методологічного інструменту теорії взаємодіючих послідовних процесів [11], а засобів формалізації – алфавітів, алгебраїчних формул, протоколів і темпоральних схем. Такий підхід до формалізації процесу роботи ЗТВ представляється привабливим в теоретичному відношенні, бо дозволяє досить витончено відобразити процес завантаження суден. Разом з тим його практичну цінність не можна визнати високою внаслідок надмірно громіздкої процедури реалізації. Проте істотніша особливість цього підходу полягає в розмитості його критеріальної основи і практично у повній відсутності зв'язку з ринковою філософією ділової поведінки суб'єктів ЗТВ в стосунках як між собою, так і з клієнтурою.

У аналогічній постановці (для комплексу порт-станція і процесу завантаження суден в порту) виконана робота [9], у якій надано аналітичний огляд методичного арсеналу теорії оптимального управління з точки зору можливості і доцільності вживання існуючих методів для моделювання роботи ЗТВ. За результатами проведеного аналізу зроблений висновок про те, що найбільш перспективними для цієї мети є методи когнітивного і морфологічного аналізу. Це твердження ілюструється у [9] академічним прикладом морфологічного моделювання процесу завантаження суден в порту, проте без будь-якої вказівки на спосіб реалізації отриманої таким чином моделі. Внаслідок цього питання про дійсну цінність запропонованого в характеризуемій роботі підходу, залишається відкритим як з теоретичної, так і з практичної точок зору.

Рубежем в певному значенні є робота [10], в якій зроблена спроба з'єднати раціональні ідеї традиційного і нового підходів до організації управління ЗТВ. Перший з вказаних напрямів – традиційний, представлений в цій роботі практично в тій же постановці, що і в [9], тобто з орієнтацією на вибір як відповідний методологічний засіб для побудови механізму управління ЗТВ морфологічного моделювання у поєднанні з когнітивним аналізом і сценарним підходом до планування діяльності вузла. Другий напрям – ринковий – відображено у [10] у формі обґрунтування одного з принципово можливих варіантів постановки і початкового аналізу проблеми узгодження інтересів суб'єктів ЗТВ в ході організації і здійснення ППВ. Ця частина опрацювання, що міститься в даному дослідженні, виконана в поняттях теорії оцінки впливу зворотного зв'язку в механізмі управління на функціонування керованого об'єкту у поєднанні з методами когнітивного і морфологічного моделювання і рекомендацією про подальший перехід до реалізації методики векторної оптимізації виробничого процесу ЗТВ. На жаль, всі ці ідеї розглянуті, як прийнято говорити, лише в порядку постановки питання.

Намічені в [10] ринкові акценти в обґрунтуванні механізму управління ЗТВ отримали розвиток в дослідженнях останнього п'ятиріччя при розробці методологічних основ формування морського транспортного

вузла (МТВ), що інтерпретується як інститут мережевих партнерських стосунків [12].

Ключова ідея останньої роботи полягає в обґрунтуванні можливості використання концепції маркетингу партнерських стосунків [3] під назвою маркетингу взаємодії у якості методологічної бази для розробки механізму управління МТВ. Така ініціатива аргументується в [12] назрілою необхідністю переходу суб'єктів МТВ до парадигми створення спільної цінності на основі встановлення і підтримки довготривалих ділових зв'язків між всіма учасниками доставки вантажів за схемою «від дверей-до дверей».

При спільному розгляді охарактеризованих в [8-10, 12] концепцій управління транспортними вузлами стає очевидним, що ключовою для кожної з них є проблема *забезпечення погоджених дій* суб'єктів транспортних вузлів в найширшому сенсі, починаючи з постановки переслідуваних кожним суб'єктом цілей і закінчуючи такими, що спільно виробляються в режимі *on line* управляючими діями на ППВ.

Завдання дослідження. Позначена проблема є однаково актуальною при використанні будь-якого підходу до управління транспортними вузлами, будь то методологія класичного оптимального управління, або філософія ринкової поведінки, або поєднання обох підходів і незалежно від того, як трактуються транспортні вузли – в якості ЗТВ або МТВ. У такій ситуації найлогічніше зробити висновок, що саме цю проблему слід вважати *першочерговою* по важливості для побудови ефективного механізму управління ППВ в транспортних вузлах і визначити її опрацювання як найважливіше завдання справжнього дослідження.

