

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Нефьодова Яна Ігорівна

УДК 656.2:656.614.35

**ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ СИСТЕМИ
«МЕТАЛУРГІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО – ПОРТ» У РЕАЛЬНОМУ РЕЖИМІ ЧАСУ**

05.22.01 – транспортні системи

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Приазовському державному технічному університеті

Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор
Губенко Володимир Костянтинович,
Приазовський державний технічний університет,
завідувач кафедри технологій міжнародних
перевезень і логістики, м. Маріуполь.

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор
Куниця Анатолій Васильович,
Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ
«Донецький національний технічний університет»,
завідувач кафедри транспортних технологій,
м. Горлівка;

кандидат технічних наук,
Гусєв Юрій В'ячеславович,
Приазовський державний технічний університет,
кафедра промислового транспорту, доцент,
м. Маріуполь.

Захист дисертації відбудеться «25» серпня 2010 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.089.03 в Харківській національній академії міського господарства за адресою: 61002, м. Харків, вул. Революції, 12

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Харківської національної академії міського господарства за адресою: 61002, м. Харків, вул. Революції, 12

Автореферат розісланий «21» липня 2010 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Линник І.Е.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Україна має великі потенційні можливості росту транзитних вантажопотоків у залізнично-водному і автомобільно-водному сполученні. Тому ефективність логістичного управління транспортним обслуговуванням вантажопотоків у місцях перевалки через морські порти є одним з найважливіших напрямків науково-технічного прогресу на транспорті.

Перевалка вантажопотоків у портово-промислових комплексах, де найбільший обсяг займає металопродукція вітчизняних підприємств, характеризується впливом таких факторів, як економічна нестабільність, погодні умови, дії конкурентів, нечіткі вимоги до якості транспортного обслуговування, тобто впливом факторів невизначеності.

У зв'язку з цим актуальною є проблема забезпечення в цих умовах високого рівня логістичного управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» при навантаженні, доставці в порт, перевантаженні й складуванні металопродукції. З цією метою необхідний пошук нових шляхів підвищення стабільності переміщення металопотоків, взаємодії комплексу вантажно-розвантажувальних і складських об'єктів, які реалізують сучасні технологічні й технічні рішення.

Актуальність теми дисертаційної роботи полягає в необхідності розробки моделей, методів і алгоритмів їх реалізації, які враховують наявність невизначеності в реальному режимі часу управління металопотоками для досягнення раціональної організації перевезень у системі «металургійне підприємство – порт».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводили в рамках наступних програм:

1. «Обґрунтування та розбудова системи внутрішніх та прикордонних транспортно-логістичних центрів України» (номер державної реєстрації 0102U000710). Особисто автором у контексті даної програми запропонована математична модель розв'язання проблеми оптимізації процесів розподілу транспорту й обслуговування споживачів через логістичні розподільні центри за допомогою теорії нечітких множин (звіт за 2004 р., «Теоретичне обґрунтування функціонування логістичного розподільчого центру» за № 19-2002-1).

2. Міжнародний мережний проект TEMPUS NP 22243-2001 «Побудова європейсько-російсько-української мережної структури для передачі досвіду і «ноу-хау» в області поглибленої економічної підготовки інженерів».

3. Науково-дослідна робота «Основні закономірності логістичних центрів». Розділ 3. Закономірності й ефективність функціонування логістичної системи доставки вантажів

автотранспортом (протокол № 4 від 30.05.2006 р. засідання науково-технічної ради інституту механіки і транспорту Приазовського державного технічного університету).

4. Науково-дослідна робота «Проблеми транспортної логістики». Розділ 3. Використання методів теорії нечітких множин у задачах логістичних систем з автомобільним і залізничним транспортом» (протокол № 10 від 25.05.2007 р. засідання науково-технічної ради інституту механіки і транспорту Приазовського державного технічного університету).

5. Науково-дослідна робота «Проблеми транспортної логістики». Розділ 3. Оцінка якості транспортних послуг морських портів в умовах інтеграції України в світове господарство» (протокол № 9 від 22.05.2008 р. засідання науково-технічної ради інституту механіки і транспорту Приазовського державного технічного університету).

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка методів логістичного управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» у реальному режимі часу.

Для досягнення поставленої мети в роботі визначені й вирішені такі завдання:

1. Аналіз впливу факторів, що формують ефективність функціонування логістичних систем транспортних вузлів, які обслуговують металопотоки.

2. Аналіз методів прийняття рішень при логістичному управлінні матеріальними потоками в системі «металургійне підприємство – порт».

3. Розробка моделі побудови структури організаційно-технологічного варіанта процесу перевалки металу в портово-промислових комплексах.

4. Розробка моделі й методу вибору маршрутів доставки, раціонального складу елементів організаційно-технологічного варіанта у процесі перевалки металовантажів у портах, що забезпечують ефективне просування металопотоків в умовах динаміки й невизначеності навколишнього середовища в реальному режимі часу.

5. Верифікація методу вибору раціонального складу елементів організаційно-технологічного варіанта процесу перевалки металу в портах при управлінні в режимі реального часу.

Об'єкт дослідження – процес функціонування транспортної системи «металургійне підприємство – порт», яка обслуговує матеріальні потоки, що проходять через портові комплекси.

Предмет дослідження – закономірності зміни параметрів логістичного управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» у реальному режимі часу залежно від вимог до процесу доставки.

Методи дослідження. Використовуючи методи теорії графів і мереж Петрі, розроблена модель процесу доставки металовантажів через портові комплекси Маріупольського

транспортного вузла, модель діяльності транспортної системи морських портово-промислових комплексів в умовах ринку металу; використовуючи методи теорії нечітких множин і штучних нейронних мереж, зроблений вибір шляху підвищення ефективності функціонування системи «металургійне підприємство – порт», розроблені математична модель вибору раціонального складу організаційно-технологічного варіанта перевалки металу в порту і метод управління скоординованою взаємодією окремих ланок транспортної системи доставки металовантажів у реальному режимі часу.

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Удосконалений метод управління щодо просування металопотоків, який на відміну від відомих ураховує фактори невизначеності в системі доставки і дозволяє забезпечити стійкість функціонування окремих ланок логістичного ланцюга металопотоків у реальному режимі часу.

2. Конкретизована модель побудови структури організаційно-технологічного варіанта перевалки в портах за рахунок введення найбільш важливих для вантажовідправників результуючих показників якості транспортного обслуговування металу в порту;

3. Одержав подальший розвиток метод вибору раціонального складу елементів організаційно-технологічного варіанта перевалки в портах, який на відміну від відомих ураховує такі показники якості транспортного обслуговування, як безпека вантажно-розвантажувальних робіт і взаємозамінність підйомно-транспортних механізмів.

Практичне значення одержаних результатів.

Розроблений метод, що заснований на застосуванні теорії нечітких множин і нейросітьових технологій, дозволяє управляти процесом доставки металу в морські портово-промислові комплекси в реальному режимі часу шляхом забезпечення координації роботи ланок логістичного ланцюга металопотоків. Розробка технологічного процесу з використанням запропонованого методу доведена до комп'ютерної реалізації розрахункових процедур і забезпечує: управління доставкою вантажу в реальному режимі часу до моменту підходу судна; зменшення часу перебування вагонів і суден у порту під вантажними операціями; поліпшення показників роботи морських портів.

