Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту

№ 1
березень
2009

Науковий журнал

Засновник:
Донецький інститут
автомобільного транспорту

Видавець:
ПП «Рекламно-виробнича фірма
«Молнія»
Адреса: вул. Октября, 22 а,
м. Донецьк, 83030
тел.: (062) 388-21-67

За достовірність фактів, цифр, точність імен та прізвищ несуть відповідальність автори статей

Присвячується
Міжнародній науково-практичній конференції «Логістичні проблеми управління транспортним комплексом» (1–4 квітня 2009 року, м. Донецьк)

Матеріали номеру друкуються мовою оригіналу

Видання виходить 4 рази на рік
Видається з січня 2004 року

Адреса редакції:
83086, м. Донецьк,
пр. Дзержинського, 7
Тел. (062) 345-29-49
E-mail: diat@yandex.ru

Рекомендовано до друку вченою радою Донецького інституту автомобільного транспорту.
Протокол № 7 від 20.03.2009 р.

Редакційна колегія:

Головний редактор
Енглезі І.П., *ректор ДІАТ, канд. техн. наук*

Члени редколегії:
Бєлов Ю.В., *канд. техн. наук, доцент*
Бєлоусов В.В., *д-р техн. наук, професор*
Вербицький В.Г., *д-р фіз.-мат. наук, професор*
Вовк Л.П., *д-р техн. наук, професор*
Головченко І.П., *канд. техн. наук, доцент*
Горожанкін С.А., *д-р техн. наук, професор*
Доля В.К., *д-р техн. наук, професор*
Жирнов А.А., *канд. техн. наук, доцент*
Заренбін В.Г., *д-р техн. наук, професор*
Казанцев Є.І., *д-р техн. наук, професор*
Лук'янченко Н.Д., *д-р економ.. наук, професор*
Макаров В.А., *канд. техн. наук, доцент*
Макогон Б.П., *канд. фіз.-мат. наук, доцент*
Міщенко М.І., *д-р техн. наук, професор*
Муромець Н.Є., *канд. економ. наук, доцент*
Поліщук В.П., *д-р техн. наук, професор*
Сахно В.П., *д-р техн. наук, професор*
Сунцов М. В., *д-р хім. наук, професор*
Тернов С.О., *канд. техн. наук, ст.н.с.*

Відповідальний секретар
Кравчук І.М.

Коректор
Задунайська О.В.

Технічний редактор
Пахно О.Є.

ВІСНИК ДОНЕЦЬКОГО ІНСТИТУТУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
Науковий журнал

Засновник:
Донецький інститут автомобільного транспорту

Видавець:
ПП «Рекламно-виробнича фірма «Молнія»
Адреса:
вул. Октября, 22 а,
м. Донецьк, 83030
тел.: (062) 388-21-67

За достовірність фактів, цифр, точність імен та прізвищ несуть відповідальність автори статей.

У журнал увійшли статті співробітників, аспірантів та докторантів Донецького інституту автомобільного транспорту та інших навчальних закладів

Матеріали номеру друкуються мовою оригіналу

Видання виходить 4 рази на рік
Видається з січня 2004 року

Адреса редакції:
83086, м. Донецьк,
пр. Дзержинського, 7
Тел. (062) 345-29-49
E-mail: diat@yandex.ru

Рекомендовано до друку вченою радою Донецького інституту автомобільного транспорту
Протокол № 7 від 20.03.2009 р.
Свідоцтво про державну реєстрацію: серія КВ №7148 від 01.04.2003 р.,
видане Держкомітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України

Журнал включено до **Переліку №16 наукових фахових видань України**, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Бюл. ВАК України, №9, 2005)

Підписано до друку 20.03.2009 Формат 60x84/8. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 7 Наклад 100 прим.

Віддруковано у друкарні ПП «Рекламно-виробнича фірма «Молнія»
Адреса:
вул. Октября, 22 а,
м. Донецьк, 83030
тел.: (062) 388-21-67

© **Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту, 2009**

Зміст

Транспортні технології

Абрамова Л.С., Чернобаев Н.С. **Постановка задачи адаптивного управления дорожным движением** 7

Абрамова Л.С., Капинус С.В. **Анализ функционирования автоматизированных систем управления дорожным движением в мегаполисах** 13

Абрамова Л.С., Птиця Г.Г. **Дослідження показників безпеки руху на дорогах** 20

Алькема В.Г. **Удосконалення логістичної системи доставки товарів промислової групи** . . 26

Будишевский В.А., Гутаревич В.О., Хиценко Н.В. **Подготовка специалистов по инжинирингу транспортно-логистических систем** 32

Бурлаков А.В., Пирч И.И., Ступак В.В. **Применение интеллектуальных информационных технологий на основе использования автоматизированных систем распределенного прямого цифрового управления на улично-дорожной сети** . . 37

Бурлакова Г.Ю., Бурлаков А.В., Ступак В.В. **Анализ существующих логистических принципов и подходов к решению проблем функционирования городского пассажирского транспорта** 41

Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Прохорченко А.В., Чеклова Є.В. **Управління залізничними пасажирськими перевезеннями на основі логістичних принципів** 48

Вакуленко К.Є. **Щодо вибору марки транспортного засобу на маршрутах міста з врахуванням вимог учасників транспортного процесу** 51

Водолазська Н.В. **Досвід проведення занять з дисципліни дослідження операцій при підготовці кадрів вищої кваліфікації** 57

Гецович Е.М., Холодова О.А. **Новые подходы в развитии систем паркингов в мегаполисах** 65

Гецович Е.М., Семченко Н.А., Король В.Ю. **Транспортные системы мегаполисов: проблемы и пути решения** 69

Губенко В.К., Лямзин А.А., Губенко О.В. **Экологическая оценка логистической цепи приморской зоны «Промпредприятие — порт»** 72

Давидич Ю.А., Куш Е.И., Куш Н.И. **К вопросу о нормировании скорости движения подвижного состава на маршрутах городского пассажирского транспорта с учётом состояния организма водителя** 78

Давидич Ю.А., Шпачук В.П., Понкратов Д.П. **К вопросу выбора населением способа передвижения между индивидуальным и городским массовым пассажирским транспортом** 82

Доля В.К. **Логістика у сфері пізнання** 87

Єресов В.І., Дідківська Л.С. **Ефективність застосування гнучких технологій світлофорного регулювання на перехрестях** 92

Засядько Д.В. **Расчет транспортных потоков, идущих транзитом через центральную деловую часть города** 97

Каганюк А.К., Терованесов М.Р. **Использование алгоритмов терминального управления для исследования транспортных систем** . . . 103

Калюжный М.В. **К вопросу определения длины перегона маршрута городского пассажирского транспорта с учетом изменения технической скорости движения автобусов** . . . 108

Касьянов М.А., Михайлов Д.В. **Шляхи вдосконалення ефективності протипожежного захисту об'єктів транспортного комплексу** . . . 113

Киркин А.П., Киркина В.И. **Построение технологии нерегулярных транспортных потоков с применением виртуальных предприятий** . . . 121

Кічкін О.В. **Створення систем контролю сталості засобів підлогового безрейкового промислового транспорту на основі пристроїв RFID** . . . 126

Кічкіна О.І. **Імітаційна модель системи обробки вхідного потоку вагонів для масових вантажів хімічних підприємств** . . . 131

Корчагин В.А., Ляпин С.А., Корчагин Д.И., Намаконов Б.В. **Ноосферологистиче ские подходы при управлении процессами перевозок материальных ресурсов металлургического комбината** . . . 136

Кравченко А.П., Боженко Д.В., Кузнецов А.В. **Оценка влияния качественных составляющих логистических услуг транспортного оператора на его конкурентоспособность** . . . 141

Крикавський Є.В., Ваховська М.Ю. **Логістичні інновації і ринок транспортних послуг** . . . 149

Кронглевська В.В. **Збільшення пропускної здатності вулично-дорожньої мережі міста за рахунок раціонального розмічення проїзної частини** . . . 157

Кузькін О.Ф., Турпак С.М. **Моделювання процесів обслуговування пасажирів на зупиночних пунктах у міських транспортних системах** . . . 164

Куницына М.Ю. **Актуальность логистики в условиях реформирования экономики Украины** . . . 169

Лановий О.Т., Поліщук В.П. **Системний аналіз функціонування мережі автомобільних доріг загального користування** . . . 172

Мазаракі А.А. **Транспортно-логістичне обслуговування роздрібних торговельних мереж** . . . 179

Майорова І.М. **Сучасна структура і механізми розвитку глобального ринку логістичних структур** . . . 184

Михайлов Є.В., Петрієнко А.А., Брагіна Н.М. **Вдосконалення логістичних технологій обороту тарно — штучних вантажів** . . . 192

Москвітіна Т.Д. **Транспортно-інформаційне обслуговування зовнішньоторговельного обороту України** . . . 202

Нефьодов М.А., Потоман Н.В. **Раціоналізація довжини ланцюга постачань споживчих товарів** . . . 207

Нечаєв Г.И., Банько А.И. **Декомпозиция систем доставки строительных грузов в процессе исследования организации транспортного процесса** . . . 211

Оберемчук В.Ф. **Маркетингові дослідження та прогнозування збуту як окремі етапи логістичного планування** . . . 215

Плахута О.В. **Систематизація потокових процесів** . . . 220

Полещук И.И. **Формирование макрологистической системы Беларуси как транзитного государства** . . . 226

Полищук В.П., Коляда О.А. **К вопросу безопасности уязвимых дорожных пользователей** . . . 232

Попова І.В. **Діагностика логістичної діяльності підприємства** . . . 238

Посилкіна О.В., Горбунова О.Ю. **Актуальність налагодження системи партнерських відносин в логістичному ланцюгу фармацевтичного підприємства** . . . 240

Посилкіна О.В., Сагайдак-Нікітюк Р.В. **Підготовка логістів для потреб фармацевтичної галузі** . . . 245

Пуханов А.А. **Логистические проблемы в управлении транспортной системой предприятий топливно-энергетического комплекса** . . . 251

Сладковский А. **Организация перевозок ненормативных грузов на польских автотранспортных предприятиях** . . . 257

Слободянюк М.Э. **Исследование систем автоматизации информационного обеспечения материалодвижения на промышленном транспорте логистических систем** . . . 263

Соседко Н.В., Илющенко В.И. **Применение логистических принципов при решении задачи оптимизации тепловых схем электрических станций** . . . 270

Столяр Т.В., Пономарьова Н.В. **Математична модель процесу митної переробки вантажів** . . . 275

Кучеренко Н.Н., Рейцен Е.А. **Логистика — системный подход — оптимизация** . . . 282

Сумец А.М. **Методика выбора оптимальной стратегии обеспечения необходимыми ресурсами автотранспортных средств, задействованных в транспортном обслуживании клиентов** . . . 288

Чеклов В.Ф., Бобик Г.В., Масалов А.М. **Аналіз стану залізничних перевезень при взаємодії з вугільними підприємствами України** . . . 293

Чеклов В.Ф. Чеклова В.М., Шеховцов О.І., Аніщенко О.О. **Аналіз роботи портів в умовах зміни вантажопотоків** . . . 302

Чернецкая Н.Б., Подгорный А.В. **Критериальная оценка оптимизационной задачи распределения порожних вагонопотоков на уровне полигона дирекции перевозок** . . . 310

Чухрай Н.І. **Підготовка фахівців з логістики: ринкові вимоги та перспективи** . . . 316

Шевченко В.В. **Использование программного продукта Excel при изучении логистических методов и моделей управления запасами** . . . 323

Шевчук О.А. **Структура системы принятия решений строительно-монтажных организаций** . . . 328

Економіка транспорту

Артамонова Ю.В. **Шляхи оптимізації раціональних термінів експлуатації великовантажних автосамоскидів на технологічних перевезеннях металургійних підприємств** . . . 334

Бабушкін Г.Ф., Турпак С.М., Кузькін О.Ф. **Логістичні проблеми процесу відвантаження готової продукції металургійних підприємств** . . . 338

Віхівська Л.Й. **Критерії оптимізації й економіко-математичне моделювання транспортного виробництва** 342

Муромець Н.Є., Чорноус О.І., Ушаков А.Л. **Методичні підходи щодо визначення інтенсивності функціонування автотранспортної системи регіонів** 346

Наумов В.С. **Показатели оценки эффективности процесса транспортно-экспедиционного обслуживания** 352

Топольницкая С.В. **Потенциал рынка логистических услуг Украины** 359

Транспорт і двигуни внутрішнього згоряння

Воронін С.В., Ткач В.В. **Надмолекулярні структури присадки й механізм формування мастильного шару** 367

Сахно В.П., Вербицький В.Г. Енглезі О.А., Глінчук В.М. **Перспективи використання триланкових автопоїздів в Україні** 371

Чернецкая Н.Б., Пушкарева Ю.Ю. **Анализ существующих и перспективных устройств при изменении ширины колеи** 380

Проектування, будівництво й експлуатація автомобільних доріг

Корчагин В.А., Клявин В.Э., Симаков А.В. **Об эффективности применения искусственных неровностей в дорожном движении** 385

УДК 656.13.08

АБРАМОВА Л.С., к. т. н., доцент; ЧЕРНОБАЕВ Н.С., асс.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

В статье формализована задача адаптивного управления дорожным движением, в решении которой предложен двухуровневый алгоритм адаптации параметров светофорного регулирования параметрами светофорного потока.

Постановка проблемы

Значительное увеличение интенсивности транспортного потока и потребности в перевозках создают серьезные проблемы в организации дорожного движения. Одним из вариантов увеличения улично-дорожной пропускной способности является динамическое управление дорожным движением, что также позволит повысить безопасность и эффективность транспортного процесса.

Динамическое управление движением по сети имеет ряд преимуществ по сравнению с локальным управлением, так как система управления имеет возможность предсказывать нестандартные ситуации, прогнозировать изменения основных параметров транспортного потока, согласовывать работу технических средств регулирования, а также координировать управляющие параметры по сети.

Анализ публикаций

Административные динамические системы управления дорожным движением основаны по принципу управления с обратной связью (рис. 1) [1].



Рис. 1. Структурная схема процесса управления с обратной связью

Если первичные датчики (ДТ) не обеспечивают измерение необходимых для управления параметров, таких как скорость, интенсивность, плотность транспортного потока, применяют фильтр Колмана [2], динамическое прогнозирование [3] или методы анализа временных рядов [4].

Оператор определяет управляющее воздействие, которое через технические средства (ТС) поступают на объект управления (дорожное движение). Выходные параметры замыкают обратную связь. Новые измерения показывают отклонение текущих значений от установленных, согласно нормам поведения транспортного потока. В качестве сенсоров применяют системы мониторинга параметров дорожного движения [5].

Предполагается, что система с обратной связью позволяет повысить точность управления. Однако, точность математической модели объекта управления, труднопрогнозируемые изменения

параметров дорожного движения снижают эффективность применения традиционных методов автоматического управления. В связи с этим, представляется более эффективным способ построения систем, не требующих полной априорной информации об объекте управления и условиях его функционирования.

Эффект приспособления к условиям функционирования в адаптивных системах обеспечивается за счет накопления и обработки информации о поведении транспортного потока. Это позволяет существенно снизить влияние неопределенности на качество управления, компенсируя недостаток априорной информации на этапе проектирования систем управления дорожным движением.

Многочисленные обзоры по теории адаптивных систем имеют разнообразные варианты классификации. Будем придерживаться классификации, приведенной в обзоре [6].

Адаптивные системы можно разделить на два больших класса: самоорганизующиеся и самонастраивающиеся [7]. В самоорганизующихся системах происходит формирование алгоритма управления в условиях изменения структуры и параметров объекта управления. При этом трудно определить единственную структуру алгоритма управления, который может обеспечить достижение цели управления.

Но при управлении дорожным движением структура объекта управления известна и неизменна, а поведение его зависит от ряда неизвестных параметров. Эта задача решается в классе самонастраивающихся систем (СНС), в которых задана структура регулятора и требуется определить алгоритм настройки (алгоритм адаптации).

Цель статьи

На основе анализа способов управления динамическими объектами формализовать задачу синтеза адаптивной системы управления дорожным движением в мегаполисах.

Адаптивное управление дорожным движением. Объектом управления в системах управления дорожным движением является транспортный поток, который обладает следующими особенностями:

– стохастичность — параметры транспортного потока допускают прогноз только с определенной вероятностью. Транспортный поток движется по улично-дорожной сети, параметры которой допускают более или менее строгое описание и являются нестационарными;

– нестационарность транспортного потока — изменение параметров происходит во времени, как минимум в трех циклах: суточном, недельном и сезонном;

– неполная управляемость — суть которой состоит в том, что даже при наличии управляющих воздействий и информировании водителей о необходимых действиях при движении, они носят только рекомендательный характер;

– множественность функционалов качества управления транспортным потоком — средняя скорость движения, уровень безопасности, степень загрязнения окружающей среды, величина транспортной задержки. При этом большинство их взаимосвязаны или имеют противоречия. Например, повышение безопасности дорожного движения и повышение скорости на маршруте следования.

С учетом этих особенностей рассмотрим задачу синтеза адаптивной системы управления.

Пусть на объект управления (ОУ) влияют измеряемые возмущения (задающие воздействия) $x(t)$, не измеряемые возмущения $Q(t)$ и управляющие воздействия $U(t)$.

Наблюдениям доступны выходные переменные объекта управления $Y(t)$. При этом предполагаем, что поведение объекта зависит от ряда неизвестных параметров, совокупность которых обозначают через $G(t)$. Задана цель управления, определяющая желаемое поведение объекта управления. В процессе управления дорожным движением необходимо добиться

движения транспортного потока в установившемся режиме, что даст возможность сократить время проезда по сети, уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу, а также уменьшить транспортные задержки.

Описанная выше задача является задачей управления в условиях неопределенности, связанной с $q \in G$. Предлагаемый алгоритм адаптивного управления имеет двухуровневую структуру (рис. 2).

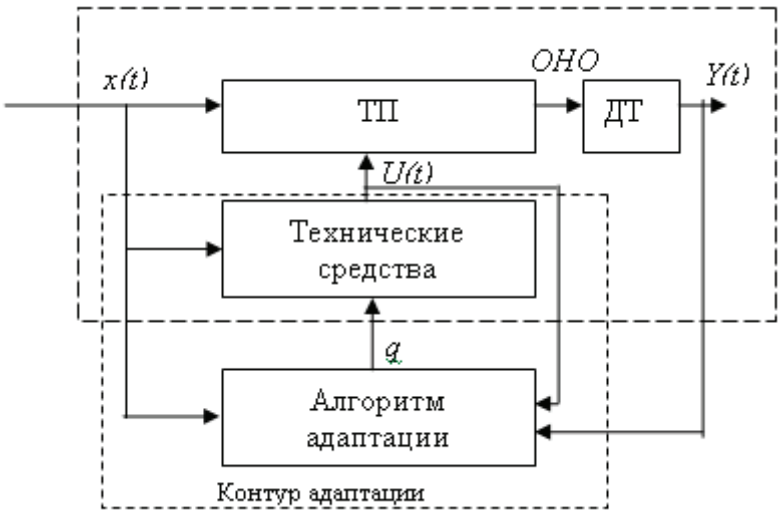


Рис. 2. Структурная схема адаптивной системы управления дорожным движением

Так как адаптивные системы управления отличаются от традиционных (не адаптивных) систем управления наличием контура адаптации, то для формализации задачи синтеза алгоритма адаптации применим понятие «Обобщающий настраиваемый объект» (ОНО), который включает в себя всю неизменную часть системы управления.

Рассмотрим параметры адаптивной системы управления дорожным движением. Входные и выходные переменные и управляющее воздействие описываются следующим образом:

$$x(t) = F\left(P, l, T_{ср}\right) \tag{1}$$

$$u(t) = \Theta\left(N, V, K_c, T_ц, V\right) \tag{2}$$

$$U(t) = F_3(T_ц, V)\,, \tag{3}$$

где P — пропускная способность улично-дорожной сети (авт/час),
l — длина перегонов (м),
$T_{ср}$ — наличие технических средств регулирования (1 или 0),
N — интенсивность транспортного потока (авт/час),
V — скорость транспортного потока (км/час),
K_c — состав транспортного потока,
$T_ц$ - цикл светофорного регулирования (сек),
F_1, F_2, F_3 — неизвестные функции.
В общем случае цель управления задается в виде целевого неравенства

$$T_м \le \Delta \text{ при } \Delta > 0, \quad (4)$$

где $T_м$ — время проезда по сети (час),

Δ — время проезда по сети при локальном управлении.

В качестве регулятора адаптивной системы управления дорожным движением применяются такие технические средства регулирования как светофорные устройства и управляемые дорожные знаки.

Вектор неизвестных параметров q состоит из параметров светофорного цикла, которые входят в математическое описание объекта управления и соответствуют оптимальной настройке светофорного регулирования:

$$\overline{q} = (q_1, q_2, q_3, q_4, q_5), \quad (5)$$

где q_1 — длительность основной фазы цикла регулирования (сек),

q_2 — длительность запрещающей фазы цикла регулирования (сек),

q_3 — длительность промежуточных тактов цикла регулирования (сек),

q_4 — баланс времени разрешающей и запрещающей фазы светофорного цикла,

q_5 — сдвиг фаз светофорного регулирования «относительно командного» светофора ($0 < q \le 120c$).

Входами ОНО могут быть настраиваемые параметры регулятора $G(t)$ и входы объекта управления $U(t)$, т. е. $G(t) = U(t)$, если основной контур управления отсутствует.

В рамках приведенной схемы (рис. 2) можно рассматривать нестационарные объекты (транспортные потоки), в которых вектор неизвестных параметров $\overline{q}$ меняется во времени и считается квазистационарным.

Определение 1. Вектор-функция G называется квазистационарным, если он меняется существенно медленнее остальных динамических процессов, протекающих в системе [9].

Вектор G «отслеживает» дрейф значений интенсивности, приспосабливаясь к изменяющимся условиям движения транспортного потока, для достижения поставленной цели управления — обеспечения равномерной скорости потока по улично-дорожной сети.

При этом быстрые процессы в ОУ управляются первым уровнем системы — регулятором, а медленные изменения вторым уровнем — адаптором. Двухуровневая система управления дорожным движением находиться в соответствии с разделением движения транспортного потока на быстрые (координатные) и медленные (параметрические).

Координатным будем считать движение транспортного потока по двумерной сети, а параметрическим — процесс изменения параметров управления на пересечениях УДС.

При такой постановке задачи адаптивного управления требуется синтезировать алгоритм управления, использующий измеряемые или вычисляемые на основе измерений величины, не зависящие от $q \in G$, и обеспечивающий для каждого $q \in G$ достижения заданной целевой функции.

Описанная задача является задачей управления в условиях неопределенности, связанной $q \in G$. При этом задача может решаться поэтапно:

– идентификация вектора $\overline{q}$,

– определение алгоритма управления, требующее качество функционирования одним из традиционных методов.

Такая стратегия синтеза требует дополнительного времени исследования и средств на изучение объекта и не применима в нестационарных условиях.

Более совершенной стратегией управления является адаптивная стратегия, состоящая в одновременном изучении объекта и управлении им.

Алгоритм адаптивного управления имеет двухуровневую структуру.

Алгоритм первого уровня (алгоритм регулирования или алгоритм основного уровня) зависит от вектора параметров G (параметров регулятора), при каждом $q \in G$ он должен обеспечивать достижение цели управления.

Алгоритм второго уровня изменяет (настраивает) вектор G таким образом, чтобы обеспечивать достижение цели управления при неизвестном $q \in G$.

На основании вышеизложенного нами предложен двухуровневый алгоритм адаптивного управления транспортными потоками на улично-дорожной сети городов. Алгоритмом регулирования ТП является модификация координированного управления с введением нового управляющего параметра — баланса времени разрешающей и запрещающей фазы светофорного регулирования (0÷1) и его нормированное значение. Цель управления — достижение установившегося режима движения ТП (выравнивание скорости движения) по магистралям города достигается путем согласования параметров светофорного регулирования на сети (рис. 3).

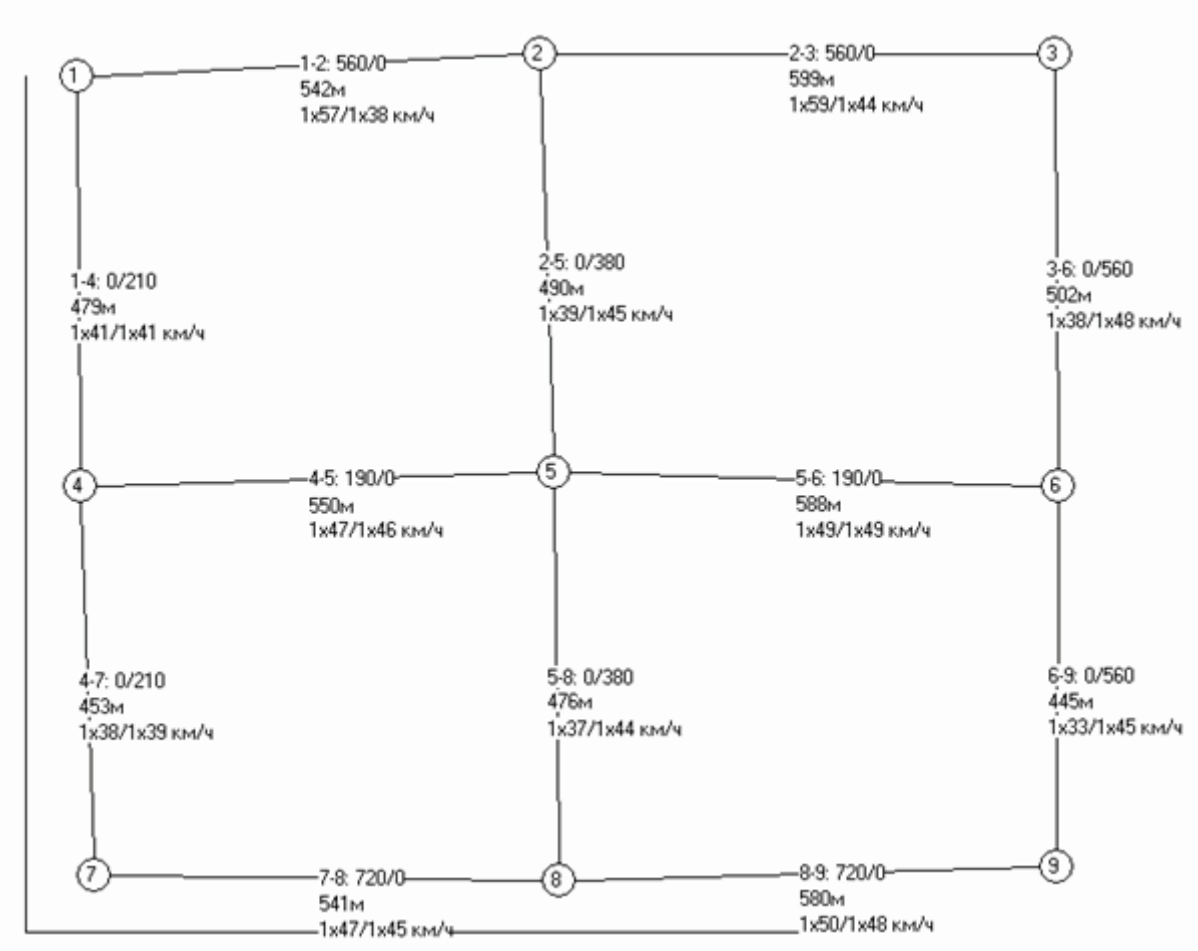


Рис. 3. Расчетная схема имитационной модели

Для реализации этого алгоритма разработана имитационная модель для настройки управляющих параметров таким образом, чтобы обеспечить достижение цели управления. Настройка параметров проводится в процессе решения сложной оптимизационной задачи методом комплекса с применением метода Монте-Карло. Целевой функционал имеет вид:

$$\left(V_n - V_{n-1}\right)^2 \to \min, \quad (6)$$

где V_n, V_{n-1} — скорость ТП на смежных перегонах магистрали (км/час).

При этом размерность задачи оптимизации

$$Z = 2n - k_{\max}, \quad (7)$$

где n - количество перекрестков УДС;

$k_{\max}$ - количество перекрестков, минимальный цикл которых равен общему циклу для всех перекрестков УДС.

Как видно на приведенном фрагменте рабочего окна имитационной модели (рис. 3), скорости по магистралям выровнены с определенной точностью, которая задается в исходных параметрах модели.

Выводы

В статье на основе анализа адаптированных систем управления предложена адаптивная система управления дорожным движением в городах и реализован синтез двухуровневого алгоритма адаптации на основе имитационной модели выравнивания скорости движения ТП на улично-дорожной сети города.

Список литературы

Забовицкий А. В. Особенности автоматизации управления транспортными потоками // В кн. Безопасность — многоуровневый аспект: превентивные меры и методы. — Пенза: МНИЦ. — 2003. — С. 31–33

N.J. Van der Zjipp and R. Hamerslag «Improved kalman filtering approach for estimating origin destination matrices for freeway corridors» Transportation Research Record No. 1443, 1994. — pp. 54–64

N.J. Van der Zjipp «Dynamic origin destination Matrix Estimation on Motorway Networks» PhD thesis, Delth University of Technology, 1996.

Окнес Р., Жоксон Л. Прикладной анализ временных рядов. Основные методы. — Под ред. И.Г. Журбенко. — М.: Изд-во «Мир», 1982. — 250 с.

Плешивцев В.С. и др. Оптико-электронная система идентификации АТС в транспортных потоках // Автомобильная промышленность, 2003, № 4. — С. 37

Воронов А.А., Рутковский В.Ю. Современное состояние и перспективы развития адаптивных систем// Вопросы кибернетики. — М. Научный совет по кибернетике АН СССР, 1985. с. 5–48

Методы робастного нейро-нечеткого адаптивного управления. Учебник./Под ред. Н.Д. Егупова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 744 с.

Анотація. *У статті формалізовано задачу адаптивного управління дорожнім рухом у містах, для вирішення якої запропоновано дворівневий алгоритм адаптації параметрів світлофорного регулювання параметрів транспортного потоку.*

The summary. *The task of adaptive travelling traffic control has been formalized in the article, in the decision of which the two-tier traffic-light adjusting adaptation parameters algorithm of the traffic-light stream has been offered.*

Стаття надійшла до редакції 23.02.2009 р.

УДК 656.13.051/057

АБРАМОВА Л.С., к. т. н., доцент; КАПИНУС С.В., аспирант,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ В МЕГАПОЛИСАХ

Рассматриваются принципы функционирования АСУДД разных поколений и уровней. Выполнен сравнительный анализ извесных АСУДД и предложен вариант перехода к интеллектуальным системам управления.

Постановка проблемы

Резкое увеличение количества транспортных средств, объемов грузоперевозок, а также постоянно меняющаяся обстановка на улично-дорожной сети (УДС) приводит к ухудшению пропускной способности УДС, снижению скорости движения транспорта, появлению заторовых ситуаций и ухудшению экологической обстановки в городе. В комплексе мероприятий, направленных на решение задачи обеспечения безопасности дорожного движения в городе, одно из ведущих мест занимает автоматизация управления дорожным движением.

Автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД) должна обеспечивать сбор, хранение и обработку информации о состоянии улично-дорожной сети, технических средствах организации дорожного движения (ТСОДД), транспортных потоках и оптимальное управление этими потоками. АСУ ДД по специфике решаемых задач можно разделить на несколько уровней.

Информационный уровень — сбор и хранение информации об УДС города с дислокацией ТСОДД (дорожные знаки, светофоры), разметки и элементов инженерного обустройства дороги, дорожно-транспортных происшествиях и других правонарушениях.

Операционный уровень — обработка оперативных данных о состоянии УДС, технических средствах организации дорожного движения, аварийности и др.

Управленческий уровень — решение задач экспертизы дислокации ТСОДД, задач локального, оптимального и координированного управления транспортными потоками, задач логистики и т. п.

Невозможно представить АСУДД без технических средств организации дорожного движения.

Анализ литературных источников

Технические средства организации движения по их назначению можно разделить на две большие группы. К первой относятся технические средства, непосредственно воздействующие на транспортные и пешеходные потоки с целью формирования их необходимых параметров. Это — дорожные знаки, дорожная разметка, светофоры и направляющие устройства. Ко второй группе относятся средства, обеспечивающие работу средств первой группы по заданному алгоритму. Это — дорожные контроллеры, детекторы транспорта, средства обработки и передачи информации, оборудование управляющих пунктов АСУД, средства диспетчерской связи и т. д. Характер воздействия технических средств первой группы на объект управления может быть двояким. Неуправляемые дорожные знаки, разметка проезжей части и направляющие устройства обеспечивают постоянный порядок движения, изменить который можно лишь соответствующей заменой этих средств (например, установкой другого знака или применением другого вида разметки). Напротив, светофоры и управляемые дорожные знаки способны обеспечивать переменный порядок движения (поочередный пропуск транспортных потоков через

перекресток с помощью сигналов светофора или, например, временное запрещение движения в каком-то направлении путем смены символа управляемого знака). Работа последних связана с использованием технических средств второй группы [1].

Дорожные контроллеры имеют различное исполнение в зависимости от характера выполняемых ими задач и подразделяются (как было указано выше) на контроллеры локального и системного управления. И те, и другие могут обеспечивать жесткое программное управление, а при наличии обратной связи с транспортным потоком — адаптивное. При автоматическом управлении обратная связь осуществляется с помощью детекторов транспорта. При ручном управлении (если оператор не находится на перекрестке) для обратной связи могут быть использованы средства телевизионного обзора, телефонной связи и средства отображения информации управляющего пункта. Последние используют информацию, поступающую от детекторов транспорта.

Основными же показателями эффективности АСУД являются:

- время задержки транспортных средств на перекрестках (въездах);
- число остановок транспортных средств на перекрестках
- расход топлива;
- средняя скорость движения транспортных средств;
- пропускная способность дорожной сети;
- уровень безопасности движения.

В то же время возможно выделить основные управляющие параметры, использование которых в принципе возможно при светофорном регулировании на перекрестке:

- распределение направлений по фазам,
- последовательность фаз в цикле регулирования,
- длительность цикла регулирования,
- структура промежуточных тактов,
- длительность фаз,
- величина сдвига [3].

Цель статьи. Целью работы является выявление особенностей и ограничений при разработке АСУДД в мегаполисах.

Основная часть

Управление транспортными потоками улично-дорожной сети (УДС) в городах осуществляется за счет изменения режимов работы светофорных объектов на регулируемых перекрестках. Одним из самых главных параметров транспортного потока, на основании которого принимаются решения о перераспределении зеленого времени между группами движения: является задержка транспортных средств. При анализе существующих автоматизированных систем управления дорожным движением выявлено, что основной формулой расчета задержек является формула Ф. Вебстера:

$$d = \frac{c(1-\frac{g}{c})^2}{2\left[1-(\frac{g}{c})x\right]} + \frac{x^2}{2q(1-x)} - 0{,}65(\frac{c}{q^2})^{1/3} x^{2+5(\frac{g}{c})} \qquad (1)$$

где d — средняя задержка за цикл; c — длина цикла регулирования; g — эффективная длительность зеленого сигнала; x — степень насыщения; q- интенсивность прибытия транспортных средств.

Основным недостатком представленной формулы является то, что в ней не учитываются влияние предыдущего по ходу движения регулируемого перекрестка на рассматриваемый.

Поэтому использование такой формулы для определения режимов работы светофорных объектов приводит к значительным ошибкам. В результате управление светофорными объектами осуществляется локально и не влияет на общую картину транспортных развязок в городах.

Результаты проведенного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты сравнительного анализа АСУДД.

АСУ	Функции	Технические средства	Принятие решений
1	2	3	4
АСУДД «СТАРТ»	*Автоматическое координированное управление светофорными объектами*. Координация заключается в организации согласованной работы светофоров на смежных перекрестках, при этом с помощью соответствующих математических моделей выполняется многокритериальная оптимизация на сети улиц. Переключение программ координации осуществляется по расписанию (по времени суток и дням недели), либо по параметрам транспортных потоков (адаптивно); *Оперативное диспетчерское управление движением* транспорта в экстремальных ситуациях, задание специальных режимов светофорного регулирования; *Телевизионный надзор* за транспортной ситуацией в наиболее напряженных узлах дорожно-уличной сети, в том числе: оперативное выявление дислокации и причин возникновения предзаторовых и заторовых ситуаций, визуальная поддержка принятия решений при диспетчерском управлении техническими средствами регулирования движения, наблюдение за оперативной обстановкой при проведении специальных мероприятий, контроль работы сотрудников ДПС и других служб, анализ ДТП, чрезвычайных ситуаций и других изменений условий движения транспорта по имеющейся видеоинформации. *Автоматический мониторинг транспортных потоков* (сбор и анализ данных об интенсивности, скорости движения, занятости и составе потока от различных детекторов транспорта); *Автоматическое и оперативное диспетчерское управление* движением транспорта на скоростных магистралях города, в том числе: автоматическое координированное управление въездами и выездами с целью обеспечения непрерывного движения в основном направлении, автоматическое обнаружение заторов и ДТП, управление движением в тоннелях; *Автоматизированное информирование* участников движения с помощью динамических информационных табло и управляемых дорожных знаков о дорожно-транспортной ситуации, в том числе о: осложнении дорожно-транспортной ситуации (ДТП, заторы, дорожные работы, следование колонн уборочной техники) по ходу движения; временных изменениях в организации дорожного движения при проведении массовых мероприятий, операций правоохранительных органов и т. п.; ограничениях скорости движения, в том числе по метеорологическим причинам; *Контроль и диагностика* периферийного оборудования и каналов связи.	Дорожные контроллеры, информационные табло, детекторы транспорта и т. д., локальная вычислительная сеть с выделенными серверами и рабочими станциями	Оператор, контроллер

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
КОМКОН АСУДД	Осуществлять диспетчерское и координированное управления светофорными объектами, контролировать их режим работы, возникновение неисправностей и аварийных ситуаций.	Дорожные контроллеры, информационные табло, детекторы транспорта и т. д., локальная вычислительная сеть с выделенными серверами и рабочими станциями	Оператор, контроллер
АСУДД «Зеленая улица»	Адаптивное централизованное и локальное управление транспортными и пешеходными потоками; сбора, накопления и обработки статистической информации о транспортных потоках (классификации по типам и интенсивности); видеоконтроля выбранного сегмента АСУДД в реальном времени; обеспечения приоритетного пропуска общественного транспорта; обеспечения участников дорожного движения необходимой информацией при помощи табло и специализированных знаков.	Сетевой программно-аппаратный комплекс, состоящий из периферийных устройств (дорожные контроллеры, информационные табло, детекторы транспорта и т. д.) и центра управления (локальная вычислительная сеть с выделенными серверами и рабочими станциями)	Оператор, контроллер
АСУДД «КС»	Система обеспечивает мониторинг состояния управляющего оборудования и светосигнальной аппаратуры, сбор показаний различных датчиков, а также координированное управление светофорными объектами по годовому графику с учетом сезонных изменений, дней недели и времени суток и диспетчерское управление для проводок транспорта и разгрузки магистралей, дистанционную диагностику используемого оборудования, возможность формирования отчетов о работе системы по любым критериям и др.	Дорожные контроллеры, информационные табло, детекторы транспорта и т. д., локальная вычислительная сеть с выделенными серверами и рабочими станциями	Оператор, контроллер
АСУ	автоматической корректировки длительностей, разрешающих сигналов и времен координации группы светофорных объектов в зависимости от ситуации на магистрали.	Дорожные контроллеры, информационные табло, детекторы транспорта и т. д., локальная вычислительная сеть с выделенными серверами и рабочими станциями	Оператор, контроллер

Если придерживаться классификации АСУДД, принятой в США, и относящей каждую АСУДД к одному из четырех поколений.

Поколение 1. Расчет управляющих параметров и ввод их в АСУДД выполняются вручную.

Поколение 2. Расчет управляющих параметров автоматизирован, ввод их в АСУДД выполняются вручную.

Поколение 3. Расчет управляющих параметров и ввод их в АСУДД автоматизированы. Управление по прогнозу динамики транспортных потоков.

Поколение 4. Управление в реальном времени. [5,6,7]

Разработанные и разрабатываемые в последнее время периферийные технические средства ориентированы на работу в составе АСУДД 1-го и 2-го поколений. В настоящее время не планируется разработка систем 3-го и 4-го поколений, а расширяются функциональные возможности АСУДД за счет включения в ее состав подсистем, не относящихся непосредственно к управлению транспортными потоками (оценка экологической ситуации, отслеживание движения спецавтомобилей). Исключение составляет подсистема противозаторового управления с помощью управляемых знаков, но следует отметить, что, на наш взгляд, выбор дислокации таких знаков требует предварительной оценки на модели перераспределения транспортных потоков.

На уровне алгоритмического обеспечения современная технология управления транспортными потоками вполне разработана и во многом программно реализована, по крайней мере, в части, касающейся систем 2-го и 3-го поколений. В основном ясны и принципы управления, реализуемые в системах 4-го поколения, но в этом случае основным сдерживающим фактором является отсутствие современных технических средств, позволяющих реализовать на практике управление транспортными потоками в реальном времени [2, 8].

В условиях постоянного роста интенсивности движения автомобильного транспорта, на магистральных улицах городов снижается эффективность организации движения существующими методами управления потоками. Сегодня очень важно внедрение новых, более гибких (приспособляемых) систем регулирования.

Очевидно, что основной целью применения любого из способов светофорного регулирования (будь то жесткое программное либо гибкое адаптивное регулирование) является достижение минимальных задержек автомобилей в процессе движения по улично-дорожной сети городов.

С этим связаны следующие положительные моменты:

Во-первых, меньшее значение задержек автомобилей на каждом из перекрестков позволяет водителям сэкономить некоторое время при передвижении.

Во-вторых, меньшее время передвижения способствует меньшим затратам горюче-смазочных материалов (ГСМ), и, прежде всего, топлива.

В-третьих, снижение расхода ГСМ способствует снижению выбросов отравляющих газов, токсических и других загрязняющих веществ в атмосферу, что способствует снижению заболеваемости населения и т. д.

Очевидно, что если учесть все перечисленные плюсы, то в конечном итоге мы добиваемся реального экономического эффекта в виде снижения различных затрат.

Ввиду необходимости использования новых гибких систем управления, нами были рассмотрены основные существующие проблемы в этой области.

На сегодняшний день развитие такой гибкой, адаптивной системы сдерживается сложностью получения оперативной информации о транспортном потоке.

В настоящее время наибольшее распространение получили системы сбора информации с применением датчиков — детекторов транспорта.

Все известные способы адаптивного регулирования можно разделить на три группы: 1) алгоритмы, основанные на вероятностном прогнозировании состояния транспортного потока; 2) случайный поиск значения управляющих параметров с учетом определенных критериев эффективности; 3) анализ информации о состоянии перекрестка в данном цикле регулирования.

К третьей группе относится достаточное количество известных алгоритмов управления. Наиболее известны пять из них: 1) поиск разрыва в транспортном потоке в направлении действия разрешающего сигнала при фиксированных значениях управляющих параметров; 2) поиск разрыва при переменных управляющих параметрах, зависящих от условий движения; 3) сравнение плотности потока на подходе к перекрестку в направлении разрешающего сигнала

с транспортной задержкой в конфликтующем направлении; 4) пропуск очередей, образовавшихся в период действия запрещающего сигнала; 5) перераспределение длительности фаз внутри цикла на основе анализа текущих фазовых коэффициентов в конфликтующих направлениях [4].

Разработанные в 80-х годах прошлого столетия автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУДД), в своё время по техническим характеристикам соответствовали мировому уровню, но с тех пор транспортная ситуация в городах кардинально изменилась, резко повысился уровень автомобилизации. Устаревшие технологии управления уже не могут справиться с выросшими в несколько раз транспортными потоками. Развитые страны столкнулись с ростом автомобилизации раньше и нашли ответ — это АСУДД, основанные на принципах сетевого адаптивного управления.

Сетевое адаптивное управление предполагает автоматический мониторинг характеристик транспортных потоков с помощью детекторов транспорта и автоматический расчет управляющих параметров светофорной сигнализации. Многочисленные исследования, проведенные в странах Евросоюза, подтвердили более высокую эффективность систем, основанных на принципах сетевого адаптивного управления по сравнению с системами, основанными на жестком регулировании.

Обстоятельствами, препятствующим внедрению новых технологий управления на базе уже существующих «традиционных» отечественных систем, является изначально заложенная их функциональная ограниченность, узкоспециализированная ориентированность линий связи и естественный износ оборудования. Поддержание в работоспособном состоянии систем с узкоспециализированным способом передачи данных ограничивает возможности гибкого применения всего спектра современных стандартных коммуникационных технологий. Оно становится неоправданно дорогим и ограничивает возможности наращивания функциональности системы.

В тоже время, несмотря на высокую степень проработки технических решений зарубежных систем, сдерживающими их применение факторами является высокая стоимость оборудования и программных средств, ориентированность на полную замену существующего отечественного парка периферийных контроллеров, закрытость зарубежных систем для их дальнейшего развития и сопровождения силами отечественных коллективов.

Таким образом, можно сделать предположение о возможности использования своеобразной стратегии адаптивного управления светофорной сигнализацией, а именно — многопрограммной. Смысл ее заключается в применении наиболее оптимального алгоритма управления светофорной сигнализацией третьей группы при конкретных сочетаниях значений входящих параметров. В качестве определяющих параметров выбора того или иного алгоритма можно принять следующие: 1) интенсивность транспортных потоков на всех подходах к перекрестку с учетом направления движения; 2) количество полос на каждом из подходов к перекрестку; 3) длина очереди задерживающихся транспортных средств в одном или нескольких направлениях движения; 4) интенсивности конфликтующих пешеходных потоков.

В результате проведенного анализа принципов функционирования и уровней существующих АСУДД, было выявлено наличие оператора на уровне принятия решений. Введение руководящего органа (коллектива специалистов или лицо, принимающее решение (ЛРП)) в контур системы управления снижает быстродействие и разрывает контур обратной связи, что негативно влияет на качество управления. Как правило, этот уровень оснащен современными компьютерными технологиями для проведения расчетов возможных вариантов решения. На этом уровне общие цели и задачи, стоящие перед системой, преобразуются в конкретные установки для нижних уровней управления. Кроме того, происходит распределение ресурсов управления между отдельными подсистемами и принятие решений в различных нештатных ситуациях.

Идеальное средство для обеспечения эффективной работы этого уровня — использование «быстрых моделей» нижних уровней иерархии и объекта управления. Особый интерес

представляют варианты полной автоматизации функций оперативного управления и принятия решений, обусловленные повышенными требованиями к качеству принимаемых решений и ограничениями на время решения, а также (в отдельных случаях) невозможностью организации условий для нормальной работы ЛРП.

В сфере промышленной автоматизации различных технологических процессов до настоящего момента используется несколько различных архитектур систем управления, но тенденцией последних лет все же стало повсеместное использование Ethernet-технологий (ET-системы управления), позволяющих более гибко интегрировать услуги современных технологий связи и управления.

В такой системе взаимодействия с устройствами, составляющими объект управления могут использоваться различные типы устройств:

– IP-видеосерверы, поддерживающие качественное сжатие видеоинформации (MPEG-4) и синхронную трансляцию аудио- и видео потоков;

– специализированные асинхронные серверы доступа, обеспечивающие подключение сенсоров, датчиков и программируемых устройств управления с устаревшими протоколами последовательной передачи данных RS-232/422/485 к Ethernet-сетям;

– Ethernet-серверы ввода и вывода, непосредственно обслуживающие сенсоры, датчики, релейные исполнительные механизмы;

– специализированные шлюзы, например, ModBus-Ethernet или программируемые серверы доступа, через которые к Ethernet-сети подключаются устройства, поддерживающие другие промышленные протоколы;

– дорожные контроллеры — микропроцессорные устройства, обеспечивающие быстрое преобразование данных или непосредственное локальное управление в узлах транспортной сети. Такие контроллеры взаимодействуют с устройствами контроля и управления на дорогах и за счет встроенного RISC-процессора берут на себя большую часть задач системы управления [9].