Основний матеріал дослідження. Для розкриття суті і необхідності досягнення узгодженості в управлінні транспортними вузлами необхідно виходити з того факту, що будь-які суміжні підприємства, у тому числі транспортні, опиняються в своїй роботі тісно зв'язаними і взаємозалежними. Внаслідок цього виникає складне переплетення ділових інтересів сполучених підприємств, що об'єктивно зумовлює необхідність підтримки досить ефективних контактів між підприємствами транспортних вузлів при організації і здійсненні ППВ.

Діяльність по забезпеченню такого роду контактів, починаючи з 1930- х років, іменується на транспорті по різному: то координацією, то взаємодією, то тим і іншим як єдиним цілим [13]. При цьому обидва поняття в одному випадку ототожнюються, а в іншому – розмежовуються, визначаються в широкому і вузькому сенсі (по транспортному процесу в цілому і його окремим стадіям), трактуються у прив'язці до сукупностей кожного виду транспорту (галузева постановка) і суміжних видів транспорту, включаючи транспортні вузли (міжгалузева постановка).

Існування такого роду невизначеності (або синонімічній надмірності) у визначенні обговорюваних понять пояснюється, як показано в [14], перш за все неоднозначністю їх трактування в теоретико-методоло-

гічному сенсі. У результаті лінгвістичні рамки тлумачення обох понять розмиваються, що природно породжує непродуктивні дискусії і може приводити до некоректних наукових висновків.

Змальоване status quo у визначенні понять координації і взаємодії як інструментів досягнення узгодженості в управлінні транспортом зберігається по суті своїй до теперішнього часу, про що свідчать публікації останніх років [15], засновані, як і раніше видані роботи, на традиційному розумінні сенсу вказаних понять. У даній статті робиться спроба порушити цю тенденцію і підійти до вирішення проблеми забезпечення узгодженого управління транспортними вузлами з позицій, що поєднують ідеї традиційних і нових теорій забезпечення ефективного функціонування суб'єктів ринкової діяльності, конкретно – маркетингу партнерських стосунків [3], соціального партнерства [16] і лінійного програмування.

При такому підході виникає необхідність у спільному вирішенні двох нерозривно зв'язаних між собою завдань, першим з яких передбачається узгодження параметрів ППВ, а другим – забезпечення реалізації цього процесу в оптимальному режимі.

Як показано в згаданих вище теоріях [3, 16], необхідною і достатньою умовою досягнення узгодженості в спільних діях будь-яких індивідуумів є наявність зацікавленості в кінцевих результатах їх діяльності, яка виникає завдяки встановленню *згоди* між суб'єктами. У спільному випадку згода між двома і більш суб'єктами виражається за схемою, що передбачає проведення:

дискусії (етап I, коли сторони зацікавлені у просуванні лише власних інтересів без врахування інтересів контрагентів; етап II, коли сторони сприймають і усвідомлюють інтереси контрагентів, що дозволяє перевести потенційно конфліктну ситуацію в конструктивне русло);

діалог, коли встановлюється комунікативний простір для ведення сторонами переговорів по зіставленню їх інтересів і оцінці можливості прийняття взаємних поступок;

компроміс, коли ситуаційна угода встановлюється на основі спільних для них інтересів;

консенсус, коли між сторонами досягається довготривала угода на основі спільних для них цінностей;

згода, коли сторонами встановлюється спільна мета, здійснюється вибір стратегії і тактики її досягнення, визначається особиста вигода сторін.

В управлінні ЗТВ використання приведеної схеми доцільно, як нам представляється, використовувати перш за все при обґрунтуванні параметрів єдиного технологічного процесу роботи транспортного вузла (ЄТПРТВ), особливо таких, як кількість і розміщення виробничих зон для виконання операцій з рухомим складом і вантажами, спеціалізація і рересурсозабезпеченість цих зон, режими подачі і прибирання транспорт-

них засобів, нормативні терміни обробки транспортних засобів по виробничих зонах і т. п.

Пояснимо, що як виробничі ми розглядатимемо зони, обладнані на припортовій залізничній станції (шляхи – головний, прийомо-відправочний, відстійні і сполучні з портом), в порту (виставкові залізничні колії, вантажні фронти – кордонні, тилові, складські) і поблизу до порту (транзитно-вантажні термінали для обслуговування магістральних автомобілів). Умовимося також вважати, що виробничі зони характеризуються пропускною спроможністю і допустимим часом використання в межах інтервалу управління, а їх кількість може при необхідності збільшуватися за рахунок переведення контингенту робітників з інших об'єктів, що обслуговуються кожним підприємством ЗТВ.