Окремі результати досліджень і розробок використані в Маріупольському морському торговельному порту, що дозволило скоротити час очікування подачі вагонів під вантажно-розвантажувальні роботи на 25 % і час зберігання металу на території порту на 9 %, й у Приазовському державному технічному університеті при організації навчального процесу студентів, які навчаються за напрямками підготовки 7.100.403.01 «Організація міжнародних перевезень» і 7.100.403.02 «Організація митного контролю».

Особистий внесок здобувача. Особисто автором опублікована одна стаття. У наукових працях, виконаних у співавторстві, особистий внесок полягає в наступному:

- сформульовані завдання прийняття рішень в умовах яскраво вираженої невизначеності функціонування транспортної системи; запропонована лінгвістична інтерпретація функцій приналежності для прийняття оптимальних рішень на етапах доставки металовантажів у Маріупольський морський торговельний порт [1];

- на основі теорії нечітких множин оцінені фактори, які впливають на формування логістичних систем, а також запропонована математична модель оптимізації вибору транспортних засобів, що обслуговують споживачів Маріупольського транспортного вузла [2];

- запропоновано використання лінгвістичної змінної для обліку невизначеностей в умовах функціонування виробничо-транспортних логістичних систем [3], зокрема при дослідженні схем вантажопотоків Маріупольського вузла [4];

- обґрунтовані результуючі показники якості транспортного обслуговування в алгоритмі прийняття рішень про конкурентоспроможність системи доставки вантажів Маріупольського вузла автомобільним, залізничним і комбінованим транспортом [5];

- запропоноване розв'язання завдання вибору розподільчих центрів, функції яких у Маріупольському вузлі виконують портові комплекси, з погляду споживачів транспортних послуг [6].

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи були викладені на конференціях: I-ша міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми розвитку міжрегіональних та міжнародних транспортно-експедиційних послуг» (Харків, 2003р.); 5-та міжнародна науково-практична конференція «Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики» (Київ, 2003 р.); щорічні квітневі регіональні науково-технічні конференції (Маріуполь, 2003 – 2009 рр.); 72-га міжнародна науково-технічна конференція кафедр академії, інженерно-технічних працівників залізниць, підприємств і організацій України та інших країн Української державної академії залізничного транспорту (Харків, 2010 р.).

У повному обсязі дисертація доповідалася на науковому семінарі кафедри транспортних систем і логістики Харківської національної академії міського господарства (Харків, лютий 2010 р.).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковані в 11-и роботах, з них 7 наукових статей у фахових виданнях, які входять до переліку ВАК України, і 4 тези доповідей на наукових конференціях.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і 4 додатків. Повний обсяг дисертації становить 155 сторінок, список використаних джерел становить 92 найменувань. Дисертація містить 42 рисунків, 14 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтована актуальність і новизна теми дослідження, дана загальна характеристика роботи, сформульовані мета й завдання дослідження, відображена наукова новизна і практичне значення отриманих результатів досліджень.

У першому розділі проведений комплексний аналіз теорії й практики організації матеріальних потоків у транспортних вузлах. Сформульоване завдання дослідження та визначені шляхи його вирішення.

Аналіз поточкових процесів системи «металургійне підприємство – порт» показав важливу роль Маріупольського транспортного вузла в підвищенні транзитного потенціалу країни. Значні обсяги експортних вантажопотоків регіону, що зароджуються, і інфраструктура транспортного вузла дозволяє обслуговувати експортні, імпорتنі й транзитні обсяги вантажів у будь-який час року.

Перевалка вантажопотоків проводиться в Маріупольському морському торговельному порту (ДП ММТП), на причалах Судноремонтного заводу (СРЗ) і цеху морських перевезень комбінату «Азовсталь» (ЦМП).

Основним вантажопотоком, що перевантажується на причалах морських портово-промислових комплексів, є експортна металопродукція підприємств міста і Донецького регіону (рис. 1, 2).

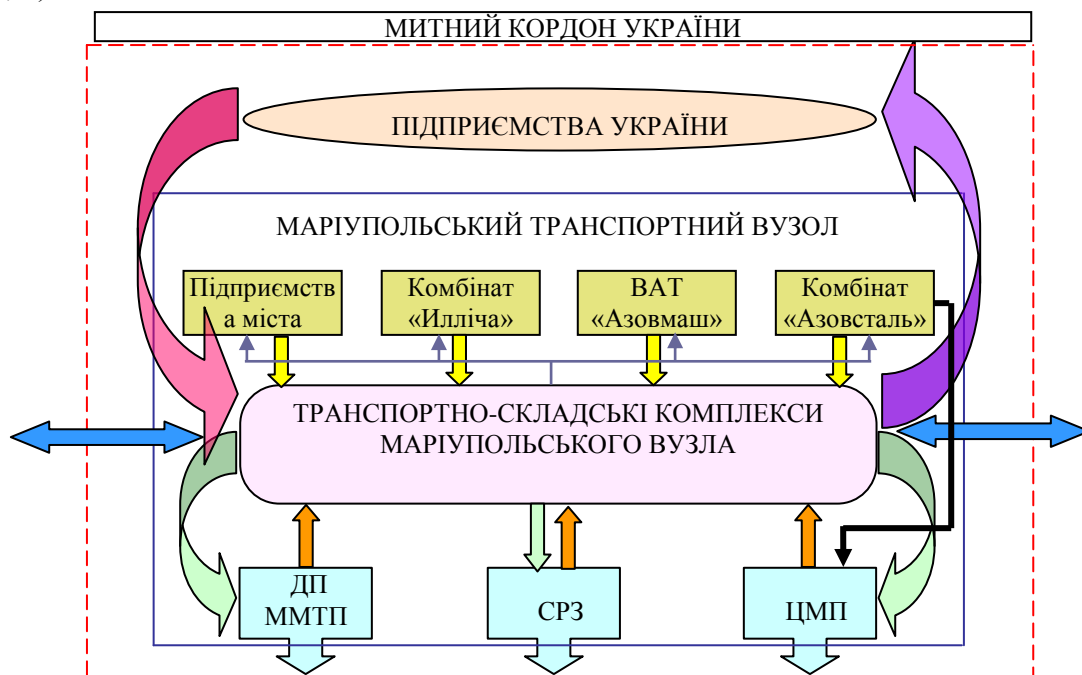
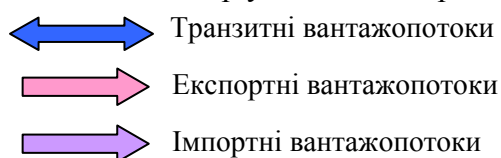


Рис. 1. Загальна схема Маріупольського транспортного вузла



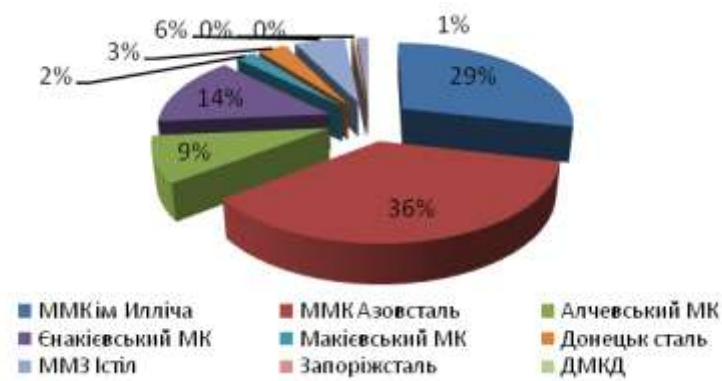


Рис. 2. Основні експортери металопродукції в порти Маріупольського транспортного вузла в 2008 р.