На основе вышеизложеного считаем, что из уровня оперативного управления и принятия решений возможно исключить элемент системы управления — лицо, принимающее решение (ЛПР), это даст возможность вывести человека из состава системы управления, как элемента. Такой подход позволит повысить быстродействие, точность и будет способствовать снижению количества ошибок, связанных с человеческим фактором, как элемента в системе управления.

Выводы

В статье проведен анализ типов управления дорожным движением на основе выполняемых функций и соответствующих им структурам. Таким образом, предлагаем изменить структуру систем управления дорожным движением на уровне принятия решений, что позволит вывести оператора из контура управления дорожного движения. Предложенное решение позволяет перейти к интеллектуальным системам управления дорожным движением.

Список литературы

Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения/Учеб. для вузов. — М.:Транспорт, 1995. — 255 с.

Иносэ Х., Хамада Т. Управление дорожным движением. Под ред. М.Я. Блинкина. М.: Транспорт, 1983.- 248 с.

http://asud.narod.ru/

Вестник Самарского государственного университета серия «Естественнонаучная» № 1 (6)

http://komkon.ua/programs/asudd. html

http://www.fcp-pbdd.ru/regions/meropriyatiya/detail. php? ID=4647

Самойлов Д.С., Юдин В.А., Рушевский П.В. Организация и безопасность городского движения. Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. Школа. 1981. — 256 с.

Капитанов В.Т., Хилажев Е.Б. Управление транспортными потоками в городах. — М.: Транспорт, 1985–94с.

Дербунович Л.В., Абрамова Л.С. Иерархические структуры систем управления дорожным движением // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Автоматика та приладобудування. — Харків: НТУ «ХПІ». — 2008. — №31 — с. 40–48.

Анотація. *У статті розглядаються принципи функціонування АСУДР різних поколінь та рівнів. Виконано порівняльний аналіз відомих АСУДР та запропонований варіант переходу до інтелектуальних систем управління.*

Abstract. *The principles of ASRTM of different generations and levels is considered in the given article. The comparative analysis of existing ASRTM has been carried out, and a variant of transition to intellectual management system has been offered.*

Стаття надійшла до редакції 24.01.2009 р.

УДК 656.13.08

АБРАМОВА Л.С., к. т. н., доц.; ПТИЦЯ Г.Г., ас.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ РУХУ НА ДОРОГАХ

Запропоновано новий підхід щодо оцінки безпеки руху на дорогах. Обґрунтована можливість об'єднання параметрів дорожнього руху методами кластерного аналізу. В порівнянні з існуючими методами, пропонований є більш універсальним і гнучким.

Постановка проблеми

Опубліковані в технічній літературі матеріали про кількість дорожньо-транспортних подій (ДТП) в різних дорожніх умовах мають уривчастий характер і є нечисленними [1]. У деяких випадках відомості, що черпаються з різних джерел, суперечливі [1, 2, 3]. Останнє пояснюється рядом причин: сумісним впливом на кожну ДТП ряду чинників, у тому числі і випадкових, не пов'язаних з дорожніми умовами; помилковою прив'язкою місць ДТП до кілометражу дороги і недостатньо надійною характеристикою дорожніх умов, що впливає на коефіцієнт зчеплення та стан покриття, радіусів кривих, відстаней видимості, подовжнього ухилу й інших характеристик дороги.

Мета дослідження

Виявити найбільш впливові показники безпеки руху.

Задача дослідження

Виявити однорідну групу параметрів дорожніх умов.

Аналіз існуючих методик оцінки безпеки руху на дорогах

Вірогідність ДТП на кожній із ділянок може бути оцінена узагальненим підсумковим коефіцієнтом аварійності, обчислювальним як множення приватних коефіцієнтів відносної кількості подій на різних ділянках дороги (коефіцієнтів впливу або приватних коефіцієнтів

аварійності). Ці коефіцієнти характеризують погіршення умов руху що викликається впливом елементів плану, подовжнього і поперечного профілів і природної смуги в порівнянні з умовами руху по двох смуговій дорозі з шириною проїжджої частини 7,5 метрів, укріпленими узбіччями і жорстким покриттям [1]

$$K_{під} = K_1 \cdot K_2 \cdot .... \cdot K_n . \quad (1)$$

Коефіцієнти з K_1 до K_n, що визначають $K_{під}$ (1), значення яких були отримані за вітчизняними і зарубіжними статистичними даними враховують вплив інтенсивності руху й елементів плану профілю дороги. Встановлений у даний час їх перелік не є вичерпним, а їх значення остаточними. В міру подальшого накопичення статистичних даних, особливо за вітчизняними матеріалами, перелік чинників, що впливають і значення коефіцієнтів мають уточнюватись. Це уточнення повинне йти по двох напрямках:

– додаткове обстеження місцевих дорожніх умов в характерних природних (географічних) умовах;

– обстеження впливу несприятливих погодних умов протягом терміну працездатності (ожеледь, туман, осінній бруд на покритті, звуження проїжджої частини відкладеннями снігу і т. д.) Пропозиції в цьому напрямку зроблені А.П. Васильєвим і В.П. Расниковим (сезонні коефіцієнти аварійності) [2].

Крім того, не всі чинники, для яких встановлені значення коефіцієнтів аварійності, в рівномірно впливають на безпеку руху. В процесі подальших досліджень, пов'язаних з великим обсягом робіт, необхідно встановити відносну вагу кожного з коефіцієнтів і їх взаємозалежність. Однак і на початковому етапі узагальнення матеріалів статистики дорожньо-транспортних пригод впровадження в практику об'єктивних критеріїв оцінки безпеки руху може дати велику обґрунтованість всім запропонованим заходам.

Визначаючи коефіцієнт аварійності, слід мати на увазі, що у ряді випадків статистичні дані про число ДТП на тій або іншій ділянці дороги, що були використані для встановлення значень коефіцієнтів аварійності, побічно відображають і вплив інших чинників, наприклад інтенсивності руху або подовжнього ухилу. Зменшити вплив цієї обставини можна тільки вибором для аналізу даних про ділянки з можливо ближчими дорожніми умовами, окрім аналізованого елементу. Однак, якщо при зіставленні даних не розглядати ділянки з дорожніми умовами, що відрізняються і рівнями завантаження дороги рухом автомобілів, то при визначенні відносних показників вплив другорядних чинників зменшується.

Визначення груп параметрів дорожніх умов. Принципово всі вживані методи визначення і оцінки можуть бути об'єднані в наступні дев'ять груп:

– методи, засновані на аналізі порівняльних переваг;
– методи, що базуються на теорії рівноваги;
– методи, побудовані на основі теорії ефективності;
– методи, засновані на теорії якості;
– матричні методи оцінки;
– інтегральний метод;
– метод, заснований на теорії мультиплікатора;
– метод визначення позиції з погляду стратегічного потенціалу;
– методи, засновані на порівнянні з еталоном.

Для групування було обрано метод аналітичний метод [4]. Цей метод полягає в тому, що всі елементи вихідної інформації групуються за факторною ознакою x, далі в кожній групі обчислюється середнє значення результативної ознаки y. У процесі аналізу отриманих даних можна з'ясувати, чи впливає зміна факторної ознаки x на результативну ознаку y.

Основні параметри дорожніх умов поділили на групи, параметри яких близькі за своїми технічними характеристиками. Після чого були отримані п'ять груп параметрів дорожніх умов:

1. Параметри проїжджої частини:
– ширина проїжджої частини;
– ширина узбіччя;
– відмінність у ширині проїжджої частини мостів і тунелів;
– кількість смуг руху.
2. Параметри дорожніх умов:
– поздовжній ухил;
– радіус кривих у плані;
– довжина прямих ділянок.
3. Умови видимості:

видимість;

тип перетинання з дорогою, що перетинається.

4. Параметри технічних засобів:
– ширина розділової смуги;
– наявність огорожі;
– наявність кураєвої лінії і її ширина.
5. Параметри дорожнього покриття:
– тип покриття дороги;
– коефіцієнт зчеплення.

В ході дослідження, використовуючи метод експертних оцінок, були отримані наступні результати:

– з кожної групи було визначено найбільш впливовий параметр дорожніх умов на думку експертів, такі як:

1. Ширина проїжджої частини;
2. Радіус кривих у плані;
3. Видимість;
4. Наявність огорожі;
5. Коефіцієнт зчеплення.

– для перевірки вибраних параметрів дорожніх умов було проведено розрахунок зв'язків між експертами методами рангової кореляції: методом Персона та методом Портера [5]. Якими було встановлено зв'язок між експертними оцінками. Після розрахунків двома методами було встановлено, що зв'язок між експертними оцінками присутній і є коректним [6].

Виявлення однорідної групи параметрів за ознакою найменших відстаней. Метод вроцлавської таксономії [7] часто називають методом дендритів. Автори цього методу визначають дендрит як ломану, яка може поділятися на гілки але не може містити замкнутих ломаних, і така, що будь-які дві точки множини Z нею з'єднані. Цим методом отримують нелінійне упорядкування одиниць, що вивчаються, які з одного боку більш характеризують дійсність але з іншого боку, створює більше труднощів при інтерпретації. Нелінійне упорядкування характеризується відсутністю явної ієрархії, що виражається в тому, що деякі одиниці можуть бути зв'язані з великим числом інших одиниць. В цьому випадку відсутній чітко визначувальний порядок, не визначено який елемент є передуванням, а який послідовним.

Спосіб побудування оптимального дендриту складається з декількох етапів. На першому етапі з'ясовуються зв'язки кожної з одиниць, що досліджується з найближчими одиницями. Для виконання операцій множини, які ми маємо, позначаємо символами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, до яких відносяться:

1. Тип перетину з дорогою, що перетинаються;
2. Радіус кривих в плані;

3. Ширина проїжджої частини;
4. Кількість смуг руху;
4. Наявність краєвої лінії і її ширина;
5. Довжина прямих ділянок;
6. Ширина розділової смуги;
6. Наявність огорожі;
7. Відмінність в ширині проїжджої частини мостів і тунелів;
8. Видимість;
8. Повздовжній ухил;
9. Тип покриття дороги;
10. Ширина обочини;
10. Коефіцієнт зчеплення.

Номери параметрів дорожніх умов, які повторюються (4-4), ознака, що зв'язок між ними однаковий, і ці параметри є однорідними за ознакою довжини зв'язку між параметрами, виходячи з матриці думок експертів.

Виходячи з цих параметрів, було отримано зв'язки величин за найменшою довжиною між ними:

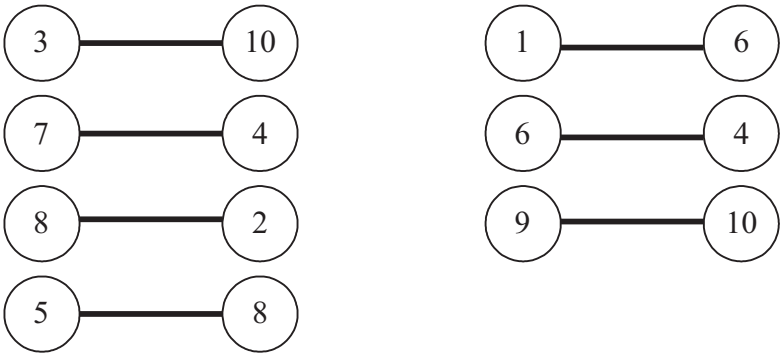


Рис. 1. Поєднання найближчих одиниць

Отримані скопичення не задовольняють основним умовам дендрита, тому що вони не зв'язані в одне ціле. Для виконання цієї потреби була вибрана найменша відстань між одиницями вхідними в різне скопичення першого порядку. Відповідний відрізок стає зв'язком між двома скопичення. У результаті виходить скопичення другого порядку і т. д.

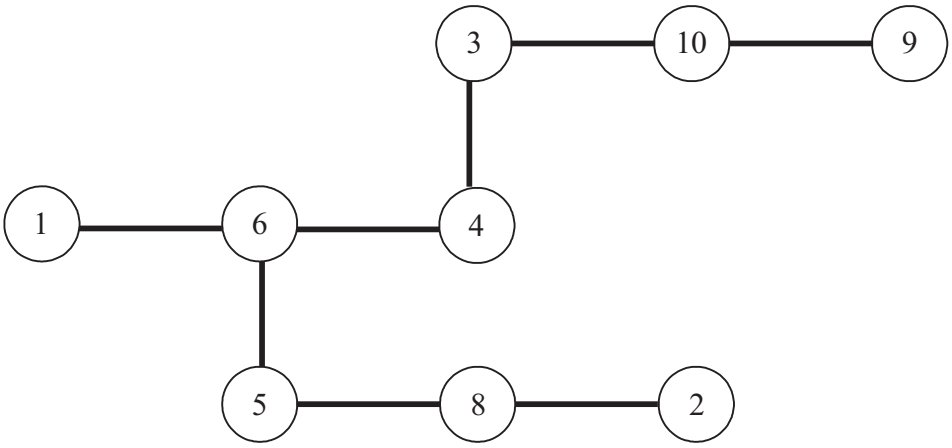


Рис. 2. Дендрит, побудований на одиницях дослідної множини

Після побудови дендрита стає можливим розбиття елементів кінцевої множини на групи.

Метод Чикановського [8] найчастіше всього використовується для розбиття множини елементів на однорідні помноження, названі групами.

Групи однорідних елементів знаходяться на основі упорядкованої діаграми. На головній діагоналі такої діаграми знаходяться групи знаків, які визначають найменшу різницю між одиницями, що підлягають вивченню. Кожна група знаків (відповідних найменшою відмінністю), розташована на головній діагоналі діаграми, відмічають групу елементів з мало відмінними значеннями, характеризуючи їх ознаки.

Наступним кроком було побудовано відношення довжини зв'язку

$$i_2 = \frac{d_1}{d_2},\ i_3 = \frac{d_2}{d_3},\ i_{w-1} = \frac{d_{w-2}}{d_{w-1}}, \tag{2}$$

де: d_1, d_2, …, d_{w-1} — упорядковані довжини зв'язків;

i_2, i_3, …, i_{w-1} — відношення довжини зв'язків.

Була розрахована матриця довжини зв'язків між елементами.

У процесі групування було обрано виділення однорідних груп параметрів дорожніх умов «методом куль» [11].

Одиниці множини, що вивчаються, характеризуються тільки двома ознаками і зображуються крапками на площині. Тоді їх можна розглядати як множину крапок P_i з координатами (x_{i1}, x_{i2}) при $i = 1,...,w$, де w — число елементів множини.

Для виконання подальших перетворень було визначено величину ρ. З кожної точки P_i як центра, будується коло радіусом ρ. Після чого підраховується число крапок, які знаходяться в кожному колі. Тим самим знаходимо перші помноження. Елементами його є елементи кола, які мають найбільше число точок. Якщо ми маємо декілька кіл з одним і тим же числом точок, то перше помноження утворює крапки кола, центр якого розташовано найближче всього до початку системи координат. Для визначення значення ρ використовували наступні вирази

$$\rho = \bar{c} + S_c, \tag{3}$$

$$\bar{c} = \frac{1}{\omega} \cdot \sum_{i=1}^{\omega} c_i, \tag{4}$$

$$S_c = \left[\frac{1}{\omega} \cdot \sum_{i=1}^{\omega} (c_i - \bar{c})^2 \right]^{\frac{1}{2}}, \tag{5}$$

$$c_i = \min(c_{ij}), \tag{6}$$

де: $i, j = 1,2,...,w$ — дійсна позитивна величина.

Після цього необхідно було перевірити крапки, які об'єднуються в одному колі на умови однорідності в даній групі показників

$$\Omega_i = \left\{ P_i \in \Omega : c_{ij} \subset \rho \right\}, \tag{7}$$

де: Ω_i — виражає помноження i множень Ω. Воно позначене крапками $P_i \in \Omega$, задовольняючими умову $c_{ij} \subset \rho$.

Після розрахунків по приведеному вище співвідношенню отримали:

$$\Omega_1 = \begin{cases} 5-8;\ 1,46 \le 2,12 \\ 4-7;\ 1,35 \le 2,12 \\ 4-6;\ 1,13 \le 2,12 \\ 5-6;\ 1,06 \le 2,12 \end{cases}.$$

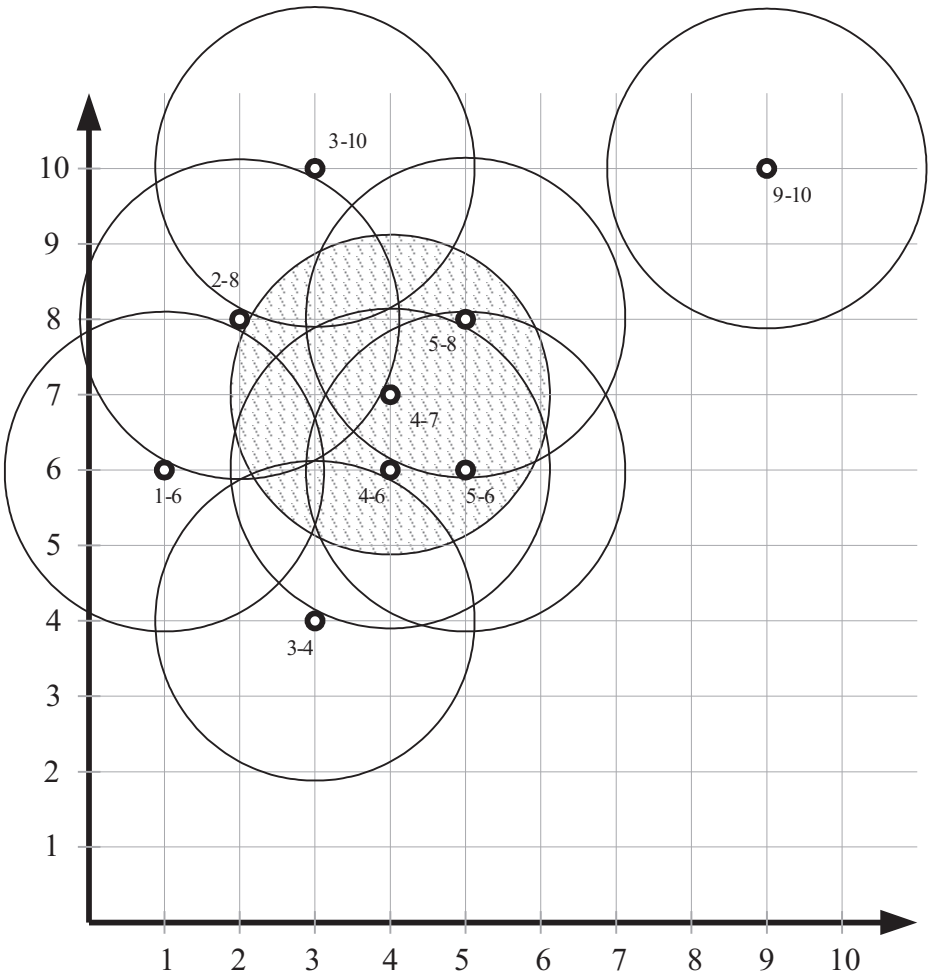


Рис. 3. Розбиття множини параметрів дорожніх умов

Що свідчить про виконання умови однорідності і ці параметри можна вважати однорідними за ознакою довжини зв'язку між ними.

Висновки

Після всіх розрахунків було визначено однорідну групу параметрів дорожніх умов за ознакою довжини зв'язків між ними, які входять в коефіцієнт аварійності. Ця група визначилась одним із методів рангової кореляції «методом куль». В однорідну групу ввійшли такі помноження: 5–8; 4–7; 4–6; 5–6. До цих помножень належать такі параметри, як:

– кількість смуг руху; наявність краєвої лінії і її ширина; довжина прямих ділянок; ширина розділової смуги; наявність огорожі; відмінність ширини проїжджої частини мостів і тунелів; видимість.

Таким чином, у ході дослідження було виявлено, що з 16-ти показників приватних коефіцієнтів відносної аварійності до подальших розрахунків показників безпеки можна застосовувати тільки половину.

Список літератури

1. Бабков В.Ф. — Дорожные условия и безопасность движения. М., Транспорт, 1982, 287с.

2. Коноплянко В.И. — Организация и безопасность дорожного движения: Учебник для вузов. — М.: Транспорт, 1991, 183 с.; ил.

3. Организация дорожнього движения: Ученик для вузов/Я.В. Хомяк. — К.: Высшая школа. Главное издательство, 1986. — 271 с.

4. Бек В.П. Теорія статистики: Курс лекцій. Навчальний посібник — Київ: ЦУП, 2003. — 288 с.

5. Филимонов В.С., Гуртовник Е.А., Практикум по статистике: Учебное пособие. — М.: Статистика, 1987, 128 с.

6. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник/под ред. И.И. Елисеевой — 5-е изд., перераб. и доп. — М: Финансы и статистика, 2004. — 656 с.: ил.

7. Боумен К. Основы стратегического менеджмента / Пер. с англ. / Под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. — М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. — 176 с.

8. Морозова Г.А., Мальцев В.А., Методология маркетинговых исследований в регионе. — Н. Н., Издательство ВВАГС, 1998.-132с.

9. Маркова В.Д. — Стратегический менеджмент: Курс лекций/В.Д. Маркова, С.А. Кузнецова. — М.: ИНФРА-М; Новосибирск, 2000. — 288 с.

Аннотация. *В статье предложен новый подход относительно оценки безопасности движения на дорогах. Обоснована возможность объединения параметров дорожного движения методами кластерного анализа. По сравнению с существующими методами, предлагаемый является более универсальным и гибким.*

Abstract. *The new approach concerning the safety of road traffic has been offered in the given article. The possibility of parameters association of road traffic by medns of cluster analysis methods has been grounded. In comparison with the existing methods, the offered one is more universal and flexible.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 164.33

АЛЬКЕМА В.Г., к.т.н.,
університет економіки і права "КРОК", м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ ПРОМИСЛОВОЇ ГРУПИ

Исследуются современные подходы к обеспечению экономической эффективности функционирования систем доставки грузов при выполнении контрактов из покупки-продажи товаров. Рассмотрен пример оптимизации конкретной системы доставки с определенным набором определенных грузоотправителей. Определено коммерческий эффект от использования инструментария оптимизации логистических решений в сфере транспортной логистики.

Постановка проблеми

Транспорт відіграє важливу роль у розвитку зовнішньоекономічної діяльності підприємства. Від належного функціонування транспорту залежить ефективність логістичної діяльності, яка якісно оцінюється рівнем задоволення потреб кінцевого споживача.

Транспортування можна визначити як ключову комплексну активність, пов'язану з переміщенням матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва або готової продукції певним транспортним засобом у логістичному ланцюзі. В міжнародній торгівлі процес транспортування включає крім процесу перевезення також експедирування, вантажопереробку, упакування, передачу прав власності на вантаж, митну обробку, страхування тощо.

Економічна ефективність зовнішньоторговельної операції багато в чому залежить від правильно обраних базисних і транспортних умов постачання товарів. Основними завданнями логістики зовнішньоторговельних операцій є забезпечення раціональності та своєчасності перевезення вантажів при виконанні контрактів купівлі-продажу [1].

Проблема управління існуючими системами доставки вантажів полягає у складності забезпечення мінімізації витрат на доставку як в межах окремих ланцюгів постачання, так і в мережі доставок в цілому.

Саме вирішення цієї проблеми дає можливість підвищити конкурентоспроможність систем доставки, а не лише забезпечувати раціональність її функціонування.

Аналіз останніх досліджень із виявленням невирішених питань

В економічній літературі питання теорії та практики транспортного обслуговування зовнішньої торгівлі при виконанні контрактів купівлі-продажу розглядалися в працях відомих зарубіжних науковців: Л.К. Кендалла, Дж.М. Кейнса, П.Х. Ліндерта, П.М. Альдертонна, Д. Бенсона, Дж. Уайтхеда, А. Гехтбарга, Дж.Р. Стока, Д.М. Ламберта [2]. Теоретичні концепції ефективності транспортних процесів, діяльності транспортних підприємств та транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності висвітлено в працях російських та українських науковців: П.Г. Бунича, М.М. Бурмистрова, В.В. Винникова, В.І. Краєва, М.І. Котлубая, В.Н. Лівщиця, Е.Л. Лимонова, А.А. Міхина, В.С. Нємчикова, Н.Т. Примачова, А.Н. Раховецького, А.П. Румянцева, Т.С. Хачатурова, А.М. Хохлюка, А.А. Черкесова-Чебізова, В.Г. Чекаловця, А.М. Курлянда, В.В. Жихарєвої, Н.В. Тимофєєвої, О.В. Сенько. Питанням планування та регулювання функціонування транспортних систем присвячено роботи Міротіна Л.Б.,Саркісова С.В.,Неруша О.М., Крикавського Є.В., Гіжевського В.К. [3]. Питанням оптимізації логістичних транспортних систем присвячено праці О.О. Бакаєва, Г.Л. Бродецького, Е.Г. Гольштейна, Д.Б. Юдіна, В.Р. Кігеля тощо [4].

Мета статті

Опрацювання методів оптимізації витрат в існуючих системах доставки вантажів автомобільним транспортом при виконанні контрактів купівлі-продажу.

Основний розділ

Об'єктом дослідження є система доставки вантажів підприємства ТОВ «Valmi Automotive» [6]. Дослідження виконувалось поетапно. На першому етапі дослідження проводили діагностику системи доставки вантажів цього комерційного підприємства. Було встановлено, що компанія «Valmi Automotive» є одним із найбільших постачальників автомобільних запчастин в Україну. З 2001 року компанія «Valmi Automotive» єдиною серед компаній країн СНД стала членом Temot International — найбільшого закупівельного союзу Європи з автозапчастин.

Одним з напрямків діяльності ТОВ «Valmi Automotive» є надання послуг перевезення вантажів при виконанні контрактів купівлі-продажу з використанням сучасних технологій складування й відпуску товарів. Сьогодні «Valmi Automotive» має 35 торговельних марок і більше 55 товарних ліній провідних світових виробників. Товарний асортимент нараховує більше 20000 товарних позицій. Власного транспортного парку компанія не має і ці послуги надає за схемою аутсорсингу.

Наступний етап дослідження полягає в аналізі існуючих методів оптимізації витрат в системі перевезення вантажів при виконанні контрактів купівлі-продажу на підприємстві. Було враховано, що метою використання логістики в управлінні транспортною підсистемою підприємства ТОВ «Valmi Automotive» є забезпечення всіх внутрішніх переміщень вантажів, а також перевезення вантажів від постачальника до підприємства та з підприємства до споживача з найменшими загальними витратами при умові повного задоволення потреб споживачів. Для цього робота транспортної та виробничої підсистем синхронізуються завдяки оперативному плануванню з використанням сучасних математичних методів та інформаційних технологій.

В процесі дослідження було визначено можливість використання на підприємстві наступних математичних моделей управління транспортними витратами: розподілу транспортних засобів підприємства, оптимізації кільцевого маршруту, помашинної маршрутизації тощо.

Розглянемо, наприклад, управлінську задачу в системі доставки вантажів. Задача полягає в реалізації плану перевезення вантажів за різними маршрутами від постачальників до споживачів. Відомими є обсяги запасів товарної продукції у постачальників визначеної потреби у продукції для кожного споживача. Потрібно врахувати, що кількості транспортних засобів певного виду в конкретному пункті мережі доставки вантажів. Окрім цього, встановлені певні транспортні тарифи на перевезення одиниці продукції за кожним з маршрутів. Задача полягає у виборі з альтернативного набору планів доставки такого плану перевезення вантажів, за якого загальні транспортні витрати були б мінімальними [7].

Математичні моделі таких задач можуть бути як лінійними, так і нелінійними. На практиці задачі характеризуються великою розмірністю; час та обчислювальні ресурси для їх розв'язання досить обмежені. Тому підприємство може задовольнитися наближеним до оптимального розв'язком, для пошуку якого застосовуються відповідні математичні методи [7].

Наступна задача — про оптимізацію кільцевого маршруту — полягає у визначенні з усієї кількості замовлень тих, які можуть бути виконані одним транспортним засобом під час одної поїздки та визначенні такого маршруту, при якому максимізується загальний ефект від використання транспортних засобів. Для розв'язання цієї задачі можна запропонувати використовувати методи гілок та границь, Беллмана або метод випадкового пошуку з локальною оптимізацією [8].

Задача помашинної маршрутизації у загальному вигляді формулюється так: при заданій кількості пунктів призначення, розміщенні транспортних засобів, обсягах споживання та виробництва, обмеженнях на використання транспорту визначити такі маршрути руху транспорту, які оптимізували б деяку цільову функцію, в якості якої виступає мінімізація загальних витрат на перевезення вантажів. При цьому кожен транспортний засіб використовується для перевезення вантажу одночасно лише одному споживачу. Для вирішення даної задачі використовують прийоми розв'язання транспортної задачі лінійного програмування або формують її як загальну задачу лінійного програмування [9].

Розглянемо процес оптимізації транспортних потоків компанії. Припустимо, що загальний добовий обсяг завозу-вивозу вантажів на підприємстві становить 3700 тон. Розмістивши початок координат в місці розташування центрального розподільчого центру, подано місцезнаходження контрагентів вантажного процесу, вантажовідправників координатами: A1–31, A2–15, A3–49, A4–82. А вантажоотримувачів відповідно координатами: B1–56, B3–68, B5–18, B8–80.

Зобразимо план розміщення контрагентів вантажного процесу на уявній карті, побудувавши матрицю 10x10 та розташуємо на ній вантажовідправників (BB–Ai) та вантажоотримувачів (BO–Bj). Подамо цей план у таблиці 1.

Довжину маршрутів між вантажовідправниками та вантажоотримувачами на дільниці логістичної мережі наведемо у вигляді таблиці 2.

Запишемо план-замовлення на перевезення вантажу у вигляді таблиці 3.

Розраховуємо обсяг транспортної роботи за планом замовленням. Результати розрахунку заносимо в таблицю 4.

Таблиця 1

План розміщення контрагентів вантажного процесу, км

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0									B8	
1				A1						
2									A4	
3										
4										
5		A2								
6						B1				
7										
8		B5					B3			
9					A3					

Таблиця 2

Довжина маршрутів між вантажовідправниками та вантажоотримувачами

	B1	B3	B5	B8
A1	5	7	7	5
A2	4	5	3	7
A3	3	2	3	9
A4	4	6	7	2

Таблиця 3

План-замовлення на перевезення вантажу

Код відправника	Код отримувача	Вага, тон
A1	B1	800
A2	B5	700
A3	B3	750
A4	B5	720
A4	B8	730

Таблиця 4

Обсяги транспортної роботи за планом-замовленням

Індекс відправника	Індекс отримувача	Вага, тон	Відстань, км	Транспортна робота, ткм.
A1	B1	800	5	4000
A2	B5	700	3	2100
A3	B3	750	2	1500
A4	B5	720	7	5040
A4	B8	730	2	1460
Всього				14100

Як видно з таблиці 4, обсяг транспортної роботи за планом замовленням становить 14100 тонно-кілометрів. Для зручності подальших розрахунків представимо план замовлення в матричній формі і наочно зобразимо його у таблиці 5.

Таблиця 5

План замолень в матричній формі

Пункт відправлення	Пункт призначення				
	B1	B3	B5	B8	Наявність
A1	5 800	7	7	5	800
A2	4	5	3 700	7	700
A3	3	2 750	3	9	750
A4	4	6	7 720	2 730	1450
Потреба	800	750	1420	730	3700

Процес пошуку оптимального плану перевезень проводимо скориставшись методом потенціалів. Опорна схема маршрутів складається із семи маршрутів: $(m+n-1=4+4-1=7)$, тому до маршрутів таблиці 5 додаємо ще два маршрути. Опрацюємо таблицю 6, що відповідає новому плану розподілу транспортної роботи.

Таблиця 6

Розрахункова таблиця в матричній формі

Пункт відправлення	Пункт призначення				
	B1	B3	B5	B8	Наявність
A1	5 800 –	6 7	7 0 –	2 5	0
A2	1 4	2 5	3 700	–2 7	–4
A3	1 3	2 750	3 0	–2 9	–4
A4	5 > 4 +	6 6	7 720 –	2 730	0
	5	6	7	2	потенціали

Як видно зі схеми корекції, наведеної в таблиці 6, маємо θ, де θ — розмір корекції обсягів перевезень:

$$\theta = \min\{720; 800\} = \text{ткм}$$

Скоригуємо план замовлень і представимо його в таблиці 7

Таблиця 7

Скоригований план замовлень в матричній формі

Пункт відправлення	Пункт призначення				
	B1	B3	B5	B8	Наявність
A1	**5** 80	**6** **7**	7 720	3 5	0
A2	1 4	**2** **5**	**–1** **3** 700	7	–4
A3	1 3	**2** 750	**3** 0	**–1** **9**	–4
A4	**4** 720	**5** **6**	**6** **7**	2 730	–1
	5	6	7	3	потенціали

Розраховуємо відповідний обсяг планової роботи.

$$V^* = 80 \times 5 + 720 \times 7 + 700 \times 3 + 750 \times 2 + 0 \times 3 + 720 \times 4 + 730 \times 2 = 133\,380 \text{ (ткм)}$$

Розраховуємо значення обсягу зменшення транспортної роботи:

$$\Delta V = V - V^* = 14\,100 - 13\,380 = 720 \text{ (ткм)}$$

Як видно з проведеного розрахунку величина транспортної роботи зменшилась у результаті оптимізації на 5% від загального обсягу, який було визначено без використання методів оптимізації.

Висновки

З метою вдосконалення системи доставки вантажів на ТОВ «Valmi Automotive» при виконанні контрактів купівлі-продажу необхідно покращити процес управління складовими процесами і в першу чергу вдосконалити функції планування та контролю на рівні оперативної логістичної доставки. З цією метою пропонується здійснити заходи: реорганізувати організаційну структуру департаменту логістики підприємства, запровадити систему планування перевезень на підприємстві не лише на тактичному, а й оперативному рівнях, здійснити автоматизацію організації управління рухом транспорту.

На ТОВ «Valmi Automotive» підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту можливе за рахунок зменшення собівартості перевезень завдяки оптимізації порожнього пробігу, відстані перевезень, варіації кінематичних та силових параметрів перевезення, скорочення простоїв при навантажувально-розвантажувальних роботах, підвищення продуктивності праці водіїв та інших працівників, поліпшення організації роботи, залучення сторонніх організацій.

Одним із важливих резервів підвищення ефективності транспортної системи доставки вантажу є оптимізація плану транспортної роботи з доставки вантажів на окремих ділянках дистрибуційної мережі. Як показують проведені дослідження зниження прямих логістичних витрат при такому підході становить не менше 5% від загального обсягу планової транспортної роботи.

Отже, оптимальний план закріплення вантажовідправника за вантажоотримувачем на кожному ланцюгу розподільчої мережі при реалізації транспортної роботи дає можливість конкурувати з іншими мережами постачань за фактором витрат. Враховуючи пропорційність

основних витрат обсягу транспортної роботи, використання інструменту оптимізації дає можливість підприємству суттєво зменшити витрати на доставку вантажів при виконанні договорів купівлі-продажу товарів та підвищити рівень конкурентоспроможності мережі постачань.

Література

Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика: Интегрированная цепь поставок— М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. — 639 с.

Логистика, эффективность и риски внешнеэкономических операций/К.В. Захаров, В.П. Бочарников, В.В. Липовский и др.. — К.: Эльга: Ника-Центр, 2006. — 258 с.

Крикавський Є.В. Логістика: Для економістів:/Нац. університет «Львівська політехніка». — Львів: 2004. — 447 с.

Кігель В.Р. Оптимізація логістичних рішень: Навчальний посібник — К.: Університет «КРОК», 2007–136 с.

Транспортная логистика и интермодальные перевозки: Учеб. пособие/Г. Малиндретос, И. Христодулу-Варотси, М.Я. Постан и др.; Под ред. А.О. Балобанова и др. — Одесса: Астропринт, 2004. — 163 с.

http://www.valmi.com.ua/about — сайт ТОВ «Valmi Automotive»

Бродецький Г.Л. Моделирование логистических систем. Оптимальные решения в условиях риска. — М.: Вершина, 2006. — 376 с.

Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. — К.: Наукова думка, 1985. — 384 с.

Карагодова О.О., Кігель В.Р., Рожок В.Д. Дослідження операцій: Навчальний посібник. — К.: ЦУЛ, 2007. — 256 с.

Анотація. *Досліджуються сучасні підходи до забезпечення економічної ефективності функціонування систем доставки вантажів при виконанні контрактів з купівлі-продажу товарів. Розглянуто приклад оптимізації конкретної системи доставки з певним набором визначених вантажовідправників та вантажоотримувачів. Визначено комерційний ефект від використання інструментарію оптимізації логістичних рішень у сфері транспортної логістики.*

Abstract. *The article researches the modern approaches aimed to provide the rational operation systems of delivery, regulated by the contracts purchase-sale of commodities. The article considers the example of optimization of the delivery system which defines the consigner and consignee. The article determines the commercial effect of using of logical decisions optimization instrumentality in the field of transport logistics.*

Стаття надійшла до редакції 25.02.2009 р.

УДК 65.011

БУДИШЕВСКИЙ В.А., к. т. н., проф., ГУТАРЕВИЧ В.О., к. т. н., доц., ХИЦЕНКО Н.В., к. т. н., доц.,
Государственное высшее учебное заведение «Донецкий национальный технический университет»

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНЖИНИРИНГУ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В статье обоснована целесообразность и возможность подготовки специалистов по логистике на базе технического образования по направлению «Инженерная механика». Приведена структура учебного плана специализации «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем», выполнено его сравнение с аналогичными планами зарубежных и отечественных университетов. Обосновано название специализации.

За последнее десятилетие в высших учебных заведениях Украины появилась и активно развивается специальность — «Логистика». В настоящее время по данной специальности обучают студентов более десяти вузов. Такая динамика обусловлена ростом спроса на специалистов по логистике на рынке труда. Область профессиональной деятельности логистов — планирование, управление и контроль за эффективным (с точки зрения снижения затрат) потоком запасов сырья, материалов, незавершенного производства, готовой продукции, услуг и сопутствующей информации от места возникновения этого потока до места его потребления (включая импорт, экспорт, внутренние и внешние перемещения) для целей полного удовлетворения запросов потребителей. Мировой практикой доказана полезность логистов для предприятий в различных отраслях народного хозяйства. Так, по данным Европейской логистической ассоциации, применение логистических разработок позволяет сократить время производства товаров на 25%, снизить себестоимость производства продукции до 30%, сократить объемы материально-технических запасов от 30 до 70%. Особенно актуальна такая экономия в условиях финансового кризиса, когда экономия ресурсов может быть единственным путем исключения ликвидации предприятия.

В настоящее время в высшем образовании Украины принят образовательный стандарт специальности «Логистика», где указаны обязательные к изучению дисциплины учебного плана. Согласно стандарту, базовым при подготовке бакалавров и магистров по специальности «Логистика» принято направление «Менеджмент». Вместе с тем, как это отмечается в работе [1], в мировой практике существует двойственный подход к подготовке логистов. При этом, например, в США существует две специальности — «Логистика в бизнесе» и «Логистический инжиниринг». И если первая предусматривает изучение управленческих дисциплин, то базовыми для второй являются дисциплины инженерно-технической направленности, среди которых «Общая физика», «Графика», «Инженерная механика», «Статистика для инженеров» и т. д. Таким образом, специальность «Логистический инжиниринг» в базовой части учебного плана соответствует направлению подготовки «Инженерная механика». В основе такого подхода лежит понимание логистики как «искусства и науки управления, разработки и технической поддержки жизненного цикла продукта». При таком подходе организация эффективного материального потока возможна только на основе глубоких знаний применяемых технологий и техники, то есть производственных, транспортных, складских процессов, их технологического обеспечения и методик проектирования. Анализ существующих специальностей в направлении подготовки «Инженерная механика» показал, что наиболее близким к специальности «Логистический инжиниринг» является «Подъемно-транспортные машины и оборудование» (ПТМ).

На кафедре горнозаводского транспорта и логистики ДонНТУ накоплен существенный опыт подготовки студентов по этому направлению и наряду с инженерными дисциплинами изучались «Основы логистики», «Логистика предприятий» и «Транспортная логистика».

Кроме того, имеется опыт по подготовке студентов по направлению «Менеджмент». В течение ряда лет кафедра являлась выпускающей для двойной специальности МЭМ, выпускники которой получали дипломы по специальностям «Электромеханическое оборудование энергоемких производств» и «Менеджмент организаций». При этом специфической особенностью подготовки студентов являлось углубленное изучение логистики. На кафедре разработано соответствующее учебно-методическое обеспечение, изданы учебные пособия [2, 3].

В 2008 г в результате переработки плана подготовки бакалавров специальности ПТМ на кафедре горнозаводского транспорта и логистики ДонНТУ открыта специализация «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем» (КИТ). Цель введения специализации — подготовка высококвалифицированных специалистов по логистике с базовым техническим образованием. В таблице 1 приведен список дисциплин логистической направленности в учебных планах подготовки бакалавров по специальностям «Логистика в бизнесе» (США), «Логистический инжиниринг» (США), «Логистика» (Украина) (взяты из [1])

и по специализации «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем». Анализ таблицы показывает значительное сходство в содержании учебных планов «Логистический инжиниринг» и «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем». Многие терминологически разные по названиям дисциплины имеют по сути одинаковое содержание. Удельный вес различных групп дисциплин учебного плана бакалавров специализации «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем» иллюстрирует рис. 1. Как видно из представленного распределения, доля логистических и управленческих дисциплин в общем объеме существенна — 9%, причем часть этих дисциплин (см. табл. 1) присутствовали уже в учебном плане специальности ПТМ.

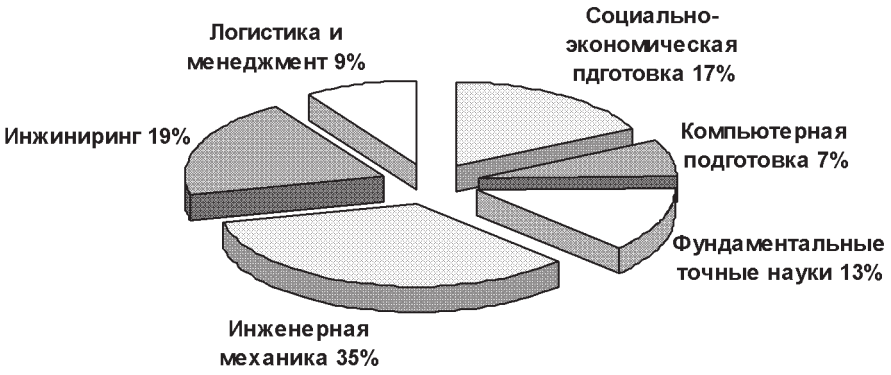


Рис. 1. Распределение дисциплин учебного плана специализации «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем»

При выборе названия специализации «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем» учитывались два взаимно противоречивых требования:

– максимально точно и понятно передать смысловое содержание программы подготовки студента;

– минимальная длина и максимальное благозвучие названия и аббревиатуры специализации.

Безусловно, наиболее важным является первое требование, однако в сложившейся ситуации конкурентной борьбы между выпускающими кафедрами за абитуриента целиком оправдано применение чисто маркетинговых приемов повышения привлекательности за счет изменения названия, распространения рекламной информации и т. д.

По сути, словосочетание «транспортные логистические системы» — некоторая тавтология, потому что все транспортные системы являются системами перемещения грузов, то есть логистическими. Тем не менее, в контексте названия специализации такое дублирование, на наш взгляд, совершенно оправданно по следующим причинам:

– понятие «логистический» еще не достаточно известно в обществе, поэтому прилагательное «транспортный» выполняет поясняющую функцию;

– прилагательное «логистический» подчеркивает направленность подготовки специалистов на создание не просто транспортных систем, а транспортных систем на основе логистических принципов построения и функционирования.

Помимо объективно установленной привлекательности для абитуриентов, термин «инжиниринг» имеет существенную смысловую нагрузку. Новый словарь иностранных слов [4] трактует «инжиниринг» как «предоставление услуг по доведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок до стадии производства». В более широком смысле под «инжинирингом» понимают инженерно-консультационные услуги исследовательского, проектно-конструкторского, расчётно-аналитического характера, подготовку технико-

экономических обоснований проектов, выработку рекомендаций в области организации производства и управления, то есть комплекс коммерческих услуг по подготовке и обеспечению процесса производства и реализации продукции, по обслуживанию и эксплуатации промышленных, инфраструктурных и других объектов [5]. Таким образом, смысловым русскоязычным эквивалентом термина «инжиниринг» является набор понятий, не имеющий однословного русскоязычного аналога. Очевидно, деление дисциплин на «инжиниринговые» и «инженерно-механические» (рис. 1) довольно условное.

Таблица 1

Дисциплины логистической направленности бакалаврата

№ п/п	Дисциплина	Логистика в бизнесе (США)	Логистика (Украина)	Логистический инжиниринг (США)	Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем (Украина)
1	Системный анализ	+	+	+	+
2	Логистический инжиниринг		+	+	
3	Анализ поддержки логистики		+	+	
4	Логистическое проектирование (лабораторная)		+	+	
5	Логистический менеджмент	+		+	
6	Инжиниринг надежности			+	+
7	Инжиниринг ремонтопригодности			+	+
8	Человеческий фактор инжиниринга			+	
9	Проектирование средств обслуживания		+	+	+
10	Складирование и контроль запасов	+	+	+	
11	Транспортировка и дистрибуция	+	+	+	
12	Производственный инжиниринг			+	+
13	Системы поддержки решений		+	+	
14	Компьютерный инжиниринг		+	+	+
15	Исследование операций		+	+	
16	Инженерная экономика			+	+
17	Контроль качества	+	+	+	+
18	Жизненный цикл и анализ поддержки	+			
19	Производственное планирование и анализ затрат	+	+		
20	Логистика закупок	+	+		
21	Маркетинг и продажи	+	+	+	
22	Контактный менеджмент и право	+	+		
23	Системы распоряжений	+	+		
27	Введение в логистику	+	+		+
28	Промышленный транспорт				+
29	Грузоподъемная, транспортирующая и транспортная техника				+
30	Автомобильный транспорт				+
31	Функциональная логистика				+
	ИТОГО	12	17	18	13

Подготовка специалиста по инжинирингу должна включать дисциплины:

– научно-исследовательской направленности («Основы научных исследований», «Научно-техническое творчество студента»);

– проектно-конструкторской направленности («Проектирование металлоконструкций», «Качество машин», специальные предметы по различным группам машин);

– проектно-эксплуатационной направленности («Эксплуатация и обслуживание машин», «Монтаж и наладка машин», специальные предметы по различным группам машин).

«Компьютерной» специализация КИТ должна являться в силу того, что современные проектные решения логистических систем должны основываться на всестороннем, многовариантном анализе принимаемых проектных решений, который невозможен без применения компьютерной техники и программирования. Студенты специализации «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем» будут слушать дисциплины «Информатика», «Компьютерный практикум», «Компьютерная графика», «Информационные технологии», «Основы автоматизации проектирования машин» (доля в общем объеме 7%, см. рис. 1), что позволит им не только быстро и эффективно выполнять расчеты, но и качественно оформлять проектную документацию.

В качестве резюме следует отметить, что на кафедре горнозаводского транспорта и логистики ДонНТУ ведется постоянная работа по усовершенствованию учебно-методического обеспечения и учебного плана подготовки бакалавров специализации «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем», который, безусловно, нельзя рассматривать как нечто безупречное и окончательное. Находится в разработке учебный план подготовки магистров данной специализации. Тем не менее, не вызывает сомнения факт, что специалисты по компьютерному инжинирингу логистических систем найдут достойное применение своим знаниям в экономике Украины.

Литература

1. Григорак М.Ю. Теоретические и практические аспекты подготовки логистических кадров // Логистика. Проблемы и решения. — 2005, № 1. — С. 26–32.