Розглядатимемо це завдання у наступній постановці. Передбачимо, що впродовж деякого інтервалу часу, розбитого на r ($k = \overline{1, r}$) відрізків (наприклад, годин), необхідно реалізувати ППВ шляхом переміщення в межах ЗТВ певних об'ємів вантажопотоків (наприклад, відповідно до завантаження залізничних вагонів, або магістральних автомобілів, або судовим партіям) по заздалегідь прийнятим організаційно-технологічним варіантам (ЗТВ) з проходженням через виробничі зони, що конкретно фіксуються.

Також вважатимемо, що ефективність реалізації ППВ оцінюється за мірою забезпечення норм часу перебування в ЗТВ вантажів і транспортних засобів, що відповідає інтересам клієнтури і тим самим сприяє підвищенню в їх уявленні привабливості (рівне конкурентоздатності) ЗТВ. А ця обставина однакова вигідно всім суб'єктам ЗТВ, через що воно може служити для них спільною метою і, отже, гарантією згоди.

Перейдемо до формалізації обговорюваного завдання і введемо необхідні позначення, а саме:

j – шифр вантажопотоку ($j = \overline{1, n}$);

i – шифр виробничих зон обслуговування вантажопотоків ($i = \overline{1, m}$);

k – шифр відрізка часу інтервалу планування ($k = \overline{1, r}$);

P_{ijk} – пропускна спроможність i -ї зони при обслуговуванні j -го вантажопотоку на протязі k -го відрізка часу;

T_{ik} – резерв робочого часу i -ї зони впродовж k -го відрізка часу;

C_{jk} – числова оцінка пріоритету j -го вантажопотоку на першочергове обслуговування впродовж k -го відрізка часу;

X_{jk} і x_{jk} – відповідно мінімальний і максимальний об'єми j -го вантажопотоку, які необхідно обслуговувати впродовж k -го відрізка часу;

Y_{ik} і y_{ik} – відповідно мінімально і максимально допустимий час використання i -ї зони для реалізації ППВ впродовж k -го відрізка часу;

Z_{ik} і z_{ik} – відповідно мінімально і максимально допустимий час використання i -ї додаткової зони впродовж k -го відрізка часу.

Приймемо у якості параметрів управління моделі наступні показники:

X_{jk} – об'єм перевалки j -го вантажопотоку впродовж k -го відрізка часу;

Y_{ik} – час використання i -ї зони для реалізації ППВ впродовж k -го відрізка часу;

Z_{ik} – час використання i -ї додаткової зони для реалізації ППВ впродовж k -го відрізка часу.

Вважатимемо, що ефективність реалізації ППВ оцінюється по рівню дотримання термінів проходження вантажопотоків разом з транспортними засобами через виробничі зони, причому максимум ефективності досягається при точному дотриманні норм ЄТПРТВ.

У приведених позначеннях шукана модель завдання оптимізації ППВ має вигляд:

$$F = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r C_{jk} X_{jk} - \max(\min); \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r \frac{1}{\Pi_{jk}} X_{jk} - Y_i = 0; \quad i = \overline{1, m}; \quad (2)$$

$$Y_{ik} + Z_{ik} = T_{ik}, \quad i = \overline{1, m}; \quad k = \overline{1, r}; \quad (3)$$

$$\underline{X}_{jk} \leq X_{jk} \leq \bar{X}_{jk}, \quad j = \overline{1, m}; \quad k = \overline{1, r}; \quad (4)$$

$$\underline{Y}_{ik} \leq Y_{ik} \leq \bar{Y}_{ik}, \quad i = \overline{1, m}; \quad k = \overline{1, r}; \quad (5)$$

$$\underline{Z}_{ik} \leq Z_{ik} \leq \bar{Z}_{ik}, \quad i = \overline{1, m}; \quad k = \overline{1, r}; \quad (6)$$

Умови приведеної моделі мають наступне змістовне значення:

забезпечення оптимального варіанту реалізації ППВ в сенсі дотримання нормативних термінів обслуговування вантажів і транспортних засобів (1);

забезпечення балансу між резервом робочого часу виробничих зон і його використанням для реалізації ППВ (2);

відповідність між сумарним часом використання основних і додаткових виробничих зон і резервом робочого часу впродовж відрізків часу для здійснення ППВ (3);

відповідність об'ємів перевалки вантажів і параметрів виробничих зон заданим межам їх зміни (4)-(6).