Доставку металопродукції в морські порти Маріупольського транспортного вузла здійснюють переважно з використанням залізничного транспорту, однак, у зв'язку з підвищенням залізничних тарифів, частину металовантажів, зокрема продукцію ММК «Ілліча» і металургійних заводів м. Донецька, доставляють в СРЗ і ДП ММТП автомобільним транспортом.

Підвищення ефективності логістичного управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» базується на аналізі робіт таких вчених як Т.В. Бутько, В.К. Доля, В.К. Губенко, І.В. Ніколаєнко, А.О. Лямзін, М.І. Данько, А.О. Правдін, В.Я. Негрей, А.О. Смехов, Л.Б. Міротін, В.С. Лукінський, В.М. Ніколашин та інших вчених.

Під терміном «логістичне управління» розуміється система управління матеріальними потоками, що забезпечує їх оптимізацію в процесі доставки за рахунок функцій управління: планування, організації, мотивації і контролю.

Ефективність функціонування системи «металургійне підприємство – порт» визначається різними за своєю природою факторами, обумовленими циклічними закономірностями економічного розвитку, що характеризують способи використання, якість і умови функціонування системи, серед яких діють неконтрольовані фактори: природно-кліматичні умови; дії конкурентів, нечітке уявлення мети операцій, невизначені фактори економічних криз (рис. 3).



Рис. 3. Класифікація факторів невизначеності зовнішнього середовища

У зв'язку з цим, проаналізовані й використані теоретичні дослідження в області нечітких множин і нейронних мереж, таких дослідників, як А.В. Леоненко, А. Кофман, Л.А. Заде, Р.Р. Ягер, Л.Г. Раскін, О.Б. Сєрая, Н.М. Малишев, А.О. Недосекін, А.Н. Меліхов, Б.М. Герасимов, В.В. Борісов, А.В. Андрейчиков та ін.

У цих умовах основою підвищення рівня логістичного управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» є розробка методів і алгоритмів скоординованої взаємодії ланок логістичного ланцюга доставки металовантажів у морські порти, що враховують невизначеності зовнішніх впливів у реальному режимі часу.

У **другому розділі** формулюється постановка завдання дослідження, його цілі, критерії та обмеження. Обґрунтовується вибір методів управління матеріальними потоками в системі «металургійне підприємство – порт».

Показано, що в умовах яскраво вираженої невизначеності прийняття рішень для логістичних ланцюгів системи «металургійне підприємство – порт» Маріупольського транспортного вузла недостатньо використовувати імовірнісні моделі для опису процесів і явищ. Доцільно в цьому випадку використовувати методи теорії нечітких множин і штучних нейронних мереж.

Це дозволяє адекватно відтворювати умови невизначеності, які властиві транспортному ринку; формалізувати завдання дослідження, описувати функціонування системи в термінах нечіткої логіки; формувати експертні системи й системи підтримки прийняття рішень.

Завдання удосконалювання логістичного управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» в умовах невизначеності полягає в координації ланок системи доставки металовантажів у порти в реальному режимі часу за рахунок вибору, на

підставі поточної й надходжуваної на кожному етапі прийняття рішень інформації, виду транспорту з вибором маршруту доставки й раціонального складу організаційно-технологічного варіанта. Формалізований запис завдання управління скоординованою взаємодією ланок системи доставки металовантажів у порти в реальному режимі часу має вигляд:

$$\left[\begin{array}{l} \tilde{N}, R \times T \rightarrow \tilde{N}, R \Rightarrow \tilde{N}^{\bar{a}} k, R^{\bar{a}} k \times T^{\bar{a}} \rightarrow \\ \rightarrow \tilde{N}^{\bar{a}} k, R^{\bar{a}} k \Rightarrow \theta_Z^{\bar{a}} k \Rightarrow \theta_Z k \Rightarrow \theta^{k+1} = \\ \theta^k \cup \theta_Z k, \quad k=0,1,2,\dots,f \\ K m' = K_{\partial} N_{\gamma,\tau,\lambda} m, Y_{\gamma,\tau,\lambda} m; m' \in M'_{\partial}; \\ K s' = K_{\partial} N_{\gamma,\tau,\lambda} s, Y_{\gamma,\tau,\lambda} s; s' \in S_{\partial}; \\ Y m', s' \geq Y^{SAT}, m' \in M; s' \in S; \\ M' \times T \rightarrow M'_{\partial}; S' \times T \rightarrow S'_{\partial}; \\ Q_{\partial} = \langle \hat{E}_{\partial}; \hat{A}_{\partial}; \hat{I}_{\partial}; \hat{J}_{\partial} \rangle \end{array} \right. \quad (1)$$

де \tilde{N}, R – множина ланок логістичного ланцюга доставки металовантажів у порти й транспортних зв'язків R між ними; T – моменти часу функціонування; $\tilde{N}, R \times T \rightarrow \tilde{N}, R \Rightarrow$ – процес функціонування логістичного каналу розподілу металопродукції в порти Маріупольського транспортного вузла; $\tilde{N}^{\bar{a}} k, R^{\bar{a}} k \times T^{\bar{a}} \rightarrow \tilde{N}^{\bar{a}} k, R^{\bar{a}} k$ – відображення потокового процесу в умовах ринку металопотоків; θ^k – нова інформація про операцію на k -ому аналітичному кроці для прийняття рішень; $\theta_Z^{\bar{a}} k$ – інформація про стан окремих ланок транспортної системи доставки металу в порти, що надходить і використовується на k -ом кроці дослідження в процесі обробки металовантажів у реальному режимі часу (час звільнення причалу, час прибуття судна, вагонів і т.д.); $\theta_Z k$ – нові знання на k -ом кроці дослідження, отримані на основі інформації $\theta_Z^{\bar{a}} k$; M – варіанти логістичних ланцюгів доставки металовантажів у порти; S – припустимі альтернативні варіанти складу організаційно-технологічного варіанта (ОТВ) перевалки металу в порту; γ – сезонні прояви, тобто виникнення збоїв у роботі транспортної системи в результаті впливу природної невизначеності; τ – кількість невизначених факторів, обумовлених діями конкурентів, уряду; λ – кількість невизначених факторів, пов'язаних з нечіткістю цілей і обмежень системи. Особа, яка

ухвалює рішення (ЛПР), визначає в результаті оцінювання вимог, що надають клієнти портів; N – показники якості (критеріальні оцінки), які встановлюють для кожного вантажопотоку металу залежно від переваг учасників системи доставки вантажу; Y – можливі результати вибору; K – система переваг ЛПР для елементів складу ОТВ і вибору маршруту доставки з вибором виду транспорту; $K m' = K_T N_{\gamma,\tau,\lambda} m, Y_{\gamma,\tau,\lambda} m$; $m' \in M'_T$ – результат вибору m' варіантів доставки металовантажів у порт серед можливих M' ; $K s' = K_T N_{\gamma,\tau,\lambda} s, Y_{\gamma,\tau,\lambda} s$; $s' \in S'_T$ – результат вибору s' елементів складу ОТВ серед можливих S' . Результати вибору залежать від результуючих показників якості й можливих варіантів вибору в умовах невизначеності; $Y m', s' \geq Y^{SAT}, s' \in S, m' \in M$ – умова ЛПР; $M' \times T \rightarrow M'_\delta; S' \times T \rightarrow S'_\delta$ – обрані варіант доставки й раціональний склад елементів ОТВ у момент часу T ; $Q_\delta = \hat{E}_\delta; \ddot{A}_\delta; \hat{I}_\delta; \ddot{I}_\delta$ – обсяг перевезених металовантажів у момент часу T , обумовлений зовнішніми умовами економічного циклу (криза \hat{E}_δ , депресія \ddot{A}_δ , поживлення \hat{I}_δ , підйом \ddot{I}_δ).