2. Будішевський В.О., Гутаревич В.О., Кіслун В.О. Транспортно-технологічна логістика енергоємних виробництв/Під ред. В.О. Будішевського, А.О. Суліми. — Донецьк: РВА ДонДТУ, 2003. — 302 с.

3. Водолазська Н.В. Технічні системи: сьогодні і завтра. Навчальний посібник. — Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2008. — 203 с.

4. Новый словарь иностранных слов. — Мн.: Современный литератор, 2005. — 1088 с.

5. http://ru.wikipedia.org — Википедия — свободная энциклопедия.

Анотація. *У статті мотивована доцільність та можливість підготовки фахівців з логістики на основі технічної освіти за напрямком «Інженерна механіка». Викладена структура навчального плану спеціалізації «Комп'ютерний інжиніринг транспортних логістичних систем», зроблено його порівняння з аналогічними планами закордонних та вітчизняних університетів. Обґрунтована назва спеціалізації.*

Abstract. *It is grounded the urgency and probability of training of logistic specialists based on direction of technical education «Engineering mechanics». It is described the structure of the curriculum of specialization «Computer aided engineering of the transport logistic systems». This curriculum is compared with similar curriculums of foreign and native universities. It is proved the name of the specialization.*

Стаття надійшла до редакції 17.01.2009 р.

УДК 656.13.05

БУРЛАКОВ А.В., ПИРЧ И.И., к. т. н., доц., СТУПАК В.В.,
Приазовский государственный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ПРЯМОГО ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

В статье рассматривается вариант усовершенствования интеллектуальной системы автоматического управления дорожным движением, проводится обобщенный анализ существующих систем и обоснование разработки новой, оптимальной для любой улично-дорожной сети.

Цель

Обоснование необходимости разработки усовершенствованной интеллектуальной системы автоматизированного управления дорожным движением на улично-дорожной сети города.

Развитие экономики непосредственно воздействует на рост спроса на автомобильные перевозки, происходит увеличение парка автотранспортных средств. Это объясняется тем, что три четверти всего объема транспортного обслуживания и непосредственно городских перевозок приходится на данный вид транспорта. Автомобильный транспорт участвует почти во всех сферах деятельности человека, создавая множество проблем, которым необходимо уделять большое внимание. Состояние транспортного обслуживания в Украине, на нынешнем этапе социально-экономического развития страны, не позволяет оставлять его без внимания.

Эффективное функционирование транспортной системы Украины напрямую зависит от некоторых факторов, из которых одним из наиболее значимым является уровень развития, применения и обслуживания интеллектуальных систем управления транспортом.

Характеризуя статистические данные транспортных потоков на улично-дорожной сети [6], можно выделить несколько основных проблемных направлений:

– увеличение автомобильного парка Украины, одновременно — невозможность усовершенствования улично-дорожной сети;

– низкий уровень контроля состояния дорожного покрытия, в том числе очистка дорожного покрытия от снега, борьба с погодными условиями на дорогах, и контроля состояния дорожного оборудования;

– сервисная составляющая транспортной инфраструктуры, которая развивается без целевого планирования и не обеспечивает требуемого уровня качества обслуживания;

– снижение уровня «транспортной культуры» участников дорожного движения.

Эти проблемы вызывают ряд последствий, которые существенно усложняют регулирование транспортных потоков, ухудшают дорожную обстановку и влекут за собой увеличение материальных затрат на функционирование транспортной системы государства.

Решение этих проблем заключается в применении усовершенствованных, адаптированных к современным условиям систем управления автотранспортом: систематизации сбора информации, правильной обработке данных и своевременном принятии эффективных решений. Для решения проблемных задач необходимо расширять спектр существующих видов интеллектуальных систем сбора и обработки информации, а также усовершенствовать существующие автоматизированные системы управления движением. Интеллектуальные системы управления дорожным движением

разработаны и внедрены во многих странах Европы и постсоветского пространства, получили широкое применение в Москве, Санкт-Петербурге, Минске, Баку и т. д. Существуют также несколько программ, готовых к запуску в украинских городах, таких, как Киев и Харьков. К примеру, компания Nissan занимается не только производством и разработкой автомобилей, но и оснащением их интеллектуальными системами, которые в будущем смогут прийти на помощь человеку в управлении машиной и снизить количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Компания Nissan в Японии приступила к испытаниям новой интеллектуальной системы управления транспортным потоком (ИСУТ), в функции которой входит определение количества машин на дороге, их скорость, направление и т. д., по сути, машины, поддерживающие ИСУТ, обмениваются между собой информацией о скорости, дорожных условиях, направлении потока и т. д., что дает возможность системе ИСУТ прогнозировать и оптимизировать движение транспорта на определенных участках улично-дорожной сети. Кроме того, система ИСУТ обменивается данными не только с окружающими машинами, но и с дорогой, что позволяет системе ИСУТ сообщать участникам движения глобальную ситуацию на дорогах, выдавая на монитор информацию об общем потоке на интересующем водителя участке дороги. Таким образом, разработчики данной системы считают, что она позволит снизить ДТП на дорогах и поможет избежать транспортных заторов и пробок, автоматически регулируя скорость, оптимальное направление движения транспортного средства и т. д.

Для решения вышеозначенных проблем в Украине предусмотрено внедрить систему интеллектуального управления транспортом, реконструировать и модулировать решения транспортных проблем.

К примеру, внедрение интеллектуальной системы управления транспортом, так называемой системы «умных светофоров» (разработано в Японии), даст возможность повысить скорость передвижения транспортных средств на 15–20%, уменьшить количество автомобильных заторов на 20–30%. Расходы горючего уменьшатся на 10–12%, а вредные выбросы в атмосферу — на 13–18%. Существенно снизится аварийность на дорогах — на 10–15% [5]. Этот высокотехнологичный светофор будет оснащён датчиками, фиксирующими скорость движения на дороге и плотность транспортных потоков. Собранными данными он сможет делиться с другими светофорами по локальной сети. Таким образом, включение красного или зелёного света на перекрёстках станет более «осмысленным».

Помимо светофоров поддерживать безопасность дорожного движения будут датчики на обочинах, информация с которых передаётся непосредственно автомобильным системам навигации и в единый центр контроля. Водитель сможет в реальном времени получать предупреждения в виде изображения, голосового или текстового сообщения, типа «остерегайтесь пешеходов, пересекающих дорогу».

Уже разработаны и введены в действие различные системы управления, такие, как: «Авто-интеллект» (Россия, область применения: распознавание, учет автомобильных номеров, видеоконтроль дорожной обстановки), «Интеллектуальная система управления транспортом — TOPIS» (Южная Корея, область применения: управление транспортного движения из единого центра, с помощью спутника передаются все данные о дорожной обстановке), «Сименс» (Германия, особенности применения: используют дорожные сети для предотвращения пробок) и т. д., но все они разработаны в рамках определенного населенного пункта.

Определяющей целью статьи является разработка интеллектуальной системы управления движением, оптимальной для любой транспортной сети. Именно применение «умных светофоров» в комплексе с алгоритмом управления, корреспондирующимся с конкретно выбранными условиями, упростит дорожную обстановку, снизит аварийность на дорогах. Транспортные предприятия давно используют информационные технологии, такие как: системы видеонаблюдения, интеллектуальные датчики и др. для сбора данных о транспортной системе.

Следует заметить, что многие традиционные технологии управления транспортом являются аналоговыми и недостаточно интегрированными по отношению к другим системам.

В крупных городах для выбора оптимального метода регулирования обосновано применение автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД). Типичная АСУ в крупных городах должна объединять сотни светофоров в одну общегородскую структуру или сеть для осуществления централизованного управления. Это позволяет незамедлительно оповещать обслуживающий персонал о неполадках или сбоях в работе того или иного светофора. Применение сложных многоуровневых АСУ позволяет сократить время аварийной реакции, время создания планов координации работы устройств по времени вплоть до распределения режимов работы по дням, минутам, часам, временам года, а также мгновенно передавать данные на любой из перекрестков.

Разрабатываемая система обладает способностью самонастройки в зависимости от дорожной ситуации в реальном времени, измеряя транспортные потоки и регулируя продолжительность зеленого и красного света светофоров по всей контролируемой территории.

Эти и другие задачи контроля и регулирования дорожного движения возможно разрешить с помощью использования автоматизированной системы распределенного прямого цифрового управления, т. к. она имеет распределенную архитектуру, а цифровые регуляторы базируются на основе локальных процессоров, т. е. непосредственно вблизи перекрестка. При этом взаимодействие уровней автоматизации происходит следующим образом: ЭВМ верхнего уровня производит расчет опорных значений, отправляя их на локальные процессоры, которые, в свою очередь, производят выработку управляющих сигналов в соответствии опорным значениям и данным локального мониторинга.

К тому же, в распределенной структуре АСУ, ЭВМ на уровнях процесса регулирования и общего управления системой могут действовать при необходимости автономно и не зависят от центральной ЭВМ. Это различие влияет и на надежность сложной системы. При отказе центральной ЭВМ распределенная управляющая система, хотя и утратит часть функций, но будет продолжать работу.

Таким образом, предлагаемая система способна обеспечить локальный сбор данных об обстановке на перекрестке, выполнить расчет характеристик транспортного потока, позволяет сократить количество пробок, уменьшает время простаивания на перекрестках и снижает вероятность выхода светофора из строя. Также, путем выявления затора или дорожно-транспортного происшествия (ДТП), затрудняющего дальнейшее движение на перекрестке, разрабатывает управляющий сигнал на светофоры ближайших перекрестков с целью разгрузки проблемного участка.

Намного совершенствует работу АСУДД применение ее на основе операционной системы реального времени QNX, которая позволяет сократить время реакции на событие по сравнению с общепринятой Windows. Объединяя в себе множество компонентов, принимая сигнал от множества источников, контролирующих состояние дорожного оборудования и дорожной обстановки, хранит их на централизованном сервере и, благодаря правильно выстроенной архитектуре позволяет АСУ расширяться и увеличиваться в масштабах, добавляя контуры контроля и регулирования новых перекрестков и дорожного оборудования, справляться с более загруженными дорогами. Поэтому, система может применяться для управления улично — дорожной сетью крупных и небольших городов.

Для увеличения производительности и расширения дополнительных конфигурационных параметров и параметров расширения, на нижнем уровне автоматизированной системы целесообразно применение коммуникационных серверов, которые контролируют заданный сектор дорог и обрабатывают информацию с контроллеров светофоров и периферийных датчиков во вверенном участке. Работая на базе QNX, коммуникационные серверы обрабатывают большие

потоки информации, входных/выходных данных, опорных значений с центрального ЭВМ, сообщений, включая все сигналы с перекрестков.

Четко придерживаясь заданных интервалов, коммуникационные серверы отправляют пакет с общей информацией об активности для обновления данных центрального сервера на базе QNX, который, в свою очередь, является хранилищем всей базы данных в реальном времени со всех локальных серверов. База данных центрального сервера осуществляет сбор и хранение всей информации в архиве и содержит правила разрешения доступа к нему. Благодаря этому оператор может отслеживать изменение дорожной обстановки и извлекать из архива данные о системных событиях. Таким же образом передаются сигналы тревоги и оповещения о критических ситуациях. На центральном сервере создаются правила использования полученной информации о сигналах тревоги и управление событиями, а также отклики на изменение параметров, которые позволяют системе осуществлять самонастройку под условия дорожного движения.

Основываясь на технологии QNX, данные сохраняются в реальном времени, почти полностью устраняются помехи в работе и увеличивается производительность системы. Но по причине отличия этой операционной системы от стандартной возникает необходимость обучения специалистов для работы на этой платформе. Этого можно избежать, применив специальные настройки и организовав работу некоторых приложений, открывающих доступ оператору к центральному серверу с обычной платформы Windows, для создания отчетов и контроля функций системы. Поддержка системой реального времени QNX транспортного протокола TCP/IP обеспечивает возможность его использования для связи центрального сервера с рабочими местами операторов, К слову, количество операторов системы может быть неограничено.

Таким образом, автоматизированные системы управления движением не могут исправить плачевное состояние дорожного покрытия, однако помогут избавить от перенасыщения улиц и дорог транспортными средствами, правильно выбирать режимы транспортного потока (скорость, направление, темп, дистанцию), упростить регулирование любого участка улицы и трассы, помогут сделать движение более эффективным и безопасным для многих его участников.

Целесообразность применения данной системы определяется:

– повышением безопасности движения;
– улучшением методов регулирования на перекрестках;
– систематизацией и глобализацией сбора статистических данных.

Список литературы

1. Клинковштейн Г. Организация дорожного движения. М.: Транспорт, 2001. — 247 с.

2. Габарда Д. Новые транспортные системы в городском общественном транспорте. М.: Транспорт, 1990. — 216 с.

3. Мамиконов А.Г., Основы построения АСУ: Учебник для ВУЗов. — М.: Высш. Школа, 1981. — 248 с. с ил.

4. Олифер В, Компьютерные сети, СПб., «Питер», 2001. 710 с., с ил.

5. http://mediaua.com.ua

6. http://www.zr.ru

Анотація. *У статті розглядається варіант удосконалення інтелектуальної системи автоматичного управління дорожнім рухом, проводиться узагальнений аналіз існуючих систем і обгрунтування розробки нової, оптимальної для будь-якої вулично-дорожньої мережі.*

Abstract. *The variant of automatic traffic control intellectual system's improvement is considered in the article. The general analysis of existing systems and substantiation of working out a new one, which is optimum for any street and road systems, is carried out.*

Стаття надійшла до редакції 23.02.2009 р.

УДК 656.13.004

БУРЛАКОВА Г.Ю., БУРЛАКОВ А.В., СТУПАК В.В.,
Приазовский государственный технический университет

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ И ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

В статье рассматривается сущность логистического подхода к организации работы городского пассажирского автомобильного транспорта, анализируются существующие логистические принципы функционирования пассажирского транспорта, предлагаются пути усовершенствования работы городского пассажирского транспорта на логистическом уровне.

Цель данной работы

Разработка перспективных направлений решений проблем функционирования городского пассажирского транспорта с помощью логистических принципов и подходов.

В единой транспортной системе крупного города, которая состоит из комплекса внешнего магистрального, местного, пригородного и городского транспорта по обслуживанию грузов и пассажиров, особое функциональное место занимает система городского пассажирского транспорта.

Долгое время логистические концепции на транспорте применялись только в сфере деятельности грузовых перевозок. Однако логистические принципы могут быть полезными и для системной организации и управления пассажирскими перевозками, поскольку в организации грузовых и пассажирских потоков много общего, хотя немало и различий.

При перевозке грузов и пассажиров происходят аналогичные процессы, если в ходе преодоления расстояний между пунктом начала движения (источником) и пунктом назначения (получателем) для перевозки и промежуточной остановки (складирования/размещения в местах отдыха) задействовано предприятие, предоставляющее услуги.

В общественном транспорте грузы и пассажиры используют примерно одни и те же транспортные пути, значит, планирование систем, и управление процессами имеют определенное сходство. Но, несмотря на определенное сходство процессов перевозки грузов и пассажиров, существуют очевидные различия.

Основное отличие состоит в том, что пассажир одновременно является не только объектом перемещения, но и потребителем транспортных услуг. Пассажир сам выбирает способ оплаты, условия поездки, маршрут и может изменить его уже в ходе поездки. Можно считать, что он участвует в организации транспортного процесса и управлении им, отдавая предпочтение тем или иным условиям перевозки.

В связи с этим можно установить иерархию этих предпочтений и провести своеобразную сегментацию спроса на транспортные услуги [1]. Существуют противоречия и в интересах пассажиров и перевозчиков. Имеются особенности и при характеристике пассажира как объекта перемещения.

При адаптации транспортных пассажирских автопредприятий к рыночным преобразованиям в последние годы появились следующие проблемные тенденции:

– прогрессирующее физическое и моральное старение парка транспортных средств, резко увеличивающее текущие затраты на их эксплуатацию;

– сокращение численности подвижного состава большой вместимости и рост количества автобусов малой вместимости;

– сокращение провозных возможностей городского транспорта, компенсируемое ростом привлечения автобусов частного сектора и автомобилизацией населения;

– снижение качества транспортного обслуживания населения при росте его подвижности;

– рост транспортных затрат населения, оплачивающего свой проезд;

– повышение бюджетных расходов на обеспечение работы городского пассажирского транспорта и др.

Усиление роли пассажирского транспорта, происходящее на фоне вышеперечисленных проблем, определяется:

– ростом уровня развития городов, включая численность населения и его социальные условия жизни, занимаемую территорию, характер, развитие и размещение сфер производства и потребления товаров и услуг, расширением «личного бизнеса»;

– повышением мобильности населения по всем видам передвижений;

– требованиями потребителей в снижении затрат времени и улучшении условий перемещения;

Помимо перечисленных выше факторов, обуславливающих и характеризующих, развитие транспорта в крупных городах, необходимо отметить, что транспортная система общественного и индивидуального пользования является одним из главных источников шума и загрязнения, крупным потребителем энергетических ресурсов.

Анализируя литературные источники, рассматривающие логистические подходы к работе пассажирского транспорта (исследования В.А. Бережнова, Д. Бауэрсокса, В.А. Гудкова, Л.Б. Миротина, В.В. Зырянова, В.С. Лукинского, И.В. Спирина, Г.А. Варелопуло, Д.И. Дуднева и. др.), определяем неразрывность логистики и транспорта в продвижении материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления, что также отмечено в работе С.М. Резера [7]: «Логистика опирается на технику транспортной инфраструктуры; технику транспортных средств, в том числе их энергетику; технологию транспорта, в том числе его автоматизацию; транспортную информацию, в том числе распределение масс в транспортных сетях, экономику транспорта».

Помимо этого, максимально адаптированная формулировка логистики общественного пассажирского транспорта дана Л.Б. Миротиным и рассматривается как «совокупность проектных решений, технических средств инфраструктуры, методов системного анализа, планирования, организации и управления, которая обеспечивает заданный уровень обслуживания пассажиров, их безопасную, надежную и непрерывную доставку, «от двери до двери» в определенные сроки при оптимальных затратах» [1].

Анализ публикаций по исследуемой тематике показал, что во многих из них рассматриваются вопросы оценки качества перевозочного процесса, а также применение логистических принципов в управлении пассажирским автотранспортом. Однако, вопросы связанные с анализом взаимодействия элементов рассматриваемой логистической системы городского пассажирского транспорта на уровне логистических потоков, а также оценкой качества функционирования этой системы не получили достаточного освещения в литературе и поэтому требуются дополнительные исследования в данной области.

При исследовании организации логистических потоков в системе городских пассажирских перевозок в данное время наблюдаем определенное перераспределение транспортных потоков:

1. быстрый рост числа независимых перевозчиков, возникающих в форме предприятий малого и среднего бизнеса, совместных и арендных предприятий;

2. быстрая либерализация тарифной системы;

3. формирование рынка новых видов транспортных услуг, который должен в ближайшем будущем стать важным элементом инфраструктуры рыночной экономики мегаполисов и городов Украины.

Для оценки влияния этого перераспределения и реализации логистического подхода к формированию рынка городских пассажирских перевозок, адекватного требованиям современных городов необходимо решить следующие задачи:

– исследовать тенденции развития рынка пассажирских перевозок и выявить его основные особенности;

– разработать методические подходы к изучению рынка городских пассажирских перевозок;

– обосновать направления коммерциализации городского общественного транспорта; сформировать стратегию оптимизации системы городских пассажирских перевозок на принципах логистики;

– разработать практические рекомендации по оценке работы городского пассажирского транспорта с использованием логистических показателей.

Современный город представляет собой сложное географическое (территория), экономическое (экономика), демографическое (население) и политическое (политика) образование [1]. С экономической точки зрения город представляет собой хозяйственную целостность: все элементы городского хозяйства взаимосвязаны и взаимозависимы. В городе постоянно циркулируют материальные, информационные, финансовые и людские потоки, которые необходимо организовать определенным образом для обеспечения нормальной жизнедеятельности города.

Логистическая система городского пассажирского транспорта представляет собой структурированную экономическую систему, состоящую из совокупности предприятий и фирм, организующих потоки услуг и управляющих ими в процессе осуществления пассажирских перевозок, а также сопутствующими им потоками информации и финансов, осуществляющих обслуживание данного рынка, поэтому функционирование этой системы необходимо направить на более полное удовлетворение спроса населения в перевозках общественным транспортом [1,3]. Это можно достичь:

1) усовершенствованием систем информационных потоков, достигая увеличения скорости передачи информации;

2) внедрением современных информационных систем слежения и управления перевозочным процессом, применением интеллектуальных систем управления;

3) созданием информационно-аналитических центров, ориентированных на информационное сопровождение пассажирских перевозок и предоставление аналитических услуг;

4) организацией транзитных перевозок пассажиров с участием нескольких видов транспорта, включая железнодорожный, морской, воздушный, автомобильный.

В идеальных условиях при оптимальной организационной структуре, эффективном управлении и отсутствии отрицательных воздействий со стороны внешней среды цель функционирования системы городских пассажирских перевозок — обеспечение населения транспортными услугами — достигается в полной мере. В реальных условиях из-за полного или частичного несоблюдения этих условий необходимый результат не достигается. Чем хуже организованы внутренние структуры, менее эффективно работает система управления и более подвижна и неопределенна внешняя среда, тем больше расхождение между поставленной целью и полученным результатом.

Для общественного пассажирского транспорта рыночным регулятором является конкуренция перевозчиков за достижение оптимального соответствия спроса и предложения на транспортные услуги, основанная на ценовом и неценовом факторах. Для обеспечения конкурентоспособности пассажироперевозчиков необходимо, чтобы материальные потоки предприятий-перевозчиков не «застаивались», а чаще изменялись. Но в настоящее время некоторые потоки (топливо, энергия, запчасти, материалы и т. д.), изменяясь, не дают возможности изменяться другим материальным потокам (приобретение новых автомобилей, ремонтной и обслуживающей техники и т. д.). Это же

касается и финансовых потоков: затраты на перевозки вынуждают перевозчиков повышать тарифы на проезд, что вынуждает, в свою очередь, пассажиров (малообеспеченных категорий) меньше пользоваться перевозочными услугами.

Поэтому необходима синхронизация целей конкурентоспособных предпринимателей всех направлений на пассажирском транспорте, которая обеспечит оптимальное протекание процессов самоорганизации. Вместе с тем, логистические методы и принципы могут использоваться как орудие в конкурентной борьбе и рассматриваться как управленческая логика для реализации, планирования и контроля над материальными, финансовыми и информационными потоками.

Пассажирские перевозки (услуги) являются конечным потребительским продуктом и выступают сырьем (основой дальнейших услуг) для других градообразующих предприятий, действующих в данном экономическом пространстве.

При логистической координации процессов в системе городских пассажирских перевозок в условиях динамично развивающегося рынка и, соответственно, динамичного развития городского пассажирского автотранспорта необходимо учитывать, что на деятельность системы городских пассажирских перевозок с одной стороны действуют внутренние процессы, с другой, происходящие в окружающей среде. Для реализации этой задачи необходимо непрерывно оценивать уровень и эффективность качества функционирования, затраты и уровень транспортного обслуживания путем создания аналитических и информационных логистических центров по оптимизации и взаимодействию пассажиропотоков всех видов транспорта.

Полезная деятельность пассажирского транспорта проявляется в оказании транспортных услуг населению, основным результатом совершенствования которых должно быть снижение «транспортной усталости» людей. Это положительно сказывается не только в социальной сфере (здоровье граждан, улучшение организации досуга), но и на производстве, непосредственно повышая производительность труда. Поэтому необходимо перенаправить рынок перевозочных услуг на повышение качества обслуживания пассажиров, который зависит, в свою очередь, от транспортных пассажирских предприятий.

В условиях плановой экономики, в которой работал городской пассажирский транспорт до начала развития рыночных отношений, анализировать динамические свойства автотранспортного предприятия не имело никакого смысла, так как сфера деятельности была четко определена и поэтому мотивы адаптироваться к среде или вступать в конкурентную борьбу полностью отсутствовали. Основной задачей анализа деятельности предприятия было выявить полноту выполнения плана и темпы роста за ряд лет по директивным, утверждаемым в централизованном порядке показателям: общему объему перевозок, и, в том числе, по обслуживаемой клиентуре, сумме прибыли, уровню рентабельности и т. д.

Сейчас ситуация коренным образом изменилась. На рынке работают конкурирующие предприятия различных форм собственности. Можно говорить о тенденции появления на рынке транспортных услуг большого количества так называемых малых предприятий. Малые пассажирские автотранспортные предприятия (или частные предприниматели), используя преимущества малого производства, выступают в качестве конкурентов, подрывающих монопольные позиции относительно крупных государственных пассажирских автотранспортных предприятий.

Между тем, наряду с преимуществами частного предпринимательства или малого бизнеса, следует отметить его крайнюю нестабильность, финансовые проблемы, проблемы маркетинга, некомпетентность собственников-менеджеров в вопросах управления. В связи с повышенной интенсивностью эксплуатации автобусы быстро изнашиваются. К настоящему времени более трети их полностью амортизированы и подлежат списанию. Наполнение салонов в среднем в 1,6 раза превышает нормативный уровень, растут интервалы движения. Обновление парка подвижного состава становится реальной проблемой для государственных предприятий автомобильного пассажирского транспорта ввиду недостатка средств, обслуживания населения находится на достаточно низком уровне.

Главные причины такого положения хорошо известны. К ним относятся:

– постоянное повышение цен на все виды транспортных средств, топливо и энергию, запасные части и материалы и, как следствие, рост себестоимости перевозок. Это процессы, воздействовать на которые сейчас очень трудно;

– увеличение числа категорий и количества физических лиц, имеющих право на бесплатный проезд или его льготную оплату, далеко не полное возмещение из бюджета убытков предприятий от обслуживания льготников;

– выход на маршруты большого количества транспортных средств, принадлежащих частным владельцам, осуществляющим перевозки пассажиров по лицензиям и без них. Поскольку в большинстве регионов на этих маршрутах права льготников не реализуются, то доля последних в общих объемах перевозок общественным транспортом растет, что приводит к увеличению относительных убытков предприятий.

– несовершенство законодательно-правовой и нормативной базы, регламентирующей работу предприятий и всей системы учета и отчетности, что приводит к низкой достоверности данных о доходах и расходах предприятий, себестоимости перевозок и других показателей.

Сложившаяся система организации перевозок, основанная на повышении плотности маршрутной сети и обеспечении регулярности движения транспорта, не всегда удовлетворяет возникающий спрос на транспортные услуги, особенно в «часы пик». В некоторых ситуациях необходимо организовать работу автобусов таким образом, чтобы в ограниченный интервал времени реализовать массовые пассажиропотоки по различным направлениям. Вышепоставленную задачу также можно решить с использованием принципов логистики.

Логистические принципы организации пассажирских перевозок заключаются в том, чтобы количество единиц подвижного состава, режим его работы и маршруты движения гарантировали безопасность, надежность и беспересадочность доставки пассажиров «от двери к двери» к необходимому им времени. В современной науке рассматриваются несколько категорий перевозок, к которым возможно применение логистических технологий: трудовые поездки, ночные поездки, поездки, связанные с массовыми зрелищными мероприятиями. Целесообразно выделить еще одну категорию, имеющую перспективы в области развития логистических систем городских пассажирских перевозок — это перевозки с нестабильными характеристиками движения. Под перевозками с нестабильными характеристиками движения в настоящей работе понимаются перевозки, с постоянно изменяющимися пассажиропотоками, пассажирообразующими пунктами и географическим разнообразием корреспонденции (например, поездки от театров, стадионов, вузов и т. д. в пассажиропоглощающие зоны города).

Организация перевозок с нестабильными характеристиками движения позволит повысить уровень транспортного обслуживания населения и качество функционирования системы городского пассажирского транспорта в целом.

Разработка методических положений по организации пассажирских перевозок с нестабильными характеристиками движения с использованием логистических принципов является актуальной в современных условиях.

Логистическая система организации работы городского пассажирского транспорта обеспечивает массовые корреспонденции пассажиров, имеющих общую цель поездки. Такая система пассажирских перевозок аналогична логистическим системам типа Just in time: «между фиксированными зонами города в фиксированный момент или интервал времени». В соответствии с этим принципом при организации обслуживания таких корреспонденции оправдано использование логистических технологий перевозок, поскольку имеются ключевые признаки возможности их применения — определенность пунктов отправления и назначения, а также превалирующее значение фактора времени [1,2].

Для разработки стратегии усовершенствования и развития логистической системы городского пассажирского транспорта предпочтительно начинать с:

– понимания ее особой значимости как в обеспечении должного уровня жизни городского населения, так и в устойчивом экономическом развитии города;

– проведения анализа существующего состояния транспортно — логистической системы города, определения внутренних и внешних факторов, влияющих на развитие городской транспортно — логистической системы;

– на основе прогноза изменения этих факторов сформировать стратегические направления развития транспортно — логистической системы.

В ходе анализа логистических принципов и подходов к организации городского пассажирского транспорта были определены следующие три группы проблем:

1. Проблемы дорожной сети, связанные с качеством дорожного полотна, систематическими пробками на дорогах и ДТП.

2. Проблемы пассажирского транспорта, связанные с недостаточным количеством подвижного состава современного городского пассажирского транспорта.

3. Проблемы организации и управления, связанные с управлением пассажиропотоками в пределах города.

В результате проведенного анализа было выделено семь внутренних и семь внешних факторов, влияющих на развитие системы городского пассажирского транспорта:

1. Внутренние факторы: объемы перевозок; парк транспортных средств; объекты транспортной системы; объекты логистической системы; кадры; управление и контроль; аварийность на транспорте (ДТП).

2. Внешние факторы: географический; климатический; природно-экологический; социально-политический; уровень жизни; наличие транспортных магистралей; внешняя транспортная политика Украины.

Показатели динамики изменения городского населения, а также значительный износ существующих транспортных средств и развитие коммерческих предприятий по перевозке пассажиров на маршрутных такси, дают основания в сложившейся ситуации сделать прогноз по дальнейшему падению объёмов перевозок общественным пассажирским транспортом, увеличению доли автомобильного транспорта на душу населения, росту ДТП.

Позитивное влияние на развитие и усовершенствование работы транспортно-пассажирской системы крупных городов страны оказывают:

– рост объема пассажироперевозок;

– рост квалификации персонала.

Негативное влияние оказывают:

– недостаточное количество и пропускная способность транспортных магистралей (пробки на дорогах в часы пик);

– неудовлетворительное время перевозки пассажиров в пределах города;

– падение объёмов перевозок пассажиров общественными видами транспорта;

– высокий уровень аварийности на дорогах;

– недостаток мест для парковки автотранспорта в деловых районах города.

Решение поставленных задач может осуществляться:

– формированием транспортной системы на основе развития сети магистральных улиц и скоростных дорог, включая двухуровневые развязки и возможное использование эстакадного транспорта;

– оптимизацией функционирования существующей сети магистральных дорог с целью повышения их пропускной способности (с учетом трафика пассажиропотоков и организации движения);

– расширением возможностей постоянного и временного хранения легковых автомобилей (системы парковки);

– организация удобного и безопасного передвижения населения в городе (в части пешеходных переходов);

– обеспечением соответствующего уровня обслуживания транспортных средств, оптимизацией количества АЗС, авторемонтных и автотранспортных предприятий, находящихся на территории города;

– строительством новых современных объектов транспортной системы; повышением качества обслуживания;

– модернизацией подвижного состава общественного пассажирского транспорта;

– оптимизацией маршрутов движения, уменьшением количества транзитных маршрутов в центральной части города;

– организацией контроля и планирования перевозок маршрутным такси, дальнейшим развитием сети их движения;

– строительством новых троллейбусных линий;

– созданием единого городского центра ситуационного управления транспортными потоками;

– реализацией логистической концепции управления, направленной на организацию взаимодействия всех видов городского пассажирского транспорта.

Таким образом, использование логистического подхода на пассажирском транспорте, при котором городской транспортный комплекс рассматривается как структурированная система, и процесс перевозки — как логистическая цепь операторов и объектов инфраструктуры, взаимодействующих посредством логистических связей, позволяет оптимизировать процесс производства транспортных услуг, обеспечить удовлетворение потребностей различных категорий населения на основе рационального использования имеющихся экономических ресурсов.

Список литературы

1. Л.Б. Миротин Логистика: общественный пассажирский транспорт: Учебник для студентов экономических вузов/Под общ. Ред.Л.Б. Миротина. — М.: Изд-во «Экзамен», 2003.

2. Т. Хил Современные услуги: природа, подходы к классификации, качество: Приложение к «Вестнику ИГЭА» № 1. — Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2000.

3. Гудков В.А., Миротин Л.Б., Вельможин А.В., Ширяев С.А. Пассажирские автомобильные перевозки. — М.: Горячая линия-Телеком, 2006. — 315с.

4. Бауэрнсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок. Пер с англ. — ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001. — 640с.

5. Лукинский В.С., Бережной В.И., Бережная Е.В., Цвиринько И.А. Логистика автомобильного транспорта. — М., 2004. — 280с.

6. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник. — 2-е изд. Перераб. И доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. — 375с.

7. Резер С.М. Управление транспортом за рубежом. — М.: Наука, 1994. — 315с.

Анотація. *У статті розглядається сутність логістичного підходу до організації роботи міського пасажирського автомобільного транспорту, аналізуються існуючі логістичні принципи функціонування пасажирського транспорту, пропонуються шляхи удосконалення роботи міського пасажирського транспорту на логістичному рівні.*

The essence of logistic approach to organization of work of public passenger motor-car transport is viewed in the article, existent logistic principles of functioning of passenger transport are analysed, the ways of improvement public passenger transport work at a logistic level are offered.

Стаття надійшла до редакції 19.02.2009 р.

УДК 656.224:658.7

БУТЬКО Т.В., д-р техн. наук, професор, ЛОМОТЬКО Д.В., к. т. н., доц.,
ПРОХОРЧЕНКО А.В., к. т. н., ас., ЧЕКЛОВА Є.В., асп.,
Українська державна академія залізничного транспорту, Харків, Україна

УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМИ ПАСАЖИРСЬКИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ НА ОСНОВІ ЛОГІСТИЧНИХ ПРИНЦИПІВ

Робота присвячена вирішенню актуальної наукової задачі розробки та впровадження нових технологій управління, в основу яких покладено концепції, що забезпечують властивість гнучкості при організації залізничних пасажирських перевезень та базуються на принципах логістики. Викладено основні підходи до управління пасажирським комплексом як логістичною системою на основі інтелектуальних технологій.

Процеси інтеграції до Європейської системи пасажирських перевезень та зростання конкуренції на ринку транспортних послуг України вимагають застосування якісно нових концепцій управління залізничним пасажирським комплексом, які здатні гнучко реагувати на умови коливання ринкового середовища і на пріоритети споживачів, які постійно змінюються. В таких умовах застосування логістичних підходів до управління пасажиропотоками і супутніми їм матеріальними, фінансовими, інформаційними та іншими зовнішніми і внутрішніми потоками пасажирського господарства є одним із значних чинників для отримання переваги на ринку пасажирських перевезень.

Враховуючи специфічність застосування логістики в сфері пасажирських перевезень можливим є перехід від класичного її поняття до нової якості — логістики пасажирських перевезень або пасажирської логістики, яка в собі поєднує різні види логістики: інформаційну, комерційну, матеріально-технічного постачання, виробничу та маркетингову логістику (збутову). Одним із напрямків ефективного вирішення задач пасажирської логістики при формалізації процесів пасажирського комплексу як логістичної системи є необхідність застосовування сучасного математичного апарату в області інтелектуальних технологій (Artificial Intelligence), який дозволяє коректно врахувати фактори, що впливають на технологію перевезень та формування пасажиропотоків, зокрема при середньостроковому та оперативному плануванні в умовах нерівномірності попиту.

Застосування логістичної концепції управління залізничним пасажирським комплексом за умови максимального задоволення платоспроможного попиту населення на перевезення при зниженні експлуатаційних витрат дозволить по-новому поставити та вирішити найбільш важливі задачі організації пасажирських перевезень, в тому числі з розробки та уточнення плану формування, схем обігу та графіку руху пасажирських поїздів, і на цій основі суттєво підвищити якість перевізного процесу.

Для надання гнучкості в процесі здійснення пасажирських перевезень необхідно застосовувати сучасні підходи щодо вирішення задачі раціонального використання робочого парку пасажирських вагонів в умовах дефіциту рухомого складу. Реалізація такої задачі можлива на основі застосування технології оперативного регулювання составоутворення пасажирських поїздів на пасажирських технічних станціях (ПТС), якій на відміну від існуючих притаманна властивість динамічно пристосовуватись до зміни структури і параметрів пасажиропотоків. Дана технологія формалізована у вигляді комплексу моделей [1], що послідовно реалізують процес прогнозування пасажиропотоків, визначення регулювальних заходів відносно строків курсування пасажирських поїздів і внесення оперативних змін до схем їх формування та при необхідності з наступним розрахунком раціональної композиції составів. Одним із важливих інструментів вирішення поставленої задачі є проведення маркетингового дослідження щодо вивчення ринку

пасажирських перевезень, реалізацію на їх основі функцій прогнозування пасажиропотоків та моделювання перспектив розвитку перевізного процесу. Таким чином, функціональна логістична схема реалізації технології оперативного регулювання составоутворення повинна відображати узагальнений передовий досвід вирішення оперативних завдань із урахуванням їх інформаційних та ієрархічних зв'язків, рис. 1.

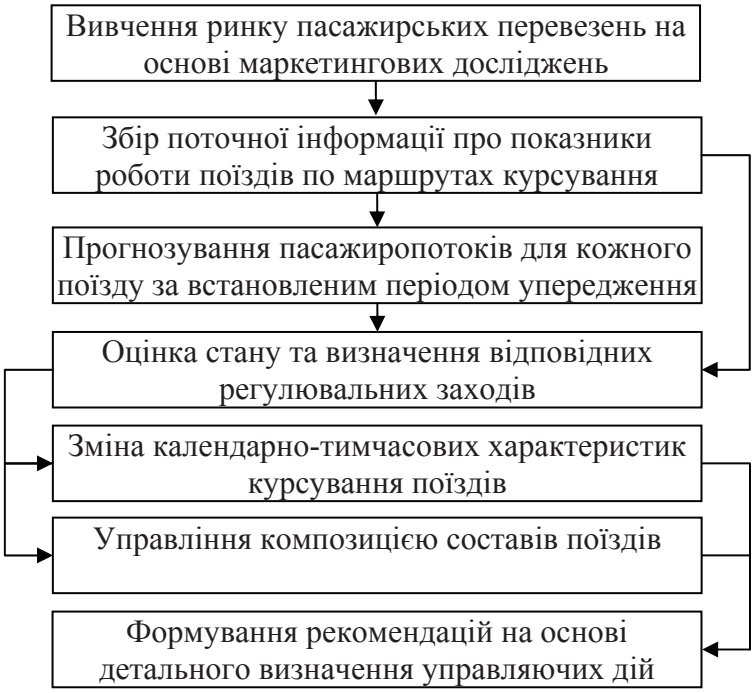


Рис. 1. Функціональна логістична схема оперативного регулювання составоутворення

Враховуючи складність виконання достовірних прогнозів формування пасажиропотоків, необхідним є аналіз можливостей нових інформаційних технологій в області «Soft Computing» і реалізація на їх основі гібридних систем прогнозування. Виходячи з поставлених вимог пропонується використання гібридної моделі оперативного прогнозування пасажиропотоків [1], що передбачає застосування методики здобуття знань з експериментальних даних на основі нечітко-нейро-генетичного моделювання. В основі формування моделі прогнозування використовується процедура генетичних обчислень для проектування бази правил на основі нечіткого висновку Такагі-Суджено [2], яка дозволяє гнучко описати можливий спектр обсягів пасажиропотоку та зменшити похибку апроксимації часових рядів. З метою пристосування прогнозної моделі до динамічного характеру розвитку процесу формування пасажиропотоків запропонований нечіткий логічний висновок представлено у вигляді функціонально еквівалентної структури адаптивної нейро-нечіткої системи висновків (Adaptive Network based Fuzzy Inference System), що дозволяє покращити точність прогнозування на основі механізму донавчання в процесі роботи. Запропонований алгоритм прогнозування стійкий до неточностей вхідної інформації та забезпечує похибку не більше 3–4%, а отриманий прогноз є основою для прийняття рішень щодо зміни схем формування пасажирських поїздів на напрямках їх курсування.

Реалізація прогнозу пасажиропотоків на середньострокову перспективу дозволить визначити тенденцію розвитку попиту на перевезення строком від одного до декількох місяців з урахування сезонних коливань, що надасть можливість змінювати періодичність курсування пасажирських поїздів та вагонів. Вирішення поставленої задачі пропонується реалізувати

на основі математичних методів нечіткої алгебри та еволюційних обчислень, які здатні коректно оперувати лінгвістичною невизначеністю та підвищити якість функціонування в умовах обмеженої вибірки даних за рахунок надання моделі властивостей самоорганізації.

Для моделювання розвитку процесу формування пасажиропотоків у лінгвістичних термінах і числових даних пропонується використання розробленої моделі нечіткого часового ряду (fuzzy time series) [3] з властивостями еволюційної самоорганізації. Практично, модель прогнозування за рахунок врахування невизначеності нечіткого характеру забезпечує похибку не більше 4–6%.

Закордонний досвід впровадження в практику логістичних принципів управління пасажирськими перевезеннями підтверджує ефективність застосування систем управління прибутками на основі регулювання тарифів на перевезення та аналізу прибутків і збитків за кожним напрямком курсування пасажирського поїзду. Порівняння варіантів застосування регулювальних заходів виконується на основі аналізу даних системи резервування та управління прибутками. Організація руху пасажирських поїздів на залізницях України повинна погоджуватися з тарифною політикою, ґрунтуватися на маркетингових дослідженнях.

Сучасний напрямок вирішення завдань збутової логістики в області пасажирських перевезень передбачає створення системи управління попереднім продажем квитків. Теорія функціонування системи передбачає автоматизований моніторинг темпів попереднього продажу квитків на пасажирські поїзди свого формування по кожному напрямку курсування з постійним уточненням прогнозу пасажиропотоків, що дозволяє підвищити точність планування розмірів руху поїздів в межах необхідного періоду виконання встановлених заходів. Виходячи з закордонного досвіду, необхідною вимогою до удосконалення технологічних задач існуючої автоматизованої системи керування пасажирськими перевезеннями є ведення динамічного розкладу руху поїздів з можливістю підтримки умов попереднього продажу квитків до трьох місяців.

У межах запропонованого підходу з'являється можливість перегляду фундаментальних основ організації пасажирських перевезень, зокрема при ув'язці оберту составів різних призначень в загальний обіг та уточненні їх схем обігу. На практиці одним із прикладів організації раціональних схем обігу составів з позиції пристосування до попиту є застосування схем обігу пасажирських составів за принципом відправлення «туди», що передбачає ковзну ув'язку в графіку руху составів по оберту на станціях полігону мережі (кільцеві маршрути). Потужним інструментом рішення поставленої задачі є застосування сучасних адаптивних методів пошуку на основі процедури багатокритеріального генетичного моделювання та нових нестандартних підходів мультиагентної оптимізації з використанням методів системи мурашиних колоній.

Комплексність вирішення поставленої наукової проблеми неможлива без організації раціонального керування інформаційними потоками в логістичній системі на базі сучасних інформаційних технологій. Механізмом упорядкування інформаційних логістичних потоків є впровадження сучасних інформаційно-керуючих систем, що пов'язано з необхідністю реалізації в об'єднаному комплексі автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативного персоналу систем підтримки прийняття рішень (СППР) на основі розробки нових комплексів задач, інтегрованих в автоматизовану систему керування пасажирськими перевезеннями (АСК ПП УЗ). Для підтримки корпоративної основи функціонування логістичної системи управління пасажирським комплексом пропонується підхід до розробки інтерактивної СППР на основі організації локальної комп'ютерної мережі з використанням WEB-ресурсів технологічного призначення [4]. Запропонована Intranet-архітектура СППР формує технологію функціонування на основі схеми тонкого клієнта, що дозволяє скоротити витрати на апаратне і програмне забезпечення та знизити експлуатаційні витрати на її супровід.

Впровадження методів управління в усі ланки системи залізничних пасажирських перевезень на основі принципів логістики надасть можливість створити єдиний керований комплекс

з властивостями адаптації до змінних умов функціонування ринку пасажирських перевезень. Це дозволить значно скоротити витрати на здійснення залізничних пасажирських перевезень, знизити собівартість останніх та підвищити їх ефективність та конкурентоспроможність.

Список літератури

1. Бутько Т.В., Прохорченко А.В. Удосконалення технології оперативного регулювання составоутворенням на пасажирських технічних станціях // Залізнич. Транспорт України. — 2006. — № 4.-С. 43–45.

2. Н.Г. Ярушкина «Основы теории нечетких и гибридных систем: Учеб. пособие — М.:Финансы и статистика, 2004.-320с.

3. Song, Q., Chissom, B.S.: Fuzzy Time Series and Its Models // Fuzzy Sets and Systems, vol. 54, no. 3, 1993, pp. 269–277.

4. Крис Джамса, Сулейман Лалани, Стив Уикли. Программирование в Web для профессионалов. Попурри. Минск, 1997. — 632 с.

Аннотация. *Работа посвящена решению актуальной научной задачи разработки и внедрения новых технологий управления, в основу которых заложены концепции обеспечивающие свойство гибкости при организации пассажирских перевозок и базирующиеся на принципах логистики. Изложены основные подходы к управлению пассажирским комплексом как логистической системы на основе интеллектуальных технологий.*

Abstract. *Work is dedicated to decision of the actual scientific problem of the development and introduction new technology management, in base which mortgaged concepts providing characteristic to flexibility at organizations of passenger transportation and basing on principle of the logistics. The main approaches are stated to passenger complex management as logistic of the system on base intellectual technology.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 656.13.072

ВАКУЛЕНКО К. Є.,
Харківська національна академія міського господарства

ЩОДО ВИБОРУ МАРКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ НА МАРШРУТАХ МІСТА З ВРАХУВАННЯМ ВИМОГ УЧАСНИКІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

Пропонується обирати транспортний засіб для роботи на маршрутах міського пасажирського транспорту, виходячи з інтересів пасажирів, через зменшення транспортної втоми, і задоволення економічних вимог перевізника до маршруту, через прийнятний термін окупності транспортних засобів. Запропоновані номограми, які дозволяють без попередніх розрахунків, при виборі марки автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста, визначити орієнтовні значення транспортної втоми пасажира і періоду окупності автотранспортних засобів, їх кількість і інтервал руху при різній довжині маршруту.

Постановка проблеми

Транспорт, як галузь народного господарства, є найважливішою ланкою у багатьох аспектах людського життя. Це особливо яскраво відображається у наслідках діяльності міського пасажирського транспорту, важливе значення в функціонуванні якого мають автобусні

перевезення. Структура парку рухомого складу сучасної автотранспортної фірми повинна якнайповніше відповідати ситуації на ринку транспортних послуг, що визначається вимогами пасажирів до перевезення і наявністю конкурентних маршрутів. При дотриманні даних умов буде забезпечена основна мета функціонування підприємства — отримання максимального прибутку при якнайповнішому і якіснішому обслуговуванні пасажирів. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема вибору оптимальних моделей автобусів для роботи на існуючій маршрутній мережі міста з урахуванням вимог пасажирів до перевезення з одного боку і комерційних потреб підприємств транспорту з іншого.

Аналіз існуючих досліджень

Проведений аналіз підходів щодо вибору пасажиромісткості автотранспортних засобів на маршрутах міського пасажирського транспорту свідчить про те, що вони базуються на наступних цілях: мінімізація експлуатаційних витрат при виконанні програми перевезень [1,2,3]; мінімізація часу пересування пасажира при визначених виробничих ресурсах; мінімізація народногосподарських витрат [4]. При цьому теоретично обґрунтованих рекомендацій щодо вибору пасажиромісткості автотранспортних засобів з метою мінімізації транспортної втоми пасажирів у достатньо прийнятному для науки і практики вигляді запропоновано не було.