Відзначимо що оптимальність рішення задачі (1)-(6) забезпечується завдяки введенню в цільову функцію оцінок C_{jk} в якості змінних коефіцієнтів при невідомих, які (коефіцієнти) необхідно задавати по убутанню або зростанню від початку до кінця кожного відрізка часу при рішенні задачі відповідно на тах або \min функціоналу F [17].

Модель (1)-(6) є завданням лінійного програмування, вирішення якого може бути отримане з використанням відповідного пакету Excel.

Висновки. Підводячи підсумки розгляду постановки і аналізу дослідженої у даній статті проблеми, можна зробити висновок, що мета і завдання наступного етапу її опрацювання природним чином зв'язуються з побудовою конкретного механізму реалізації описаної вище схеми досягнення згоди підприємств і структур, що взаємодіють в ЗТВ, які безпосередньо беруть участь в організації і здійсненні ППВ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Друкер П. *Задачи менеджмента в XXI веке: Пер. с англ.* / П. Друкер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 272 с.
2. Смахов А.А. *Основы транспортной логистики* / А.А. Смахов. – М.: Транспорт, 1995. – 197 с.
3. Гордон Ян Х. *Маркетинг партнерских отношений* / Ян Х. Гордон: Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2001. – 379 с. (Сер.: Маркетинг для профессионалов).
4. Орлов С.В. *Транспортный кластер как вариант развития транспортного комплекса* / С.В. Орлов, В.С. Корнеевец // *Вестник БФУ*. – 2012. – Вып. 1. – С. 144-149.
5. Писарева В.К. *Стратегические альянсы* / В.К. Писарева. – СПб.: Питер Ком, 2008. – 328 с.
6. Ботнарюк М.В. *Повышение конкурентоспособности отечественных морских портов через взаимодействие бизнеса и власти* / М.В. Ботнарюк, Р.В. Мисник // *Вестник транспорта Поволжья*. – 2011. – № 4. – С. 14-20.
7. Сергеев А.С. *Транспортные узлы Российского Дальнего востока на фоне мировых тенденций развития морского транспорта* / А.С. Сергеев, М.С. Чарей // *Азиатско-Тихоокеанский регион. Экономика, политика, право*. – 2010. – № 1. С. 7-16.
8. Куренков П.В. *Управление доставкой в внешнеторговых грузов в смешанном сообщении* / Дис. на соиск. ... докт. экон. наук. – М.: ГУУ, 1999. – 478 с.
9. Клепиков В.П. *Методология комплексного развития транспортных систем в проектах взаимодействия железнодорожного и морского транспорта* / Дис. на соиск. ... докт. техн. наук. – М.: МГУПС (МИИТ), 2007. – 352 с.

10. Сычев А.А. Организация работы транспортного узла в составе транспортного коридора / Дис. на соиск. ... канд. техн. наук. – Ростов на Дону: РГУПС. – 167 с.
11. Хоар Н. Взаимодействующие последовательные процессы / Н. Хоар: / Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 264 с.
12. Ботнарюк М.В. Методология формирования транспортного узла как института сетевых партнерских отношений / М.В. Ботнарюк // Современная конкуренция. – 2012. – № 3 (38). С. 98-110.
13. Магамадов А.Р. Координация работы различных видов транспорта / А.Р. Магамадов. – М.: Транспорт, 1982. – 176 с.
14. Козлов Ю.М. Координация в управлении народным хозяйством СССР / Ю.М.Козлов. – М.:Транспорт, 1976. – 169 с.
15. Единая транспортная система страны [Электронный ресурс]. URL: <http://ets-rf.ru/> (Дата обращения:15.04.2014).
16. Андреев С.С. Теория социального управления: субъект и объект социального управления / С.С. Андреев // Социально-гуманитарные знания. – 2001. –№ 1. – С. 80-96.
17. Тейман А.И. Управление комплексами операций: Доклад. – М.: Политехнический музей, 1967. – 44 с.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2014

Рецензент – доктор економічних наук, професор, завідувачий кафедрою «Економічна теорія і кібернетика» Одеського національного морського університету **Г.С. Махуренко**