Рішення даного завдання розглянуті в розділах 3 і 4.

Прийняття рішень для системи доставки металовантажів через порти транспортного вузла від відомих рішень відрізняється тим, що враховує нечіткості цілей і обмежень (рис. 3). Такого роду невизначеності називають лінгвістичними, тому в роботі введені функції приналежності ланок і транспортних процесів у вигляді лінгвістичної змінної. Розроблені функції приналежності вбудовують в системи автоматизованих засобів управління технологічними й транспортними процесами доставки металовантажів через портово-промислові комплекси.

Ефективне просування металопотоків визначається високим рівнем обслуговування клієнтів, що дозволяє управляти системою доставки за критеріями «just in time», потрібної якості з мінімальними витратами трудових, матеріальних і грошових ресурсів.

У запропонованому підході підвищення рівня транспортного обслуговування системи «металургійне підприємство – порт», проведений вибір методу рішення в умовах металопотоків.

З цією метою визначена множина альтернатив підвищення ефективності системи доставки й перевалки металовантажів у морських портах на прикладі Маріупольського транспортного вузла $A = a_1, a_2, \dots, a_m$ і множина критеріїв оцінки альтернатив $C = c_1, c_2, \dots, c_n$, що враховують необхідність максимізації можливостей збуту;

надання клієнтурі послуг високої якості; мінімізацію витрат; забезпечення надійних потоків інформації. При цьому оцінка j -ої альтернативи по i -му критерію представлена нечітким числом S_{ij} ; $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, n}$. Відносна важливість i -го критерія задається коефіцієнтом α_i ,

$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$. У цьому випадку зважену оцінку j -ої альтернативи обчислюють за формулою:

$$S_j = \sum_{i=1}^n \alpha_i S_{ij}. \quad (2)$$

Оцінки альтернатив за критеріями й коефіцієнтами відносної важливості задають функціями приналежності відповідно $\mu_{S_{ij}} S_{ij}$ й $\mu_{\alpha_{ij}} \alpha_{ij}$.

Зважена оцінка альтернативи S_j є результатом лінійної комбінації значень функцій приналежності лінгвістичної оцінки відносної важливості критеріїв і оцінки альтернатив за критеріями. Ранжирування альтернатив з використанням отриманих зважених оцінок проведене на основі їх нечіткої композиції:

$$\mu_j j = \sup_{S_1, S_2, \dots, S_m; S_k \geq S_j} \min_{j=L, m} \mu_{S_j} S_j, \quad (3)$$

де $\mu_j j$ – нечітка множина альтернатив, відповідних до поняття «краща стратегія». Кращою вважається стратегія, що має найбільше значення функції приналежності зваженої оцінки j -ої альтернативи $\mu_j j$.

В якості необхідних умов ефективного функціонування системи «металургійне підприємство – порт» Маріупольського транспортного вузла визначені наступні плани дій:

- зниження ціни на послуги (вивантаження, зберігання, вантаження металу в порту, обслуговування суден портом);
- модернізація технологічних варіантів перевантаження металопотоків у портах (реконструкція перевантажувальної техніки, складського устаткування, переналагодження виробничих потужностей з метою їх взаємозамінності);
- нова технологія управління металопотоками на основі нечітких множин і нейронних мереж, що дозволяє скоротити транспортні витрати й поліпшити рівень обслуговування клієнтів шляхом забезпечення скоординованої роботи ланок ланцюга доставки металу в порти в реальному режимі часу;
- пошук нових вантажовласників. У цьому випадку порт за рахунок нових торговельних зон і входження на них може залучити додаткові вантажопотоки й збільшити обсяг прибутку.

Порівняння й вибір оптимальної стратегії, зроблений методом аддитивної згортки нечітких множин, обґрунтовує перспективну стратегію нової технології управління металопотоками в реальному режимі часу.

У третьому розділі розроблені моделі, методи й алгоритми функціонування транспорту системи «металургійне підприємство – порт».

Аналізовані порти – основні пункти перевалки металовантажів Донецького регіону і Маріупольського транспортного вузла. Тут функціонують $i...i+1$ постачальників металопродукції. Нехай i -й постачальник робить транспортування вантажу через j -й порт транспортного вузла, до якого є залізничний, автомобільний і морський транспортні підходи металопотока.

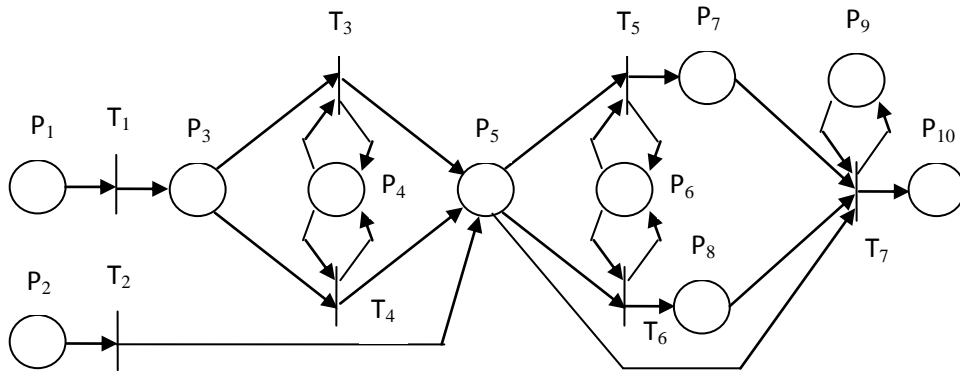


Рис. 4. Модель процесу перевалки металовантажів портами
Маріупольського транспортного вузла

На даній схемі (рис. 4) поїзд із металом P_1 прибуває T_1 на залізничну станцію Маріуполь-Порт P_3 . При цьому позиція P_3 має обмежену місткість, рівну числу вільних шляхів для приймання поїздів. Якщо всі шляхи будуть зайняті, то перехід T_1 буде заблокований і прибуття складів на станцію не можливо (у переході фіксується затримка).

Також будуть затримки в переходах T_3 і T_4 , якщо в позиції P_4 не буде вільних виконавців, відповідальних за документальне оформлення складу T_3 , його обробку й сортування T_4 . Після закінчення робіт з приймання складу вагони перебувають у позиції P_5 – вантаж підготовлений для вантажно-розвантажувальних робіт.

У випадку доставки металу в порт автотранспортом P_2 , авторухомий склад через перехід T_2 – оформлення документів, попадає в позицію P_5 . При перевалці металу за складським варіантом при наявності вільних засобів малої перевантажувальної техніки P_6 відбуваються процеси T_5 – перевантаження на склад P_7 і T_6 – перевантаження на причал P_8 . При наявності вільних порталних кранів у позиції P_9 починається процес вантаження металу T_7 на судно P_{10} .

При прямому варіанті перевантаження метал з позиції P_5 попадає в позицію P_{10} через

перехід T_7 .