Мета статті

Розробка методу вибору транспортних засобів для роботи на маршрутах міського пасажирського транспорту, коли мінімізується транспортна втома пасажирів при сталому, обумовленому станом розвитку суспільства, рівні економічних показників функціонування маршруту (наприклад таким показником може бути період окупності придбання транспортних засобів для роботи на маршруті).

Основний розділ

Необхідною умовою успішного функціонування підприємств транспорту в умовах ринку є висока конкурентоспроможність послуг, що надаються споживачам.

Важливішим напрямком підвищення конкурентоспроможності підприємств транспорту є підвищення якості перевезень пасажирів.

Якість перевезень впливає на психологічний та фізичний стан людей, продуктивність їх праці, відпочинок. Удосконалення організації автобусних перевезень має важливе соціальне значення.

Завдання підвищення якості автобусних перевезень поширюється на всіх учасників транспортного процесу: пасажирів, перевізників, суспільство. Сукупними заходами мають досягатися більша комфортність поїздок пасажирів, різнопланове скорочення витрат транспортних підприємств [5].

У процесі перевезення пасажирів задіяні три «сторони»: індивід, транспортне підприємство і суспільство.

У роботі [6] інтереси учасників транспортного процесу представлені наступним чином (табл. 1).

Технологія міських автобусних перевезень включає сукупність методів використання ресурсів і провізних можливостей міського автобусного транспорту, які застосовуються для раціональної організації руху рухомого складу на маршрутах. Завданнями технологічної організації перевезень є виявлення і використання технічних, експлуатаційних, економічних, організаційних та інших закономірностей перевезень пасажирів автобусами в містах з метою повного і своєчасного задоволення потреб у перевезеннях при дотриманні діючих законодавчих норм, що стосуються якості транспортного обслуговування пасажирів.

Таблиця 1

Інтереси учасників транспортного процесу

Інтереси пасажирів	Вартість проїзду
	Витрати часу на пересування
	Надійність обслуговування
	Комфорт
	Безпека руху
Інтереси підприємств	Прибуток від перевезень
	Час роботи ТЗ
	Регулярність руху
	Наповнення рухомого складу
	Пасажиропотік
	Довжина маршруту
Інтереси суспільства	Соц. задоволеність
	Екологія
	Безпека
	Трудова зайнятість
	Податки

На сьогоднішній день однією з актуальних задач технологічної організації міських автобусних перевезень є задоволення вимог усіх учасників транспортного процесу.

Слід зазначити, що задача вибору марки транспортного засобу для роботи на маршрутах міста має два основних аспекти. По-перше, веде до підвищення продуктивності праці пасажира, через зниження транспортної стомлюваності. По-друге, задовольняє вимогам перевізника і органів місцевого самоврядування до економічних і соціальних показників роботи маршруту.

При виборі пасажиромісткості і марки транспортного засобу для роботи на новому маршруті або при оновленні рухомого складу можна користуватись запропонованим критерієм вибору пасажиромісткості (1), який враховує, як інтереси перевізника, так і інтереси пасажира, тобто враховує соціально-економічні наслідки транспортного процесу перевезень пасажирів, що є дуже важливим при наявній високій конкуренції на ринку автотранспортних послуг.

У повному, розгорнутому вигляді цільова функція вибору пасажиромісткості автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста має наступний вигляд:

$$\begin{aligned} &П = 1{,}096 + 1{,}045 \ln t_{мп} \left(k\gamma_{мп} \left(0{,}036 \ln\left(t_{оч} + 1\right) + 0{,}00015 t_{оч} - k\gamma_{мп} - 0{,}169 \right) \right) \\ &+0{,}268 \ln\left(t_{оч} + 1\right) + 0{,}00112 t_{оч} \rightarrow \min \end{aligned} \Big/ PP \le \omega, \quad (1)$$

де $П$ – стомлення пасажира внаслідок транспортної поїздки, балл;

$t_{мп}$ – час пересування, хв.;

$k\gamma_{мп}$ – значення коефіцієнта заповнення салону під час маршрутної поїздки з урахуванням коефіцієнта приведення;

$t_{оч}$ – час очікування маршрутної поїздки, хв.;

PP – період окупності інвестиційного проекту, роки;

ω – економічно обумовлена величина періоду окупності основних активів підприємства в умовах ринкової економіки з врахуванням законодавчої бази, роки.

Загальний алгоритм моделювання процесу вибору пасажиромісткості автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста наведено на рис. 1.

При виборі марки автотранспортного засобу для роботи на новому маршруті або для оновлення рухомого складу на вже існуючому маршруті перш за все постає питання про коефіцієнт використання вільної площі транспортного засобу. В даній роботі пропонується використовувати транспортний засіб з умовами найбільш комфортних для пасажира — 3 чол./м^2.



Рис. 1. Алгоритм моделювання процесу вибору автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста

Для спрощення розрахунків при виборі марки автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста за наведеною цільовою функцією (1), були побудовані номограма визначення періоду окупності інвестиційних проектів при купівлі транспортних засобів (рис. 1) і номограма визначення транспортної стомлюваності пасажирів (рис. 2). Період окупності розраховувався виходячи з того, що транспортні засоби купуються за умов фінансового лізингу.

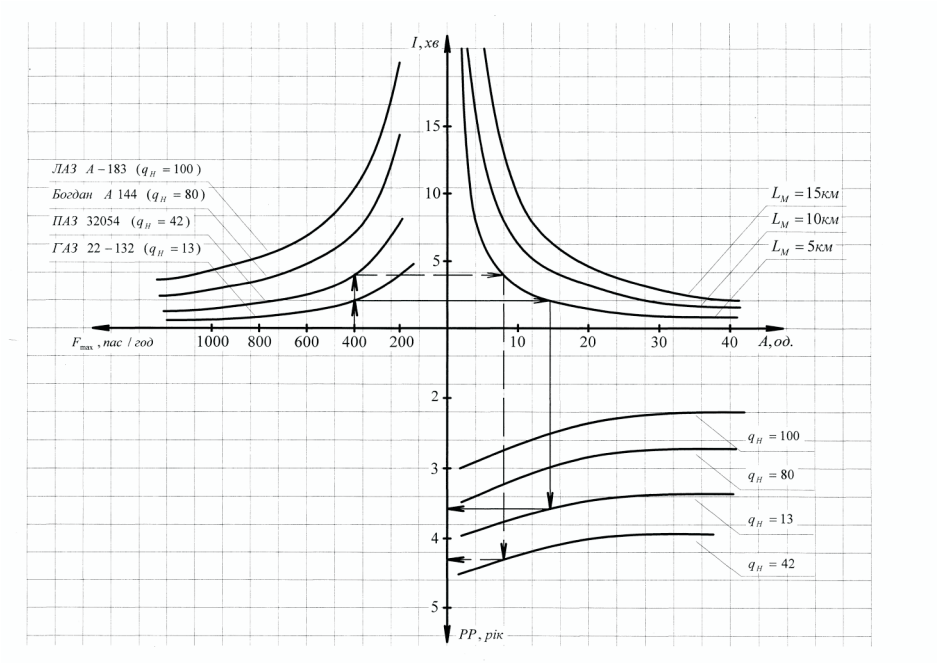


Рис. 2 Номограма визначення періоду окупності транспортного засобу при $F_{\max} = 400 пас / год,\ L_м = 5км$

Наведемо приклад користування запропонованими номограмами.

Наприклад, необхідно обрати марку транспортного засобу для роботи на маршруті довжиною 5 км, з максимальним пасажиропотоком в одному напрямку в піковий період 400 пас/год, враховуючи те, що коефіцієнт змінюваності на маршруті складає 1,4.

Виходячи з того, що в деяких літературних джерелах наводяться рекомендації по вибору місткості пасажирського автотранспорту, базуючись на даних про годинну потужність пасажиропотоку (табл. 2), в даному випадку перевізник розглядає дві марки транспортного засобу ПАЗ 32054 і ГАЗ 22–132.

Таблиця 2

Відповідність типу автобусу максимальній потужності пасажиропотоку

Потужність пасажирпотоку, пас/год	Загальна місткість автобусу з урахуванням сидячих і стоячих пасажирів, пас.
До 350	30–35
350–700	50–60
701–1000	80–85
Більше 1000	110–120

Відповідно до алгоритму моделювання процесу вибору марки (пасажиромісткості) автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста (рис. 1), після визначення характеристик

пасажиропотоку, і вибору альтернативних марок транспортних засобів: визначимо чи задовольняє період окупності даних марок вимогам перевізника і органів місцевого самоврядування.

Для запропонованих марок транспортних засобів, враховуючи наведені вихідні дані були розраховані тарифи для роботи на маршруті за методикою, наведеною у [7].

Величини отриманих тарифів наведені в таблиці 3.

Користуючись номограмою визначення періоду окупності (рис. 2), визначимо, що при зазначених умовах, для марки ПАЗ 32054 інтервал руху складає 3,8 хв., кількість транспортних засобів — 8 од., і при тарифі 1 грн. період окупності становить 4,3 роки.

Для марки ГАЗ 22–132 інтервал руху складає 1,95 хв., кількість транспортних засобів — 16 од., при тарифі 1 грн. (рис. 2), період окупності становить 3,5 роки.

Таблиця 3

Розрахунковий тариф для транспортних засобів різної місткості [7]

Довжина маршруту, км	Величина тарифу, грн.				Середня величина тарифу, грн.
	ЛАЗ–А183	Богдан А144	ПАЗ–3205	ГАЗ–32213	
5	0,79	1,03	1,21	0,95	1,0
10	1,3	1,98	2,41	1,86	2,0
15	2,14	2,94	3,61	2,79	3,0

Відповідно до Статті 44 «Визначення умов перевезення та проведення конкурсу» Закону України «Про автомобільний транспорт» [8], інвестиційний проект щодо оновлення рухомого складу повинен бути не більше 5 років. При цьому при перемозі у конкурсі перевізник отримує дозвіл органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування на обслуговування автобусних маршрутів на термін до п’яти років.

Тобто отримані періоди окупності інвестиційних проектів можуть задовольнити як перевізника, так і органи місцевого самоврядування, тому що запропонована організація перевезень відповідає державним соціальним нормативам у сфері транспортного обслуговування населення.

Відповідно до алгоритму (рис. 1) в подальшому розгляді залишаються обидві марки транспортних засобів, оцінимо для них транспортну стомлюваність пасажирів, користуючись номограмою визначення транспортної стомлюваності пасажира (рис. 3). Для ПАЗ 32054 транспортна стомлюваність становить 3,2 бали, що відповідає зниженню працездатності пасажира на 0,65 грн., для ГАЗ 22–132 транспортна стомлюваність становить 2,4 бали, що відповідає зниженню працездатності пасажира на 0,59 грн.

Відповідно до запропонованої цільової функції (1) перевізнику для роботи на маршруті пропонується обрати транспортний засіб пасажиромісткістю 13 чол., марки ГАЗ 22–132, що найменш стомлює пасажира, і відповідає вимогам перевізника.

При користуванні наведеними номограмами слід пам’ятати, що транспортні засоби по типу і місткості повинні максимально відповідати потужності й характеру пасажиропотоку, а також умовам перевезення пасажирів.

Висновки

1.–Запропоновані номограми дозволяють без попередніх розрахунків, використовуючи наведений алгоритм моделювання процесу вибору марки (пасажиромісткості) автотранспортного засобу для роботи на маршрутах міста, визначити орієнтовну транспортну стомлюваність пасажира і період окупності автотранспортних засобів, їх кількість і інтервал руху при різній довжині маршруту.

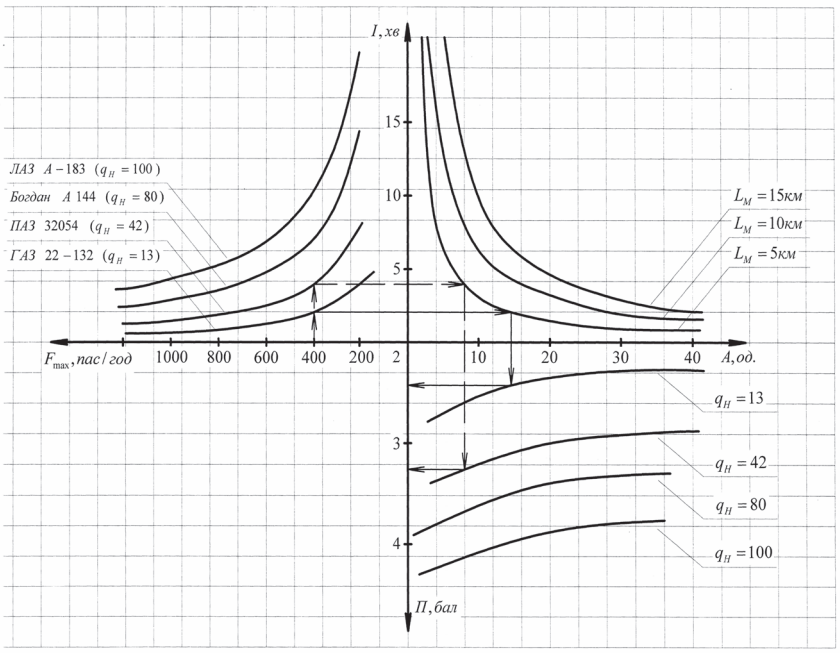


Рис. 3. Номограма визначення транспортної втоми пасажиру при
$F_{\max} = 400 пас / год,\ L_м = 5км$

2. Період окупності, що визначається в умовах цільової функції, може набувати різні значення, які задовольняють потреби перевізників на будь-який час.

Список літератури

1. Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. пособие вузов. — М.: Высш. школа, 1980. — 535с..

2. Володин Е.П., Громов Н.Н. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом. — М.: Транспорт, 1982.

3. Гудков В.А. Автомобильные пассажирские перевозки: Учеб. пособие — Волгоград, 1986.

4. Антошвили М.Е., Спирин И.В. Определение потребного количества подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах. — М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1975. — 44с.

5. Крейсман Е.А. Удосконалення методики організації автобусних перевезень в транспортній системі міста: Автореф. дисс. на здобуття. наук. ступ. канд. техн. наук. К.: КНТУ, 2002.

6. Бойко Г.В. Методика оптимизации структуры транспорта для обслуживания городских пассажирских перевозок: Автореф. дис…. канд. техн. наук: 05.22.10/Волгогр. гос. техн. ун-т, 2007.

7. В.К. Доля, К.Є. Вакуленко Щодо формування тарифів на міському автотранспорті з урахуванням параметрів транспортного процесу // Научно-технический сборник. Коммунальное хозяйство городов. — Харьков: ХНАМГ. — 2008. — Вып. 84. — с. 316–322.

8. Закон України «Про автомобільний транспорт» від 23 лютого 2006р. №3492 — IV.

Аннотация. *Предлагается избирать транспортное средство для работы на маршрутах городского пассажирского транспорта, исходя из интересов пассажиров, через уменьшение транспортной усталости, и удовлетворения экономических требований перевозчика к маршруту, через приемлемый срок окупаемости транспортных средств. Предложены номограммы, которые позволяют без предварительных расчетов при выборе марки автотранспортного средства для работы на маршрутах города, определить ориентировочные значения транспортной утомляемости пассажира и периода окупаемости автотранспортных средств, их количество и интервал движения при различных длинах маршрута.*

Abstract. *It is suggested to elect a transport vehicle for work on the routes of public passenger transport, coming interests of passengers from, through diminishing of transporting fatigue and satisfaction of economic requirements of ferryman to the route, through the acceptable term of recoupment of transports vehicles. Nomogrammy which allow without preliminary calculations at the choice of brand of vehicle for work on the routes of city is offered, to define the references values of transporting fatigueability of passenger and period of recoupment of vehicles, their amount and interval of motion, at different lengths of route.*

Стаття надійшла до редакції 16.02.2009 р.

УДК 519.8

ВОДОЛАЗСЬКА Н.В., к. т. н., доц.,
ДНВЗ Донецький національний технічний університет

ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ КАДРІВ ВИЩОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

В статті розглянуті питання підготовки кадрів вищої кваліфікації на прикладі викладення методики проведення занять з дисципліни «Дослідження операцій»

В умовах здійснення радикальних економічних реформ, що змінюють суспільний вітчизняний устрій, наука управління переживає своєрідний етап інтенсивного розвитку й відновлення. Відбувається це згідно багатьом, як внутрішнім, так і зовнішнім причинам, наприклад, таким як: здійснення реформ у суспільстві, критика авторитарних методів керування, потік раніше невідомої інформації із Заходу і необхідність її творчої переробки, пошук національної моделі керування і т. п. До того ж кризові явища, постійні соціальні конфлікти, що супроводжують становлення ринкової економіки, деформують управлінський персонал і тим самим ще більше загострюють ситуацію. З поглибленням реформ невідповідність між якісно новими завданнями, розв'язуваними органами державного й місцевого управління й станом їхнього кадрового корпуса перетворюється в один з істотних факторів, що гальмують перетворення. Сьогодні професійна неспроможність управлінських кадрів, нездатність або небажання психологічно перебудовуватися, логічно мислити, опановувати нові методи роботи, переходити від спокійного життя в режим постійної ділової активності є загальнодержавною проблемою. У цьому зв'язку будь-яка державна або приватна організація, фірма або компанія всі надії на свій успішний розвиток зв'язує, насамперед, з високо кваліфікованими фахівцями. Тому питання підготовки таких фахівців, особливо підготовки кадрів з логістики є досить актуальним. При рішенні цієї задачі вищий навчальний заклад повинен стати повноцінним суб'єктом соціокультурної й господарської практики свого регіону, підготовлюючи фахівців, що володіють сучасними методами системного аналізу, об'єднаних спільною назвою дослідження операцій.

Метою даної роботи є узагальнення досвіду проведення занять з дисципліни дослідження операцій при підготовці кадрів вищої кваліфікації.

Дослідження операцій набуває останніми роками все більш широкого застосування. Ця наука належить до порівняно молодих дисциплін, які нещодавно сформувалися. Її межі і зміст не можна вважати чітко визначеними. Дисципліна під назвою «Дослідження операцій» входить в програму багатьох вищих навчальних закладів, але далеко не завжди в цей термін вкладається один і той же зміст. Деякі автори [1, 2] під «дослідженням операцій» розуміють, головним

чином, математичні методи оптимізації, такі, як лінійне, нелінійне і динамічне програмування. Інші, навпаки, не включають ці розділи математики в дослідження операцій, підходячи до нього з позицій теорії ігор і статистичних рішень [3]. Є також автори, що схильні взагалі заперечувати існування дослідження операцій як самостійної наукової дисципліни, включаючи її до складу кібернетики [4]. Інші, навпаки, вкладають в поняття «Дослідження операцій» надмірно широкий сенс, проголошуючи цю дисципліну мало не «наукою наук». У всякому випадку, поза сумнівом, що в різних областях практики — організація виробництва і постачання, експлуатація транспорту, бойові дії і озброєння, розстановка кадрів, побутове обслуговування, охорона здоров'я, зв'язок, обчислювальна техніка і т. п. — все частіше виникають завдання, схожі між собою за постановкою. Ці завдання мають багато загальних ознак і вирішуються схожими методами.

Типова ситуація така: організовується цілеспрямований захід (система дій), який можна здійснити тим чи іншим способом, тобто обрати якесь рішення з ряду можливих варіантів. Кожен варіант має деякі переваги і недоліки, але через складність обставин не відразу зрозуміло, який з них кращий за інші і чому. З метою порівняння між собою за рядом ознак різних варіантів організовується серія математичних розрахунків, щоб допомогти особам, які відповідальні за вибір рішення, виконати критичний аналіз ситуації і зупинитися на кращому варіанті. Подібного роду завдання виникають у різних галузях практичної діяльності і розв'язують їх методами дослідження операцій.

При дослідженні економічних процесів у більшості випадків їм відповідають задачі нелінійного програмування, а апроксимація їх лінійними задачами викликана тим, що останні добре вивчені та для них існують ефективні алгоритми розв'язання [5]. Навіть найпростіша транспортна задача набуває нелінійного вигляду, якщо вартість перевезення одиниці вантажу залежить від його загальної кількості. У багатьох задач математичного програмування, наприклад, задачі розподілу ресурсів між підрозділами корпорації на декілька років планування процес залежить від часу і носить поетапний характер. Метод розв'язання задач такого типу становить сутність динамічного програмування.

Значний внесок в розробку і використання апарату імітаційного моделювання при дослідженні складних систем вніс Бусленко Н. П. Розробці методів вирішення комбінаторних задач дискретної оптимізації присвячені роботи Михалевича В.С., Волковича В.Л., Шкурбе В, В. та ін. Запропоновані ними методи знайшли широке застосування при розв'язанні задач теорії розкладів. Набувають інтенсивного розвитку методи прийняття оптимальних рішень в умовах неповної інформації, коли суттєву роль відіграють випадкові чинники. Відповідний напрямок в теорії оптимізації — стохастичне програмування — отримали розвиток в роботах Єрмольєва Ю.М., Юдіна Д.Б. та ін. Великий внесок у формування і розвиток дослідження операцій внесли закордоні вчені Акоф Р., Белман Р., Данциг Г., Кун Г., Сааті Т., Чермен Р., Кофман А, Фор Р. та ін. Широко відомими в світі є роботи наших українських вчених, наприклад, Івахненка О.Г., який запропонував та розробив метод групового врахування аргументів, що знайшов застосування в прогнозуванні економічних процесів [4]. Значним являється вклад Глушкова В.М. у розробку та впровадження оптимізаційних задач в автоматичних системах управління, Михалевича В.С. та Сергієнка І.В. в галузі дискретної оптимізації та ін.

До арсеналу методів, які використовуються в дослідженні операцій, і мають міждисциплінарний характер, відносяться як методи добре формалізованих напрямів (оптимізація, кількісне ухвалення рішень), так і методи, які направлені на формалізацію (експериментальні дослідження, побудова моделей), а також слабо формалізовані методи (експертні оцінки) і методи, які не формалізуються (формулювання проблем, виявлення цілей, генерування альтернатив і т. п.).

Найбільш просту групу представляють завдання з фіксованими не контрольованими чинниками, до яких належать задачі звичайної оптимізації. Серед них основне місце займають задачі математичного програмування, які в більшості є некласичними екстремальними

завданнями в скінчено вимірюваних просторах, до яких неможливо застосувати класичні методи диференційного числення.

Внутрішня класифікація в розділі математичного програмування пов'язана з видом критерію ефективності (він є критерієм оптимізації в просторі стратегій) і видом обмежень, які описують простір стратегій. Якщо всі функції, які застосовуються в цих описах, лінійні, то це — завдання лінійного програмування. Якщо результат рішення задач, згідно змісту, повинен бути отриманий цілими числами, то одержуємо завдання цілочисельного програмування. На рисунку 1 наведений фрагмент вирішення типової задачі дослідження операцій з використанням пакету прикладних програм «Excel».

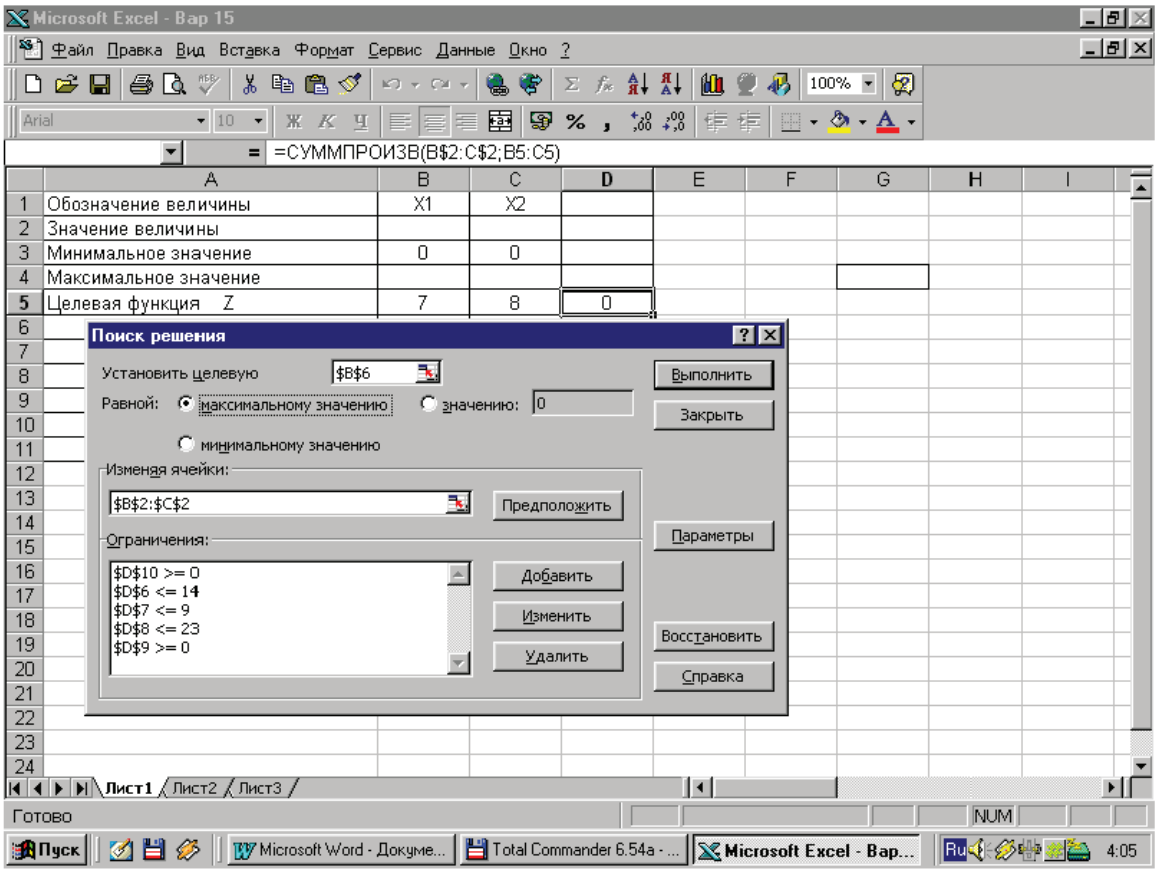


Рис. 1. Фрагмент вирішення задачі з використанням пакету «Excel».

За наявності неконтрольованих чинників, які не є фіксованими, виникають інші типи завдань. Серед них — мінімаксні завдання з невизначеними чинниками і гарантованими оцінками ефективності, завдання з різних розділів прикладної теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів, прикладної статистики і теорії ігор. До імовірнісних і статистичних завдань дослідження операцій традиційно відносять завдання масового обслуговування: теорію черг, теорію управління запасами, теорію надійності, стохастичного управління, стохастичного моделювання, теорію статистичних рішень, статистичного контролю якості, статистичну теорію прогнозування, теорію планування експерименту, спеціальні моделі мережевого (сітьового) планування і управління і т. п.

Практичне застосування завдань теорії масового обслуговування економічно вигідне при розв'язанні задач проектування і експлуатації систем, які складаються з великої кількості подібних або тотожних операцій.

Приклад 1. Визначити необхідне число ремонтних бригад по обслуговуванню електромеханічного устаткування, коли коефіцієнт простою робочих буде мінімальним, а середній час очікування початку ремонту не перевищить 30 хвилин. Середнє число заявок на ремонт протягом зміни λ=4, середній час ремонту однією бригадою одиниці устаткування — 205 хвилин (0,57Т) [6].

Процес ремонту устаткування є процесом масового обслуговування. Потік заявок з деяким наближенням можна віднести до простого потоку, який описується законом Пуассона. Інтервали часу між надходженням заявок на ремонт розподілені за показовим законом.

Визначимо мінімально можливе число ремонтних бригад:

$$n = \frac{\lambda}{\mu} = 4 \cdot 0{,}57 = 2{,}28 .$$

Отже, число бригад повинне бути більше двох.

Визначимо середній час очікування початку ремонту.

$$T = \frac{\mu \rho_0}{(n-1)!(n\mu - \lambda)^2}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n ,$$

де ρ0 — вірогідність того, що всі бригади вільні одночасно:

$$\rho_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^{n-1}\frac{1}{k!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k + \frac{\mu}{(n-1)(n\mu-\lambda)}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n} .$$

Далі визначимо середнє число вільних бригад (N) і коефіцієнт простою робочих:

$$N = \sum_{k=0}^{n-1}\frac{(n-k)}{k!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \rho_0 .$$

Розрахунки виконаємо для значень n=3; 4; 5. Результати розрахунків зведені в табл. 1.

Таблиця 1

Результати розрахунків числа обслуговуючих бригад

Характеристика системи обслуговування	Число бригад, що обслуговують		
	n=3	n=4	n=5
Середній час очікування початку ремонту, Т	0,47	0,08	0,02
Середнє число вільних бригад, N	0,72	1,72	2,70
Коефіцієнт простою робочих $\frac{N}{n}$	0,24	0,43	0,54

У таблиці можна побачити, що коефіцієнт простою робочих зменшується із зменшенням числа ремонтних бригад. За умовою завдання необхідно вибрати таке число бригад, щоб середній час очікування початку ремонту не перевищував 30 хвилин (0,12 зміни). Такій умові задовольняє число бригад n=4, при цьому відносний час простою робочих складе 43%.

До дослідження операцій традиційно відносять також завдання, ухвалення рішень яких базується на теорії графів. Розглянемо це питання на прикладі задачі вибору оптимального технологічного процесу автоматизованого складання різьбових з'єднань, які є найбільш поширеним видом з'єднань, використовуваних при монтажі різних видів підйомно-транспортного устаткування [7, 8].

Процес автоматизованого складання є направленим перетворенням стану або властивостей об'єкту переробки. Для кожного одиничного перетворення неминуча впорядкована пара станів: первинне і вторинне (вихідне). Позначивши первинний стан такої пари через xi, вторинне, — x_j, перетворення x_i в x_j записується в наступному вигляді:

$$(x_i)\, A_{ji}\, (x_j),$$

де індексація при A враховує напрями перетворення і на першому місці ставиться індекс вторинного стану, на другому — індекс первинного стану.

Перетворення A_{ji} у виразі показує зв'язок між цими станами. Розрахунок маршрутів графів дозволяє визначити такий процес, тобто знайти той граф, у якого значення довжини маршруту менше. Для вирішення завдання знаходження раціонального варіанту послідовності технологічних переходів виконання складання різьбових виробів використовувався метод еквівалентного перетворення графів [8]. Метод еквівалентних перетворень базується на наступних правилах:

1. Однонаправлені дуги $\{u_{21}, u_{32}..., u_{l\,(L-1)}\} \subset U$ з відповідними операторами $a_{21}, a_{32}\ldots, a_{l\,(L-1)}$, належні шляхи графа (рис. 2,а), можна узагальнити в одну дугу з оператором А узагальненої дуги (x_1, x_L), яка буде дорівнювати добутку $a_{21}, a_{32}..., a_{l\,(L-1)}$ узагальнюваних дуг, тобто:

$$A = \prod_{ji \in »} 0_{ji}\,.$$

2. Число n однонаправлених паралельних дуг $\{u_{ji}^{(s)};\ s = 1, 2\ldots, n\} \subset U$ з відповідними операторами $a_{ji}^{(s)}$; s =1, 2…, n, що сполучають дві суміжні вершини x_i і x_j графа (рис. 2, б), можна узагальнити в одну дугу (xi, xj) з оператором А, який визначається як сума операторів $a_{ji}^{(1)}$ … узагальнюваних дуг, тобто: $A = \sum_{s=1}^{n} a_{ji}^{(s)}$

3. Якщо вершина x_j, до якої підходить дуга $u_{ji}(a_{ji})$ з вершини xi, має петлю u_{jj} (рис. 2, в) з відповідним оператором ajj, то її можна виключити, тобто узагальнити з вхідною дугою uji, при цьому оператор А узагальненої дуги визначають за формулою

$$A=a_{ji}/(1-a_{jj})$$

4. Контур, утворений різноспрямованими паралельними дугами u_{ji} і u_{ij} з відповідними операторами a_{ji} і a_{ij}, якими сполучають вершини графа x_i і x_j, можна перетворити в узагальнену дугу (x_i, x_j) з оператором А, який знаходять методом еквівалентного перетворення з використанням розщеплювання вершин, показаним послідовно на рис. 2, г. При цьому узагальнений оператор:

$$A=a_{ji}/(1-a_{ij}a_{ji}).$$

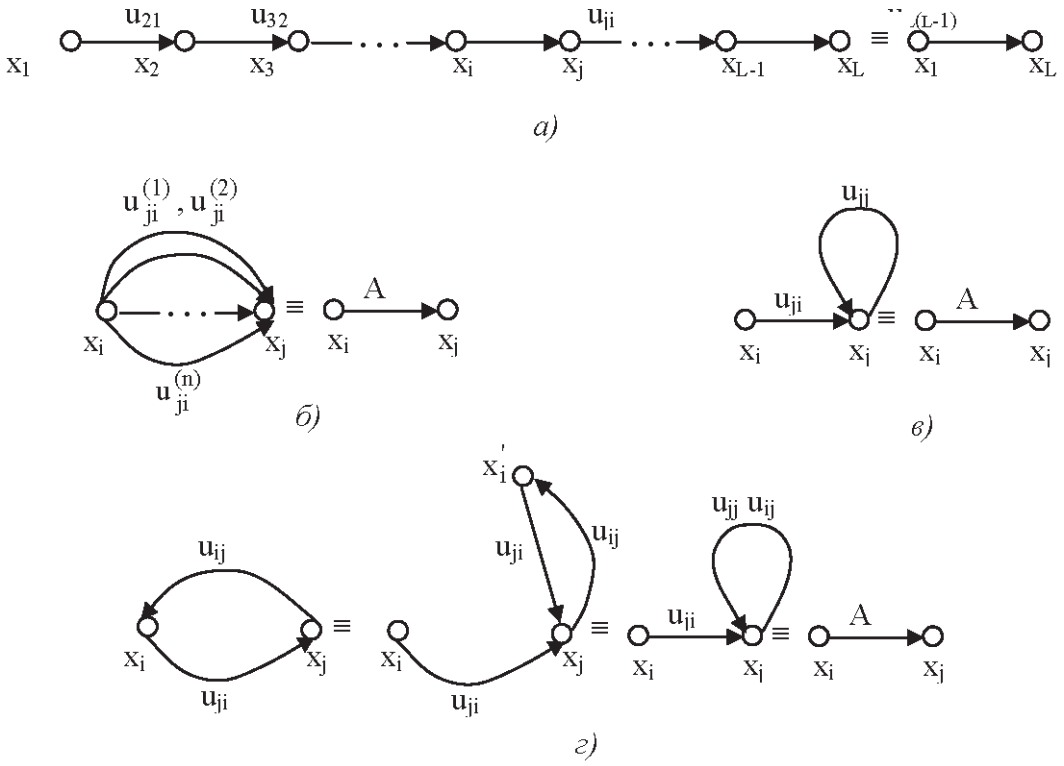


Рис. 2. Графічна ілюстрація правил еквівалентного перетворення

Даний метод дозволяє записати розрахункову формулу безпосередньо за виглядом графа, при цьому зберігається наочність структури графа, а, отже, і структури процесу, що описується графом. На основі аналізу наведених залежностей і порівняльного аналізу систем складання можна зробити висновок, що найбільш прогресивним видом автоматичного складання різьбових з'єднань є роторне складання, яке здійснюють на багатоярусних машинах. Скорочення тривалості робочого циклу цього виду процесу складання, а отже, підвищення продуктивності, досягається шляхом скорочення розмірних зв'язків їх графічної структури, тобто використання раціональних шляхів.

І нарешті для грамотного вирішення завдань з конфліктними ситуаціями необхідні науково обґрунтовані методи. Такі методи розроблені математичною теорією конфліктних ситуацій, яка має назву теорії ігор. На практиці часто доводиться мати справу із завданнями, в яких необхідно ухвалювати рішення в умовах невизначеності, тобто, виникають ситуації, в яких дві (або більш) сторони переслідують різні цілі, а результати будь-якої дії кожною із сторін залежать від заходів партнера. Такі ситуації, що виникають при грі в шахи, шашки, доміно і т. д., відносяться до конфліктних: результат кожного ходу гравця залежить від ходу супротивника, мета гри — виграш одного з партнерів. У економіці конфліктні ситуації зустрічаються дуже часто і мають багатообразний характер. До них відносяться, наприклад, взаємини між постачальником і споживачем, покупцем і продавцем, банком і клієнтом. У всіх цих прикладах конфліктна ситуація породжується відмінністю інтересів партнерів і прагненням кожного з них ухвалювати оптимальні рішення, які реалізують поставлені цілі найбільшою мірою. При цьому кожному доводиться зважати не тільки на свої цілі, але і на цілі партнерів враховувати невідомі наперед рішення, які ці партнери прийматимуть.

.Приклад 2. На складі оптового торговця є п типів товару асортиментного мінімуму. До магазину потрібно завезти товар одного типу. Треба вибрати цей тип товару, зважаючи

на те, що коли товар типу j користується попитом, тоді магазин отримує прибуток pj, якщо ж ні — то магазин буде мати збиток qj від його зберігання.

За умов невизначеного попиту конфлікт товарного забезпечення магазину формується матричною грою, де перший гравець — магазин, а другий — споживачі. Кожна сторона має n стратегій, де і-та стратегія магазину — завезення і-го типу товару, а попит на j-й тип товару є стратегією другого гравця. Легко переконатись, що платіжна матриця гри має вигляд:

$$A = \begin{bmatrix} p_1 & -q_1 & \cdots & -q_1 \\ -q_2 & p_2 & \cdots & -q_2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ -q_n & -q_n & \cdots & p_n \end{bmatrix}$$

Якщо один із гравців у матричній грі має тільки дві стратегії, то розв'язок такої гри можна отримати графічним способом.

Таким чином, дослідження операцій дозволяє прийняти рішення, яке приведе до найкращого функціонування організаційної системи і демонструє прагнення до усунення «відомчого» бар'єру в науці, який можна подолати завдяки системному підходу до розгляду проблем.

Досвід показує, що фахівець, який володіє навичками дослідження операцій, спроможний приймати оптимальні рішення і займатися розробкою і практичним застосуванням методів ефективного управління в різних організаційних системах.

Список літератури.

1. Алькема В.Г., Сумець О.М. Логістика. Теорія і практика. Навчальний посібник. — К.: Видавничий дім «Професіонал», 2008. — 272с.

2. Беллман Р., Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления. — М.: Наука, 1969. — 458 с.

3. Воробьев Н.Н. Теория игр. Лекции для экономистов-кибернетиков. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. — 160 с.

4. Ивахненко А.Г. Самообучающиеся системы распознавания и автоматического управления. — К.: Техніка, 1969. — 392 с.

5. Катренко А.В. Дослідження операцій: Підручник./За наук. ред. В.В. Пасічника. 2-е видання, виправлене та доповнене. — Львів: «Магнолія 2006», 2007. — 480 с.

6. Гусев Ю.А. Теория экономического анализа: Учебн. пособие. — РИА ДонГТУ, 2000. — 191с.

7. Водолазская Н.В. Анализ технологии автоматизированной сборки винтовых соединений // Прогрессивные технологии и системы машиностроения: Междунар. сб. науч. тр. — Донецк: ДонНТУ, 2002. — Вып. 19. — С. 31–36.

8. Зыков А.А. Основы теории графов. — М.: Наука, 1987. — 384 с.

Аннотация. *В статье рассмотрены вопросы подготовки кадров высшей квалификации на примере методики проведения занятий по дисциплине «Исследование операций»*

Abstract. *Questions of preparing personnel of high degree by example teaching methods of conducting studies in discipline «Researching operations» is considers in the paper.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 656.13.08

ГЕЦОВИЧ Е.М., профессор, д-р техн. наук, ХОЛОДОВА О.А., асс.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

НОВЫЕ ПОДХОДЫ В РАЗВИТИИ СИСТЕМ ПАРКИНГОВ В МЕГАПОЛИСАХ

Обосновывается и определяется потребная вместимость всей системы паркингов центральной деловой части мегаполиса (ЦДЧМ). Определяется рациональное распределение суммарной вместимости по отдельным паркингам, а также обосновывается место расположения и тип соответствующего паркинга.

Постановка проблемы

Для любого крупного города (мегаполиса) характерна проблема организации дорожного движения в центральной деловой части, которая имеет, как правило, стесненную улично-дорожную сеть (УДС) и плотную застройку. Большая плотность пересечений уменьшает площадь, которая могла бы быть использована под парковку. В свою очередь, высокая концентрация центров тяготения (ЦТ) в ЦДЧМ обуславливает высокий спрос на въезд, проезд и парковку. Все это способствует возникновению противоречия между удовлетворением спроса на проезд и спроса на парковку. Разгрузка УДС ЦДЧМ путем запрета на парковку, ограничением въезда и т. п. может оказаться нежелательным для огромного количества ЦТ. Для устройства открытых стоянок требуются значительные свободные незастроенные территории, которых в ЦДЧМ уже нет. Решение проблемы предоставляется возможным путем создания альтернативных мест и способов парковки, т. е. систем паркингов. В городах с высокой степенью концентрации функций в общегородском центре и высокой степенью автомобилизации устройство многоэтажных паркингов является единственным радикальным способом решения проблемы хранения и паркирования автомобилей.

Анализ литературных источников

Уже несколько десятилетий работы по созданию паркингов проводятся по нескольким направлениям:

– разработка подземных паркингов для удовлетворения спроса на парковку клиентов крупных торговых центров, офисных или гостиничных комплексов и т. п. [1];

– разработка многоярусных наземных или надземных паркингов с лифтовыми подъемниками и, как правило, с автоматизированной или автоматической системой приема и выдачи автомобилей [2,3];

– определение потребной вместимости каждого паркинга через средневзвешенную потребность в местах парковки каждого ЦТ, находящегося в зоне тяготения (ЗТ) паркинга [4].

В зарубежных странах, где давно уже развито строительство паркингов, проблемы, с которыми мы сейчас сталкиваемся, для них являются пройденным этапом. Ими изучаются проблемы, связанные с необходимостью увеличения вместимости автостоянок путем устройства недорогих, имеющих современный архитектурный облик сооружений для паркирования [3].

При этом не учитываются экономические и психологические аспекты привлекательности пользования паркингом для клиентов, а проектирование каждого паркинга в отдельности без увязки с местами расположения и вместимостью соседних паркингов не позволяет создать систему паркингов, полностью удовлетворяющую потребность ЦДЧМ в местах парковки.

Цель работы

Цель работы заключается в обосновании и определении потребной вместимости всей системы паркингов ЦДЧМ и рационального распределения суммарной вместимости по отдельным паркингам, а также обосновании мест расположения и типов каждого паркинга.

Решение задачи

Суммарная вместимость системы паркингов может быть определена следующим образом. Вся УДС мегаполиса разбивается на характерные структурные составляющие (рис. 1): ЦДЧМ, периферийные мегарайоны I… VI, условно-радиальные магистрали (УРМ) и их точки входа в ЦДЧМ (1…6).

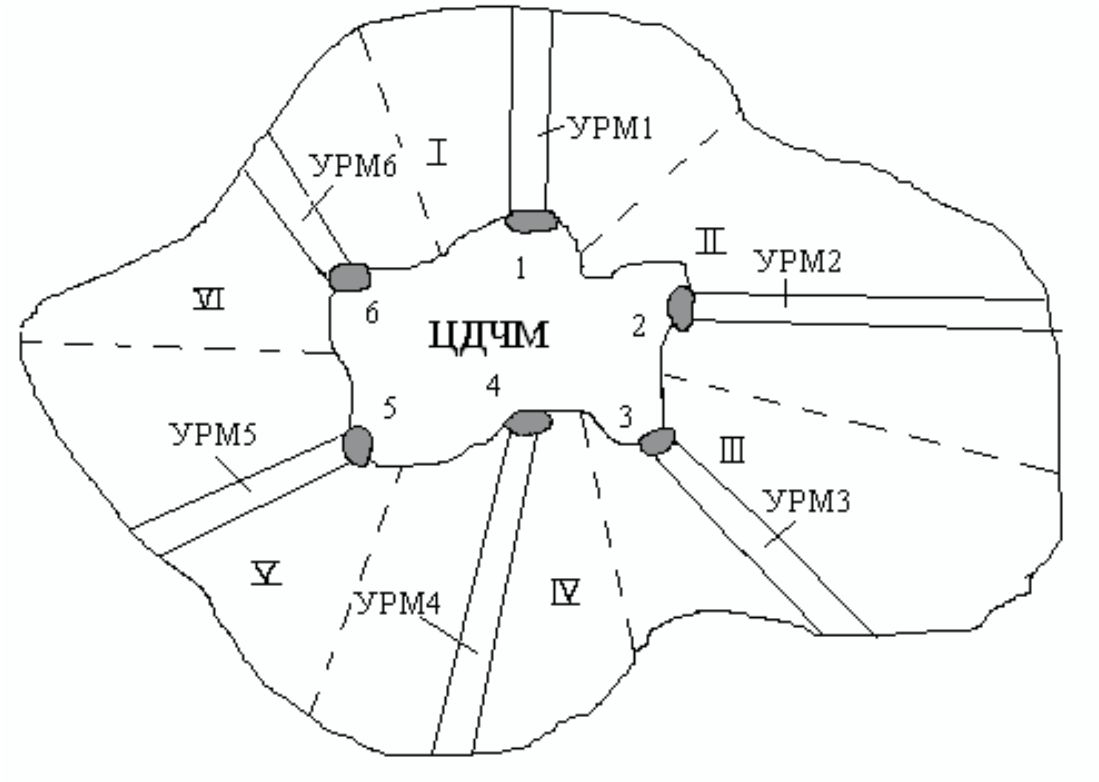


Рис. 1. Примерная структура мегаполиса

В каждой точке входа определяются центростремительные (Nцс) и центробежные (Nцб) транспортные потоки, причем, замеры проводятся в период выполнения основной массы трудовых поездок (с 800 до 1000), а потребная вместимость системы паркингов определяется как

$$N_{\Sigma П} = K_{ц} \cdot K_{р} \cdot K_{П} \cdot (\sum_{i=1}^{n} N_{цсi} - \sum_{i=1}^{n} N_{цбi}), \qquad (1)$$

где i — порядковый номер точки входа;

n — число точек входа (число УРМ);

$K_{ц} \geq 1$ — поправочный коэффициент, учитывающий часть центробежных потоков, образующихся в ЦДЧМ;

$K_p > 1$ — поправочный коэффициент, учитывающий неравномерность ротации автомобилей в ЦДЧМ в течение рабочего дня при выполнении деловых поездок;

$K_П$ — коэффициент запаса, учитывающий сохранение тенденции повышения уровня автомобилизации.

Проанализировав особенности мегаполиса и его УДС с учетом экономических и психологических аспектов, выбирается место расположения и тип каждого паркинга. Строительство наземных и подземных паркингов (за редкими исключениями) не представляется возможным из-за высокой плотности коммуникаций, высокой стоимости земли, высокой плотности и стесненности УДС, хотя и имеют ряд преимуществ — существенная экономия территории, большая вместимость. Более предпочтительным представляется создание системы надземных паркингов. Для этого может быть использовано пространство над скверами, площадями, широкими магистралями и т. п. При этом площадь в плане таких паркингов сравнительно невелика, поэтому они для обеспечения необходимой вместимости должны быть многоярусными и снабжены лифтовыми подъемниками. Преимуществом таких паркингов является то, что они могут быть размещены внутри ЦДЧМ вблизи ЦТ, а недостатком — высокая стоимость строительства и обслуживания, что отразится на стоимости парковки. Кроме того, суммарная вместимость системы внутренних паркингов, как показывает статистика, не удовлетворяет и половины потребностей в местах парковки. Поэтому, кроме внутренних паркингов необходимо создание системы перехватывающих паркингов вдоль границ ЦДЧМ. Эти паркинги более удалены от ЦТ, но дешевле в строительстве и обслуживании, а следовательно, парковка в них будет дешевле для клиентов, что повлияет на их привлекательность. Выбор мест для размещения перехватывающих паркингов зависит от особенностей каждого мегаполиса и его ЦДЧМ. Например, если через или вблизи ЦДЧМ протекает река, то пространство над нею может быть использовано под перехватывающие паркинги значительной вместимости.