Ефективність управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» визначається вибором раціонального маршруту доставки металу в порт і складу елементів ОТВ в структурі морського порту.

На основі системного підходу сформований комплекс результуючих показників якості транспортного обслуговування металопотоків:

– інтенсивність обробки вантажів (продуктивність і якість робіт у порту; готовність і пропускна здатність станцій і магістралей);

– фінансові витрати (вартість обробки вантажів у портах, пільги, що існують, штрафні санкції; фінансові витрати на доставку вантажу в порт і вартість перевезення вантажу через нього);

– рівень інформативності.

Управління процесом доставки металу в порт у реальному режимі часу розглянуто в розділах 3 і 4.

Одержала розвиток математична модель побудови раціональної структури організаційно-технологічного варіанта (ОТВ) перевалки металовантажів у портах, що конкретизована за рахунок введення до неї найбільш важливих для вантажовідправників результуючих показників якості транспортного обслуговування металу в порту і представлена в такий спосіб:

1. ОТВ характеризуються p показниками рівня транспортного обслуговування металовантажів;

2. Ступінь важливості показників при ухваленні рішення про вибір ОТВ варіюється між вантажовідправниками металу;

3. Один ОТВ воліється іншому, якщо його показники по своєму ступеню важливості більш близькі до оцінки вантажовідправника.

Тут $X = x_1, x_2, \dots, x_n$ – множина вантажовідправників металу в порти транспортного вузла, $Y = y_1, y_2, y_3$ – результуючі показники якості транспортного обслуговування металовантажів і $Z = z_1, z_2, \dots, z_m$ – множина ОТВ, серед яких відбувається розподіл металопотоків.

Для всіх вантажовідправників $x \in X$ і всіх результуючих показників якості $y \in Y$ установлюється функція приналежності нечіткого бінарного відношення $G \Phi_G x, y$ – ступінь важливості ознаки y з оцінки вантажовідправника x при визначенні їм переваги ОТВ.

Для всіх показників якості $y \in Y$ й усіх компонувальних рішень ОТВ $z \in Z$

установлюють функцію приналежності нечіткого бінарного відношення S . π_s y, z – ступінь приналежності або сумісності ОТВ z з показником якості y . Відносини G і S – представляють в матричній формі.

Зіставляючи важливість якості наданої послуги y_j для вантажовідправника x_i з показником якості послуги y_j ОТВ z_k виходить матриця A , елементи якої визначаються функцією приналежності:

$$\mu_{A_i} x, z_i = \frac{\sum_y \Phi_G x_i, y \cdot \pi_s y, z_i}{\sum_y \Phi_G x_i, y} \text{ для всіх } x \in X, y \in Y, z \in Z, \quad (4)$$

де $\sum_y \Phi_G x, y$ рівна ступені нечіткої підмножини, що вказує число результуючих показників якості y , яку вантажовідправник x використовує для оцінки ОТВ, а $\mu_{A_i} x, z_i$ можна інтерпретувати як зважений ступінь переваги ОТВ z_i відправником x . Функція переваги, що описана цим рівнянням, задовольняє визначенню опуклої нечіткої підмножини:

$$\mu_{A_i} [\lambda x_1, z_i + 1 - \lambda x_2, z_i] \geq \min [\mu_{A_i} x_1, z_i, \mu_{A_i} x_2, z_i] \quad (5)$$

для всіх x_1 і x_2 , усіх $z_i \in Z$ і всіх $\lambda \in 0, 1$.

Оскільки всі $\mu_{A_i} x, z_i$ опуклі, їх перетинання також опуклі функції, то будується матриця W :

$$W = \begin{bmatrix} \mu_{A_1} x_1, z_1 \wedge \mu_{A_2} x_1, z_2 \cdots \mu_{A_{m-1}} x_1, z_{m-1} \wedge \mu_{A_m} x_1, z_m \\ \mu_{A_1} x_2, z_1 \wedge \mu_{A_2} x_2, z_2 \cdots \mu_{A_{m-1}} x_2, z_{m-1} \wedge \mu_{A_m} x_2, z_m \\ \dots \\ \mu_{A_1} x_n, z_1 \wedge \mu_{A_2} x_n, z_2 \cdots \mu_{A_{m-1}} x_n, z_{m-1} \wedge \mu_{A_m} x_n, z_m \end{bmatrix}. \quad (6)$$

На підставі того, що існує можливість вибору як одного, так і іншого ОТВ, поріг розподілу може бути обмежений умовою

$$l < \min_{ij} \max_x \min [\mu_{A_i} x, z_i, \mu_{A_j} x, z_j]. \quad (7)$$

Після вибору порога розподілу l визначають раціональні організаційно-технологічні варіанти $M_i, i=1, 2, \dots, m$:

$$M_i = x \left| \mu_{A_i} x \geq \min_{ij} \max_x \min [\mu_{A_i} x, z_i, \mu_{A_j} x, z_j] \right. \text{ для всіх } x \in M_i. \quad (8)$$

В якості об'єктів організаційно-технологічного варіанта перевалки металів у морських портах Маріупольського транспортного вузла використовують діючі об'єкти портів

(перевантажувальна техніка, склади, причали), діючі транспортні комунікації, що зв'язують порти із зовнішньою мережею.

При вирішенні проблеми вибору раціонального компоновального рішення ОТВ особа, яка ухвалює розв'язання (ЛПР), зустрічається з необхідністю визначати значення змінних природньою мовою, наприклад, велика вартість доставки, низька вартість зберігання вантажу та ін. Значення змінних таких інтегрованих показників, як продуктивність і якість обробки вантажів у портах, собівартість обробки вантажів у портах, рівень інформативності на стадії проектних розробок є лінгвістичними змінними.

Для вирішення поставленого завдання вибору раціонального складу елементів ОТВ у реальному режимі часу пропонується використання експертної системи підтримки прийняття рішень.

Для управління в реальному режимі часу запропонований підхід, що поєднує метод нечітких логічних висновків і штучні нейронні мережі, наданий у вигляді алгоритма (рис. 5).

Нечітка нейронна продукційна мережа виконує мету реалізації механізму нечітких логічних висновків і включає наступні етапи:

1. Фазифікація. Обчислюють значення функції приналежності для вхідних нечітких лінгвістичних змінних, таких, як: продуктивність перевантажувальних машин, безпека вантажно-розвантажувальних робіт, інтенсивність обробки транспортних засобів, витрати на перевалку металу та ін. Кількість елементів даного шару дорівнює числу функцій приналежності для всіх терм-множин вхідних змінних.

Під терм-множиною лінгвістичної змінної розуміється множина лінгвістичних (вербальних) значень змінних показників роботи системи «металургійне підприємство – порт», причому кожне з цих значень є нечіткою змінною.