При этом ширина ярусов паркинга ограничена шириной реки, а длина практически неограниченна. Именно это обстоятельство позволяет эти паркинги сделать достаточно большой вместимости. Перехватывающие паркинги могут быть привлекательны не только низкой стоимостью парковки, но и тем, что расположены внутри или вблизи ЦДЧМ, т. е. вблизи значительной части ЦТ. Возможно также размещение перехватывающего паркинга над УРМ (при ее достаточной ширине) вблизи ее точки входа в ЦДЧМ.

После определения мест расположения, количества и вместимости перехватывающих паркингов можно определить суммарную потребную вместимость внутренних паркингов, как:

$$N_{\Sigma ВН} = N_{\Sigma П} - \sum_{j=1}^{m} N_{jПП}, \qquad (2)$$

где $N_{jПП}$ — вместимость j-го перехватывающего паркинга;

m — число перехватывающих паркингов.

Суммарная потребная вместимость внутренних паркиногов должна быть распределена между ними пропорционально потребности в местах парковки ЦТ, находящихся в ЗТ каждого паркинга, т. е. должны выполняться условия

$$N_{\Sigma ВН} = \sum_{k=1}^{l} N_{Пk}, \qquad (3)$$

где l — число внутренних паркингов;

$N_{Пk}$ — вместимость k-го паркинга, и

$$N_{Пк} = \frac{\sum_{o=1}^{p} \overline{n_o}}{\sum_{o=1}^{q} \overline{n_o}} \cdot N_{\sum ВН}, \qquad (4)$$

где $\overline{n_o}$ — средневзвешенная потребность в местах стоянки o-го ЦТ;

p — число ЦТ в k-ой ЗТ;

q — число ЦТ в ЦДЧМ.

При определении числа ЗТ (паркингов) в ЦДЧМ и делении ЦДЧМ на ЗТ следует учитывать, что дорогими внутренними паркингами будут пользоваться, как правило, достаточно состоятельные клиенты. Парковка в данном паркинге будет для них привлекательна лишь в том случае, когда расстояние от него до ЦТ, куда прибыл клиент, не будет превышать 500–600 м, т. е. сеть внутренних паркингов должна быть достаточно плотной.

Выводы

Предложенная концепция позволяет создать систему паркингов мегаполиса с наиболее рациональной структурой, полностью удовлетворяющую спрос на парковку в ЦДЧМ, и освободить УДС ЦДЧМ для удовлетворения только спроса на проезд. Более точное определение потребной вместимости каждого внутреннего паркинга может быть выполнено, например, с помощью гравитационной модели распределения общей потребности $N_{\sum ВН}$ по паркингам с учетом емкостей ЗТ.

Список литературы

1. Маковский Л.В. Опыт проектирования, строительства и эксплуатации подземных автостоянок и гаражей в крупных городах за рубежом. — М., ГОСИНТИ; 1974, №43 (обзоры по проблемам больших городов). — 48 с.

2. Щеглов А. Автомобильные стоянки в городских центрах./Городское хозяйство Москвы, — Москва, 1970. — 209 с.

3. Simon Henley. The architecture of parking/Thames and Hudson, 2007. — p. 284.

4. Рэнкин В.У., Клафи П., Халберт С. и др. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения. Справочник, — Москва, Транспорт, 1981. — 592 с.

Анотація. *Обумовлюється та визначається потрібна місткість всієї системи паркингів центральної ділової частини мегаполісу (ЦДЧМ). Визначається раціональне розподілення сумарної місткості по окремим паркингам, а також обумовлюється місце розташування та тип відповідного паркингу.*

Abstract. *The required capacity of all the parking system of metropolitan area's business centers (MABS) has been grounded and defined. The rational distribution of total capacity of each individual parking has been determined and the location and the type of the corresponding parking have been stipulated.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 625.721.2

ГЕЦОВИЧ Е.М., д. т. н., профессор, СЕМЧЕНКО Н.А., КОРОЛЬ В.Ю.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ МЕГАПОЛИСОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Тенденции роста уровня автомобилизации населения и концентрации центров тяготения в центральных деловых частях мегаполисов при практически неизменной улично-дорожной сети привели к тому, что непрерывно растущий спрос на проезд и парковку уже сегодня не может быть удовлетворен на приемлемом уровне. Авторами проанализированы причины возникновения указанной проблемы, сформулированы две группы задач, последовательное решение которых позволит решить ее. Решение задач первой группы обеспечит существенное снижение транспортной нагрузки на улично-дорожную сеть центральной части мегаполиса, а решение задач второй группы — максимальное использование возможности улично-дорожной сети для удовлетворения спроса на проезд.

Экономическая революция, заключающаяся в переходе от плановой зарегулированности к рыночным отношениям, затронувшая постсоветские страны и страны Восточной Европы, наряду с очевидными преимуществами принесла и ряд серьезных проблем. Одной из таких проблем является стремительный рост уровня автомобилизации населения при очевидном отставании развития сети дорог и, в особенности, улично-дорожных сетей (УДС) городов. Наиболее остро эта проблема обозначилась в центральных деловых частях мегаполисов (ЦДЧМ), для которых характерна высокая концентрация центров тяготения (ЦТ), обусловливающая высокой уровень спроса на въезд, проезд и парковку, и плотная, стесненная УДС, реконструкция которой принципиально невозможна без сноса значительной части районов старой застройки. Эта проблема усугубляется исторически сложившейся радиальной планировкой подавляющей части мегаполисов, которая вынуждает транзитные транспортные потоки проходить через ЦДЧМ, что неоправданно повышает нагрузку на ее УДС.

Редкое повышение концентрации ЦТ в ЦДЧМ в сочетании с ростом уровня автомобилизации привело к значительному повышению (в 5… 10 раз) спросов на проезд и парковку при не изменившихся возможностях УДС. При этом удовлетворение спроса на проезд и спроса на парковку находятся в противоречии (если спрос на парковку удовлетворяется путем выделения под парковку части площади УДС). По указанным причинам УДС ЦДЧМ всех крупных городов перегружены, что приводит к частому возникновению предзаторовых («тянучек») и заторовых («пробок») ситуаций, что, в свою очередь, вызывает повышенные затраты времени и топлива и ухудшение экологической ситуации.

Решение обозначенной проблемы представляется возможным путем последовательного решения ряда задач, которые могут быть объединены в две группы. К первой группе задач относятся задачи, решение которых позволит существенно снизить транспортную нагрузку на УДС ЦДЧМ. Ко второй группе относятся задачи, решение которых позволит максимально использовать возможности УДС ЦДЧМ для удовлетворения спроса на проезд.

В первой группе задач основными являются:

- увод в обход ЦДЧМ транзитных для нее транспортных потоков [1,2];
- освобождение УДС ЦДЧМ от припаркованных автомобилей [1,2,3].

Необходимость решения этих задач подтверждена обследованием центростремительных и центробежных (для ЦДЧМ) транспортных потоков в точках входа условно — радиальных магистралей (УРМ) в ЦДЧМ и определение потребностей ЦТ, относящихся к различным типам

предприятий, с выборкой от 10 до 20 предприятий каждого типа, в местах для парковки методами анкетирования. Обследование потоков в г. Харьков показало, что в часы пик (с 800 до 1000 и с 1600 до 1800) до 76% автомобилей, въезжающих в ЦДЧМ, движутся через нее транзитом. Следовательно, создание системы условно-кольцевых связей между УРМ мегаполиса вблизи границ ЦДЧМ позволит до 4-х раз снизить спрос на проезд в ЦДЧМ. Для выполнения трассировки системы УКС и определения потребной пропускной способности ее участков необходимо проведение дополнительных исследований транзитных транспортных корреспонденций и обследование особенностей УДС и транспортных потоков конкретного мегаполиса.

Сравнение суммарной потребности всех ЦТ ЦДЧМ г. Харькова в местах парковки, полученной путем анкетирования (до 11000 автомобилей) и обследования потоков (до 10000) с возможностями УДС ЦДЧМ по предоставлению мест для парковки за счет площади УДС без нарушения правил парковки и существенного снижения пропускной способности, оценка расчетным путем (до 2500 автомобилей) показало, что потребность может быть удовлетворена не более, чем на 25%. Приведение в данном случае спроса в соответствие предложению различными запретительными мерами (повышенными штрафами, применением эвакуаторов и т. п.) без предоставления альтернативных вариантов парковки не представляется целесообразным, поскольку может повлечь за собой массовый отказ от деловых поездок в ЦДЧМ, что нанесет значительный материальный ущерб тысячам размещенных в ней ЦТ, а значит, и бюджетам всех уровней. Решение этой задачи возможно только путем создания в каждом мегаполисе системы паркингов требуемой суммарной вместимости. Определение наиболее рациональной структуры системы паркингов («перехватывающие» и «внутренние», их количество, места расположения, тип и вместимость каждого паркинга) требует проведения дополнительных исследований. С учетом высокой стоимости земли, сравнительно небольших свободных площадей и высокой плотности подземных коммуникаций в ЦДЧМ наиболее приемлемым представляется создание системы надземных паркингов на высоте 8…20 м над зелеными зонами, участками площадей и магистралей, неширокими реками и т. п.

Решение задач первой группы позволит существенно снизить транспортную и экологическую нагрузку на ЦДЧМ. Однако, с учетом сохраняющихся тенденций повышения уровня автомобилизации и создания новых ЦТ в ЦДЧМ, их решение в перспективе не устраняет вероятности возникновения предзаторовых и заторовых ситуаций на УДС ЦДЧМ. Дальнейшее снижение этой вероятности возможно за счет максимального использования пропускной способности всех участков УДС.

Решение этой задачи путем стационарной организации дорожного движения (одностороннее движение, разметка, дорожные знаки, светофорное регулирование и т. д.) [1,4,5] невозможно, поскольку параметры и поведение транспортных потоков непрерывно изменяются (интенсивность, плотность, слияние и разветвление потоков и т. п.). Регулирование организации дорожного движения (ДД) в ручном режиме, например, с диспетчерских пунктов тоже не даст желаемого результата из-за запаздывания принятия и реализации решений, которое определяется интеллектуальными и психофизиологическими особенностями оператора (диспетчера). Решение задачи пусть не всегда оптимальной, но близкой к ней, диспетчеризации ДД наметилось с появлением первых исследований и разработок в направлении создания «интеллектуальных» АСУ ДД [6]. В большей части эти разработки направлены на создание технических средств (средства наблюдения и сбора информации о транспортных потоках, системы обработки информации, средства коммутации элементов АСУ ДД и т. п.). Работы же по исследованию взаимодействий транспортных потоков на УДС, закономерностей изменения ситуаций на участках УДС и взаимовлияния ситуаций на смежных участках, прогнозирования развития ситуаций на отдельных участках и т. п. весьма разрознены, не отличаются комплексностью и не могут в силу своей несогласованности и незавершенности лечь в основу разработки алгоритма функционирования АСУ ДД.

Интеллектуальная АСУ ДД, которая потенциально может решить задачу диспетчеризации ДД в режиме, близком к оптимальному, должна выполнять следующие основные функции:

– непрерывный мониторинг ситуаций на всех участках УДС;

– прогнозирование развития ситуаций на всех участках УДС;

– выявление проблемных участков, на которых ситуация приближается к предзаторовой или заторовой;

– принятие и реализация решения о перекоммутации транспортных потоков в обход проблемного участка.

Для выполнения этих функций в АСУ ДД должны быть включены следующие подсистемы технических средств:

– система средств наблюдения за транспортными потоками (камеры, различного типа датчики и системы распознавания);

– центральный компьютер, выполняющий функции сбора и обработки информации от средств наблюдения, расчета вероятности возникновения предзаторовых или заторовых ситуаций с упреждением по времени, достаточным для принятия решения о перекоммутации транспортных потоков и реализации этого решения, формирования управляющих сигналов на перекоммутацию потоков;

– система средств реализации решения о перекоммутации потоков (светофорные объекты с регулируемым циклом, переключаемые дорожные знаки, табло дополнительного информирования водителей и т. п.);

– система средств коммутации элементов трех вышеуказанных систем.

Создание и совершенствование технических средств для АСУ ДД входит в компетенцию специалистов в области электроники, измерительной техники, схемотехники и т. д. Значительная часть необходимых для АСУ ДД технических средств уже создана. Но даже набор технических средств самого высокого уровня не позволит решить задачи, стоящие перед АСУ ДД, без решения ряда задач, входящих в компетенцию специалистов в области транспортных систем и организации дорожного движения. К числу основных таких задач относятся:

– синтез алгоритма функционирования центрального компьютера АСУ ДД;

– определение мест установки и минимально необходимого, но достаточного количества средств наблюдения за транспортными потоками;

– определение типов, мест установки и минимально необходимого, но достаточного количества средств перекоммутации транспортных потоков.

Каждая из этих задач, является, по сути, отдельным направлением исследований и содержит много частных задач. На сегодняшний день ни одна из этих задач в предложенной постановке не решена.

Поставленная проблема, ее разделение на отдельные задачи и предложенные последовательность и пути их решения являются фактически концепцией комплексного совершенствования транспортных систем мегаполисов.

Список литературы

1. Справочник по безопасности дорожного движения. Осло — Москва-Хельсинки, 2001. — 773 с.

2. Шестокас В.В. Город и транспорт. — М.: Стройиздат, 1984. — 176 с.

3. Щеглов А. Автомобильные стоянки в городских центрах./Городское хозяйство Москвы, — Москва, 1970. — 209 с.

4. Хомяк Я.В. Организация дорожного движения: Учебник для ВУЗов. — К. Вища шк. Головное изд-во, 1986. — 271 с.

5. Кременец Ю.А., Печерский М.П., Афанасьев Н.Б. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для ВУЗов. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. — 279 с.

6. Бандинер С.М. Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте, Учебник для автотранспортных техникумов. — М.: Транспорт, 1977.

Анотація. *Тенденції росту рівня автомобілізації населення і концентрації центрів тяжіння у центральних ділових частинах мегаполісів при практично незмінній вулично-дорожній мережі призвели до того, що безперервно зростаючий попит на проїзд і парковку вже сьогодні не може бути задоволений на прийнятному рівні. Авторами проаналізовані причини виникнення зазначеної проблеми, сформульовані дві групи задач, послідовне вирішення яких дозволить вирішити її. Рішення задач першої групи забезпечить значне зниження транспортної завантаженості на вулично-дорожню мережу центральної частини мегаполісу, а рішення задач другої групи — максимальне використання спроможності вулично-дорожньої мережі для задоволення попиту на проїзд.*

Abstract. *The tendency of population motorization level growth and concentration of inclination centers (centres) in metropolitan cities business centers at practically invariable road network have led to the fact that the continuously growing demand for transportation and parking fails already to be satisfied at a required level today/The authors have analysed the origin of the above — mentioned problem, formulated two groups of tasks, the consecutive solution of which will enable to solve it. It being known that the solution of the tasks of the first group will provide a significant reduction of transport load on road network of the central part of metropolitan cities, while the solution of tasks of the second group will allow for the maximum application of the road network means for the purpose of demand satisfaction for transportation.*

Стаття надійшла до редакції 13.01.2009 р.

УДК 658

ГУБЕНКО В.К., д-р. т. н., профессор, ЛЯМЗИН А.А., к. т. н., ст. преподаватель,
Приазовский государственный технический университет,
ГУБЕНКО О.В., инженер ГП «Мариупольский морской торговый порт»

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПРИМОРСКОЙ ЗОНЫ «ПРОМПРЕДПРИЯТИЕ — ПОРТ»

Программой экологического и социального развития г. Мариуполя на 2009 год предусмотрено развитие туризма и курортов. Обладая уникальными пляжными, курортными и туристическими ресурсами, прибрежная полоса испытывает огромную техногенную нагрузку от потоков логистической цепи «промпредприятие-порт», что обусловило необходимость ее экологической оценки.

Постановка проблемы

Объект исследования — окружающая среда транспортной системы приморского промышленного района. Особенность объекта обусловлена его географическим расположением и привлекательностью для туристического бизнеса. При исследовании транспортной системы промышленного района следует учитывать фактор планировочных решений, определивших размещение транспортных коммуникаций. А именно: их размещение вдоль береговой линии и выполнение функции связи элементов логистической цепи «промпредприятие — порт».

Например, в Мариупольском промрайоне железнодорожные и автокоммуникации, пролегающие от промышленных предприятий проходят вдоль городского пляжа на расстоянии 20–50 м.

Пляжные курортные зоны, жилищные массивы и фауна Азовского моря, поддаются большой нагрузке загрязнителей от транспорта, работы государственного предприятия Мариупольский морской торговый порт, морского порта комбината «Азовсталь», морского порта судостроительного завода.

Существует проблема, которая основывается на новых идеях экологической оценки окружающей среды транспортной логистики. Совершенствуется известные методы исследования и оценки окружающей среды, что позволяет разработать новый метод оценки состояния окружающей среды приморской зоны в зависимости от объемов и интенсивности функционирования транспортной логистики.

Анализ последних исследований и разработок

Транспорту и окружающей его среде посвящены работы И.Р. Голубева, Ю.В. Новикова, Е.И. Павлова, Mario Fischer [1,2,5]. Исследований загрязнений почвы доныне выполнено немного. Например, исследования были проведены в Институте биологии Латвии в конце 70-х годов, их авторы Дз.Ж. Бериня, И.М. Лапиня, Л.В. Карелина. Относительно выбросов свинца получили известность исследования Р.Х. Измайлова.

В европейской практике для оценки уровня выбросов (emissions) загрязнителей от наземного транспорта применяется модель COPERT III (Computer Programme to Calculate Emissions from Rood Transport), разработка которой была профинансирована Европейским агентством окружающей среды (European Environment Agency).

В рамках европейской программы TEMPUS Приазовским государственным техническим университетом совместно с университетом Падеборн (Германия), Национальным транспортным университетом (м. Киев) и российскими университетами, ведется разработка темы: «Менеджмент окружающей среды Украины и России (UMRU)».

Результатом предыдущих исследований и разработок, которые положены в основу проекта, основываются на Законах Украины; на исследованиях в 2007 г. Государственной технологической инспекции Азовского моря; на общих сведениях выжигания автомобилем кислорода и загрязнения атмосферного воздуха; на общих отношениях о накоплении в почве химических элементов, выносе их стоковыми водами к пляжам; на показателях загрязнения железнодорожного пути мимо пляжной территории просыпами груза; загрязнении пляжной окружающей среды отходами бензина, масла, твердыми и жидкими веществами транспорта; влиянием шума на отдыхающих.

Исходя из выше приведенного в качестве инструмента, позволяющего решить поставленную проблему, рекомендуется применить: «Экологическая парадигма логистики» [3].

Цель статьи

Экологическая оценка логистической цепи приморской зоны «промпредприятие — порт».

Изложение основного материала

Решение обозначенной проблемы проводится согласно существующей концепции экологической безопасности, ее базовым элементом является теория экологического риска. Общий алгоритм расчета оценки экологического риска в логистической цепи приморской зоны «промпредприятие — порт», связанного с загрязнением окружающей среды, можно записать в виде выражения [1]:

$$R = Px(a_1 x a_3 + a_2 + a_4 + a_5), \quad (1)$$

где

P — вероятность возникновения ситуации загрязнения при транспортировке грузов соответствующим видом транспорта;

a_1 — коэффициент экологической опасности вредных веществ, поступающих в атмосферу при аварии;

a_2 — параметр, характеризирующий состояние транспортных коммуникаций;

a_3 — параметр экологической уязвимости той или иной территории по маршруту следования транспорта;

a_4 — коэффициент, определяющий профессианализм водителя (стаж водителя);

a_5 — коэффициент экологической опасности вредных веществ, поступающих при транспортировке груза в водную среду.

Следует уделять особое внимание маршруту движения грузопотоков. Так, транспортная сеть промышленного района города Мариуполя расположена таким образом, что маршрутизация основных промышленных грузопотоков осуществляется в области курортной зоны и пересекается с сетью городских пассажирских перевозок (рис. 1.).

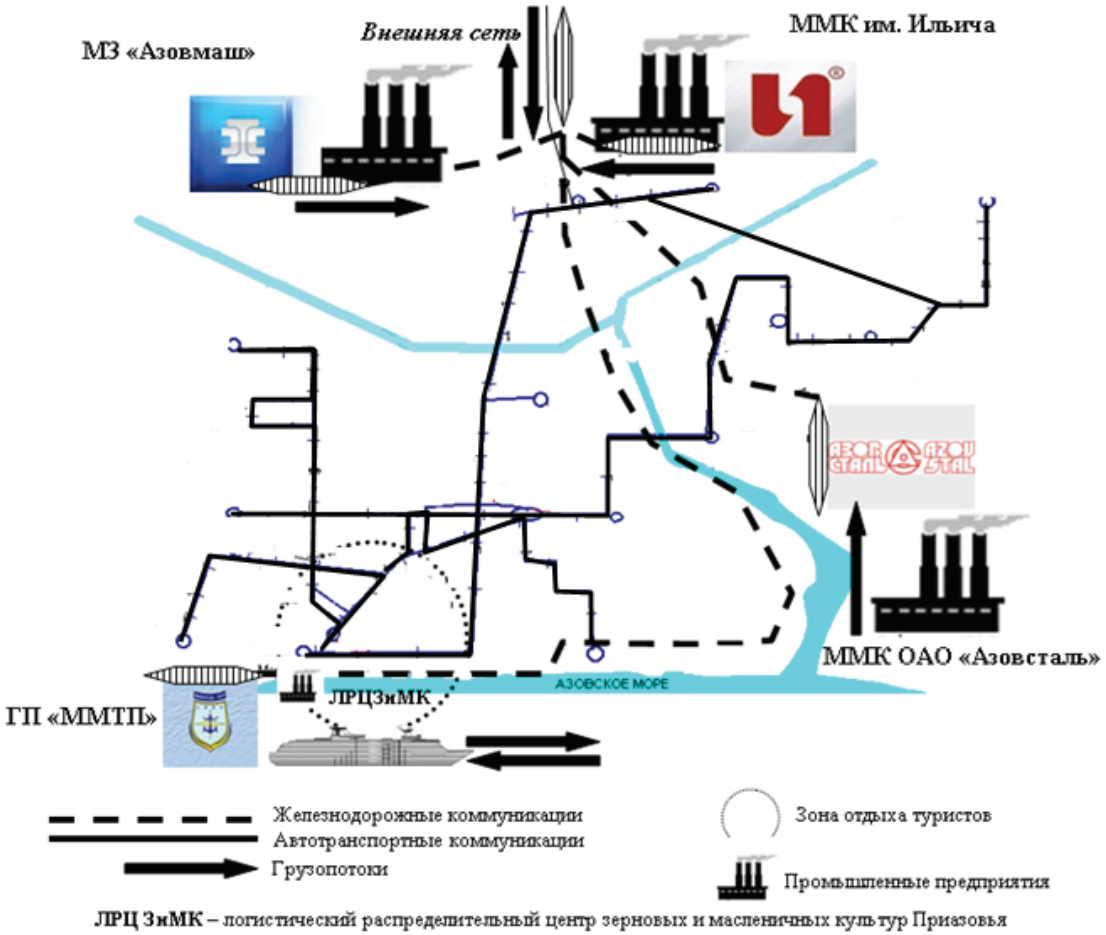


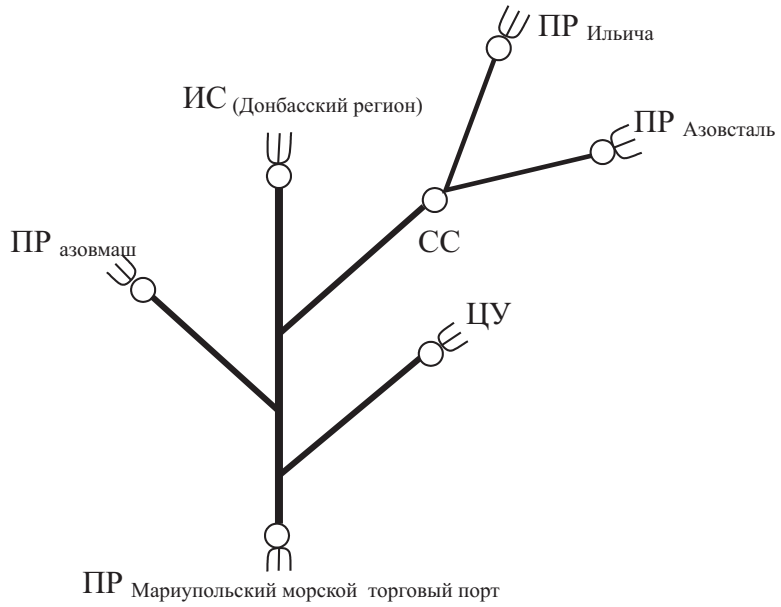
Рис. 1. Экологический дименсион* Приазовья

* нем. die Dimencion — размер, измерение, величина [5]

Именно поэтому, при решении вопроса экологической безопасности транспортной системы, как элемента логистической цепи «промпредприятие — порт», маршрут перевозки, проходящий по конкретным линиям транспортной сети, рекомендуется разбивать на однородные отрезки пути по следующим двум параметрам: во-первых, по параметру аварийности транспортного

пути (a_2) (состояние городских транспортных коммуникаций: пропускная способность и. т. п.) и во-вторых, по параметру экологической уязвимости территории, по которой пролегает маршрут (a_3) (зона активного отдыха туристов (рис. 1.).

Все элементы рассматриваемой системы крупного промышленного района города Мариуполя могут быть представлены в виде звеньев логистической цепи [3]. Как пример функционирования логистической цепи в жизненном цикле товара на рис. 2 в форме экологического графа логистической сети крупного промышленного района города Мариуполя показано взаимодействие: внешней сети поставок; металлургических комбинатов «Азовсталь» и «Ильича», машиностроительного предприятия «Азовмаш», транспортного предприятия «Мариупольский морской торговый порт» (ММТП) и потребителя металлургической и машиностроительной продукции. Технологическая последовательность транспортного процесса этой сети: внешний источник сырья (*ИС*) — склад сырья (*СС*) — металлургические предприятия ($ПР_i$) — центр утилизации отходов (*ЦУ*) — машиностроительное предприятие ($ПР_j$) — центр утилизации отходов ($ЦУ_j$). Звенья цепей сети — *TUL*-процессы (транспорт — перегрузка — складирование), составляют основное загрязнение ОПС.



— ребра графа, отображающие наличие связей между элеметами логистической цепи

⋂— транспортное разветвление промышленных предприятий

Рис. 2. Экологический граф логистической цепи приморской зоны «промпредприятие — порт»

При расчете оценки экологического риска в крупном промышленном районе города Мариуполя применяется следующее правило [4]: «получение интегральной оценки экологического риска выполняется для одного вида груза. В случае, если перевозится одновременно несколько видов грузов, интегральная оценка риска получается путем суммирования рисков для отдельных грузопотоков».

Таким образом, опираясь на выше изложенное, можно обоснованно говорить, о разработанном механизме управления оценкой экологической безопасности крупного промышленного района. А именно, используя априорную информацию об экологических характеристиках звеньев логистической цепи и варьируя связями между ними (к примеру применяя различные транспортные системы для обслуживания грузопотоков, меняя маршрут следования и т. п.),

мы получаем возможность определить степень риска эксплуатации транспортной системой крупного промышленного района при сложившейся ситуации.

Для получения количественной оценки уровня загрязнения при транспортировке по анализируемым транспортным сетям (рис. 1.) принимаем критерий $(ЭDL)$ [3]:

Показатель использования энергетических ресурсов

$$P_э = \frac{\sum_{i=1}^{n} \eta_i Э_i}{\sum_{i=1}^{n} Э_i}; \quad (2)$$

где $Э_i \eta_i$ — количество затраченной энергии и коэффициент её использования в i-м звене логистической цепи материального потока.

Показатель потерь (рассеивания грузов) в материальном потоке для мелкокусковых, насыпных, пылевидных, жидких, газообразных грузов

$$\beta_м = \frac{\sum_{i=1}^{n} \Psi_i Q_i}{\sum_{i=1}^{n} Q_i}, \quad (3)$$

где $Q_i \Psi_i$ — количество груза и коэффициент его потерь в материальном потоке логистической цепи в n звеньях.

На основе зависимостей (2;3) можно предложить показатель использования материально-энергетических ресурсов в логистической сети

$$\beta = \frac{\sum_{i}^{n} \tau_i m_i}{\sum_{i}^{n} \left(\tau_i m_i + \tau_i' m_i'\right)} \cdot \frac{\sum_{i}^{n} \eta_i Q_i}{\sum_{i}^{n} Q_i}, \quad (4)$$

где $\tau_i; \tau_i'$ — расчетная и фактическая длительность функционирования i-ого логистического звена и длительность мероприятий рециклинга;

$m_i; m_i'$ — количество материальных ресурсов в i-м звене логистической цепи и материальных ресурсов в технологии рециклинга.

Приведем некоторые общие зависимости, позволяющие измерять уровень загрязненности потокового процесса в логистической цепи. Скорость загрязнения $V_з$ в зависимости от пути S, времени T и интенсивности загрязнения λ

$$V_з = \frac{S}{T} \lambda. \quad (5)$$

Загрязнение от материального потока Q по его трассе

$$Q_з = QL\lambda. \quad (6)$$

Плотность загрязнения трассы

$$Q_n = \frac{Q}{L}\lambda\,. \tag{7}$$

Передаточная функция взаимодействия транспортных технологий с окружающей средой $\Phi(p)$ учитывает влияние рассеивания загрязнителей от звеньев логистической цепи к объектам окружающей среды и человеку.

В этом случае передаточную функцию определим как коэффициент рассеивания k_p

$$\Phi(p) = k_p = \frac{Q_н}{Q_p}; \tag{8}$$

где $Q_н$ — количество рассеянного загрязнителя, не оказывающего вредного влияния на окружающую среду и человека;

Q_p — количество рассеянного загрязнителя, действующего на окружающую среду и человека.

В свою очередь

$$Q_p = f\left(L, v, H, T, \rho, \alpha, P, \rho_г, T_г, v_г, H_г\right), \tag{9}$$

где L — расстояние от транспортной среды до человека и окружающей среды; v — скорость ветра; H — направление ветра; T — температура воздуха; ρ — густота воздуха; α — влажность воздуха; P — атмосферное давление; $\rho_г$ — густота компонентов выбросов; $T_г$ — температура компонентов выбросов; $v_г$ — скорость движения груза с транспортным средством; $H_г$ — направление движения транспортного средства.

Вывод

Полученный механизм экологической оценки логистической цепи приморской зоны «промпредприятие — порт», позволяет оперативно реагировать на изменения в системе экологической безопасности и принимать решения по стабилизации ситуации в исследуемом районе.

Список литературы

1. Бертокс П., Радд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнения. — М.: Мир, 1980. — 606с.

2. http://www.cci.donbass.com/mercury/N5/eco³.html.

3. Губенко В.К. Экологическая парадигма логистика // Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики: 10 Міжнародна науково-практична конференція, Зб. наук. праць. — Київ, 2008. — Вип. 10. — С. 323.

4. Системний аналіз і моделювання у розв'язанні проблем сталого розвитку території/С.З. Поліщук, В.О. Долодаренко, Н.А. Чорнобровкіна, А.І. Рябко/За ред.. д-ра тех.. наук А.Г. Шапара. — Дніпропетровськ : Поліграфіст, 2001. — 136с.

5. Fischer, Mario: Ökologische Dimension der Logistik: evolutorisch-entropische Systemanalyse ökonomischer Prozesse/Mario Fischer. Mit einem Geleitw. von Peter Klaus. — Wiesbaden: Dt. Univ.-Vlg.; Wiesbaden: Gabler, 1995 (Gabler Edition Wissenschaft) Zugl.: Erlangen, Nürnberg, Univ.,Diss., 1994. — ISBN 3-8244-6132-3 173 s.

Анотація. *Програмою екологічного й соціального розвитку м. Маріуполя на 2009 рік передбачений розвиток туризму і курортів. Володіючи унікальними пляжними, курортними і туристичними ресурсами, прибережна смуга випробовує величезне техногенне навантаження*

від потоків логістичного ланцюга «промпідприємство-порт», що зумовило необхідність її екологічної оцінки.

Abstract. *By the program of ecological and social development Mariupol on 2009 development of tourism and resorts is foreseen. Possessing unique beach, resort and tourist resources an off-shore bar tests the enormous technogenic loading from the streams of logistic chain, that stipulated the necessity of its ecological estimation.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 656.11.021.2

ДАВИДИЧ Ю.А., д. т. н., доц., КУШ Е.И., к. т. н., Харьковская национальная академия городского хозяйства, КУШ Н.И., студент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет.

К ВОПРОСУ О НОРМИРОВАНИИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА МАРШРУТАХ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА С УЧЁТОМ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ВОДИТЕЛЯ

Рассмотрены вопросы нормирования скорости движения подвижного состава на маршрутах городского пассажирского транспорта с учётом состояния организма водителя. Приведены закономерности изменения состояния организма водителя при работе на транспортном средстве с различной скоростью движения.

Введение

Нормирование скорости движения подвижного состава на маршрутах городского пассажирского транспорта предполагает решение трех основных вопросов, каждый из которых является предметом самостоятельного исследования: сокращение количества дорожно-транспортных происшествий, обеспечение оптимальной надежности работы водителя, обеспечение экономичности автомобильных перевозок.

Цель работы

Целью данной работы является определение закономерностей влияния скорости движения транспортного средства на состояние организма водителя. Для достижения данной цели необходимо проведение натурных обследований с целью фиксации параметров движения транспортных средств и состояния организма водителя.

Постановка задачи

Фактические скорости движения на маршрутах городского пассажирского транспорта обычно очень сильно отличаются от тех, которые можно получить исходя из динамических характеристик, поскольку автомобили почти никогда не двигаются при использовании полной мощности двигателя [1]. В большинстве случаев величину скорости сообщения определяют исходя из времени рейса. В практических условиях время рейса определяют методом хронометражных наблюдений движения автобусов по маршруту в действующих условиях [2]. Скорость движения транспортных средств на маршруте городского пассажирского транспорта

является неотъемлемым показателем технологического процесса перевозки пассажиров, который является процессом со сложным технологическим циклом [3], и водитель является основным и непосредственным участником выполнения этого процесса. Ранее проведенные исследования показали, что ограничение скоростного режима оказывает существенное влияние на состояние организма водителя [4]. Кроме того, параметры работы водителя должны отвечать требованиям условий труда. Только такие параметры работоспособности могут гарантировать необходимый уровень эффективности человеко-технической системы [5].

Основная часть

Для получения информации о закономерностях изменения состояния организма водителя при работе на маршруте городского пассажирского транспорта были проведены натурные обследования. Для оценки состояния организма водителя использовался интегральный критерий его оценки — показатель активности регуляторных систем (ПАРС) [6]. Значение данного показателя определяется по результатам обработки кардиограмм, полученных при исследовании водителя в процессе движения по маршруту. После проведения исследования, с использованием ранее разработанного программного обеспечения [7], определялось значение ПАРС организма водителя.

По результатам исследований была построена регрессионная модель изменения ПАРС организма водителя при движении по маршруту:

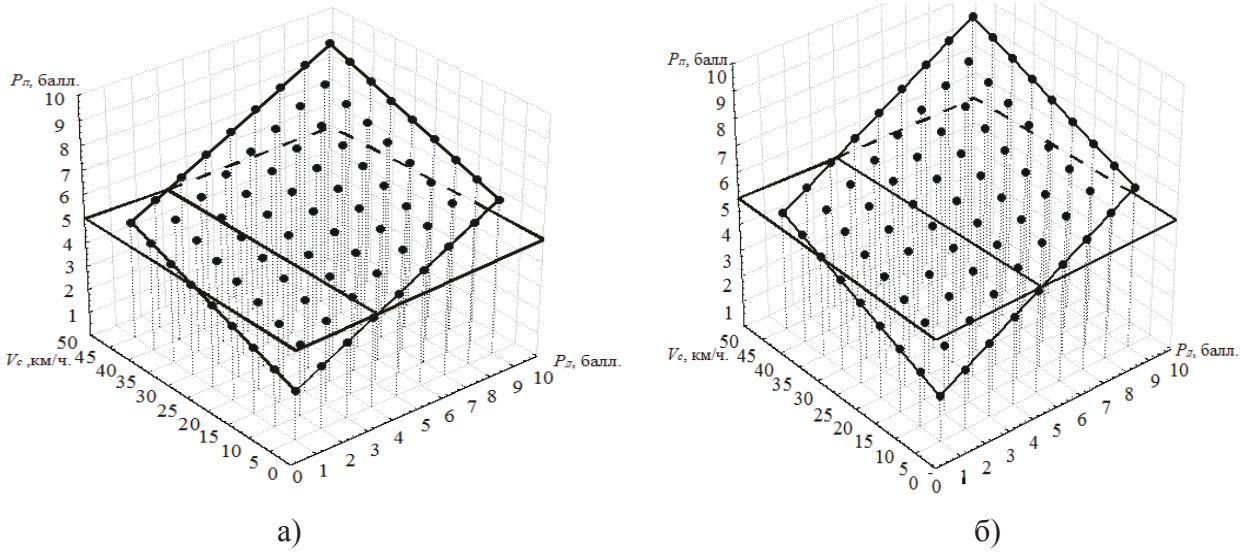
$$P_{П}=0{,}55P_{Д}+0{,}04Vc-0{,}08Non+0{,}04U+0{,}03Qnac-0{,}04C, \qquad (1)$$

где $P_{Д}$ — ПАРС перед началом движения по маршруту, балл; Vc — скорость сообщения автобуса на маршруте, км/ч; Non — количество остановочных пунктов на маршруте, ед.; U — удельная мощность двигателя автобуса, кВт/т.; $Qnac$ — количество перевезенных пассажиров, пас.; C — общий стаж работы водителя (общий стаж работы водителя на различных видах транспортных средств), год.

Значение коэффициента множественной корреляции [8] данной модели, равное 0,98, свидетельствует о достаточно высокой степени тесноты связи между ПАРС организма водителя и отобранными факторами. Среднее значение ошибки аппроксимации [8] равно 7,5%. По результатам статистического анализа можно утверждать, что эта модель описывает исследуемое явление с достаточной точностью.

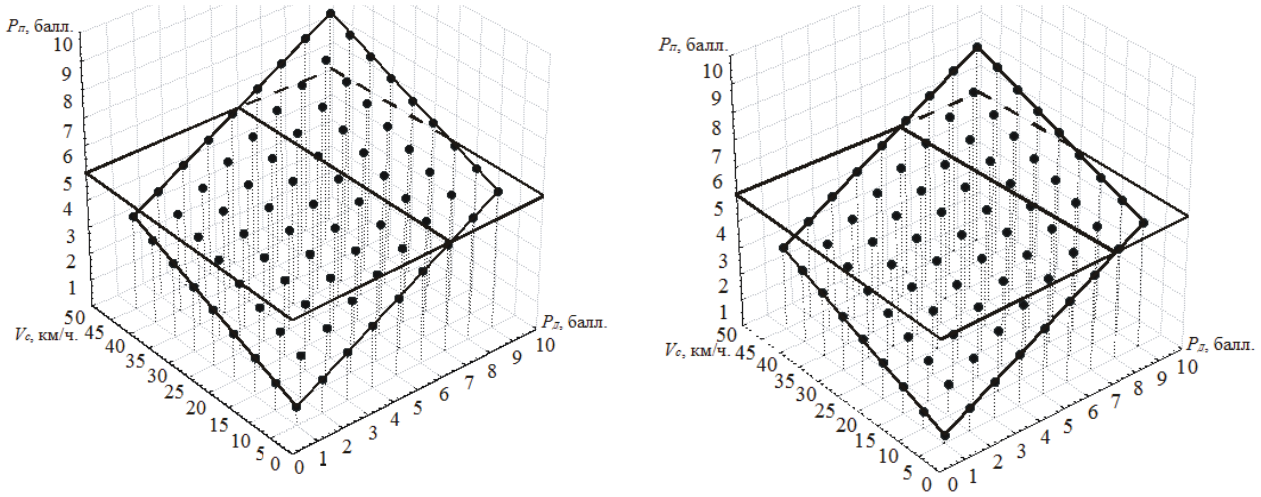
В качестве значимых факторов модели, оказались показатель активности регуляторных систем организма водителя до движения по маршруту, количество перевезенных пассажиров, скорость сообщения на маршруте, количество остановочных пунктов на маршруте, удельная мощность двигателя автобуса, общий стаж работы водителя. На основе разработанной модели (1) были определены закономерности изменения ПАРС организма водителя при движении по маршруту с различной скоростью сообщения (рис. 1, 2).

Проанализировав рис. 1 и 2, можно сделать вывод, что на состояние организма водителя при работе на маршруте влияет совокупность различных факторов. К ним относятся вид транспортного средства (удельная мощность двигателя транспортного средства), параметры технологического процесса перевозки пассажиров (скорость сообщения на маршруте), особенности водителя (стаж работы). При определённом сочетании этих параметров состояние организма водителя при движении по маршруту изменяется в допустимых пределах (значение ПАРС не более 5 баллов). Поэтому нормировать скоростной режим движения транспортного средства необходимо с учетом совокупности параметров: состояния организма водителя до начала движения по маршруту, удельной мощность двигателя транспортного средства и общего стажа работы водителя.



а) б)

Рис. 1. Изменение ПАРС организма водителя при движении по маршруту: а) *U*= 9,42 кВт/т, *C*=42 года; б) *U*= 32,6 кВт/т, *C*=42 года



а) б)

Рис. 2. Изменение ПАРС организма водителя при движении по маршруту: а) при *U*= 9,42 кВт/т, *C*=6 лет; б) *U*= 32,6 кВт/т, *C*=6 лет.

Анализ рис. 1а и рис. 1б, показывает что, при работе водителя на автобусах с большей удельной мощностью двигателя, скорость движения, при которой состояние его организма находится в допустимых пределах, выше, что дает возможность нормирования скоростного режима движения в более широком диапазоне. С увеличение удельной мощности двигателя транспортного средства, его динамические характеристики улучшаются, им легче управлять, как следствие, утомляемость водителя уменьшается, возможная скорость движения увеличивается. На рис. 2 а) и рис. 2 б) приведены закономерности изменения состояния организма водителя с большим стажем при работе на различных видах транспортных средств. Их анализ показал, что различия между закономерностями не явно выражены. Это свидетельствует о том, что с увеличением стажа работы, растет мастерство водителя в управлении транспортными средствами различного вида.

Сравнительный анализ рис. 1 а) и рис. 2 а), рис. 1 б) рис 2 б) показал, что водителям с большим стажем можно планировать более высокие скорости движения на маршруте. Это объясняется тем, что у водителей, имеющих большой опыт работы, действия выполняются на уровне автоматизма и не требуют большой затраты энергии. Таким образом, диапазон варьирования скоростного режима будет больше при работе на маршруте водителей с большим стажем работы и использовании автобусов с высокими динамическими характеристиками.

Выводы

Нормировать скоростной режим движения автобуса по маршруту городского пассажирского транспорта необходимо с учётом различных факторов, характеризующих параметры автобуса (удельная мощность двигателя) и характеристики водителя (стаж работы), которые воздействуют на изменение функционального состояния организма водителя и определяют его при работе на маршруте.

Список литературы

1. Афанасьев Л. Л, Воркут А. И., Дьяков А. Б., Миротин Л. Б., Островский Н. Б. Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник для студентов вузов, бучающихся по специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта». — М.: Транспорт, 1986. — 220 с.

2. Блатнов М. Д. Пассажирские автомобильные перевозки– М.: Транспорт, 1973. — 304 с.

3. Ефремов И. С., Кобозев В. М., Юдин В. А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. пособие для вузов. — М.: Высш. школа, 1980. — 535с.

4. Лобанов Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. — М.: Транспорт, 1980. — 311 с.

5. Буров А. Ю. Система психофизиологического обеспечения надежности персонала автотранспортных предприятий. — В кн.: Материалы международной конференции «Эргономика на автомобильном транспорте». — Харьков, 1997. — С. 100–101.

6. Баевский Р. М., Кириллов О. Н., Клецкин С. З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. — М.: Наука, 1984. — 222 с.

7. Гаврилов Э. В., Алексеев О. П., Туманов В. В., и др. Персональная ЭВМ в проектировании автомобильных дорог. — К.: УМК ВО, 1988. — 200 с.

8. Френкель А. А. Многофакторные корреляционные модели производительности труда. — М.: Экономика, 1966. — 96 с.

Анотація. *Розглянуті питання нормування швидкості руху рухомого складу на маршрутах міського пасажирського транспорту з урахуванням стану організму водія. Наведені закономірності зміни стану організму водія під час роботи водія на транспортних засобах з різною швидкістю руху.*

Abstract. *Questions of a vehicles movement speed normalization on city passenger transport routes in view of the driver organism condition are highlighted. Laws of the driver organism condition change are resulted at work on a vehicle with various speed of movement.*

Стаття надійшла до редакції 13.02.2009 р.

УДК 656.13

ДАВИДИЧ Ю.А., д.т.н., доц., ШПАЧУК В.П., д. т. н., профессор, ПОНКРАТОВ Д.П., к. т. н.,
Харьковская национальная академия городского хозяйства

К ВОПРОСУ ВЫБОРА НАСЕЛЕНИЕМ СПОСОБА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МЕЖДУ ИНДИВИДУАЛЬНЫМ И ГОРОДСКИМ МАССОВЫМ ПАССАЖИРСКИМ ТРАНСПОРТОМ

Рассмотрены вопросы выбора населением способа передвижения между индивидуальным и массовым городским пассажирским транспортом. Отмечено, что существующие модели выбора способа передвижения недостаточно полно учитывают условия комфортабельности совершения поездки на индивидуальном автомобиле и городском массовом пассажирском транспорте. Предложен подход к устранению данного недостатка

Введение

На современном этапе развития крупных и крупнейших городов Украины наблюдается диспропорция между характеристиками их транспортных систем и величиной потребностей в передвижениях со стороны населения. Данное несоответствие привело к насыщению улично-дорожной сети автомобильным транспортом, что проявляется в снижении скоростей движения, возникновении заторов, повышении уровня загрязнения окружающей среды, росте количества дорожно-транспортных происшествий и т. д.

Основную часть транспортного потока в городах составляют индивидуальные автомобили, частота использования которых является одним из важнейших показателей, от которых зависят размеры движения легковых автомобилей и как следствие загрузка улично-дорожной сети транспортными потоками. Одним из способов снижения частоты использования индивидуальных автомобилей, является повышение привлекательности услуг массового городского пассажирского транспорта для населения. Обоснованность решений, принимаемых в данном направлении, зависит от того, насколько полно будет учтена совокупность факторов, влияющих на выбор населением способа передвижения между индивидуальным и массовым городским пассажирским транспортом.

Анализ источников

Проблема выбора населением способа передвижения (распределения передвижений по видам транспорта) в теории транспортных систем — одна из краеугольных, поскольку решение ее определяет достоверность транспортных расчетов и эффективность капиталовложений в развитие транспортной системы. Сложность этой проблемы связана с необходимостью прогнозирования отношения различных групп населения к предоставляемым им средствам передвижения, которое зависит от множества факторов: видов предлагаемого транспорта, характеристик его комфортабельности, регулярности движения, скорости сообщения, плотности транспортной сети и др. Также следует учитывать, что на выбор способа передвижения влияет возрастной и социальный состав населения, цель передвижений, система тарифов и т. д. [1].

В работах [2–4] при моделировании выбора населением способа передвижения между индивидуальным и массовым городским пассажирским транспортом авторы учитывают такие факторы как: общие затраты времени на осуществление передвижения, затраты денежных средств при использовании данных видов транспорта. При этом следует отметить недостаточно полный учет условий комфортабельности совершения поездки, которые значительно отличаются на массовом городском пассажирском и индивидуальном автомобильном транспорте.

Категория комфорта определяется комплексом разнородных факторов, воздействующих на физическое и психологическое состояние в процессе передвижения. Можно сказать,

что дискомфорт повышает психологическую и физическую усталость. Следовательно, показатель комфорта можно измерить степенью психологической и физической усталости [4]. В свою очередь транспортная утомляемость, при совершении трудовых передвижений, проявляется в снижении выработки участников транспортного процесса на основном производстве [5].

Цель статьи — разработка подхода позволяющего учесть условия комфортабельности совершения поездки при моделировании выбора способа передвижения между индивидуальным и городским массовым пассажирским транспортом.

Основная часть

Условия комфортабельности передвижения можно оценить исходя из уровня транспортной утомляемости, которая в свою очередь проявляется в изменении функционального состояния организма человека в процессе передвижения. При совершении передвижения на городском массовом пассажирском транспорте изменение функционального состояния организма человека можно определить с использованием методики, предложенной авторами работ [5, 6]. В соответствии с данной методикой функциональное состояние организма пассажира в конце маршрутной поездки определяется с использованием следующей зависимости:

$$П = -0,21 + 1,045\left(П_1 \left(1 - 0,14\left(к\gamma_{мп} + 0,6\right)\ln t_{мп}\right) + к\gamma_{мп}\left(к\gamma_{мп} + 0,6\right)\ln t_{мп}\right), \quad (1)$$

где $П$ — многочлен, описывающий транспортными параметрами функциональное состояние организма пассажира в конце маршрутной поездки, балл; $к\gamma_{мп}$ — значение коэффициента заполнения салона во время маршрутной поездки с учетом коэффициента пропорциональности; $t_{мп}$ — время маршрутной поездки, мин; $П_1$ — многочлен, описывающий транспортными параметрами функциональное состояние организма пассажира перед маршрутной поездкой, то есть в конце ее ожидания, величина которого определяется:

$$П_1 = 0,33 + 0,915\left(П_н \left(1 - 0,28\ln\left(t_{ож} + 1\right)\right) + 1,12\ln\left(t_{ож} + 1\right)\right) + 0,00107 t_{ож}, \quad (2)$$

где $t_{ож}$ — среднее время ожидания маршрутной поездки, мин; $П_н$ — начальное функциональное состояние организма пассажира, балл.

При совершении пассажирами трудовых передвижений транспортная утомляемость сказывается на снижении выработки пассажиров на производстве, а как следствие и снижении доходов при сдельной оплате труда. Снижение выработки на производстве в зависимости от функционального состояния организма пассажира определяется по следующей зависимости:

$$W_{ij} = -0,0709 + 0,545(П - 3)^2. \quad (3)$$

Снижение дохода среднестатистического пассажира на основном производстве вследствие передвижения определяется по следующей формуле:

$$C_{дij} = \frac{Д_м W_{ij}}{Д_{рм} 100}, \quad (4)$$

где $Д_м$ — доход среднестатистического пассажира за месяц, грн.; $Д_{рм}$ — среднее количество рабочих дней в месяце, дн.

При совершении поездки на индивидуальном автомобиле оценку изменения функционального состояния организма водителя можно провести с использованием модели, приведенной в работе [7], схема алгоритма которой представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема алгоритма модели движения транспортных средств по улично-дорожной сети города

Исходными данными при проведении расчетов являются параметры, характеризующие водителя, автомобиль и условия движения. В качестве показателя, характеризующего состояние организма водителя, используется показатель активности регуляторных систем (ПАРС), на основании значения которого могут быть диагностированы уровни напряжения при различных функциональных состояниях организма [8]. Моделирование изменения параметров движения и ПАРС организма водителя проводится последовательно для участков и перекрестков пути следования. При этом значение ПАРС после движения на предыдущем элементе пути следования является исходным его значением перед началом движения по следующему элементу.

Пример графика изменения показателя активности регуляторных систем организма водителя в процессе совершения поездки представлен на рис. 2.

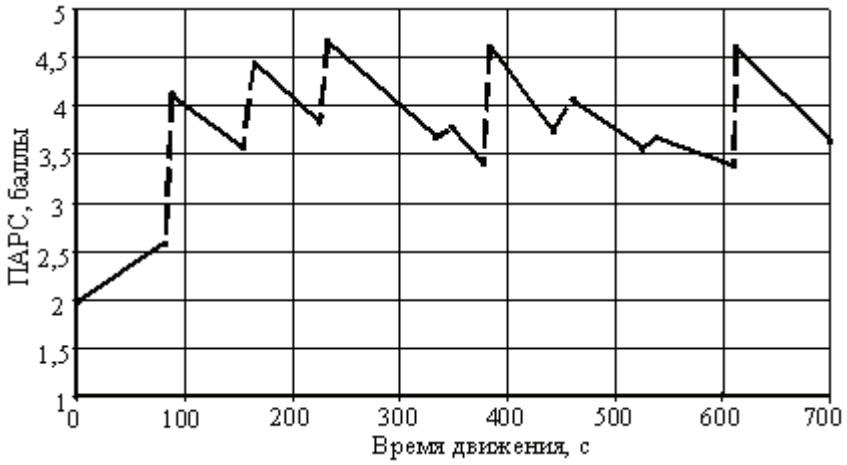


Рис. 2. Изменение ПАРС организма водителя в процессе осуществления поездки:

——— — изменение значения ПАРС организма водителя при движении по участкам улично-дорожной сети;

- - - - — изменение значения ПАРС организма водителя при движении через перекрестки улично-дорожной сети.

По динамике ПАРС видно, что при проезде через перекрестки улично-дорожной сети, как правило, наблюдается увеличение значения ПАРС, в то время как движение по участкам приводит к его уменьшению. Это объясняется тем, что перекрестки являются местами пересечения транспортных потоков конфликтующих направлений. Вследствие этого, движение через перекресток требует от водителей высокой степени концентрации внимания, которая достигается за счет активизации регуляторных механизмов организма. Однако, данная зависимость не всегда выполняется, так как обусловлена условиями движения, типом перекрестка и направлением движения через него.

После того, как рассмотрены все элементы маршрута движения, рассчитывается значение ПАРС организма водителя после движения по маршруту. Подставляя полученное значение в формулу (3) получаем снижение выработки водителя на основном производстве вследствие совершения поездки на индивидуальном автомобиле. При определении снижения дохода среднестатистического пассажира на основном производстве вследствие передвижения по формуле (4) следует отдельно определять величину дохода для групп населения, пользующихся услугами городского массового пассажирского транспорта (пассажиров) и владельцев индивидуальных транспортных средств (водителей).

Кроме того, следует учитывать различное наполнение легковых автомобилей. По данным работы [9], наполнение легковых автомобилей зависит от цели поездки и колеблется в небольших

пределах. При трудовых поездках в автомобиле в среднем едет 1,2–1,5 человека. Для учета данной особенности можно принять, что поездка на индивидуальном транспортном средстве в качестве пассажира приводит к незначительному изменению их функционального состояния и не отражается на снижении выработки на производстве.

Выводы

Существующие модели выбора населением способа передвижения недостаточно полно учитывают условия комфортабельности совершения поездки. Предложенный подход позволяет учесть условия комфортабельности совершения поездки при моделировании выбора способа передвижения между индивидуальным и городским массовым пассажирским транспортом.

Список литературы

1. Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. пособие для вузов. — М.: Высш. школа, 1980. — 535 с.

2. Папаскуа А.А. Совершенствование организации пассажирских автомобильных перевозок в загруженных районах городов: Дис… канд. техн. наук: 05.22.10. — Растов-на-Дону: Ростовский государственный строительный университет, 2004. — 191 с.

3. Михайлов А.С. Управление рынком перемещений городского населения. — Алматы: НИЦ Гылым, 2003. — 237 с.

4. Цибулка Я. Качество пассажирских перевозок в городах / Пер. с чешск. — М.: Транспорт, 1987. — 239 с.

5. Гюлев Н.У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора: Дис… канд. техн. наук: 05.21.01. — Х.: ХАДИ, 1993. — 174 с.

6. В.К. Теоретические основы и методы организации маршрутных автобусных перевозок пассажиров в крупнейших городах: Автореф. дис… д-ра техн. наук: 05.22.10. — М.: МАДИ, 1993. — 42 с.

7. Понкратов Д.П. Учет психофизиологического состояния водителя при определении параметров движения транспортных средств по улично-дорожной сети города // Коммунальное хозяйство городов. — К.: Техніка, 2006. — Вып. 69. — С. 328–333.

8. Баевский Р.М., Кириллов О.Н., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. — М.: Наука, 1984. — 222 с.

9. Горбанев Р.В. Городской транспорт: Учеб. для вузов. — М.: Стройиздат, 1990. — 215 с.

Анотація. *Розглянуто питання вибору населенням способу пересування між індивідуальним і масовим міським пасажирським транспортом. Відзначено, що існуючі моделі вибору способу пересування недостатньо повно враховують умови комфортабельності здійснення поїздки на індивідуальному автомобілі й міському масовому пасажирському транспорті. Запропоновано підхід щодо усунення даного недоліку.*

Abstract. *Questions of a choice by the population of movement way between individual and municipal transport are considered. It is marked, that existing models of movement way choice insufficiently full take into account conditions of trip fulfillment comfortableness on the individual automobile and municipal transport. The approach to elimination of the given lack is offered.*

Стаття надійшла до редакції 27.01.2009 р.

УДК 658

ДОЛЯ В.К., д. т. н, проф., ХНАМГ, м. Харків

ЛОГІСТИКА У СФЕРІ ПІЗНАННЯ

Запропоновано визначення поняття «логістика», що ґрунтується на розбіжності понять «матеріальний потік» і «фізичний потік» відповідно при вантажних і пасажирських перевезеннях. Визначено загальні функції логістики й окремих учасників ланцюгів постачань.

Вступ

Логістика (від грецького logos) — довід, доведення, обчислення. Існує багато визначень поняття «логістика» [1–9]. У багатьох літературних джерелах здійснено аналіз існуючих визначень логістики й запропоновано більш доцільне, з погляду авторів, визначення [9]. Але незважаючи на різні підходи до визначення поняття «логістика», сутність його залишається незмінною. Логістика представлена в багатьох сферах економіки й управління, наприклад, у виробництві, на транспорті, в споживанні тощо. Тому актуальним є питання визначення особливостей логістики в різних сферах, зокрема при вантажних і пасажирських перевезеннях.

Мета дослідження

Метою даної роботи є висвітлення функцій та завдань логістики як науки й визначення особливостей її функцій.

Результати досліджень

У сучасних умовах спостерігаються певні розбіжності, пов'язані з назвою професії спеціаліста з логістики. У літературі й на практиці вживають неоднозначні назви професії людини, яка є фахівцем з логістики — логіст чи логістик. На рис. 1 зображено похідні професій від відповідних наук. Як видно, не можна назвати фахівця тієї чи іншої науки тільки за коренем слова. Наука економіка — професія економіст, наука статистика — професія статистик (статист відноситься до статики) і, відповідно, наука логістика — професія логістик. Зазначимо, що тут існує плутанина в українській і російській мовах. У російських джерелах частіше можна зустріти «логист». «Логист — специалист по логистике» [11].

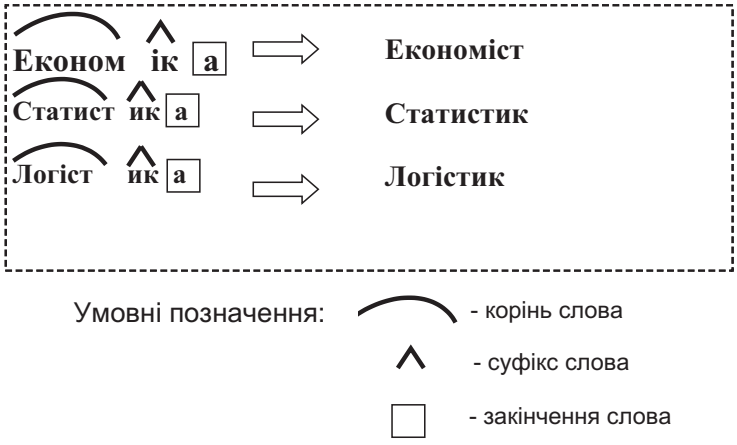


Рис. 1. Похідні професій

Особливої уваги заслуговує аналіз розбіжностей у логістиці, що стосується визначення поняття «логістика». Існує багато різних визначень цього поняття [1–9], яких дотримуються спеціалісти цієї області. Це свідчить в першу чергу про те, що дана наука знаходиться на стадії формування. Автори більшості публікацій намагаються дати своє визначення логістики, але це призводить тільки до неоднозначності об'єкта і предмета логістики.

Коли мати на увазі, що наука — це сфера пізнавальної діяльності людини, спрямована на отримання нових знань про природу, суспільство та мислення [10], то проаналізувавши існуючі визначення поняття (табл. 1), пропонуємо наступне визначення, що є узагальненим визначенням усіх існуючих формулювань: логістика — наука про матеріальні й супутні їм потоки. При цьому матеріальний потік — це сукупність сировини, матеріалів, складових частин, напівфабрикатів, готових виробів, що рухаються від постачальників через виробничі та/чи дистрибуційні організації (підрозділи) до споживачів [11]. У всіх існуючих поняттях логістики [1–9] у тому чи іншому вигляді присутній матеріальний потік та супутні йому потоки. Тому доцільним буде вживання запропонованого вище визначення, що ввібрало в себе майже всі існуючі. Коли йдеться про матеріальний потік, то вже зрозуміло, що це потік від виробника до споживача. Немає необхідності відокремлювати, що логістика — це наука про набуття нових знань з управління й оптимізації матеріальних потоків, тому що це випливає із самого походження логістики як науки.

Таким чином, можна констатувати, як стверджують провідні вчені, що логістика — це частина економічної науки й розділ математики (рис. 2). При цьому економетрія — це напрям економіки (розділ математики), що вивчає використання математичних методів для оптимального розв'язання задач [1–4]. Тобто логістика й економетрія є похідними науками від економіки, що спираються на математику.



Рис. 2. Логістика як частина економічної науки і розділ математики

Таблиця 1

Існуючі визначення поняття «логістика»

№	Назва	Визначення
1	Логістика	на підприємстві контроль за всіма видами діяльності, що пов'язані з закупівлею ресурсів для виробництва, доставка готової продукції покупцю, включаючи необхідне інформаційне забезпечення цих процесів [1]
2	Логістика	контроль за рухом матеріалів на підприємстві: від надходження сировини до постачання готового товару споживачеві [3]
3	Логістика	частина економічної науки й область діяльності, предмет якої полягає в організації і регулюванні процесів просування товарів від виробника до споживачів, функціонування сфери обігу продукції, товарів, послуг, управління товарними запасами, створення інфраструктури товаропросування [4]
4	Логістика	наука про планування, контроль та управління транспортуванням, складуванням та іншими матеріальними й нематеріальними операціями, що здійснюються у процесі доведення сировини та матеріалів до підприємства, внутрішньозаводської переробки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, доведення готової продукції до споживача [5]
5	Логістика	теорія планування, управління та контролю процесами руху матеріальних, трудових, енергетичних та інших потоків у людино-машинних системах [6]
6	Логістика	теорія і практика управління матеріальними й інформаційними потоками у процесі товаропросування [7]
7	Логістика	наука про управління й оптимізацію матеріальних потоків, потоків послуг і пов'язаних з ними інформаційних та фінансових потоків у певній мікро-, мезо- або макроекономічній системі для досягнення поставлених перед нею цілей [8]
8	Логістика	інтегральний інструмент менеджменту, що сприяє досягненню стратегічних, тактичних або оперативних цілей організації бізнесу за рахунок ефективного з погляду зниження загальних витрат та задоволення потреб кінцевих споживачів до якості продуктів та послуг управління матеріальними і /або сервісними потоками, а також супутніми їм потоками інформації і фінансів [8]
9	Логістика	стратегічне управління (менеджмент) закупівлею, постачанням, перевезенням та зберігання матеріалів, деталей та готового інвентарю [9]

Водночас, як видно з поданих у табл. 1 визначеннях терміну «логістика», в усіх формулюваннях використовуються загальні функції управління або «управління як процес» зокрема. У той же час управління можна розглядати як науку, як функцію, як мистецтво, як апарат, як процес. Управління як функція — цілеспрямований інформаційний вплив на людей та економічні об'єкти, що здійснюється з метою направлення їхньої дії і отримання бажаних результатів [12]. Загальні функції управління — це планування, організація, мотивація та контроль. Послідовність виконання цих функцій забезпечує управління будь-яким об'єктом (національною економікою, галуззю, підприємством) [13]. Деякі дослідники виділяють окремо функцію координацію і регулювання [14]. Ми, розглядаючи чотири основні функції управління, координації і регулювання відносимо до функції організації.

Таким чином, загальні функції управління притаманні й логістиці, тобто загальні функції логістики — це також планування, організація, мотивація та контроль [4,6,7,12–14]. Хоча в багатьох джерелах базисними функціями логістики, на наш погляд, не зовсім обґрунтованими, є постачання, виробництво, збут [8].

Певної уваги заслуговує дослідження питання матеріального й фізичного потоків у логістиці. Треба розрізняти матеріальний потік та фізичний потік. Це дуже важливо, тому що це визначає об'єкт і предмет логістики. На рис. 3 зображено схему просування матеріального потоку по ланцюгу «виробник — посередник — реалізатор — споживач». У даному випадку транспортний засіб перевозить вантаж, який і є матеріальним потоком (вантажним потоком), а транспортні засоби становлять фізичний потік.

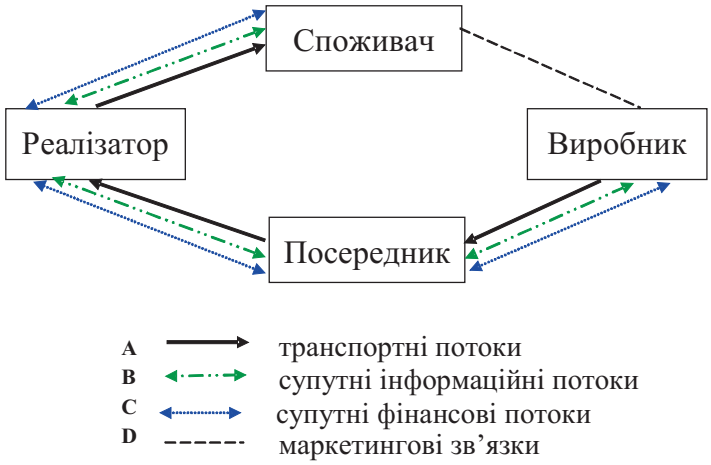


Рис. 3. Вантажні потоки (матеріальні потоки) в ланцюзі постачань

В розглянутому ланцюзі вищезгадані функції управління виконує кожна ланка логістичного ланцюга відносно інформаційних, фінансових і транспортних підсистем, що зазначено в табл. 2. Як видно на рис. 3, функції здійснюються також стосовно налагодження маркетингових зв'язків між всіма учасниками ланцюга.

Таблиця 2

Виконувачі функцій управління (матеріальні потоки)

№	Функція управління	Виконувачі функцій	Потоки, відносно підсистем
1	Планування	Виробники	A, B, C, D
2	Організація	Посередники	A, B, C, D
3	Мотивація	Транспортники з інфраструктурою	A, B, C, D
4	Контроль	Реалізатори	A, B, C, D

Інший випадок, коли йдеться про перевезення пасажирів, рис. 4. Не можна розглядати потік транспортних засобів при перевезенні пасажирів як матеріальний потік — це фізичний потік. Визначаючи функції управління, такі як планування та контроль, виконує людина, табл. 3.

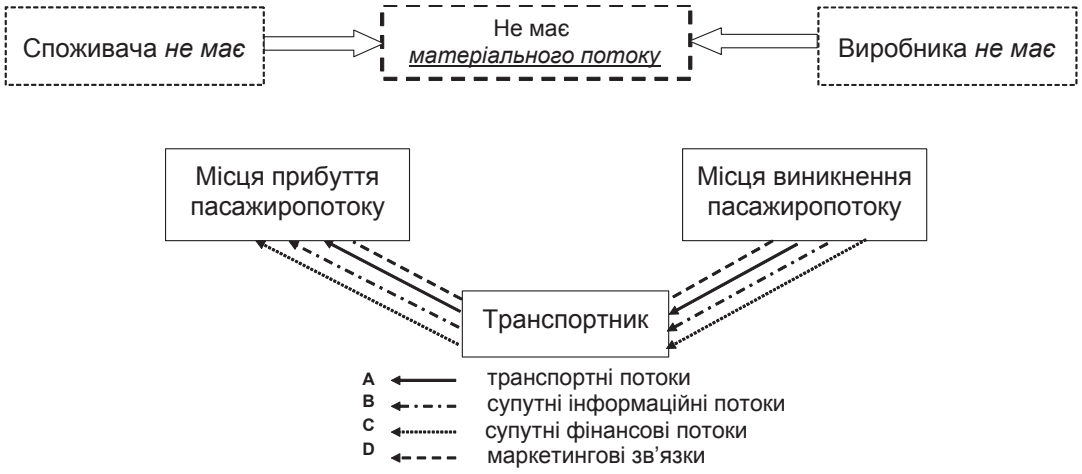


Рис. 4. Пасажирські потоки при пасажирських перевезеннях

Транспортник не може безпосередньо вплинути на людину при виборі того чи іншого маршруту, при виборі виду пересування та ін. Він тільки пропоноє можливі варіанти, а обирає людина. Людина не є вантаж і не може бути матеріальним потоком, вона незалежна особа, яка вирішує самостійно варіант свого пересування. В цьому випадку, потік транспортних засобів — це фізичний потік, який вивчає інша наука про транспортні технології, транспортні системи тощо.

Супутні інформаційні, фінансові та маркетингові зв'язки обов'язково присутні в кожному місці виникнення пасажирського потоку. В табл. 3 представлено розподіл функцій між учасниками процесу задоволення транспортної рухомості людей.

Таблиця 3

Виконувачі функцій управління (пасажирські потоки)

№	Функція управління	Виконувачі функцій	Потоки, відносно підсистем
1	Планування	Транспортники	A, B, C, D
	Планування	Люди	B, C, D
2	Організація	Транспортники	A, B, C
3	Мотивація	Люди	A, B, C, D
4	Контроль	Люди (з делегуванням виконкомам)	B, C, D

Спираючись на викладене, можна стверджувати, що логістика як наука яскраво виражена при вантажних перевезеннях, коли є матеріальний потік, фізичний потік у вигляді транспортних засобів, а також усі супутні їм потоки. При цьому явно виражені функції управління, які реалізуються логістичною системою.

У разі пасажирських перевезень матеріальний потік не має місця, є потік людей. При цьому багато функцій управління виконують пасажири. Було б не зовсім обґрунтовано стверджувати, що якась зовнішня структура оптимізує якісь параметри перевезень, що в свою чергу залежать від людини.

Висновки

Таким чином, по-перше, професія людини, яка є фахівцем в області логістики — логістик. По-друге, найбільш прийнятним та змістовним визначенням поняття «логістика» є наступне: «логістика» — це наука про матеріальні та супутні їм потоки. По-третє, види потоків при вантажних та пасажирських перевезеннях відрізняються, а саме, при вантажних перевезення — об'єктом перевезення є вантаж — це матеріальний потік, при пасажирських перевезеннях — об'єктом перевезення є люди, які не складають матеріальний потік, а логістика досліджує лише закономірності матеріальних потоків. Останнім висновком можна виділити загальні функції логістики, якими є планування, організація, мотивація і контроль. Так, від кожної функції управління в логістиці виникли гіпертрофовані задачі: планування — оптимізація; організація й мотивація — врахування інтересів усіх учасників; контроль — спостереження параметрів і показників логістичної системи всіма її учасниками.

Література

1. Толковый словарь — www.slovarus.ru

2. Большая советская энциклопедия — www.slovari.yandex.ru

3. Великий тлумачний словник сучасної української мови (дод., допов. та CD)/Уклад. і голов. Ред В.Т. Бусел. — К.: ВТФ «Пурен», 2007. — 1736 с.

4. Современный экономический словарь — www.slovari.yandex.ru.

5. Большой бухгалтерский словарь — www.slovopedia.com.
6. Финансовый энциклопедический словарь — www.slovopedia.com.
7. Словарь по экономике и финансам — www.slovari.yandex.ru.
8. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе. — М.: ИНФРА-М, 2001. — 608 с.
9. www.wikipedia.org
10. Технологія наукових досліджень і технічної творчості. Кн. ІІ/Е. В Гаврилов, М.В. Дмитриченко, В.К. Доля та ін. — 318 с.
11. Крикавський Є.В. Логістичне управління. — Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2005. — 684 с.
12. www.glossary.ru
13. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. — М.: Дело, 2002. — 651 с.
14. Осовська Г.В. Основи менеджменту: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. — К.: Кондор, 2003. — 556 с.

Аннотация. *Предложено определение понятия «логистика», которое основывается на расхождении понятий «материальный поток» и «физический поток» соответственно при грузовых и пассажирских перевозках. Определены общие функции логистики и функции отдельных участников цепей поставок.*

Abstract. *The definition of concept «logistics» is based on divergence of concepts at freight and passenger transportations accordingly is offered. The general logistics functions and separate participants' function of supply chain are determined.*

Стаття надійшла до редакції 04.02.2009 р.

УДК 656.13.022

ЄРЕСОВ В.І., к. т. н., доц., ДІДКІВСЬКА Л.С., магістр,
Національний транспортний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГНУЧКИХ ТЕХНОЛОГІЙ СВІТЛОФОРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

Різке зниження ефективності світлофорного регулювання, що спостерігається останнім часом на перехрестях вулично-дорожніх мереж великих міст за рахунок виникнення заторів, непродуктивних транспортних затримок тощо, спонукає шукати прихований потенціал вже існуючих методів управління. Відомі методи гнучкого світлофорного регулювання реалізуються за допомогою детекторів транспорту. На практиці їх застосування обмежується з одного боку підвищеною складністю і вартістю апаратури, а з другого − відсутністю обґрунтованих і коректних рекомендацій щодо ефективності впровадження на вулично-дорожніх мережах міст.

На думку авторів, час переглянути умови й обмеження ефективного застосування методів гнучкого світлофорного регулювання на перехрестях шляхом техніко-економічного обґрунтування на основі дослідження процесу руху, чинників та коефіцієнтів, що характеризують його динаміку, обсяг, рівень завантаження у часі тощо.

Значне ускладнення транспортної ситуації останніх років, спричинене перевантаженням непристосованих вулично дорожніх мереж (ВДМ) сучасних міст призводить до негативних тенденцій загальносоціального характеру, таких як висока аварійність, забруднення довкілля відпрацьованими газами і шумом, виникнення черг і заторів, зайвих витрат палива тощо. Ці явища найяскравіше проявляються в великих містах, де внаслідок зазначеного збільшується

ще й кількість конфліктів транспортних засобів та пішоходів, що негативно впливає на безпеку життєдіяльності в цілому.

Серед можливих шляхів комплексного вирішення цієї задачі основним справедливо вважається впровадження світлофорного регулювання (СФР) на проблемних перехрестях. Умови його впровадження регламентуються чинними в Україні нормативними актами [1]. Проте, як в технології, так і в самій доцільності коректного застосування СФР треба відзначити низку недоліків, що знижують (іноді вкрай істотно) ефективність даного прийому. Це може пояснюватись не достатньо чіткими й занадто стислими рекомендаціями щодо умов впровадження і, головне, відсутністю роз'яснення можливих та бажаних результатів впровадження СФР в різних випадках удосконалення організації дорожнього руху. Так, наприклад, у нормативних документах [1, 2] умови щодо доцільності впровадження викличних режимів функціонування СФР, як для пішоходів, так і для транспортних засобів сформульовані недостатньо повно і коректно, основна увага приділяється опису самої технології світлофорної сигналізації, а не умов, що стосуються ефективності й необхідності її застосування. Умови ж доцільності впровадження гнучких методів і алгоритмів СФР відсутні взагалі.

З цих причин на перший погляд може створюватись хибна думка про універсальність і евристичність світлофорного регулювання як загального рекомендованого шляху успішного вирішення усіх вищезгаданих проблем на перехрестях ВДМ. Насправді цей момент зовсім не є очевидним.

Розглянемо простий приклад. Здебільшого вважається, що виникнення заторів на перехрестях ВДМ є наслідком неоптимального режиму (або й взагалі відсутності) світлофорного регулювання. Зазначимо, що згідно з визначенням, головним принципом світлофорного регулювання є почергове (періодичне у загальному випадку) надання пріоритетів у русі конфліктуючим групам учасників дорожнього руху з метою розв´язання конфліктів у поточному часі. Тому при низьких завантаженнях рухом, коли ймовірність виникнення прийнятних інтервалів у конфліктних потоках досить висока, застосування методів СФР недоцільне і проїзд перехресть відбувається за допомогою так званого саморегулювання, коли водії і пішоходи самі вибирають собі прийнятні інтервали для виконання необхідних маневрів (при введенні пріоритетів у русі за допомогою дорожних знаків — так само). Ці умови сформульовані в [1] й залежать від смуговості доріг, що пересікаються і інтенсивності потоків на них, наданих у формі таблиць. При цьому інтенсивності на головному напрямі лежать у межах 200…300, а на другорядному — в межах 100…250 од. на смугу руху. Уточнюючи нижню межу доцільності застосування СФР, зауважимо супутньо, що параметри руху на обох напрямках відносяться до режимів вільного або стійкого руху [4].

По мірі зростання інтенсивностей і завантажень на напрямках перехрестя ймовірності виникнення прийнятних інтервалів зменшуються, наслідком чого є виникнення черг і підвищення втрат часу особливо на другорядних напрямках перехрестя. З цих міркувань при інтенсивностях, більших вищезгаданих значень, Стандарт [1] рекомендує обов'язкове впровадження СФР на таких об'єктах, тобто встановлення штучних періодичних пріоритетів у русі на конфліктних напрямках, переслідуючи мету підвищити безпеку руху. Проте, згідно з принципом СФР, внаслідок цього штучно утворюються непродуктивні втрати часу — транспортні затримки, причому і на головних напрямках перехрестя, де раніше вони були відсутні.

При подальшому зростанні інтенсивностей і завантажень на напрямках перехрестя виникають черги транспортних засобів, що вже не встигають роз'їхатися протягом зеленого сигналу світлофора в циклі регулювання, що потребує збільшення останнього. Граничні характеристики потоків, що відповідають такому режиму можуть бути отримані з відомих джерел, наприклад [4]. Пропускна здатність певного напрямку на регульованому перехресті завжди буде меншою за пропускну здатність нерегульованого напрямку за рахунок більшої нуля ймовірності зупинки на червоний сигнал. За даними [1] вони становлять для головного напрямку 600…800, а для другорядного — 400…500 од. на смугу руху.

Значення циклів СФР обмежується, як правило, 120–130 секундами. З цим може бути пов'язане збільшення кількості транспортних засобів у черзі при відсутності оптимального режиму світлофорного регулювання. Така ситуація рано чи пізно приводить до того, що черга займає весь перегін і дістається до попереднього перехрестя — стається затор. Задача ж ліквідації (розсмоктування) затору набагато складніша ніж задача його попередження, оскільки може бути вирішена тільки на вищому — мережевому рівні управління, здатному реалізувати перерозподіл потоків у транспортній мережі завдяки системі управління, що повинна містити низку перехресть (район чи зону). Остання задача принципово може бути вирішена тільки на основі системних технологій автоматизованого управління дорожнім рухом загальноміського рівня — АСУР.

Таким чином, виникає концептуальна задача — конкретизувати кількісно зону ефективності застосування технологій світлофорного регулювання залежно від умов і параметрів руху.

Найбільш конкретні рекомендації з цього приводу наведені в [3], де приводиться діаграма станів завантаження перехрестя, що має головний і другорядний напрямки, конфліктні між собою (Рис. 1).

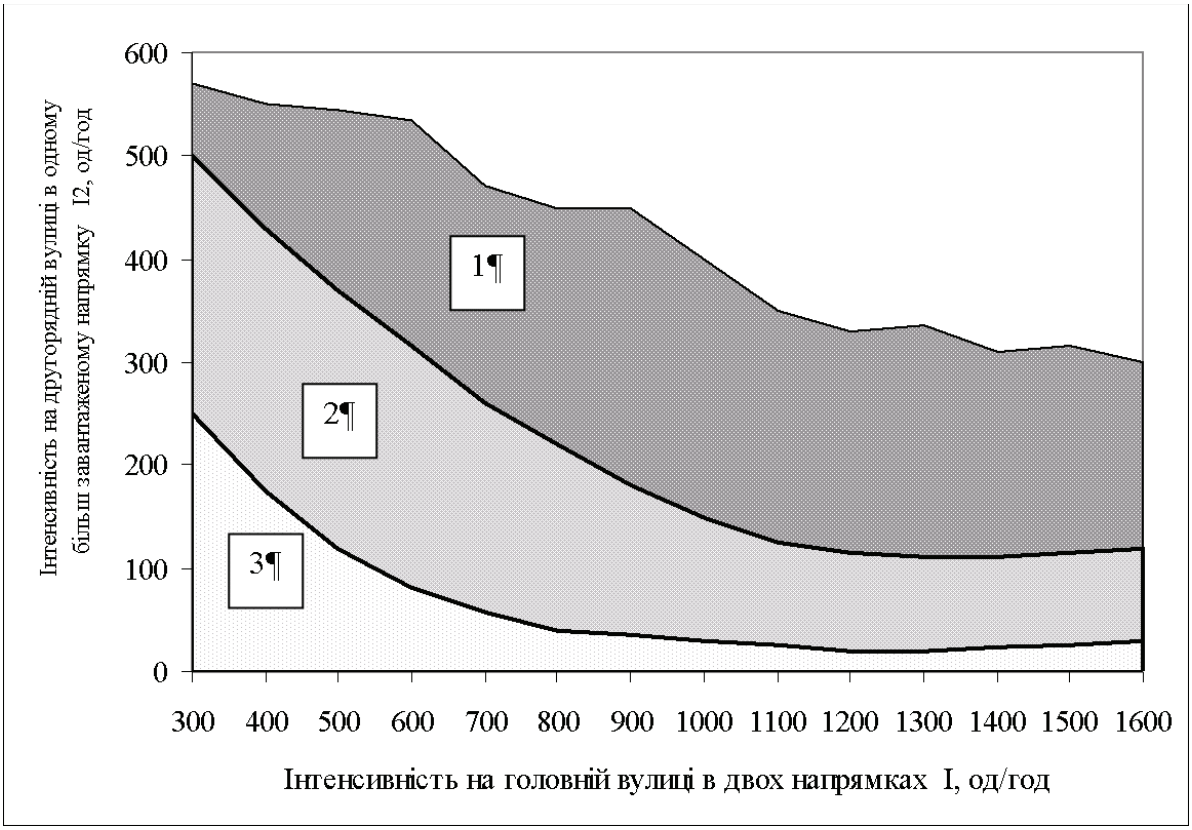


Рис. 1. Області ефективного використання локальних алгоритмів управління по мінімальному завантаженню перехрестя протягом 8 годин з найбільш інтенсивним рухом транспорту

1 — рекомендована область для алгоритму місцевого гнучкого регулювання (ДКМ4, ДКМ6);

2-рекомендована область для алгоритму управління при жорсткому циклі (ДКЛ, ДКМ2С-4, ДКМ5);

3 — нерегульована область.

Кількість смуг на обох вулицях (1 × 1)

Графік ілюструє зони ефективного використання алгоритмів локального управління за мінімальним завантаженням перехрестя протягом 8 годин з найбільш інтенсивним рухом транспорту. Треба зазначити, що приведена діаграма добре співпадає з рекомендаціями [1] в зоні жорстких режимів регулювання. Оскільки очевидним є той факт, що питання впровадження СФР пов'язано з рівнем завантаження напрямків, доцільно проілюструвати наш приклад, зв'язавши його з основною діаграмою транспортних потоків, тобто графічною інтерпретацією залежності щільність — інтенсивність руху для перерізу дороги, що наведена в [4]. Автор користується поняттям рівнів зручності, як можливих якісних станів потоку автомобілів, у залежності від коефіцієнта завантаження дороги рухом Z, що дорівнює відношенню фактичної інтенсивності до пропускної здатності напрямку. Коефіцієнт може приймати значення від 0 до 1. У різних джерелах розглядається від 4 до 6 рівнів зручності (в іноземній літературі частіше користуються терміном «рівень обслуговування») відповідно певним станам потоку (Рис. 2).

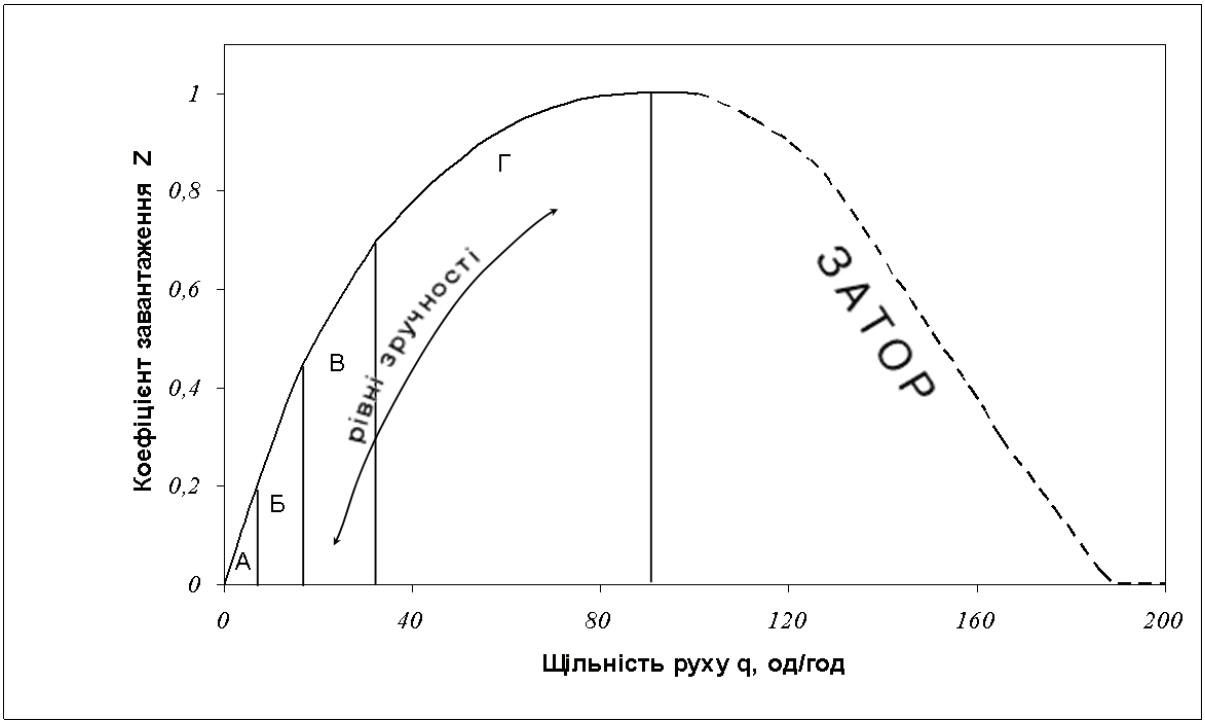


Рис. 2. Зонування рівнів обслуговування в залежності від співвідношення коефіцієнта завантаження та щільності руху.

Враховуючи вищевикладене, можна стверджувати, що нижня межа доцільності СФР відповідає рівню зручності Б при Z = 0,2…0,45, а верхня — рівню В при Z = 0,45…0,7. Це дозволяє зробити висновок, що впровадження СФР можна вважати ефективним лише у 40% всього діапазона завантаження, оскільки при меньших Z воно є непотрібним, а при Z > 0,7 розпочинається утворення заторів. (Треба зазначити, що на практиці наведені обмеження ще жорсткіші і становлять 25–30%).

Ці факти свідчать перш за все про те, що технологічні можливості принципу світлофорного регулювання, принаймні локального, мають свої відповідні можливості й обмеження в плані геометричних особливостей і планувальних рішень перехресть, завантаження рухом, апаратурного вирішення тощо.

З іншого боку, згідно з рекомендаціями графічно зображеними на рис. 1, зона, що згідно з нашими міркуваннями відноситься до рівня зручності Г (Z =0,7–1,0), призначається для гнучких методів СФР, що на наш погляд є некоректним. Дійсно, у цьому насиченому режимі, як

підкреслюється в [4], рух відбувається з зупинками внаслідок стану потоку, близького до затору. Обгони неможливі, швидкості усіх автомобілів близькі між собою, а їх середньоквадратичні відхилення незначні. Отже, згідно з основним законом руху, середні квадратичні відхилення інтенсивності руху в перерізі дороги також незначні. Це значить, що в такому режимі кількість автомобілів, що надходять кожного циклу до «стоп»-ліній перехрестя буде повторюватись з великою ймовірністю. Інакше кажучи, ступінь насичення фаз X (X дорівнює відношенню кількості автомобілів, що надійшли до «стоп»-лінії до кількості автомобілів, що можуть минути перехрестя протягом зеленого сигналу) у кожному з циклів буде в цьому випадку однаковим і максимальним, що є необхідною базовою умовою саме для алгоритмів жорсткого програмного СФР. У той самий час алгоритми гнучкого (адаптивного) СФР мають головним принципом доповнення ненасичених відрізків фаз у циклі регулювання, що є характерним скоріше для рівнів А та Б, де надходження автомобілів відбувається із значними середньоквадратичними відхиленнями.

У зв'язку з цим набуває актуальності також і задача обґрунтування коректних меж доцільності застосування гнучких методів СФР у залежності від сучасного стану та умов руху, оскільки більш досконала апаратура і програмне забезпечення для реалізації останніх збільшують витрати на розробку, впровадження та налагодження світлофорного об'єкта.

Висновки

1. Методи жорсткого світлофорного регулюваненя ефективні в інтервалі від 30 до 40% всього продуктивного діапазону завантажень напрямків перехрестя рухом.

2. В діапазоні завантажень до $Z \leq 0{,}3$ СФР (у загальному випадку) є зайвим і викликає непродуктивні затримки на головних напрямках перехрестя.

3. В діапазоні $Z \geq 0{,}7$ локальні технології СФР неефективні, оскільки задача управління переходить у вищий системний рівень і може бути вирішена тількі у складі АСУР.

4. Діапазон ефективності гнучких методів СФР не є коректним і потребує уточнення й обґрунтуван4ня.

Список літератури

1. ДСТУ 4092–02. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги безпеки -К.: Держстандарт України, 2002, 31 с.

2. Рекомендації з впровадження та оцінки ефективності роботи світлофорного регулювання дорожнього руху/ГУРУ МВС України, 2005, 56 с.

3. Руководство по проектированию и внедрению АСУД на базе АСС-УД. — М.: ВНИИБД, 1981.

4. Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог. — М.: Транспорт, 1984. — 287 с.

Аннотация. *Резкое снижение эффективности светофорного регулирования, которое наблюдается в последнее время на перекрестках улично-дорожных сетей больших городов за счет возникновения заторов, непродуктивных транспортных задержек и т. п., побуждает искать скрытый потенциал уже существующих методов управления. Известные методы гибкого светофорного регулирования реализуются с помощью детекторов транспорта. На практике их применение ограничивается с одной стороны повышенной сложностью и стоимостью, а с другой − отсутствием обоснованных и корректных рекомендаций относительно эффективности внедрения на улично-дорожных сетях городов.*

По мнению авторов, следует пересмотреть условия и ограничения эффективного употребления методов гибкого светофорного регулирования на перекрестках путем технико-экономического обоснования на базе исследований процесса движения, факторов и коэффициентов, которые характеризуют его динамику, объем, уровень загрузки во времени и т. д.

Abstract. *A sharp reduction of the signal control efficiency which is recently observed at the crossroads of the streets networks of the big cities over holdups occurrences, unproductive transport stoppages, etc., stimulates us to search for a hidden potential of the existing control methods. The known methods of the flexible signal control implement through vehicle detectors. In practice their application is limited on the one hand by the high equipment complexity and cost and on the other hand by the absence of valid and proper guidelines on the efficiency of implementation on the streets networks of the cities.*

In authors' opinion, it's time to review the conditions and the restrictions of the efficient application of the flexible signal control methods at the crossroads through the feasibility study based on researches of the traffic process, the factors and the coefficients that define its dynamics, volume, workload level in time, etc.

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 656.11.021.2

ЗАСЯДЬКО Д.В., Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

РАСЧЕТ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ, ИДУЩИХ ТРАНЗИТОМ ЧЕРЕЗ ЦЕНТРАЛЬНУЮ ДЕЛОВУЮ ЧАСТЬ ГОРОДА

Поднята проблема транспортных заторов в центральных частях крупных городов с радиально-кольцевой планировкой. Предложено увести транзитные транспортные потоки из центральной части. Поставлена задача определения величины транзитных транспортных потоков в центральной деловой части города. Предложен способ расчета транспортных корреспонденций, проходящих через центральную деловую часть города с использованием модифицированной гравитационной модели.

Постановка проблемы

Увеличение количества автомобилей на улицах крупных городов при отставании темпов роста пропускной способности улично-дорожной сети приводит к возникновению транспортных заторов. В городах, имеющих радиальную и радиально-кольцевую планировочную структуру ситуация осложняется тем, что значительная часть транспортных корреспонденций осуществляется по маршрутам, проходящим через центральную деловую часть города, даже если центр города не является целью или отправной точкой поездки. При этом по различным причинам расширение улиц и прокладывание новых проездов в центральной части городов затруднено или невозможно, поскольку, как правило, требуется снос зданий и сооружений [1,2].

Уменьшить количество транспорта в центре можно, вводя запреты на движение определенным видам транспорта, например, грузовым автомобилям или введением платы за проезд по центральной деловой части города (ЦДЧГ). Но это лишь частично решает проблему [1–3].

В городах с радиально-кольцевой планировкой эффективным путем уменьшения количества автомобилей в центре представляется переориентация транзитных транспортных потоков между периферийными районами по условно-кольцевым путям. Для проектирования условно-кольцевых связей необходимо определить величины этих потоков и их направления.

Анализ последних исследований и цель статьи

При традиционном подходе к моделированию улично-дорожной сети города и поведения транспортных потоков на ней предполагается разделение всей территории города на транспортные районы и получение информации обо всех транспортных районах и участках сети [1–4].

Для расчета потоков в ЦДЧГ видится более целесообразным разделение территории города на более укрупненные части — «мегарайоны» таким образом, чтобы каждый периферийный мегарайон имел непосредственную связь с ЦДЧГ. На границе ЦДЧГ на въездах назначаются посты учета проезжающих в центр и из центра автомобилей.

Предполагается, что по разности количества въезжающих и выезжающих автомобилей можно определить емкость центральной части по прибытию и отправлению автомобилей, а также на основе этих данных — рассчитать параметры транзитных потоков.

Таким образом, видоизмененный по сравнению с описанным в [1] алгоритм расчетов матрицы транспортных корреспонденций применительно к потокам в ЦДЧГ предлагается следующий:

– разделение территории города на ЦДЧГ и отдельные «мегарайоны», связанные с ней условно-радиальными магистралями;

– назначение условных центров тяготения (ЦТ) в «мегарайонах»;

– расчет кратчайших маршрутов между ЦТ «мегарайонов» по критерию минимального расстояния и времени поездки;

– расчет функции тяготения между «мегарайонами»;

– выполнение замеров количества въезжающих и выезжающих автомобилей на границах ЦДЧГ;

– расчет матрицы корреспонденций через ЦДЧГ по гравитационной модели.

Расчет транзитных корреспонденций между периферийными районами города, проходящих через центральную часть

Эксперимент проводился на территории центральной части Харькова. На основных въездах и выездах в ЦДЧГ были расставлены проинструктированные учетчики. Места расположения постов указаны в табл. 1.

Замеры проводились в понедельник, вторник и среду утром с 8:00 до 10:00 и вечером с 16:00 до 18:00 с разделением на интервалы по 20 мин. и поинтервальным учетом количества автомобилей, проехавших в центр (табл. 1) и из центра (табл. 2).