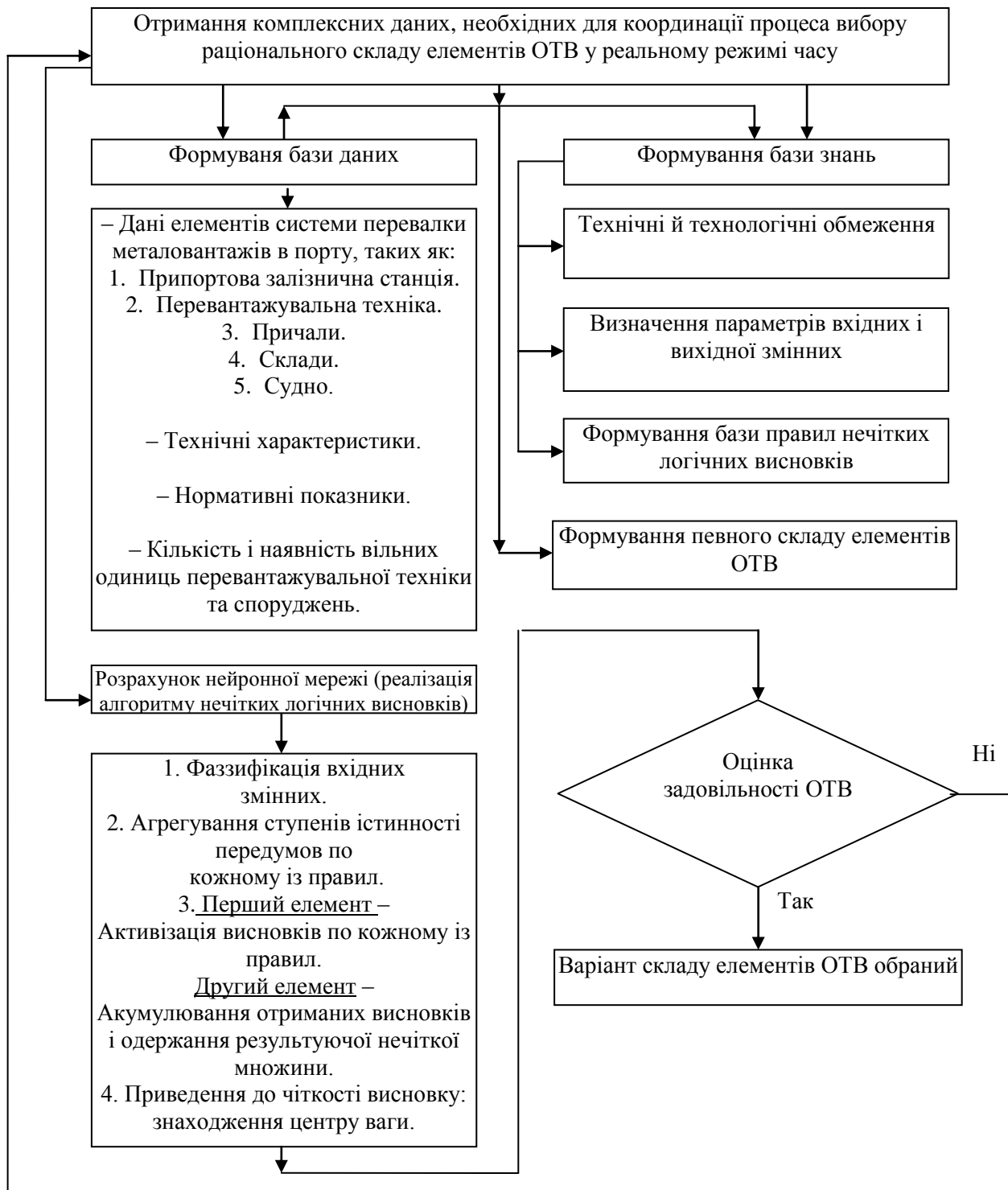


Рис. 5. Алгоритм вибору раціонального складу елементів ОТВ у реальному режимі часу

2. Агрегування. Відбиваються можливі значення вихідної змінної (наприклад, задовільність транспортного обслуговування) при заданих значеннях вхідних лінгвістичних змінних.

3. Активізують висновки правил нечітких логічних висновків у відповідності зі значеннями, що вираховані на попередньому етапі значень вихідної змінної й проводиться акумуляування – допоміжні обчислення для наступної дефаззифікації результату.

4. Виконують дефазифікацію вихідної змінної, тобто визначають її чітке кількісне значення.

У четвертому розділі розглянуте застосування розроблених моделей і методів логістичного управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» у реальному режимі часу.

Для практичної реалізації завдання вибору організаційно-технологічного варіанта розглядають можливі за рішенням ЛПР варіанти компонувальних рішень ОТВ, визначених відповідно до технології перевантажувальних робіт у портах.

Обрані три найбільш важливих для відправників вантажу результируючих показників рівня транспортного обслуговування, що відбивають технологічні, економічні й інформаційні аспекти діяльності порту.

Показник y_{1i} – це продуктивність і якість робіт, що визначає технічні й технологічні можливості i -го ОТВ.

Показник собівартості обробки вантажів – y_{2i} відбиває фінансові витрати на перевалку вантажу по i -му ОТВ пільги, що існують, штрафні санкції й вартість послуг.

Третій показник y_{3i} – рівень інформативності, що полягає з повноти, вірогідності інформації й оперативності її надання.

Зіставлення важливості якості наданої послуги для клієнта x_i з показником якості послуги ОТВ z_k представлено у вигляді таблиці (табл. 1).

У таблиці наведені значення функцій приналежності, зазначені в інтервалі $[0, 1]$.

Таблиця 1

Зіставлення важливості якості послуги ОТВ для клієнтів

Відправники вантажу, {X}	Запропоновані компонувальні рішення ОТВ, {Z}				
	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅
ММК ім. Ілліча	0,75	0,667	0,65	0,567	0,683
МК Азовсталь	0,76	0,668	0,951	0,555	0,684
Алчевський МК	0,776	0,653	0,655	0,503	0,676
Єнакіївський МК	0,751	0,670	0,656	0,571	0,685
Макіївський МК	0,753	0,675	0,665	0,578	0,685
Донецксталь	0,763	0,671	0,67	0,554	0,685
ММЗ Истил	0,754	0,667	0,654	0,560	0,683
Запоріжсталь	0,758	0,664	0,654	0,55	0,682
ДМКД	0,754	0,677	0,669	0,579	0,688

У таблиці зазначені відправники вантажу металу, які мають найбільшу частку в

переробці металу в портах Маріупольського вузла, і п'ять запропонованих технологічних варіантів, що включають діючі системи портів, транспортні комунікації, які зв'язують порти з зовнішньою мережею.

Реалізація завдання вибору структури ОТВ показала, що залежно від потреб вантажовідправників можлива схильність одночасно до декількох структур компонувального ОТВ, яка виникає коли оцінки з боку споживачів транспортних послуг однакові (близькі) одночасно по декільком запропонованим компонувальним ОТВ.

Практичне використання методу управління металопотоками в реальному режимі часу з вибором раціонального складу елементів ОТВ запропоноване для наступних умов:

- характеристики вантажообігу: номенклатура металовантажів $i = 1, 2, \dots, m$, обсяг металопродукції Q_i , що відправляється в порт відправниками вантажу (сляби, рулони, сталь у пачках та ін.), а також параметри, які реалізують металопотоки в порту, судів (осад, вантажомісткість) і перевізних засобів суміжників;

- наявні ресурси виробничої системи порту: число $j = 1, 2, \dots, n$ причалів з певними розмірами, плануванням, подорожнім розвитком, плановим бюджетом часу T_j ; число $\gamma = 1, 2, \dots, c$ складів, тип і корисна площа F_γ складу; число типів і одиниць основних перевантажувальних засобів та засобів малої механізації.

За техніко-обмежувальними ознаками припустиме використання:

- для освоєння i -го металопотока декількох $j \in n_j$ взаємозамінних причалів і зв'язок j -го причалу з кожним із взаємодіючих $\gamma \in c_{ij}$ складів;

- j -го причалу, γ -го складу під кілька $i \in m_j, i \in m_\gamma$ металопотоків щодо складського й прямого варіантів перевантаження вантажів.