Таблица 1

Результаты обследования входящих потоков

Место расположения поста	День 1		День 2		День 3	
	Утро	Вечер	Утро	Вечер	Утро	Вечер
Просп. Ленина — ул. Бакулина	1552	2304	1590	2333	1905	1933
Ул. Университетская (мост)	2228	1511	2150	1584	2267	1457
Ул. Сумская — ул. Веснина	1249	1400	1252	1333	1297	1530
Спуск Пассионарии (со стороны моста)	3729	2930	3450	2944	3759	2562
Ул. Маршала Бажанова — ул. Шевченко (мост)	2119	1678	2175	1752	2098	2110
Ул. Шевченко (возле Белгородского спуска)	2835	1787	2955	1838	3051	2125
Ул. Красноармейская — ул. Полт. Шлях	2422	1628	2330	1755	2043	1688
Просп. Московский — Красношкольная наб.	3034	2666	2801	2711	2986	2642
Ул. Гамарника (мост)	2394	2035	2154	2014	2518	1682
Ул. Пушкинская — ул. Веснина	2983	3344	3157	3306	3497	3461
Ул. Клочковская (возле спуска Пассионарии)	3412	3147	3347	3349	3512	3295
Всего, авт./период	27957	24430	27361	24919	28933	24485

Таблица 2

Результаты обследования выходящих потоков

Место расположения поста	День 1		День 2		День 3	
	Утро	Вечер	Утро	Вечер	Утро	Вечер
Просп. Ленина — ул. Бакулина	2219	1458	2146	2467	1694	2105
Ул. Университетская (мост)	2251	1501	2040	2053	2184	1452
Ул. Сумская — ул. Веснина	805	1504	846	1474	850	1594
Спуск Пассионарии (со стороны моста)	2940	2792	2656	2708	2589	2831
Ул. Маршала Бажанова — ул. Шевченко (мост)	1363	1337	1347	1173	1435	1503
Ул. Шевченко (возле Белгородского спуска)	1663	2509	1627	2555	1586	2615
Ул. Красноармейская — ул. Полт. Шлях	802	1101	898	1091	795	810
Просп. Московский — Красношкольная наб.	2331	2809	2311	2816	2284	2761
Ул. Гамарника (мост)	899	984	757	993	775	936
Ул. Пушкинская — ул. Веснина	3054	3558	3292	3041	3235	3711
Ул. Клочковская (возле спуска Пассионарии)	2920	3994	2904	3776	2914	3940
Всего, авт./период	21247	23547	20829	24147	20341	24258

С помощью разделения периода учета на отдельные интервалы предполагалось отследить колебания интенсивности потока в течение времени учета, но после обработки результатов выяснилось, что несмотря на наличие колебаний интенсивности, ярко выраженных пиковых интервалов нет.

В утренние часы наблюдалось превышение суммарного количества въезжающих в центральную часть автомобилей над суммарным количеством выезжающих. В вечернее время — наоборот.

Это дает основание предположить, что разность между количеством въезжающих и выезжающих автомобилей в утренний период примерно равна емкости центральной части по поглощению, если предположить, что емкость по отправлению примерно равна нулю (если пренебречь небольшим количеством автомобилистов, проживающих в центре, а работающих на периферии). Соответственно, для вечернего времени разность между количеством убывших и прибывших автомобилей можно принять как емкость по отправлению, если предположить, что емкость по прибытию примерно равна нулю.

Периферийные районы и центральная деловая часть города при предлагаемом транспортном районировании представляются как «мегарайон» (совокупность обычных транспортных районов).

Центральная деловая часть была ограничена железной дорогой, ул. Клочковской, ул. Бакулина, ул. Веснина, ул. Шевченко, Красношкольной наб, Нетеченской наб., ул. Маршала Конева.

Остальная территория города была условно разделена на 9 периферийных мегарайонов:

1. Холодная Гора, Красный Октябрь, Лысая гора;
2. Западная часть Дзержинского района;
3. Восточная часть Дзержинского района;
4. Пятихатки, восточная часть Киевского района;
5. Западная часть Киевского района;
6. Московский, Орджоникидзевский и Фрунзенский районы;
7. Коминтерновский и Червонозаводский районы;
8. Западная часть Червонозаводского и восточная часть Октябрьского района;

9. Октябрьский район и южная часть Ленинского района, Залютино.

Деление на мегарайоны выполнено таким образом, чтобы в каждом мегарайоне была основная радиальная магистраль, связывающая его с центром, например ул. Полтавский Шлях или проспект Ленина. Условный центр тяготения «мегарайона» назначается в геометрическом центре при равномерной застройке или, при наличии явно выраженных объектов транспортного тяготения вблизи таких объектов.

Далее для определения величины транзитных потоков рассчитывается матрица корреспонденций по гравитационной модели [1–3]. При этом внутренние корреспонденции мегарайонов и корреспонденции, осуществляющиеся за пределами ЦДЧГ, не учитываются.

Для каждой пары мегарайонов определяются кратчайшие по времени или расстоянию маршруты следования. При этом выясняется, проходит ли этот маршрут через ЦДЧГ. Если такой маршрут из района i в район j проходит за пределами ЦДЧГ, то в расчетах потоков в ЦДЧГ корреспонденция между этими районами не учитывается и функция тяготения принимается равной нулю.

В отличие от обычного порядка расчетов по гравитационной модели объемы отправления и прибытия для периферийных районов принимаются равными сумме входящих и, соответственно, высходящих потоков.

$$\begin{aligned} HO_i &= N_i^{вход} \\ HP_j &= N_i^{выход} \end{aligned} \qquad (1)$$

Для ЦДЧГ в утренние часы

$$\begin{aligned} HO_i &\approx 0, \\ HP_j &\approx \sum N^{вход} - \sum N^{выход} \end{aligned} \qquad (2)$$

и в вечерние часы

$$\begin{aligned} HO_i &\approx \sum N^{выход} - \sum N^{вход}, \\ HP_j &\approx 0. \end{aligned} \qquad (3)$$

Расчеты ведутся для двухчасового интервала времени.

Еще одна важная часть гравитационной модели — функция тяготения. Было рассмотрено несколько известных видов функции тяготения, учитывающих расстояние между районами, описанных в [4–7], а также более сложные модели, учитывающие наблюдаемые значения интенсивности потоков на отдельных участках сети [8,9] и сегментирования поездок в зависимости от целей [10].

Предлагается для корреспонденций, реализующихся за пределами ЦДЧГ, и внутрирайонных корреспонденций принять функцию тяготения равной нулю, а для остальных случаев применить экспоненциальную зависимость тяготения между районами от расстояния между ними в виде

$$D_{ij} = \begin{cases} 0; & если\ L_{ij}^{ЦДЧГ} > L_{ij}^{объезд} или\ i = j \\ a \cdot e^{-\frac{(L_{ij} - L_{ср})^2}{c}}; & в\ других\ случаях \end{cases} \qquad (4)$$

где a и c — варьируемые коэффициенты, учитывающие влияние самой функции тяготения на величину корреспонденции по сравнению с другими факторами (объемами отправления и прибытия); $L_{ср}$ — среднее расстояние поездки, км; L_{ij} — расстояние между транспортными «мегарайонами», км.

Значения коэффициентов a и c подбирались с тем, чтобы вид функции тяготения при значении расстояния между «мегарайонами», большем, чем среднее расстояние поездки, соответствовал традиционной функции

$$D_{ij} = \frac{1}{L_{ij}}. \qquad (5)$$

При среднем расстоянии поездки, равном 10 км, значения коэффициентов получились равными a = 0,0589 и c = 1087,32.

В отличие от вида функции тяготения как величины, обратной расстоянию, при котором возникают большие погрешности на малых расстояниях, в частности, при небольших расстояниях до 1 км, когда с уменьшением расстояния резко возрастает тяготение между районами, в предлагаемом варианте принято, что при уменьшении расстояния после определенного предела тяготение между районами уменьшается. Такой подход аргументируется тем, что на небольшие расстояния (менее 1 км) поездки автомобилем практически не осуществляются.

Значения объемов отправления и прибытия для периода с 8:00 по 10:00 понедельника показаны в таблице 3. Результаты расчета матрицы корреспонденций представлены в таблице 4.

Таблица 3

Части емкостей транспортных районов, взаимодействующие через ЦДЧГ

Район	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$НР_{ці}$	2940	2920	2219	805	4717	3694	899	2251	802	6710
$НО_{ці}$	3729	3412	1552	1249	5818	5153	2394	2228	2422	1

Таблица 4

Матрица корреспонденций в ЦДЧГ для периода 8:00–10:00 понедельника

$Н`_{ij}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,0	470,2	299,0	161,7	1210,9	903,1	184,9	0,0	0,0	499,2
2	531,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1090,7	240,4	551,7	131,7	866,2
3	188,5	0,0	0,0	0,0	0,0	525,1	108,4	228,4	51,0	450,7
4	215,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	139,4	308,2	64,3	521,2
5	1168,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1853,6	366,6	2429,4
6	1165,9	1246,4	1075,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	283,6	1381,4
7	441,8	508,6	410,9	249,5	0,0	0,0	0,0	0,0	124,7	658,5
8	0,0	295,3	219,1	139,6	1161,9	0,0	0,0	0,0	0,0	412,0
9	0,0	274,6	190,7	113,5	895,3	517,6	122,9	0,0	0,0	307,3
10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0

Выводы

Предлагаемый метод расчета матрицы корреспонденций на транспортной сети центральной деловой части города отличается тем, что:

Нет необходимости дробить город на множество мелких транспортных районов;

Части емкостей мегарайонов, корреспондирующих через ЦДЧГ, определяются проще и точнее, чем емкости отдельных транспортных районов;

Предложенная функция тяготения отличается от существующих тем, что более полно учитывает влияние расстояния на величину корреспонденции, особенно на небольших расстояниях;

Метод разработан специально для расчета потоков в ЦДЧГ;

Дальнейшие исследования следует направить на уточнение вида функции тяготения путем увеличения числа факторов, влияющих на ее вид.

Список литературы

1. Брайловский Н.О., Грановский Б.И. Моделирование транспортных систем. М.: Транспорт, 1978,—125 с.

2. Капитанов В.Т., Хилажев Е.Б. Управление транспортными потоками в городах.-М.: Транспорт, 1985–94 с 3. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. -М.: Транспорт, 1977–303 с 4. Михайлов А.Ю., Головных И.М., Оценка существующей матрицы корреспонденций на основе данных интенсивности движения //Вестник КГТУ.— Красноярск: ИПЦ КГТУ, Вып. 35, 2004.— С. 191–199.

5. Дубровский В. В. Функция тяготения населения по трудовым целям // Автомобильный транспорт.— Харьков РИО ХГАДТУ/Сборник научных трудов, вып. 6.— 2001 — с. 22–24

6. Toshio Yoshii Masao Kuwahara Estimation of a Time Dependent OD Matrix from Traffic Counts Using Dynamic Traffic Simulation Institute of Industrial Science, University of Tokyo, 1997, pp 41–49

7. Oneyama, H., Kuwahara, M & Yoshii, T., «Estimation of a Time Dependent OD Matrix from Traffic Counts», The Third Annual World Congress on Intelligent Transport Systems '96 Orlando, pp 77–81

8. Yoshii, T & Kuwahara, M., «Development of Traffic Network Simulation Model for Oversaturated Traffic Flow on Urban expressways», Traffic Engineering Vol. 30, No. 1, 1995, pp 33–41

9. Sheffi, Y. Urban Transportation Networks: Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods, Prentice Hall, 1985, p 117, web.mit.edu

10. Лозе Д., Моделирование транспортного предложения и спроса на транспорт для личного и служебного автотранспорта — обзор теорий моделирования, Дрезденский Технический Университет. Институт транспортного планирования и дорожного движения, 2007, www.ptv-vision.de

Анотація. *Піднята проблема транспортних заторів у центральних частинах великих міст з радіально-кільцевим плануванням. Запропоновано вивести транзитні транспортні потоки з центральної частини. Поставлена задача визначення величини транзитних транспортних потоків в центральній діловій частині міста. Запропоновано спосіб розрахунку транспортних кореспонденцій, які проходять через центральну ділову частину міста, з використанням модифікованої гравітаційної моделі.*

Abstract. *Heaved up the problem of transport congestions in central parts of large cities with the radially-circular planning structure. It is suggested to lead away transit transport flow from central part. The transit traffic flow evaluation task is put in central downtown. The method of evaluation of transport correspondences (OD matrix), passing through central downtown with the use of the modified gravity model is offered.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 621.3.078.4

КАГАНЮК А.К.,к. т. н., доц., ТЕРОВАНЕСОВ М.Р., к. т. н., доц.,
Донецкий институт автомобильного транспорта

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ТЕРМИНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

В данной статье изложена методика синтеза алгоритмов терминального управления. Структура алгоритмов синтезируется из условия перевода управляемого объекта по заданной траектории в назначенное (терминальное) состояние за строго фиксированный интервал времени. Исследования выполнены применительно к трехколесной системе, движитель которой установлен на рулевом колесе. Приведены результаты математического моделирования процессов управления движением транспортной системы.

Актуальность проблемы

В последнее десятилетие наблюдается значительное расширение области применения мобильных робототехнических комплексов в современном производстве: автоматизация и комплексная механизация многих технологических процессов промышленного производства; различные инженерно-технические работы в экстремальных условиях на предприятиях атомной энергетики, в химической промышленности; разнообразные сервисные услуги мобильных роботов медицинского и домашнего назначения. Современное гибкое производство предъявляет высокие требования к функциональным возможностям автономных мобильных роботов (быстродействие, точность, безопасность движения и др.). Эффективность применения мобильных роботов в значительной мере определяется степенью автоматизации выполняемых ими операций. Это относится к процессам управления исполнительными системами робототехнических комплексов и к процессам управления движением транспортных систем как носителей исполнительных манипуляционных роботов. Значительный интерес у исследователей в последнее время вызывают проблемы навигации, планирования маршрута и управления движением мобильными робототехническими системами, о чем свидетельствует большое число публикаций. Отмечено повышение роли нейронных сетей, генетических алгоритмов, устройств нечеткой логики и экспертных систем в задачах управления и навигации в мобильной робототехнике.

Цель работы

Решение задачи терминального управления движением транспортной системы на примере трехколесной платформы с движителем, установленным на рулевом (ведущем) колесе.

Основная часть

Для решения поставленной задачи, рассмотрим схему движения транспортной платформы.

На рисунке 1. изображена кинематическая схема трехколесной транспортной платформы, уде указаны ее геометрические размеры: b, d и R — база, половина колеи и радиус колеса соответственно.

Введем две системы координат: неподвижную Oxy и связанную с транспортной системой систему $Olxlyl$. В точке $O1$ расположен центр вращения системы. Рассматривая плоское движение транспортной системы без проскальзывания, ее положение будем определять координатами (x, y) точки $O1$ и курсовым углом θ. Обозначим через ω угловую скорость вращения ведущего

колеса. Тогда линейную скорость v движения точки *O1* и скорость изменения курсового угла θ можно определить соотношениями

$$v=R\omega\ cos\,a,\ \theta\ =(R\omega/b)\ \text{sin a},\ (1)$$

где a — угол поворота ведущего колеса.

Положение центра вращения транспортной системы в неподвижной системе координат при ее движении определяется уравнениями

$$x=vcos\,\theta,\ y=\ vsin\,\theta,\qquad (2)$$

В роли управляющих функций выступают угол поворота a и угловая скорость вращения соведущего колеса.

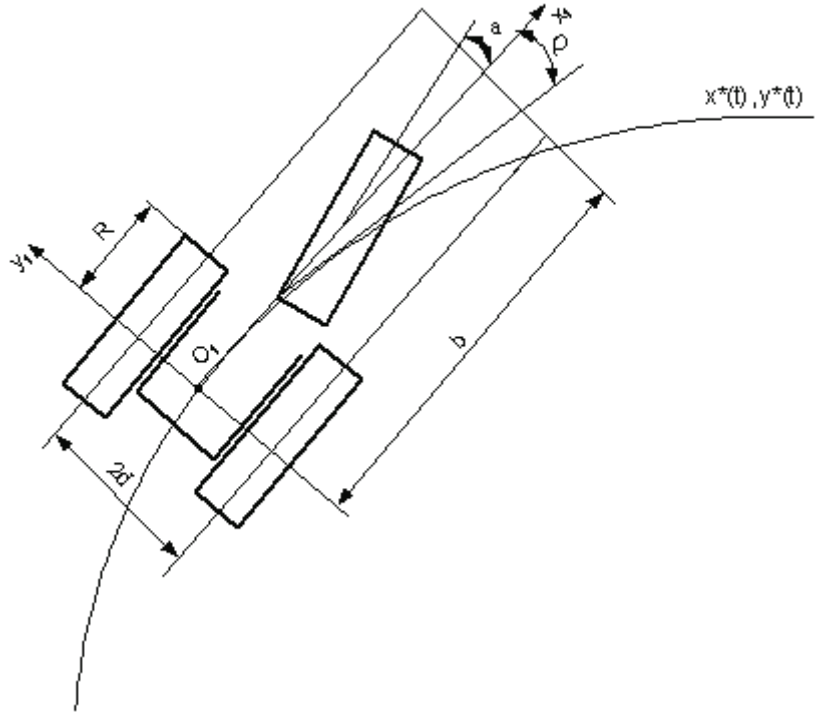


Рис. 1. Кинематическая схема трехколесной транспортной платформы

По модели (1), (2) синтезируем алгоритм вычисления таких функций $a=a^*$, $\omega=\omega^*$, которые обеспечивают движение транспортной системы по заданной траектории к назначенному (терминальному) состоянию. Задачу формулируем следующим образом. В начальный момент времени $t=0$ состояние транспортной системы как объекта управления характеризуется значениями

$$x(0)=x0,\ y(0)=y0,\qquad (3)$$

Требуется синтезировать алгоритм управления $a^*=a^*(x,\ dx,\ y,\ dy)$, $\omega^*=\omega^*(x,\ dx,\ y.\ dy)$, при котором движение системы из точки (3) осуществляется по назначенной траектории,

определяемой функциями $x^*(t)$, $y^*(t)$. При этом необходимо, чтобы в назначенный момент времени $t — T$ система перешла в терминальное состояние, которое определено граничными значениями на правом конце траектории.

$$x(T)=xt^*,\ y(T)=yt^*.$$

Заметим, что в начальный момент времени $t=0$ состояние системы (3) может отличаться от граничных значений на левом конце траектории. В этом случае алгоритм управления должен обеспечивать перевод управляемого объекта в окрестность заданной траектории и его последующее движение в этой окрестности до терминального состояния.

Структура алгоритма терминального управления

Структурная схема замкнутой системы приведена на рисунке 2 (АУ — алгоритм управления, УО — управляемый объект). Соотношения (11) — (14) составляют основу алгоритма управления, который реализует движение системы по назначенной траектории до терминального состояния. Расчетными параметрами алгоритма являются коэффициенты *h10, h11, h20, h21*, которые характеризуют скорость приближения траектории управляемого объекта к предписанной траектории и назначаются с учетом энергетических ресурсов системы.

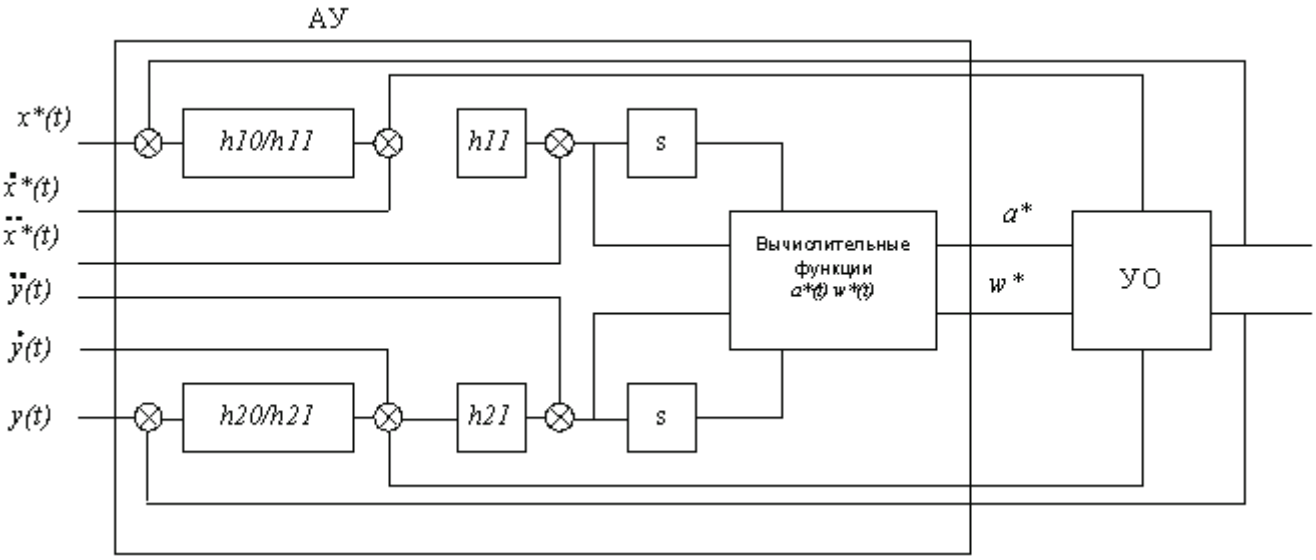


Рис. 2. Алгоритм управления движением

Определение допустимого интервала терминального управления

Синтезированный алгоритм управления обеспечивает движение управляемого объекта в терминальное состояние по назначенной траектории в том случае, когда движитель системы создает требуемое ускорение $w^* = \sqrt{(w^*)+(w^*)}$. Программу движения необходимо задавать с учетом энергетических ресурсов движителя. Это требование выражается в том, чтобы интервал времени T, назначаемый для перевода управляемого объекта из начального состояния в терминальное, был найден из условия выполнения неравенства

$$w- < w^* < w+,$$

где через $w+$ обозначено наибольшее допустимое ускорение разгона, а через w -наибольшее ускорение торможения.

Допустимое значение T при заданных $w–$, $w+$ зависит от граничных условий на левом и правом концах траектории. Справедливо и обратное: при заданных начальных и конечных условиях требуемое ускорение w^* определяется величиной T, т. е. $w^* = w^*(T)$. Поэтому допустимое значение интервала терминального управления Т можно найти, зная зависимость $w^*(T)$ для конкретных данных, характеризующих назначенную траекторию. Любое значение Г, при котором выполняются неравенства, будет соответствовать физически осуществимой траектории. Найти зависимость $w^*(T)$ в аналитической форме не представляется возможным. Поэтому допустимые значения Т определяются алгоритмически, т. е. численно. Подготовка исходных данных для системы терминального управления выполняется в следующей последовательности.

1. Для заданных граничных значений ($x0, y0, dx0, dy0$), {xm, ym, dxm, dym) и принятого значения $T = T1$ решается система уравнений. В результате определяются постоянные $Cx0 = Cy0$, при которых кривая $x^*(t)$, $y^*(t)$ соединяет начальную и конечную точки траектории. Величина $T1$ может быть заведомо меньше допустимой.

2. При найденных значениях $Cxj = C'xi$. $Cyj = C'yj$ интегрируется система уравнений bq в интервале [$0;T1$], т. е. до конечной точки (xt, yt, dxt, dyt) траектории. В процессе интегрирования определяется наибольшее ускорение W^*max (Tl).

3. Цикл вычислений 1, 2 повторяется при увеличивающихся значениях $T=Tк+ dT$, $к = 1, 2,…$, до тех пор, пока не будет найдено такое значение Т, при котором выполняют неравенства, т. е. назначенная траектория физически осуществима. Интегрирование уравнений может выполняться в ускоренном темпе, что позволяет оперативно организовать терминальное управление.

Математическое моделирование процесса управления

Приведем результаты исследования динамики рассматриваемой транспортной системы терминальным алгоритмом управления движением структурная схема которой приведена на рисунке 2. В качестве назначенной траектории на плоскости Oxy будем рассматривать отрезок прямой, параллельной оси абсцисс, соединяющий начальную точку $x^*(0) = 0, y^*(0) = 5$ м конечной $x^*(T) = 20$ м, $y^*(T) = 5$ м. Интервал терминального управления выберем равным $T = 100$ с.

Рассмотрим случай конечного (терминального) состояния управляемой транспорта системы. В момент времени $T = 100$ с состояние системы определяется значениями $x^*(100) = 20$ м, $x^*(100) = 0$, $y(100) = 5$ м, $y(100) = 0$, т. е. необходимо, чтобы система перешла в точку ($20; 5$) и остановилась в ней. Начальное состояние транспортной системы определяется значениями $x:(0) = 0, y(0) = 0, x(0) = 0,2$ м/с, $y(0) = 0$.

Числовые значения параметров алгоритма управления принимаем равными $h10 = h20 = 0,01 c–2$, $hl1 = h21 = 0,141 c–1$, что соответствует постоянной времени переходных процессов $x(t) –> x^*(t)$, $y(t) –> y^*(t)$, равной $tx = ty, = 10$ с, и декременту затухания £ = $\sqrt{2/2}$ /Для принятых значений параметров процесс перевода системы на заданную траекторию до терминального состояния иллюстрируется фазовыми траекториями, представленными на рисунке 3. Графики изменения других переменных показаны на рис. 4 и 5.

Выводы

Исследование процессов управления было выполнено при различных начальных терминальных состояниях системы. Результаты математического моделирования дают основание сделать вывод, что применение алгоритма терминального управления обеспечивает возможность проектирования систем управления с заданными динамическими характеристиками.

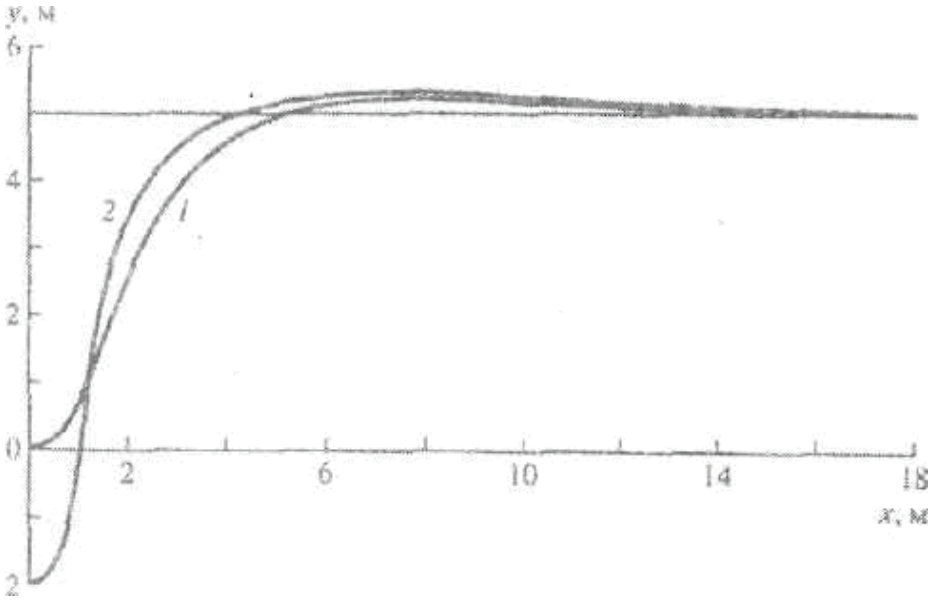


Рис. 3.

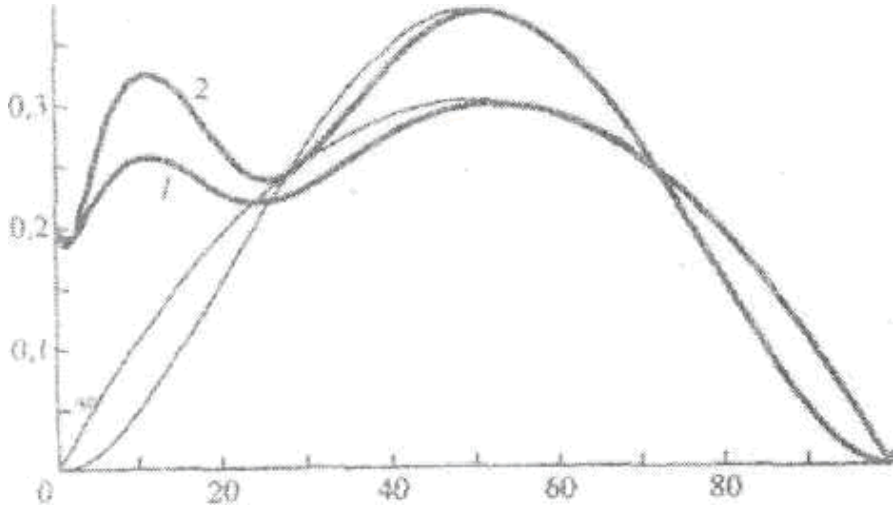


Рис. 4.

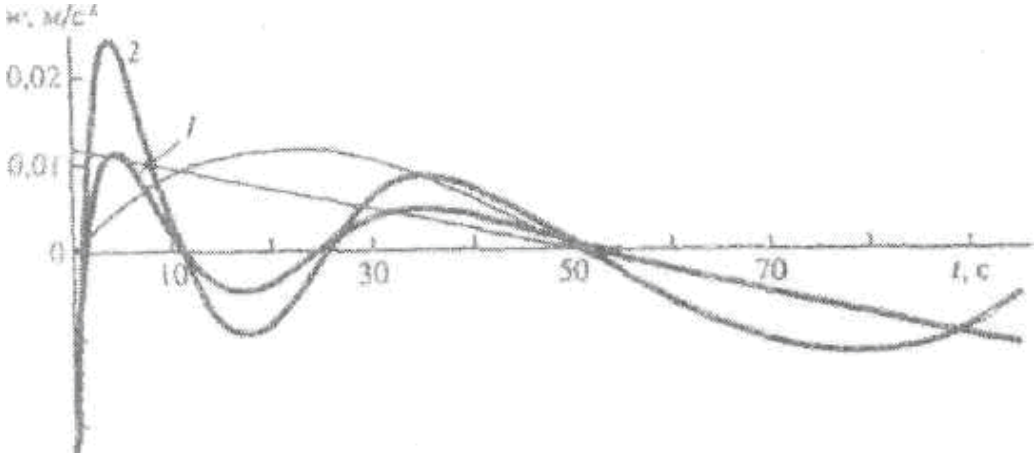


Рис. 5.

Рассмотренные кинематические алгоритмы управления движением транспортных систем мобильных роботов и развитая в настоящей статье методика синтеза алгоритмов терминального управления имеют одну и ту же исходную идею. Однако процедуры синтеза и структуры алгоритмов управления оказываются различными.

Список литературы

1. Захарова И.Г. Построение нейросетевой системы управления движением автономного транспортного робота // 2 Всерос. конф. «Нейрокомпьютеры и их применение» (НКП-96). Москва, 18–20 февр., 1998 // Нейрокомпьютер. 1998. № 3–4. С. 68–69.

2. Gerulli R., Festa P., Raiconi C, Visciano G. The auction technique of the sensor based navigati planning of an autonomous mobile robot//J. Intell. and Rob. Syst. 1998. № 4. P. 373–395.

3. Ким Д.П., Ким Енг-Шик. Оптимальные и адаптивные алгоритмы управления транспог. ным роботом // Автоматическое управление и интеллектуальные системы. М: МИРЭ 1996. С. 101–109.

4. Крутько П.Д. Алгоритмы терминального управления линейными динамическими системами // Изв. РАН. Теория и системы управления. 1998. Л 6. С. 33–45.

Анотація. *У даній статті викладена методика синтезу алгоритмів термінального управління. Структура алгоритмів синтезується з умови переведення керованого об'єкту за заданою траєкторію в призначений (термінальний) стан за строго фіксований інтервал часу. Дослідження виконані стосовно триколісної системи, рушій якої встановлений на рульовому колесі. Приведені результати математичного моделювання процесів управління рухом транспортної системи.*

Abstract. *The method of synthesis of algorithms of terminal management is expounded in this article. The structure of algorithms is synthesized from the condition of translation of the guided object on the set trajectory in the appointed (terminal) state for the strictly fixed time domain. Researches are executed as it applies to the three-wheeled system dvizhitel' of which is set on a steering wheel. The results of mathematical design of processes of traffic of a transport system control are resulted.*

Стаття надійшла до редакції 23.02.2009 р.

УДК 656.13

КАЛЮЖНЫЙ М.В., ст. преп., Донецкий институт автомобильного транспорта

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИНЫ ПЕРЕГОНА МАРШРУТА ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОБУСОВ

С целью минимизации затрат времени пассажиров на передвижения за счет рационального планирования длин перегонов маршрутов городского пассажирского транспорта разработана многофакторная регрессионная модель изменения технической скорости транспортных средств на перегоне маршрута.

Постановка проблемы

Проектирование рациональной маршрутной сети городского пассажирского транспорта является одной из основных задач, стоящих перед транспортными службами городов. При этом

возникает необходимость в определении трасс маршрутов, вместимости и количества подвижного состава, местоположения остановочных пунктов и длин перегонов на маршрутах. Длина перегона маршрута влияет практически на все показатели функционирования городского пассажирского транспорта [1]. Вследствие этого, решение задачи проектирования транспортной системы перевозки пассажиров невозможно без определения рациональной длины перегона.

Анализ публикаций

При решении задачи по оптимизации длины перегона маршрута городского пассажирского транспорта исследователи использовали различные подходы [1–3]. Однако все они были разработаны при допущении об отсутствии влияния длины перегона на значение технической скорости транспортных средств. Фактически же, техническая скорость является сложной функцией, зависящей от ряда факторов. Вследствие этого, для решения поставленной задачи необходимо описание технической скорости в виде функции от длины перегона и других факторов.

При определении закономерностей движения транспортных средств исследователи использовали различные подходы. Некоторые авторы, результаты исследований которых приведено в работе [4], делали допущение о равномерном движении транспортных средств по маршруту в соответствии с графиком движения. Другие исследователи при определении скорости движения транспортных средств на маршруте учитывали условия движения [5]. В работе [6] исследователи при определении скорости движения учитывали влияние длины перегона, наличие поворотов, подъемов и спусков. Причем в работе [7] уточняется, что только продольные подъемы и уклоны величиной больше чем 2% влияют на скорость движения автобуса. Степень заполнения салона транспортного средства также влияет на скорость движения [6]. Изменение пассажиропотока на ±10% от среднего значения, по мнению исследователей, приведенном в работе [7], оказывает незначительное влияние на время рейса. Перевозка пассажиров более чем 3 пасс/м^2 свободной площади пола салона вызывает снижение скорости приблизительно на 0,3…0,4 км/ч на каждые 10–20 пассажиров.

Кроме вышеперечисленных факторов, на время движения влияет неоднородность потока транспортных средств и их динамические характеристики. Также исследователи делают вывод, что величина времени движения и длина перегона определяют среднее квадратичное отклонение времени движения [8].

Техническая скорость транспортных средств, по мнению исследователей, зависит от длины перегона, интенсивности транспортного потока, динамических свойств, условий дорожного движения, как указано в работе [9]. Исследователи в работе [7] приводят данные, что поток транспортных средств лимитирует техническую скорость городского пассажирского транспорта при интенсивности свыше 390 приведенных единиц транспортных средств на одну полосу движения. При меньшей интенсивности транспортного потока его влиянием на скорость движения автобуса можно пренебречь.

Таким образом, ранее проведенные исследования выявили факторы, влияющие на техническую скорость транспортных средств. Для решения задачи определения рациональной длины перегона маршрута городского пассажирского транспорта возникает необходимость в исследовании закономерностей изменения технической скорости транспортных средств и разработки модели для ее определения.

Цель и постановка задачи

Целью данной работы является разработка математической модели изменения технической скорости транспортных средств на перегоне маршрута. Для достижения поставленной цели

необходимо проведение обследования параметров движения транспортных средств при перевозке пассажиров и обработка его результатов.

Математическая модель изменения технической скорости транспортных средств на перегоне маршрута

Техническая скорость транспортного средства является сложной функцией и может зависеть от целого ряда групп факторов:

$$VT = f(Д,\ T,\ Tx), \tag{1}$$

где *Д* — группа дорожных факторов, характеризующая условия движения транспортных средств;

T — группа факторов, характеризующая технические характеристики транспортных средств;

Tx — группа технологических факторов, характеризующих перевозочный процесс.

Для достижения поставленной цели необходимо исследовать влияние факторов из выше приведенных групп на техническую скорость.

Исходные данные, необходимые для разработки модели были получены путем проведения натурного обследования с целью фиксации параметров движения, перегона маршрута, транспортного потока на перегоне, пассажиропотока и транспортного средства. В ходе обследования в салоне транспортного средства находились учетчики, которые регистрировали количество вошедших в транспортное средство и соответственно количество сошедших пассажиров на каждом остановочном пункте. Также при движении фиксировалось время прибытия и отправления транспортного средства с каждого остановочного пункта. Таким образом, после проведения натурного обследования и обработки его результатов были получены все данные, необходимые для разработки модели изменения технической скорости транспортных средств.

В качестве решения задачи математического описания изменения технической скорости транспортных средств были выбраны методы корреляционного и регрессионного анализа [10]. Была рассмотрена модель линейного типа. Размер выборки при разработке регрессионной модели определялся в соответствии с рекомендациями, по которым число наблюдений должно быть в 6–7 раз больше числа включаемых в модель факторов [11].

Для вычисления коэффициентов регрессии использовался метод наименьших квадратов [10]. Характеристики параметров модели определялись по известным методам статистики [10]. Для вычисления значимости факторов, входящих в модель, использовался критерий Стьюдента [10], а также доверительные интервалы каждого из коэффициентов регрессии. Информационная способность модели определялась критерием Фишера [12]. Теснота связи между зависимой переменной и факторами, влияющими на ее значение, определялась коэффициентом множественной корреляции [10].

Результаты расчетов параметров модели изменения технической скорости транспортных средств при движении по перегону маршрута приведены в табл. 1, 2.

Модель имеет следующий вид:

$$V_T = 20{,}83l_n - 7{,}43\gamma + 0{,}18V_n + 0{,}38U + 12{,}91K_c\,. \tag{2}$$

Таким образом, из всех исследуемых факторов значимыми оказались только пять, о чем свидетельствует расчетное значение критерия Стьюдента, которое превышает табличное значение, и отсутствие нуля в доверительном интервале каждого коэффициента модели.

Таблица 1

Характеристика модели изменения технической скорости транспортных средств при движении по перегону маршрута

Факторы	Обозначения, размерность	Границы измерений	Коэффициент	Стандартная ошибка	Критерий Стьюдента	
					расчетный	табличный
Длина перегона	l_n, км	0,3–1,97	20,83	1,64	12,72	2,39
Коэффициент использования вместимости	γ	0,1–1,3	–7,43	3,58	2,70	2,39
Скорость потока транспортных средств	V_n, км/ч	19–57	0,18	0,06	2,94	2,39
Удельная мощность двигателя	U, кВт/т	9,42–32,6	0,38	4,26	4,26	2,39
Коэффициент сцепления колеса с дорогой	K_c	0,1–0,75	12,91	2,47	5,22	2,39

Таблица 2

Доверительные интервалы коэффициентов модели

Факторы	Нижняя граница	Верхняя граница
Длина перегона	17,54	24,11
Коэффициент заполнения салона	–14,62	–0,23
Скорость потока транспортных средств	0,06	0,29
Удельная мощность двигателя	0,20	0,56
Коэффициент сцепления колеса с дорогой	7,94	17,88

После разработки регрессионной модели проводилась ее статистическая оценка. Результаты расчетов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты оценки модели изменения технической скорости транспортных средств при движении по перегону маршрута

Показатели		Значения
Критерий Фишера:	табличный	1,39
	расчетный	526,29
Коэффициент множественной корреляции		0,99
Средняя ошибка аппроксимации, %		7,5

Информационная способность модели определяется критерием Фишера. Расчетное значение намного больше табличного. Это говорит о том, что модель изменения технической скорости транспортного средства описывает результаты эксперимента лучше, чем простейшая, в которой при любом наборе значений переменных, результатом есть константа, равная среднему значению. Критерий Фишера может определять адекватность модели, но только в том случае, если имеют место повторяющиеся опыты. В рассмотренном случае нет повторяемых опытов, поэтому критерием Фишера определялась ее информационная способность.

Теснота связи между зависимой переменной и факторами, которые влияют на ее уровень, определяется коэффициентом множественной корреляции. Значение коэффициента

множественной корреляции свидетельствует о достаточно высокой степени тесноты связи между значениями технической скорости и отобранными факторами.

Оценка адекватности разработанной модели производилась по показателю средней ошибки аппроксимации. Значение средней ошибки аппроксимации соответствует допустимым пределам.

В результате проведения расчетов, можно сделать вывод о допустимости использования полученной модели изменения технической скорости автобуса при исследовании влияния длины перегона маршрута городского пассажирского транспорта на параметры перевозки пассажиров.

Анализ модели (1) позволяет сделать следующие выводы.

Удельная мощность двигателя автобуса положительно влияет на зависимую переменную. Она определяет динамические качества транспортного средства и, следовательно, оказывает существенное влияние на техническую скорость.

С увеличением значения коэффициента заполнения салона техническая скорость уменьшается. Количество пассажиров, находящихся в транспортном средстве, увеличивает массу автомобиля и тем самым отрицательно влияет на его динамические качества.

Коэффициент сцепления колеса с дорогой определяет возможность автобуса развивать максимальную скорость, определяемую техническими характеристиками. Это объясняет его положительное влияние на зависимую переменную.

Чем больше длина перегона, тем большая величина скорости может быть на нем развита. Это обуславливает возможность транспортного средства более длительное время двигаться с постоянной скоростью.

Скорость потока транспортных средств увеличивает техническую скорость. Скорость транспортного потока определяет общие условия движения. Ее большое значение показывает наличие рациональных условий для движения.

Выводы

Изменение технической скорости транспортных средств на перегоне маршрута с достаточной точностью описывается линейным регрессионным уравнением, в котором в качестве переменных выступают параметры транспортного средства и условия движения.

Полученную модель изменения технической скорости автобусов на перегоне маршрута можно использовать при определении длины перегона, обеспечивающей минимальные затраты времени пассажиров на передвижение.

Список литературы

1. Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. Пособие для вузов. — М.: Высш. школа, 1980. — 535 с.

2. Пассажирские автомобильные перевозки/Афанасьев Л.Л., Воркут А.И., Дьяков А.Б., Миротин Л.Б., Островский Н.Б. — М.: Транспорт, 1986. — 220 с.

3. Володин Е.П., Громов Н.И. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом. — М.: Транспорт, 1982. — 224 с.

4. Ловецкий С.Е., Житков В.А., Плотинский Ю.М. Задачи маршрутизации перевозок на транспортной сети // Итоги науки и техники. Сер. организация и управление транспортом. — 1980. — Т. 2. — С. 74–128.

5. Рубец А.Д. Исследование на ЭВМ движения автобуса по маршруту в условиях применения средств связи и АСДУ // Системы управления автомобильным транспортом. — М.: НИИАТ. — 1978. — Вып. 2. — С. 70–80.

6. Федюнин Ю.П., Груличко К.А. Моделирование процесса движения городского маршрутизированного транспорта с применением аналоговых вычислительных машин // Моделирование процессов управления транспортными системами. — Владивосток: ИАПУ ДНВЦ АН СССР, 1977. — С. 142–144.

7. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 400 с.

8. Шабалин Б. А. Обеспечение надежности исполнения заданного расписанием режима движения автобусов городских маршрутов: Дисс… канд. техн. наук. — М., 1984. — 134 с.

9. Маджарски Е.М., Пенков И.К., Цонев В.У. Влияние на натовернането на автобусите и разстоянието между спирките вьерху сьобщителната скорост при градския аетобусен транспорт // Известия. — 1983. — 38, № 4. — Р. 33–37.

10. Галушко В.Г. Вероятностно — статистические методы на автомобильном транспорте. — Киев, Вища школа, 1976. — 232 с.

11. Френкель А.А. Многофакторные корреляционные модели производительности труда. — М.: Экономика, 1966. — 96 с.

12. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. — М.: Наука, 1971. — 576 с.

Анотація. *З метою мінімізації витрат часу на пересування пасажирів за рахунок раціонального планування довжин перегонів маршрутів міського пасажирського транспорту розроблена багатофакторна регресійна модель зміни технічній швидкості транспортних засобів на перегоні маршруту.*

Abstract. *To minimize passenger time spending on moving due to rational planning driving route lengths of city passenger transport the multiple-factor regressive model of vehicles technical speed changing on driving route is designed*

Стаття надійшла до редакції 22.01.2009 р.

УДК 614.841

КАСЬЯНОВ М.А., д. т. н., проф., МИХАЙЛОВ Д.В., ас.,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля
(м. Луганськ)

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

Показано можливість застосування сучасних комп'ютерних технологій і результатів досліджень з розробки комп'ютерної моделі пожежі в приміщенні з наявністю вентиляційних потоків при побудові систем пожежної безпеки об'єктів транспортного комплексу.

У наш час у світі спостерігається стійка тенденція до росту числа надзвичайних ситуацій на транспорті, багато з яких приводять до важких наслідків [1]. Це пов'язане з використанням технологій наземного зберігання пожежовибухонебезпечних і токсичних речовин, постійно зростаючими обсягами їхнього транспортування, з ростом зношування основних виробничих фондів, збільшенням кількості стихійних лих і терористичних актів. На об'єктах транспортного комплексу застосовуються та транспортуються більші обсяги різноманітних горючих рідин. Насамперед, це вуглеводні палива, щорічний обсяг виробництва яких становить сотні мільйонів тонн. На підприємствах багатьох галузей промисловості, що обслуговуються транспортним комплексом, горючі рідини або застосовуються у виробничих процесах, або є побічним продуктом. Резервуарні парки підприємств часто перебувають поблизу виробничих територій і являють собою джерела потенційної небезпеки для населення.

Динамічні та радикальні зміни на транспортному комплексі, прискорене впровадження в практику науково-технічних досягнень, ускладнення інфраструктури поки ще в більшості

випадків випереджають рівень протипожежного захисту і викликають збільшення кількості пожеж та заподіяного ними збитку. Зокрема, пожежі на залізничному транспорті відрізняються складністю в організації бойових дій підрозділів пожежної охорони, обумовленою затримкою введення вогнегасних речовин до з'ясування фізико-хімічних властивостей вантажів і відключення контактної мережі. Значну небезпеку становлять пожежі в цистернах з легкозаймистими і горючими рідинами, зрідженими газами, які нерідко призводять до вибухів, витоку й розливу продукту на значній площі, тому вдосконалення рівня пожежної безпеки є актуальним [2].

З кожним роком суспільство змушене виділяти для цілей протипожежного захисту усе більш значні ресурси, які направляються, головним чином, на виконання протипожежних інженерно-технічних заходів, пов'язаних із безпекою різного роду споруд і виробничих процесів, а також на отримання та оснащення професійної пожежної охорони.

Постановка проблеми

Ресурси, які виділяються на протипожежний захист (матеріальні, трудові, фінансові), стали досить вагомими та обтяжливими навіть для економічно розвинених держав. Одночасно почалися пошуки шляхів більш ефективного використання засобів за рахунок інтенсифікації всіх складових протипожежного захисту. Назріла потреба у вихідних даних щодо всіх параметрів системи пожежної безпеки. Проблеми охорони та інженерно-технічних заходів щодо протипожежного захисту повинні розглядатися під кутом їхньої відповідності втратам національної економіки від пожеж. Без таких досліджень стає усе сутужніше визначати наскільки є вигідним співвідношення ефективності та вартості протипожежного захисту.