Верифікація методу управління металопотоками в реальному режимі часу проведена для етапу перевантаження й зберігання металопродукції на складі порту. З цією метою прийняті наступні значення термов лінгвістичних змінних показників транспортного обслуговування металопотоків у порту, виражених у процентному співвідношенні:

- продуктивність кранів – 70%;
- безпека вантажно-розвантажувальних робіт – 70%;
- взаємозамінність підйомно-транспортних механізмів – 80%;
- корисна площа складу – 60%;
- витрати на перевалку і зберігання на складі – 45%.

Практичне використання даного методу реалізоване за допомогою програмного забезпечення Excel із графічним відображенням результату.

У результаті проведених обчислень відповідно до етапів механізму нечітких логічних

висновків отримана нечітка множина (рис. 6) функцій приналежності вихідної лінгвістичної змінної, яка оцінює ступінь задовільності транспортного обслуговування металопотоків при заданих значеннях вхідних лінгвістичних змінних, що характеризують певний склад елементів ОТВ.

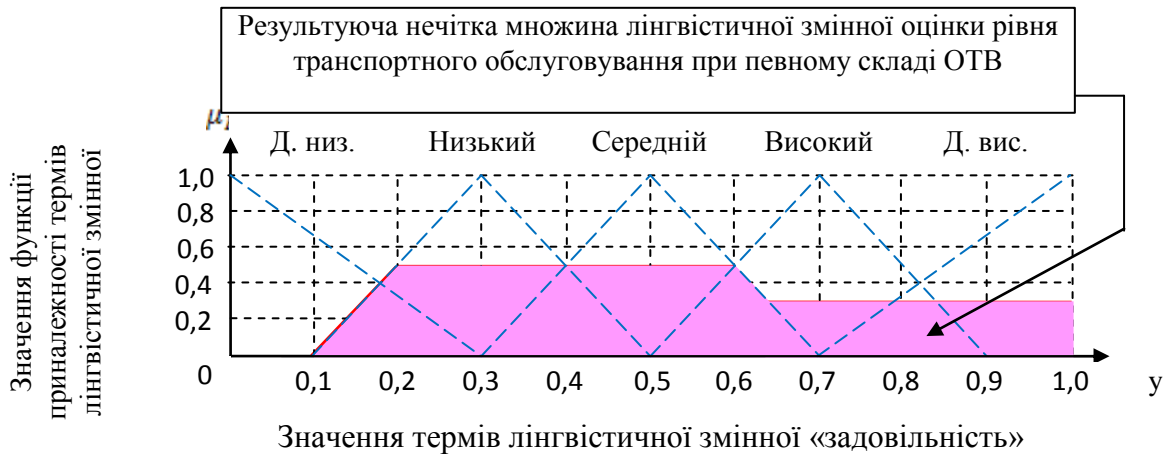


Рис. 6. Графік функції приналежності термів вихідної лінгвістичної змінної «задовільність», вимірюваної у частках

Для етапу вивантаження й зберігання металу на складі порту раціональним вважається склад елементів ОТВ, значення задовільності якого перевищує 0,6.

Таблиця 2

Результати застосування розробленого методу управління доставкою металовантажів через порти Маріупольського транспортного вузла

Оціночні показники перевалки металовантажів	Існуючий варіант	Проектний варіант	Економія часу, %
Час очікування подачі вагонів під вантажно-розвантажувальні роботи, год.	$t_{всп.ж}$ =2год	$t_{всп.ж}$ =1,5год	25%
Інтенсивність обробки залізничної подачі металу – $M_{ож}$ при часі очікування подачі вагонів під вантажно-розвантажувальні роботи (тис. т/добу)	2,208	2,385	
Час зберігання металу на території порту, сут.	4,65	4,22	9%
Середній час простою поїзда на станціях шляху проходження металовантажів Донецького регіону в порти, год.	7	5,5	21%

ВИСНОВКИ

1. Аналіз функціонування логістичних систем транспортних вузлів показав, що підвищення ефективності їх функціонування можливо за рахунок обліку факторів природної, цільової, поведінкової й економічної невизначеності.

2. Для прийняття рішень при логістичному управлінні транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» у реальному режимі часу, що функціонує в умовах впливу невизначених факторів, запропонований підхід, заснований на методах теорії нечітких множин і нейросітьових технологіях.

3. Розроблена математична модель побудови раціональної структури організаційно-технологічного варіанта перевалки металопродукції морськими портами, що враховує найбільш важливі для вантажовідправників результуючі показники якості транспортного обслуговування, такі як продуктивність і якість робіт, собівартість обробки вантажів, рівень інформативності, а також фактори й обмеження, характерні для процесів доставки вантажів.

4. На підставі математичної моделі логістичного управління транспортним обслуговуванням металовантажів у системі «металургійне підприємство – порт» розроблений метод вибору раціонального складу елементів організаційно-технологічного варіанта перевалки металу в портах і маршрутів доставки, що забезпечують ефективне просування металопотоків при взаємодії ланок логістичного ланцюга в умовах динаміки і невизначеності навколишнього середовища в реальному режимі часу.

5. Для координації взаємодії ланок логістичного ланцюга металопотоків у реальному режимі часу розроблена автоматизована інформаційно-керуюча експертна підсистема.

6. Практична реалізація розроблених моделей і методів підвищує ефективність взаємодії елементів логістичного ланцюга поставки металопродукції в морські порти й забезпечує раціональне управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» у реальному режимі часу. Підвищення ефективності транспортного обслуговування системи «металургійне підприємство – порт» досягнуте за рахунок зниження часу й витрат з перевалки металу, підвищення продуктивності робіт у порту, поліпшення показників використання причалів і складів порту.

7. Впровадження основних результатів роботи дозволило скоротити час доставки металопродукції в порти Маріупольського транспортного вузла на 21%; знизити час простою складу в очікуванні навантаження на 25%; збільшити обсяг металопродукції за прямим варіантом, тим самим знизивши час зберігання в порту на 9%.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Майборода Я.И. Принятие решений в условиях сложных интегрированных логистических систем / В.К. Губенко, И.В. Николаенко, Я.И. Майборода // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2003. – № 13. – С. 259 – 263.
2. Майборода Я.И. Проектирование логистической системы / В.К. Губенко, И.В. Николаенко, Я.И. Майборода // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожного університету. – 2003. – № 22. – С. 15 – 17.
3. Нефёдова Я.И. Розробка виробничо-транспортних логістичних систем / В.К. Губенко, О.Д. Омельченко, М.М. Дергаусов, Я.И. Нефёдова // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2004. – № 14. – С. 306 – 310.
4. Нефёдова Я.И. Процессуальная характеристика контейнерного потока с введением в комплекс железнодорожных коммуникаций / В.К. Губенко, М.М. Дергаусов, Я.И. Нефёдова // Транспортні системи і технології. – 2005. – № 8. – С. 117 – 120.
5. Нефёдова Я.И. Использование методов теории нечетких множеств в задачах логистических систем с автомобильным и железнодорожным транспортом / В.К. Губенко, Я.И. Нефёдова, А.А. Лямзин, А.В. Тарасенко // Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту. – 2006. – № 2-3. – С. 47 – 51.
6. Нефёдова Я.И. Эффективность функционирования логистической системы доставки грузов автотранспортом / В.К. Губенко, Я.И. Нефёдова, А.А. Лямзин // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2007. – № 17. – С. 204 – 208.
7. Нефёдова Я.И. Эффективность логистического управления транспортом металлопоток в портах промышленного узла / Я.И. Нефёдова // Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту. – 2009. – № 4. – С. 12 – 17.
8. Майборода Я.И. Математическое моделирование в проектировании логистических систем / И.В. Николаенко, Я.И. Майборода // Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики: 5-а Міжнародна науково-практична конференція, 2003 г.: докл. – К., 2003. – С. 200 – 207.
9. Нефедова Я.И. Логистическое управление движением материальных потоков с использованием теории нечетких множеств / Я.И. Нефедова // XI региональная науч.-техн. конф., 2004 г.: тезисы докл. – Мариуполь, 2004. – Т. 2. – С. 274.
10. Нефедова Я.И. Исследование транзитного потенциала Мариупольского промышленного узла / Я.И. Нефедова // Университетская наука-2007: междунар. науч.-техн. конф., 2007 г.: тезисы докл. – Мариуполь, 2007.– Т. 2. – С. 310.
11. Нефедова Я.И. Нейросетевое моделирование в управлении производственно-транспортной

системой / Я.И. Нефедова // Университетская наука-2008: междунар. науч.-техн. конф., 2008 г.: тезисы докл. – Мариуполь, 2008. – Т. 2. – С. 154.

АНОТАЦІЯ

Нефёдова Я.И. Логістичне управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» у реальному режимі часу. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи. – Харківська національна академія міського господарства, Харків, 2010.

Дисертація присвячена розробці методів управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» у реальному режимі часу. Для цього проведений аналіз впливу факторів, що формують ефективність функціонування логістичних систем транспортних вузлів, які обслуговують металопотоки; аналіз і вибір методів прийняття рішень при логістичному управлінні матеріальними потоками в системі «металургійне підприємство – порт»; розроблена модель побудови структури організаційно-технологічного варіанта процесу перевалки металу в портових комплексах; розроблена модель і метод вибору маршрутів доставки, раціонального складу елементів організаційно-технологічного варіанта у процесі перевалки металовантажів у портах, що забезпечують ефективне просування металопотоків.

Окремі результати дослідження і розробки були використані в Маріупольському морському торговельному порту при перевалці металовантажів і в Приазовському державному технічному університеті при організації навчального процесу кафедри технологій міжнародних перевезень і логістики.

Ключові слова: транспортна система, лінгвістична змінна, показники рівня транспортного обслуговування, невизначеність, нечіткий логічний висновок, штучна нейронна мережа.

АННОТАЦИЯ

Нефёдова Я.И. Логистическое управление транспортным обслуживанием системы «металлургическое предприятие – порт» в реальном режиме времени. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 – транспортные системы. – Харьковская национальная академия городского хозяйства, Харьков, 2010.

Эффективность управления транспортным обслуживанием системы «металлургическое

предприятие – порт» обусловлена воздействием большого числа неопределенных факторов. Об этом свидетельствует опыт транспортной системы Мариупольского узла, где обслуживание металлопродукции отечественных предприятий происходит под влиянием таких факторов, как экономическая нестабильность, погодные условия, действия конкурентов, нечеткое представление требований к качеству транспортного обслуживания, т.е. воздействие факторов неопределенности. В этих условиях решение проблемы обеспечения высокого уровня логистического управления транспортным обслуживанием системы «металлургическое предприятие – порт» осложняется необходимостью поиска новых путей повышения стабильности перемещения металлопотоков.

Целью диссертационной работы является разработка методов управления транспортным обслуживанием системы «металлургическое предприятие – порт» в реальном режиме времени. Для достижения поставленной цели выполнен анализ влияния факторов, формирующих эффективность функционирования логистических систем транспортных узлов, обслуживающих металлопотоки; анализ и выбор методов принятия решений при логистическом управлении материальными потоками в системе «металлургическое предприятие – порт»; разработана модель построения структуры организационно-технологического варианта процесса перевалки металла в портах; разработана модель и метод выбора маршрутов доставки и рационального состава элементов ОТВ в процессе перевалки металлогрузов в портах, обеспечивающих эффективное продвижение металлопотоков в условиях динамики и неопределенности окружающей среды.

Разработанный метод, основанный на применении теории нечетких множеств и нейросетевых технологий, позволяет управлять процессом доставки металла в морские портовые комплексы в реальном режиме времени путем обеспечения координации работы звеньев логистической цепи металлопотоков.

Научная новизна полученных результатов состоит в том, что: усовершенствован метод управления продвижением металлопотоков, который в отличие от известных учитывает факторы неопределенности в системе доставки и позволяет обеспечить устойчивость функционирования отдельных звеньев логистической цепи металлопотоков в реальном режиме времени; конкретизирована модель построения структуры организационно-технологического варианта перевалки в портах за счет введения наиболее важных для грузоотправителей результирующих показателей качества транспортного обслуживания металла в порту; получил дальнейшее развитие метод выбора рационального состава элементов организационно-технологического варианта перевалки в портах, который в отличие от известных учитывает такие показатели качества транспортного обслуживания, как безопасность погрузочно-разгрузочных работ и взаимозаменяемость подъемно-транспортных механизмов.

Отдельные результаты и разработки были использованы в Мариупольском морском торговом порту при перевалке металла, что позволило сократить время простоя вагонов в ожидании разгрузки в среднем на 25% и время хранения металла на складах порта на 9%, а также в Приазовском государственном техническом университете при организации учебного процесса кафедры технологий международных перевозок и логистики.

Ключевые слова: транспортная система, лингвистическая переменная, показатели уровня транспортного обслуживания, неопределенность, нечеткий логический вывод, искусственная нейронная сеть.

THE SUMMARY

Nefyodova Y.I. The logistics management a transport service of the system a «metallurgical factory – port» in the real mode of time. – The manuscript.

The dissertation is on the competition of a scientific degree of candidate of technical sciences on specialty 05.22.01 – transport systems. – Kharkiv national academy of municipal economy, Kharkiv, 2010.

The purpose of work is development of methods of management a transport service of the system a «metallurgical factory – port» in the real mode of time.

For this purpose it is executed: the analysis of influence of factors, which form efficiency of functioning of the logistic systems of transport knots, attendant the streams of metal; analysis and choice of methods of making decision at a management of material streams in the system a «metallurgical factory – port»; the model of construction of structure organizationally - technological variant of overload of metal in ports is worked out; a model and method of choice of delivery routes, rational composition of ingredients organizationally - technological variant of overload of metal in ports, which provide effective advancement of streams of metal are worked out.

Separate results and developments were drawn in Mariupol sea port at processing of metal and in the Priazovskiy state technical university.

Keywords: transport system, linguistic variable, indexes of level of a transport service, vagueness, unclear inference, artificial neuron network.

Я.І. Нефьодова

Логістичне управління транспортним обслуговуванням системи «металургійне підприємство – порт» у реальному режимі часу

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Відповідальний за випуск І.Е. Линник

Підписано до друку 02. 07. 2010 р. Формат 60×84 1/16. Папір офісний.
Друк на ризографі. Умовн.-друк. арк. 0,9 Зам. № 225. Тираж 100 прим.

Друкування виконано в поліграфічному центрі
Приазовського державного технічного університету,
87500, м. Маріуполь, вул. Університетська, 7