Виходячи із цього, можна зробити висновок, що, для впевненої оптимізації витрат на пожежну безпеку в цілому необхідно мати достовірні й повні дані про витрати на інженерно-технічний протипожежний захист, про вартість матеріальних цінностей, що охороняються (або врятовуються), і повний збиток, який зазнають від пожеж економіка та суспільство. У зв'язку з цим особливо актуальні дослідження, спрямовані на можливість оцінки рівня пожежної небезпеки, варіації технічних заходів щодо протипожежного захисту, моделювання з метою оцінки ефективності пожежної безпеки й т. ін. Вивчення пожежної небезпеки на об'єкті дозволяє передбачити швидкість розвитку пожежі, визначити кількість тепла, що виділяється в одиницю часу, природу газоподібних речовин, що утворюються, ступінь уразливості устаткування та величину можливих збитків.

Виникнення пожежі на об'єктах транспорту призводить до руйнування транспортних комунікацій, наносить непоправну втрату вантажам, може призвести до травмування та загибелі пасажирів і працівників транспорту. Неможливість відмовитися від більшості потенційно небезпечних технологій та істотно скоротити обсяги використання горючих рідин спричиняє необхідність розвитку нових підходів до забезпечення протипожежного захису. Все більше поширення одержує підхід, який засновується на керуванні ризиком. Основою даного підходу є кількісна оцінка потенційної небезпеки транспортного об'єкта. Для цього необхідно знати, у першу чергу, просторово-часовий розподіл уражаючих факторів, основними з яких у випадку пожежі є термічний вплив і вплив відкритого полум'я. Специфіка оцінки потенційної небезпеки транспортних об'єктів складається у досить обмеженому використанні експериментальних методів оцінки наслідків надзвичайних ситуацій. Через складність і небезпеку проведення масштабних фізичних експериментів найкращим методом проведення подібних досліджень є розробка математичної моделі з подальшим проведенням з її допомогою чисельних експериментів. Моделювання розподілу характеристик уражаючих факторів у просторі та у часі є досить складним завданням. Для оцінки термічних впливів пожежі на людину та навколишнє середовище існує чимало напрацьованих, а іноді і нормованих методик [3]. Однак у більшості з них використовуються численні спрощення або допущення, тому їх застосування є істотно обмеженим. Подібні недоліки призводять до помітного зниження точності результатів

у розрахунках розвитку пожежі [4]. Тому існує проблема наявності надійної методики прогнозування параметрів пожежі, що розвивається, особливо в умовах наявності вентиляційних потоків, які є характерними для об'єктів транспортного комплексу.

Аналіз останніх досліджень із виявленням невирішених питань

Один зі шляхів підвищення економічної ефективності діяльності пожежної охорони та інших спеціальних служб — це застосування ЕОМ зі спеціальними програмами моделювання різних ситуацій, які можуть неодноразово використовуватися для одержання потрібної інформації. Застосування ЕОМ для оцінки ефективності в цьому випадку дозволяє, як мінімум, знизити втрати від неправильно прийнятих рішень. Це дає можливість змоделювати у спрощеному вигляді реальну ситуацію.

В області оцінки ризику й уражаючих факторів пожежі накопичений певний міжнародний і вітчизняний досвід. Ще в 1976 р. у рамках ГОСТ 12.1.004–76 «Пожежна безпека. Загальні вимоги» було введено нормування ймовірності впливу небезпечних факторів пожежі на людину.

Пожежа являє собою явище, недостатньо строго визначене, стохастичне, і тому неможливо вгадати та контролювати всю сукупність параметрів, що визначають потенційну силу пожежі. У роботі [5] досліджено вплив об'ємно-планувальних характеристик, параметрів пожежного навантаження і газообміну на тривалість розвитку пожежі, швидкість вигоряння пожежного навантаження та швидкість поширення полум'я в приміщеннях невеликого об'єму, але у ній не розглядалось питання впливу вентиляційних потоків повітря на розвиток пожежі.

Наявні відомості [6…8] про динаміку пожежі в приміщенні є недостатньо повними. Наприклад, при розгляді конвективної колонки в приміщенні з відкритим прорізом [9] у моделях не враховується той факт, що в умовах реальної пожежі вона має геометрію, що вигинається, через вплив на полум'я потоків повітря, що надходить у зону горіння з боку прорізу і переміщення нагрітих газів.

Отримані у [10] результати експериментальних досліджень процесу розвитку пожежі показали, що на динаміку розвитку пожежі в приміщенні з відкритими прорізами істотний вплив роблять, зокрема, умови газообміну, вид і спосіб розміщення пожежного навантаження. Відомості про параметри процесів, у свою чергу, дозволяють оптимізувати процес проектування та розрахунку засобів пожежогасіння для конкретного об'єкта, що цілком погоджується з ідеями, висунутими раніше в [11].

Для забезпечення високої ефективності стаціонарних і переносних засобів пожежогасіння в приміщеннях, зокрема, на стадії повністю розвиненої пожежі, згідно [12…13], необхідно проаналізувати значне число можливих ситуацій, що розрізняються як параметрами приміщень і зазначених засобів, так і кількістю і властивостями матеріалів пожежного навантаження.

Одним із ключових моментів у проблемі здіснення надійної пожежної безпеки об'єктів транспортного комплексу є виконання комплексу робіт, основу яких становить аналіз, оцінка та управління пожежним ризиком. У наш час у розвинених країнах особлива увага приділяється прогнозуванню зміни небезпечних факторів пожежі для реальних об'єктів. На думку фахівців, у науці про поширення пожежі є значні пробіли. Відсутня досить показова модель протікання пожежі в конкретних умовах. Для вдосконалювання та підвищення надійності виявлення пожежі в приміщенні і її ефективному гасінні потрібна докладна інформація про особливості газодинаміки та тепломасообміну при пожежі. Моделювання тепломасообміну у газовому середовищі при пожежі в приміщенні з відкритими прорізами являє собою вкрай складне, у повному вигляді не вирішене завдання. Реальна пожежа є складним нестаціонарним у часі та тривимірним у просторі фізичним явищем. У більшості опублікованих робіт використовуються двомірні або вісесиметричні математичні моделі, які правильно описують тільки вузький діапазон реальних пожеж. Тому актуальним завданням є теоретичне та експериментальне дослідження

пожежі за допомогою тривимірних моделей, що враховують вид і розміщення пожежного навантаження, а також параметри вентиляційних потоків у приміщенні.

Мета статті

Метою досліджень, що проводяться на кафедрі «Охорона праці та БЖД» ВНУ ім. В. Даля, є створення комп'ютерної системи підтримки прийняття рішення (СППР), що дозволяє за наявними характеристиками пожежонебезпечного об'єкта (об'ємно-планувальними його особливостями, кількістю і особливостями розміщення пожежного навантаження, наявності вентиляційних потоків, зовнішніх метеоумов, можливих джерел загоряння) моделювати можливі сценарії розвитку пожежі у приміщенні з наступною видачею рішення за типом та розміщенням автоматичних сповіщувачів і систем пожежогасіння.

Основний розділ

Протипожежний захист об'єктів транспортного комплексу забезпечується системами запобігання пожежі, автоматичного пожежогасіння та організаційно-технічними заходами. Система запобігання пожежі спрямована на усунення умов виникнення пожежі та містить у собі комплекс організаційних заходів і технічних засобів. Автоматична система пожежогасіння (АСП) призначена для швидкого виявлення пожежі, обмеження її розвитку, успішного гасіння, захисту людей від впливу небезпечних факторів та обмеження матеріального збитку. Вона також включає комплекс технічних засобів (систему виявлення і повідомлення про пожежу, систему противодимного захисту, засоби пожежогасіння, забезпеченням у конструкції об'єктів регламентних меж вогнестійкості та горючістю та ін.).

Пожежа, як реальний процес, має наступні параметри: час вільного горіння; площу; час ліквідації; збитки і т. п.. Застосуванням тих або інших видів протипожежного захисту, змінюються параметри пожежі. Таким чином, параметри пожежі — це змінні в часі величини, залежності між якими виявляються шляхом статистичного вивчення. Пожежну небезпеку неможливо відокремити від процесів використання матеріалів та енергії, які можуть спричинити пожежу, і умов, що сприяють її виникненню і поширенню. Аналіз, планування, прогнозування, нормування, контроль цих параметрів є функцією процесу управління. В умовах пожежі, що розвивається, її локалізація, отже, і скорочення можливих збитків залежить від типу засобів захисту, що застосовуються, їхньої кількості та ефективності функціонування.

Виникнення та розвиток пожеж на об'єктах транспортного комплексу має ряд специфічних особливостей, які визначають і специфіку їхніх пожежно-технічних досліджень:

– на транспортних об'єктах зосереджена велика кількість пожежо- і вибухонебезпечних речовин і матеріалів, вплив яких на навколишнє середовище у випадку аварії або пожежі завдає непряму шкоду, що перевищує збитки від самої пожежі;

– пожежі можуть виникати не тільки в спорудах, але й у поїздах, що рухаються (у вагонах і локомотивах), що перебувають як на станціях, так і на перегонах, для гасіння яких використовувати пожежний автомобільний транспорт не завжди представляється можливим;

– по мережі залізниць і автомобільних дорогах перевозяться різноманітні вантажі, які можуть самозайматися при порушенні нормативного тиску або температурного режиму, що порушує роботу доріг, наприклад, вибух однієї цистерни паралізує транспортний потік.

Оцінка пожежного ризику на об'єкті транспортного комплексу повинна передбачати: аналіз пожежної небезпеки об'єкта; визначення частоти реалізації пожежонебезпечних аварійних ситуацій на об'єкті; побудову для кожного небезпечного фактору пожежі поля його розвитку, а також оцінку наслідків впливу зазначених факторів на людей для різних сценаріїв; обчислення пожежного ризику.

Аналіз пожежної небезпеки об'єктів транспортного комплексу повинен передбачати: аналіз пожежної небезпеки технологічного середовища та параметрів технологічних процесів на об'єкті; визначення переліку пожежонебезпечних аварійних ситуацій і параметрів для кожного технологічного процесу; визначення переліку причин, виникнення яких дозволяє характеризувати ситуацію як пожежонебезпечну, для кожного технологічного процесу; побудова сценаріїв виникнення та розвитку пожеж, які можуть призвести до загибелі людей.

Для визначення частоти реалізації пожежонебезпечних ситуацій на транспортному об'єкті використовується інформація: про відмову устаткування; про параметри його надійності; про помилкові дії персоналу об'єкта; про гідрометеорологічну обстановку в районі розміщення об'єкта; про географічні особливості місцевості в районі знаходження об'єкта.

Оцінка небезпечних факторів пожежі для різних сценаріїв її розвитку здійснюється на основі зіставлення інформації про моделювання динаміки небезпечних факторів пожежі об'єкта та інформації про критичні для життя і здоров'я людей значеннях небезпечних факторів пожеж, що аналізуються. Оцінка наслідків впливу небезпечних факторів пожежі на людей для різних сценаріїв розвитку пожежонебезпечних ситуацій передбачає визначення числа людей, що можуть потрапити у зону поразки небезпечними факторами пожежі.

Збиток, що наноситься засобами гасіння пожеж, часом набагато більше втрати від самої пожежі. Сьогодні з'явилися нові технології гасіння, однак вони повільно впроваджуються у практику. Вода — найбільш використовуваний матеріал пожежогасіння, до 90% всіх пожеж ліквідується саме водою. Це найбільш простий, екологічний і дешевий спосіб ліквідувати вогонь. Але водяні системи пожежогасіння, хоча і є надійними, мають ряд недоліків. Проблема полягає у тому, що вони споживають величезну кількість води (більше 0,08 л/с /м^2) і їхнє використання вимагає наявності ємностей і резервуарів. Крім того, звичайне розпилення з діаметром крапель від 0,4…2 мм викликає буквальне затоплення споруд. Це приносить більші збитки, особливо на об'єктах, переповнених електрокабелями та складною технікою. Застосування безводних засобів обмежується по ряду міркувань — порошкові, газові, аерозольні системи хоча і мають дуже високу ефективність, але небездоганні з погляду екології, адже в них використовується хладон, а від нього вирішено було відмовитися за Монреальською угодою про захист озонового шару Землі. Заміни хладону існують, але вони набагато дорожчі.

У наш час все більше застосування знаходить метод гасіння тонкорозпиленою водою (ТРВ). Технологія ця відома з 1950-х років, але не знаходила широкого застосування. Вважалося, що велика кількість води ефективніше гасить вогнище загоряння. Дійсно, потужний струмінь (з діаметром крапель більше 400 мікронів) легко досягає ядра вогнища пожежі, проникає в нього і гасить, але при цьому більша частина води (до 60%) стікає нижче рівня загоряння і на горіння не впливає. При технології гасіння ТРВ механізм дії на полум'я інший. Замість механічного «збивання» полум'я водяний туман (мікрокрапельки величиною менш 200 мікронів) збільшує швидкість поглинання тепла з горючих газів і полум'я [14]. Сумарна поверхня крапель набагато вище, ніж при традиційних методах гасіння, тому крім збільшення швидкості випару збільшується і сумарна площа випару дрібних крапель, а виходить, втрати тепла теж набагато більші. При швидкому випарі водяна пара заміщує повітря у зоні горіння, витісняючи кисень. Знижується теплове випромінювання. Дані експериментів свідчать, що тепловий потік від стандартних вогнищ загоряння на відстані 1,7 м знижується більш ніж в 4 рази, що локалізує вогнище загоряння. Варто сказати, що при цьому води виливається в рази менше, ніж при звичайному гасінні. Відомо, що головну небезпеку при пожежі створює не відкрите полум'я, а неконтрольоване поширення диму. Розпечений до критичних температур дим не тільки є отруйним, але і здатний до підпалювання. Крім того, він з легкістю поширюється по вентиляційних каналах. ТРВ не тільки охолоджує димові гази, але й осаджує отруйні аерозолі та дозволяє контролювати загоряння, що розвивається.

Системами ТРВ можна гасити навіть загоряння електроустаткування — водяний туман не викликає замикання. Не можна їх застосовувати тільки для гасіння лужних металів, металоорганіки, карбідів, розпеченого вугілля та заліза — всі ці речовини при контакті з водою вступають у хімічну реакцію з виділенням величезної кількості тепла. Спринклерні системи пожежогасіння широко використовуються у розвинених країнах. Наприклад, компанії-авіавиробники Airbus і Boeing стали споряджати салони та технічні відсіки модульними системами ТРВ. Фірма Marioff розробила та створила централізовану систему ТРВ (по-англійському «hi-fog») для пасажирських морських поромів. Але при всіх перевагах подібні сучасні системи досить вимогливі до напору води. Ряд імпортних установок працює при дуже високому тиску (до 70 атм), що досить складно забезпечити технологічно. Тому доводиться передбачати монтаж спеціальних насосних станцій для підвищення тиску в мережі.

Варто відзначити, що яка би технологія пожежогасіння не була обрана, вона повинна входити в загальну систему безпеки, що включає в себе не тільки засоби придушення вогнища пожежі, але і засіб виявлення та управління всіма складовими. Найкраще розраховувати подібні системи пожежного захисту ще на стадії проектування новобудови або капітального ремонту споруди. Тільки в цьому випадку можна врахувати всі нюанси розташування водоводів, гідрантів, (але ж всі ці компоненти повинні відповідати дуже твердим критеріям, практично — бути абсолютно безвідмовними). При цьому варто пам'ятати, що стандартних рішень не буває — кожна споруда є індивідуальною і у т. ч. за технологічним устаткуванням, тому і особливості автоматичної системи пожежогасіння теж будуть суто індивідуальними.

Комплекс розробленої СППР для вибору типу системи автоматичного пожежогасіння, пожежних датчиків і схеми їхнього розміщення дозволяє за наявними об'ємно-планувальними характеристиками приміщення, кількістю, типом та розміщенням пожежного навантаження визначити шляхи найбільш імовірного поширення пожежі шляхом математичного моделювання динаміки поширення небезпечних факторів пожежі з урахуванням впливу вентиляційних потоків як усередині приміщення, так і за його межами (у віконних прорізах), а також визначити найбільш підходящі для установки в цьому приміщенні типи охоронно-пожежної сигналізації, систем автоматичного пожежогасіння та схему їхнього розміщення, виконати необхідні розрахунки.

В основу математичної моделі розрахунку параметрів поширення пожежі покладено метод кінцевих разностей. Бібліотеки програми включають бази даних за властивостями будівельних та оздоблювальних матеріалів, основні характеристики конкретних автоматичних систем пожежогасіння, що застосовуються в Україні.

Включені до складу комплексу модулі бази даних за вказаними властивостями дозволяють виконати моделювання планування приміщення, його стін, перегородок. У комплексі реалізований стандартний Windows-інтерфейс.

У функції програми входять:

– формування тривимірної моделі об'єкта, що охороняється, за допомогою спеціально розробленого графічного редактора, що дозволяє задати розміри приміщення, розташувати на плані приміщення пожежне навантаження, прорізи, а також нерухомі перешкоди, вказати розташування датчиків пожежної сигналізації та контрольованих ними зон.

– розміщення елементів АСП в приміщенні, що охороняється, з урахуванням особливостей їхньої дії при використанні різних вогнегасних речовин;

– моделювання процесу виникнення вогнища пожежі, спрацьовування того або іншого датчика пожежної сигналізації;

– зберігання в довгостроковій пам'яті (на магнітних носіях) і можливість подальшого редагування будь-якої кількості описаних об'єктів захисту з усіма заданими параметрами.

Використання комплексу програм дозволяє проводити розрахунки динаміки поширення небезпечних факторів пожара (НФП) як при експлуатації приміщення, так і на стадії розробки та проектування, дозволяючи уникнути необхідності дорогих натурних випробувань.

Раціональна організація обчислювального процесу, використання можливостей, що надаються середовищем Windows XP та 32-розрядним режимом роботи, швидкодіючі алгоритми рішення систем рівнянь і різні методи оптимізації профілю матриці дозволяють вирішувати завдання великої розмірності, практично не накладаючи обмежень на тип і властивості об'єкта, що розглядається. Користувач може вибрати розміри приміщення, його планування, розташувати пожежне навантаження на схемі приміщення.

Інтерактивний графічний процесор надає широкі можливості для формування розрахункових схем приміщення з різним пожежним навантаженням з матеріалів, що обираються з бібліотеки програми, широко використовуючи при цьому списки. На будь-якому етапі роботи зі схемою приміщення користувачеві доступна широка гама засобів коректування та редагування геометрії розрахункової схеми, що включає різні функції видалення, переносу, копіювання та доповнення як окремих вузлів та елементів, так і їхніх груп, пожежонебезпечних характеристик, граничних умов. Процесор дозволяє не тільки задати всю інформацію про розрахункову схему, але і наочно відобразити її як на повній схемі, так і на кожному з її фрагментів. Для цього реалізована система фільтрів, що забезпечує відображення на екрані інформації за установленими користувачем правилами. Фільтри дозволяють селектувати будь-які характеристики елементів і вузлів розрахункової схеми, а також прикладених навантажень не тільки за їхніми видами, але і за значеннями, а також відображати ці характеристики тільки на заданий клас об'єктів і за зазначеними правилами. Для більш наочного відображення схеми у процесорі реалізоване видалення ліній невидимого контуру, об'ємне відображення з урахуванням форми та розмірів перетину. Засоби відображення дозволяють виділити будь-який фрагмент розрахункової схеми, одержати зображення схеми в будь-якому ракурсі та масштабі, спроецувати схему на площині основної системи координат.

В основу створення інтерфейсу покладені стандарти, прийняті у світовій практиці. У переважній більшості випадків застосовуються діалогові системи. Результати розрахунку можуть бути представлені у графічній і табличній формах. Графічне подання дозволяє відобразити на схемі приміщення динаміку розвитку НФП а також оптимальне розміщення датчиків та елементів АСП. Вузли АСП виводяться на схемі у графічній формі з кольоровою індикацією у заданих одиницях виміру та установленому діапазоні. Динаміка розвитку НФП надається у вигляді ізополів або ізоліній. Також є можливість переглянути динаміку на графіках. Попередньо сформована таблична інформація і графічне подання результатів можуть перебувати на екрані одночасно, доповнюючи одне одного. Розвиток комплексу йде за декількома напрямками — по-перше, це вдосконалення математичної моделі динаміки НФП у приміщенні, і, по-друге — розвиток функцій синтезу розрахункових схем та аналізу результатів. Коло розв'язуваних завдань буде розширений введенням обліку впливу випромінювання джерела вогню на термодинамічну картину приміщення.

Висновки

Отримані у процесі досліджень з розробки комп'ютерної моделі пожежі у приміщенні з наявністю вентиляційних потоків повітря результати можуть стати основою рекомендацій з оптимізації способів і засобів пожежної безпеки конкретних об'єктів транспортного комплексу. Вони дозволять обґрунтовувати застосування тих або інших рішень при розробці систем протипожежного захисту різних приміщень на стаціонарних або рухомих об'єктах, розробляти нові програмні продукти в області їхнього пожежного захисту.

Вірогідність та обґрунтованість наукових положень, виводів і рекомендацій підтверджуються: великою вибіркою оброблених методом математичної статистики статистичних даних за тривалий період часу; задовільною збіжністю результатів теоретичних досліджень із результатами чисельних експериментів, виконаних на імітаційній математичній моделі; застосуванням

методів математичного моделювання, математичного аналізу, теорії прийняття рішень і теорії імовірності.

Список літератури

1. Брушлинский Н.Н., Вагнер П., Соколов С.В., Холл Д. Мировая пожарная статистика. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. — 126 с.

2. Голубенко А.Л., Касьянов Н.А., Михайлов Д.В. Транспорт и пожары: Монография. — Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2002. — 211 с.

3. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ. — 2-е изд., перераб. — М.: Химия, 1979. — 424 с.

4. Шебеко Ю.Н., Болодьян И.А., Молчанов В.П. и др. Оценка пожарного риска для берегового перевалочного комплекса аммиака // Пожарная безопасность. — 2004, № 3. — С. 45–51.

5. Девлишев П.П., Мотин М.А. Исследование динамики пожара в помещениях // Огнестойк. строит. конструкций и обеспеч. пожар. безопасн. людей и матер. ценностей. — М., 1989. — С. 183–190.

6. Моргунов К.П., Моргунова Т.Ю. Численный расчет полей скоростей и температур воздуха в помещении при пожаре // Стр-во и архит. — 1989. — № 3. — С. 92–95.

7. Гутов В.Н. Зонная математическая модель развитой стадии пожара // Безопасн. людей при пожарах в зданиях и сооруж. — М., 1987. — С. 62–69.

8. Бородкин А.Н., Корольченко А.Я., Молчадский И.С., Тягунов М.И. Интенсивность тепловыделения в условиях реальных пожаров // Обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений: Сб. науч. тр. ВНИИПО. — М., 1988. — С. 9–13.

9. Рыжов А.М. Трехмерное (CFD) моделирование пожаров с учетом процессов горения и излучения: некоторые проблемы и пути решения // Пожаровзрывобезопасность. — 2000. — № 1. — С. 38–49.

11. Касьянов Н.А., Михайлов Д.В. Экспериментальное исследование пожара в помещении // Вісник СНУ ім. В. Даля, № 12 (82). — Луганск, 2004. — С. 99–104.

12. Касьянов Н.А., Михайлов Д.В. Исследование плотности распыления порошка и плотности орошения жидкости по сечению струи при их транспортировании импульсным пламеподавителем // Вісник СНУ ім. В. Даля, № 9 (55). — Луганск, 2002. — С. 217–224.

13. Моделирование пожаров и взрывов (под ред. Н.Н. Брушлинского и А.Я. Корольченко). — М.: «Пожнаука», 2000. — с. 383.

14. Михайлов Д.В. Компьютерное моделирование пожара как средство совершенствования пожарной безопасности различных объектов // Вісник СНУ ім. В.Даля. В 2-х ч. Ч. 2. — Луганськ, вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. — № 6 (100). — С. 104–109.

15. Пшенична Н.М. Етапи розвитку імпульсної пожежної техніки в світі/Наук. зб. «Пожежна безпека», 2,1: — Черкаси: 1999. — С. 165–167.

Аннотация. *Показана возможность применения современных компьютерных технологий и результатов исследований по разработке компьютерной модели пожара в помещении с наличием вентиляционных потоков при построении систем пожарной безопасности объектов транспортного комплекса.*

Abstract. *Possibility of application of modern computer technologies and results of researches on working out of computer model of a fire indoors with presence of ventilating streams is shown at construction of systems of fire safety of objects of a transport complex.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 656.073.33:004

КИРКИН А.П., к. т. н., доц., КИРКИНА В.И., ст. преподаватель,
Приазовский государственный технический университет

ПОСТРОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕРЕГУЛЯРНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В условиях расширения сферы индивидуальных услуг и действия законов рынка, все чаще у предприятий возникают задачи эффективной реализации нерегулярных перевозок, характеризующихся ситуационностью и принятием лимитируемых по времени решений. Для решения подобных задач необходимо использование виртуальных предприятий, хорошо зарекомендовавших себя для удаленного согласования работ, слежения и управления ими, построения систем быстрого поиска и обработки информации и позволяют на 30–40% сократить затраты на транспортную составляющую.

Постановка проблемы

Адаптируясь к рынку, для предприятий эффективным становиться быстрое и разовое введение оперативных, транспортных потоков, при этом, альтернативные варианты осуществления транспортного процесса растут в геометрической прогрессии, а время на принятие решения недостаточно даже для сбора информации. Наличие постоянного, индивидуального спроса обуславливает и новую стратегию предприятий, иметь необходимые мощности производства, а не запас. То есть, повышаются требования к доставке грузов точно в срок, так как оплата, как правило, производится при получении товара. Однако, из-за динамики протекания логистических процессов, материальные и информационные потоки, под воздействием внешней среды и внутренних факторов подвержены структурно-параметрическим изменениям и становятся нерегулярными.

Таким образом, 20–40% от общих затрат на доставку грузов потребителю, связано с отсутствием единой и взаимосвязанной технологии нерегулярных грузопотоков на всей цепи поставщик — потребитель. Поэтому, для обеспечения непрерывности производственного процесса, получения потребителем продукции точно в срок и оптимизации логистических затрат, необходимо обеспечить непрерывность материального потока. Это требует адекватных методов планирования, организации и реализации транспортных технологий, способных снизить затраты ресурсов в системе доставки грузов от поставщика к потребителю и трудоемкость ее построения в условиях нечеткости и неопределенности внешней среды.

Анализ последних исследований и публикаций

Анализ существующих теоретических и практических методов решения транспортных задач, показывает, что в них не достаточно учитывается неопределенность и динамика рыночной среды, вызывающие нерегулярность и стохастичность в работе структур транспортных и производственных систем, ограниченность выработки решений по времени.

Традиционно используемые методы не приспособлены для быстрого и системного создания структуры и технологии нерегулярных транспортных потоков и процессов. Имитационные модели дискретных транспортных систем, в виду стохастичности транспортных потоков, как и вероятностные имитационные модели не дают полного описания управляющих воздействий и формирования транспортного потока для единой логистической цепи. Современные системы

логистики дороги, централизованы, оптимизированы под поставку товаров «на поток» и слишком негибки, чтобы справиться со сложными, постоянно меняющимися потоками предприятий.

Поэтому повышение эффективности управления транспортными потоками необходимо осуществлять с применением виртуализации технологических процессов [2–5]. Однако, в настоящий момент предлагаемые стандарты и подходы к решению стохастических задач с помощью виртуализации разобщены. При этом их развитие находиться на стадии выработки форм организации работы транспортных систем в виде виртуальных организаций и предприятий, и очень далеки от решения конкретных задач транспортных систем.

Наилучшее соотношение издержек на логистику и снижение затрат имеет виртуальное предприятие, как конечная организационная структура при внедрении виртуализации. Однако, в силу юридических особенностей, создание виртуальных предприятий затруднено, так как основную роль в эффективности их работы составляет быстрота создания и ликвидации после выполнения задачи, что невозможно при договорных условиях работы.

Вместе с тем, виртуализация, в виду развития информационных технологий, все чаще применяется на практике и носит характер удаленного согласования разобщенных по большой территории элементов производственных, в том числе и транспортных, систем за счет использования «логистических ресурсов» [3] сети Интернет сокращающего временной разрыв между координирующими решениями и их практической реализацией.

Именно практический подход позволяет предположить ожидаемый экономический эффект от внедрения виртуализации: 1) создание ассоциации перевозчиков, Санкт-Петербургского порта и экспедиторов позволило за счет удаленного согласования уменьшить до 30% затраты на перевозку; 2) виртуальная кооперация 6-ти автопредприятий в Германии позволяет сократить транспортные издержки на 40%; 3) построение в узлах транспортной сети США распределительных центров, осуществляющих связь между удаленными регионами и обеспечивающих рационализацию продвижения различных потоков, обеспечивает повышение эффективности транспортно-распределительного процесса на 30–40%.

Цель статьи

Целью данной статьи является выработка единого подхода к реализации виртуальных предприятий в транспортных системах с нерегулярными потоками, для снижения доли транспортных затрат в стоимости продукции и повышения эффективности работы транспорта.

Основной раздел

Так как применение виртуальных предприятий наиболее эффективно для потоков, лишенных на некотором промежутке времени быстрого технологического решения, выделим с использованием системного подхода нерегулярные потоки из общего потока грузов и определим степень их нерегулярности.

Грузопотоки предприятий можно классифицировать следующим образом: единичные и массовые; крупные и мелкие; изменяемые и направленные; с частичными и полными путями движения; краткосрочные, договорные и внеплановые; внутренние и внешние; неравномерные и равномерные; стабильные и нестабильные; временные и постоянные; стохастические, вероятностные и детерминированные; мелкопартионные и партионные, а также по видам грузов. Применение временных признаков, позволяет разделить грузопотоки на: индивидуальные, ситуационные и технологические. При этом к индивидуальным относятся единичные грузопотоки, требующие выработки новой технологии транспортных процессов, а к ситуационным — имеющие выработанные технологии по перемещению, но различающиеся необходимостью оперативного выбора транспортных операций.

Проведенная классификация позволяет выделить нерегулярные и регулярные грузопотоки, отличающиеся подходами к планированию и управлению своими процессами. В большей степени это единичные, внеплановые, краткосрочные потоки мелких отправок грузов. Таким образом, под нерегулярным грузопотоком понимается часть однородного потока грузов, в которой в силу некоторых факторов нерегулярности нарушается либо отсутствует на некотором отрезке времени, традиционная технология доставки этого грузопотока потребителю, что приводит к оперативному поиску технологических решений.

В качестве основных факторов стабильности протекания транспортных процессов выделяем: наличие единичных контрактов; оформление контрактов в течение планового года; объединение заказов по направлениям; неопределенность рынка сбыта; перенаправление потоков; оплата счета-фактуры по необходимости; нерегулярная оплата счет-фактур; поздняя точная информация от железной дороги; неполная предварительная информация о величине и наименовании грузопотока; отсутствие информации о подходе автомобилей; ошибки и неточности в предварительной информации; точная информация только по прибытию; неопределенность условий и времени поставок грузов; неточность информации прибытия судна; большой процент возврата груженных вагонов; малое время подготовки к перегрузочным операциям; неопределенность рынка фрахта; опоздание судов; ограниченная пропускная способность порта и припортовой станции для дозаключения договоров; простои рабочей силы в ожидании перегрузочных операций; сложный поиск продукции складируемой по направлениям; наличие продукции без определенного назначения и отсутствие свободных складских площадей; задержка в оформлении; задержка при больших объемах поступления грузов.

В качестве нерегулируемых причин, влияющих на регулярность перевозок, являются международные рыночные отношения и экономическое развитие страны, обуславливающие единичность, краткосрочность и мелкопартийность заказов. Также существенным фактором являются различные условия контракта по доставке грузов и устойчивость появления поставок во времени. Объемы перевозок по направлениям и видам транспорта обусловлены при этом лишь рыночной необходимостью и сводятся к ситуационному выбору из множества возможных вариантов. Существенны и внутренние факторы, обусловленные межзвенными отношениями в самой транспортной системе, неравномерностью поставок и всевозможными рисками в доставке грузов.

Таким образом, движение нерегулярных потоков требует постоянного решения единичных ситуационных транспортных задач оперативного планирования и управления, подчиненных индивидуальным целям функционирования. Основными требованиями для создания таких систем является быстрое создание с оптимальным потреблением ресурсов, безболезненная ликвидация по выполнению задачи, низкие издержки на создание и эксплуатацию, масштабируемость и гибкость.

Детально рассмотрев факторы нерегулярности, можно выделить основной подход к построению технологии нерегулярных потоков:

1. Проблемы эффективности и надежности работы транспортной системы, решаются только при помощи системного подхода, реализуемого в принципах логистики с учетом и координацией работы всех элементов перевозочного процесса.

2. В качестве приоритетного развития эффективности нерегулярных потоков, является концепция интегрированной логистики, основанная на консолидации всех участников транспортного процесса с целью предотвращения нерациональных потерь ресурсов и получения интегрированного эффекта (эффективность перевозок увеличивается на 25–30%).

3. Логистические информационные системы могут охватывать лишь ограниченное число информационных систем одной физической организации [1]. Решение задач построения информационных систем, охватывающих сети большого числа предприятий, создание общих баз данных, заключается в применении сети Интернет, и к созданию «виртуальной логистики» [3].

Таким образом, появился новый фактор эффективного управления единичными и нерегулярными потоками, это **удаленный Internet-ресурс**.

4. В условиях жесткой конкуренции, кроме использования принципов логистики для повышения скорости получения готового продукта потребителем, снижения затрат ресурсов, увеличения объемов услуг и повышения конкурентоспособности необходимо разрабатывать системы, способные быстрее принимать оперативные решения и снижать затраты на логистические системы управления.

Основой таких систем можно считать развиваемые информационные технологии, направленные на ведение электронного бизнеса в сети Интернет: расширение логистических ресурсов в сети; развитие технологий, позволяющих хранить и перерабатывать банки знаний мирового масштаба; создание систем управления базами данных, в том числе по сети Интернет; программы быстрого доступа к данным. Наиболее эффективной формой их реализации для построения технологии и управления нерегулярными потоками является виртуальная (сетевая, реального времени, безграничная и т. п.) организация — добровольная временная кооперация независимых партнеров, обеспечивающая повышенный эффект у потребителя, что соответствует целям и задачам, логистического менеджмента и приводит к оптимизации логистических издержек [1].

Однако, так как членство в виртуальной организации является свободным и без контрактных обязательств [4], то существует необходимость в детальном изучении партнеров и высоком уровне доверия между ними с формированием устава, без которого оптимальное достижение поставленной цели для клиента, а не элементов виртуальной организации невозможно. К тому же отсутствие единого финансового ресурса, так как объединяемые предприятия финансово независимы, приведет к потере ответственности перед заказчиком и уязвимости к внешним возмущениям. Поэтому, необходимым условием реализации виртуальных технологий на транспорте является создание виртуального центра — координирующего органа, имеющего полноту ответственности за заказ. Централизация работы независимых элементов увеличит быстроту реакции на изменения внешней среды, при этом объединяемые через сеть Интернет элементы предлагают свои услуги виртуальному центру, а значит, предоставляют свои гарантии по выполнению заказа. Кроме преимуществ подбора партнеров и интеграции элементов виртуальной организации в едином информационном пространстве, ответственности за логистическое управление и смену элементов транспортного процесса, виртуальный центр обеспечивает и непрерывное развитие собственных технологий, что заметно повышает конкурентоспособность предприятия на рынке.

Таким образом, виртуальная организация переходит на новый уровень работы, и именуется далее как «виртуальное предприятие» — предприятие (юридическое), состоящее из сообщества географически разделенных работников, которые взаимодействуют в процессе производства, используя преимущественно электронные средства коммуникаций. Иными словами, виртуальное предприятие является наиболее эффективным средством оптимизации логистических издержек нерегулярных грузопотоков, создания и использования эффективных методов для конкретных задач управления транспортными потоками.

Методология виртуального предприятия и технология его работы находится в стадии развития, что более связано с острой конкуренцией на рынке, особенно в области информационных технологий, когда каждая крупная фирма предлагает свой стандарт. Однако, есть и другая причина не позволяющая применять виртуальные предприятия на нерегулярных потоках, по общепринятому определению предприятие является юридическим лицом, что усложняет процесс зарождения и смены сбойных элементов, ведь на основании существующего законодательства и международной практики разрыв или изменение контракта приведет к серьёзным юридическим и финансовым последствиям. Если оговаривать при выполнении каждого заказа границы перехода финансовых рисков в виде контракта, то есть создавать

реальное предприятие со своими структурными единицами, то это нивелирует все преимущества виртуального предприятия перед обычным предприятием.

Решение данных проблем лежит в практике создания ассоциаций и концернов с общей информационной базой. Применение альянсов снижает затраты на взаимодействие его элементов между собой и с конечным потребителем. На основании такого объединения, возможно объединение части ресурсов его членов, для выполнения некоторых работ, без создания юридического лица и с финансовой ответственностью всего концерна, чем решается основная проблема электронной коммерции — отсутствие значительных дополнительных ресурсов при рисках и при развитии производства, сервиса или услуг.

$$VE_T = \Psi(\{R_S\}, \{U_{VE}\}, T) \Rightarrow opt\{C_S(t)\}, \quad (1)$$

где Ψ — функция преобразования параметров системы во времени T, при управляющем воздействии U_{VE};

R_S — множество ресурсов элементов ВТП;

$C_S(t)$ — критерий оценки системы.

При использовании ресурсной технологии управления возможна также полная или частичная замена сбойных участков, свободными ресурсами участников альянса. Вопрос формирования виртуального предприятия, как было сказано выше, передается виртуальному центру, так как создание альянсов на основании устава возможно лишь при ограниченном числе членов альянса, в другом случае, предусмотреть все ситуации уставу не под силу.

$$C_S = f(\sum\sum r_{hj}),\ h = 1, H;\ r_{ij} = \{A_{hj}(\tau), B_{hj}(\tau), U_{hj}(t - \sigma + \delta)\}; \quad (2)$$

где r_{hj}, $A_{hj}(\tau)$, $B_{hj}(\tau)$ — соответственно ресурсы, затрачиваемые на транспортный процесс j-м партнером, выражаемые через функцию f (rij) как себестоимость или стоимость выполнения транспортной операции h, его средства и функциональные возможности;

$U_{hj}(t - \sigma + \delta)$ — управляющие воздействия на транспортную операцию h, j-го партнера, с задержкой по времени — δ.

Такой подход позволит в качестве элементов виртуального предприятия использовать подразделения предприятий, отдельную отрасль или сами предприятия, то есть виртуальное предприятие можно применять как на уровне подразделений предприятий, так и на международном уровне.

Выводы

1. Нерегулярные транспортные потоки требуют постоянного, лимитируемого по времени поиска ситуационных технологических решений. Существующие методы решения не достаточно учитывают неопределенность и динамику рыночной среды. Логистические технологии являются дорогостоящими. Поэтому, существует необходимость в их дополнении оптимальными по издержкам методами виртуализации.

2. Выделенные факторы нерегулярности в логистической системе доставки грузов от поставщика к потребителю, необходимы для комплексного и системного подхода к решению задач построения технологии нерегулярного грузопотока и снижения стохастичности и неопределенности в работе ее элементов.

3. Применение виртуализации при построении технологий нерегулярных грузопотоков, позволяет на 30–40% сократить затраты на доставку грузов от поставщика к потребителю, при этом наиболее эффективной формой организации работы предприятий являются виртуальные предприятия, для создания которых необходимы альянсы (концерны) предприятий.

Список литературы

1. Родкина Т.А. Информационная логистика. — М.: Экзамен, 2001. — 288 с.

2. Тарасов В.Б. Предприятия XXI века: проблемы проектирования управления. // Автоматизация проектирования. — 1998. — № 4. — С. 30–45.

3. Зайцев Е. Логистическая информация в Интернет и ее использование на рынке перевозок. // Логистика. — 1999. — С. 100

4. Сердюк В.А. Сетевые и виртуальные организации: состояние, перспективы развития // Менеджмент в России и за рубежом. — 2001. — № 5. — С. 12–19.

Анотація. *В умовах розширення сфери індивідуальних послуг і дії законів ринку, все частіше у підприємств виникають завдання ефективної реалізації нерегулярних перевезень, що характеризуються ситуаційністю й прийняттям лімітованих за часом рішень. Для вирішення подібних завдань необхідне використання віртуальних підприємств, що добре себе зарекомендували для віддаленого узгодження робіт, спостереження й керування ними, побудови систем швидкого пошуку й обробки інформації й дозволяють на 30–40% скоротити витрати на транспортну складову.*

Abstract. *In the conditions of expansion of sphere of individual services and action of market laws, even more often the enterprises have tasks of effective realization of irregular transportations, characterized situations and making decisions limited at times. For the decision of similar tasks the use of virtual enterprises, well proved for the remote coordination of works, tracking and management of them, constructions of the systems of fast search and processing of the information and allow on 30–40% to shorten expenses on a transport component.*

Стаття надійшла до редакції 28.01.2009 р.

УДК 65.012

КІЧКІН О.В., асп., Східноукраїнський Національний Університет ім. Володимира Даля

СТВОРЕННЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ СТАЛОСТІ ЗАСОБІВ ПІДЛОГОВОГО БЕЗРЕЙКОВОГО ПРОМИСЛОВОГО ТРАНСПОРТУ НА ОСНОВІ ПРИСТРОЇВ RFID

Розглянута проблема автоматизованого контролю сталості засобів підлогового безрейкового промислового транспорту на основі технології RFID шляхом створення системи автоматизованого контролю сталості для умов екстремальної експлуатації.

Постановка проблеми

Система вимірювання сталості засобів підлогового безрейкового промислового транспорту може бути використана в системах контролю керуванням підлоговим безрейковим транспортом в екстремальних умовах.

Це насамперед стосується руху по нерівній поверхні; руху по кривим з малим радіусом; рушанні з місця та гальмуванні навантажувача (штабелеру); на початку та в кінці підйому або опускання вантажу; маневруванні з навантажувачем; при поданні вантажу в штабель значної висоти та сталкуванні його з вил; при максимальному нахилі рами навантажувача в бік штабеля; при маневруванні автонавантажувача з ковшем, заповненим вантажем та піднятим в крайнє

верхнє положення при нахиленому положенні навантажувача в бік опрокидування; при русі навантажувача під уклін та екстренному сильному гальмуванні.

Аналіз останніх досліджень.

Відомо, що проблема сталості засобів підлогового безрейкового транспорту вирішується шляхом випробувань виробником. За рахунок цих випробувань для кожної моделі підлогового безрейкового транспорту формується паспорт-таблиця характеристик транспортного засобу, що включає інформацію про межі експлуатаційних можливостей та екстремальні умови його експлуатації.

Але всі особливості роботи з вантажем неможливо сформувати в процесі заводських випробувань. Це стосується насамперед вантажів нестандартних розмірів та ваги.

Вирішення цього завдання пов'язане з вимірюванням коефіцієнту поздовжньої та поперечної сталості в русі та штабелюванні [1]. Використання коефіцієнтів сталості є одним із засобів вимірювання, що найбільш розповсюджений у технологічних застосуваннях, але треба зазначити, що існує багато пропозицій для вирішення цієї задачі аналітичним методом [2]. Головним недоліком зазначеного методу є неможливість автоматичної ідентифікації вантажу для цілей розрахунку згаданих коефіцієнтів сталості та необхідність проведення заводських випробувань з різновидами вантажів, що суттєво обмежує можливості їх використання в реальних умовах.

Аналогом нашої системи є системи, що використовують програмно-апаратні засоби ідентифікації поведінки транспортного засобу з метою контролю та сигналізації в екстремальних умовах експлуатації.

Загальним недоліком подібних систем є неможливість ідентифікації вантажу з метою подальшого використання даних цієї ідентифікації для розрахунку поведінки транспортного засобу з цим вантажем.

Ціль статті

Вирішити це дозволяє використання технології радіочастотної ідентифікації (RFID), яка складається із міток (тагів) з пам'яттю, сканерів для зчитування-запису міток, з'єднаних з мобільними (КПК) або бортовими комп'ютерами транспортних засобів із відповідним програмним забезпеченнням.

В основу покладена саме ця концепція і саме на її основі створено систему, основу дії якої складає інформація про вантаж, яка записується в RFID-мітку з метою подальшого зчитування та програмної обробки на комп'ютері зі сканером RFID. Основу цієї обробки складає операційна система Windows Mobile з встановленим SQL-сервером на бортовому комп'ютері, що дозволяє створити базу даних необхідну для розрахунку коефіцієнтів сталості підлогового безрейкового транспорту конкретної моделі, яку доповнює інформація про габарити та вагу з вантажної мітки зчитуваної в момент навантаження на транспортний засіб.

Суть рішення, таким чином, полягає в інформаційно-програмному забезпеченні, яке складає його основу та дозволяє в момент прийому вантажу зчитати інформацію з RFID-мітки конкретного вантажу та за допомогою інформації про транспортний засіб з мобільного SQL-сервера транспортного засобу обчислити коефіцієнти сталості підлогового транспортного засобу та залишкову вантажопідйомність конкретного транспортного засобу підлогового безрейкового транспорту для конкретного вантажу та видати на монітор або спеціальну сигналізацію попереджувальну інформацію про можливі обмеження підйому та транспортування.

Поставлене завдання — автоматизоване вимірювання сталості засобів підлогового безрейкового промислового транспорту в екстремальних умовах роботи з різними вантажами — вирішується саме завдяки комп'ютерному розрахунку коефіцієнтів сталості. Конкретизуючи завдання, можна констатувати, що методика вирішення задачі полягає у створенні

комп'ютерного забезпечення для автоматичного розрахунку сталості засобів підлогового безрейкового транспорту з використанням RFID.

Основна частина

Розглянемо процес створення засобів RFID для застосування в системах контролю сталості підлогового безрейкового транспорту. Основу цього процесу складає моделювання повідомлень для різноманітних пристроїв RFID (насамперед сканерів та тагів), що використовуються в системах підлогового безрейкового промислового транспорту, створює фактичну функціональність на рівні цих приладів, а тому відображає процес їх технологічного використання.

Повідомлення — це основні модулі системи моделювання IBM WebSphere RFID Device Kit; вони є інтерфейсом між апаратним пристроєм і Device Kit. Моделюючі повідомлення є ключовими для розробки адаптерів пристроїв і агентів Device Infrastructure. Приведемо короткий огляд моделюючих повідомлень.

Існує два основних типа повідомлень: точні (concrete) і шаблонні (template). Точні повідомлення є реальними байтами, що передаються або приймаються з апаратного пристрою. Шаблонні повідомлення — це шаблони, використовувані для створення точних повідомлень (кодування), витягання даних з точних повідомлень (декодування) або пошуку відповідності з точними повідомленнями. Точні повідомлення можуть задаватися в CML-файлах і генеруватися (або прийматися) на транспортному рівні. Шаблонні повідомлення завжди моделюються в CML-файлах.

При моделюванні точних повідомлень в CML ви повинні включити всі байти повідомлення. Для команди VersionSwGetRequest) повідомлення містить символи\r\n, необхідні для завершення команди згідно протоколу зчитувача Sirit INfinity 510.

Шаблонні повідомлення є складнішими — вони містять параметри або фільтри. Шаблонне повідомлення — повідомлення, використане для активізації сигналу VersionSwReport. В цьому випадку повідомлення містить параметр (що представляє версію програмного забезпечення), фільтр (для визначення факту відповідності даного точного повідомлення шаблонному і необхідності активізувати сигнал) і передане повідомлення для гарантії активізації сигналу тільки для повідомлень, що є відповіддю на запит version. sw.

Одним із застосувань шаблонних повідомлень є кодування або створення точного повідомлення з використанням даних, що параметризуються. Кодування виконується за кулісами процесу тоді, коли додаток виконує команду з параметром. У рис. 1 приведений CML-файл, використаний для моделювання запиту setup. operating_mode для зчитувача Sirit INfinity 510. Запит використовується для запуску (або зупинки) операції читання тегів. Коректними значеннями, наступними за знаком = у повідомленні, є standby, polled і autonomous (різні режими зчитивача).

Шаблонне повідомлення можна використовувати для створення точного повідомлення, надаючи значення для параметра. Байти даних вставлятимуться, починаючи з індексу 23 (починаючи з 0) точних повідомлень. Елемент <insert/> указує на вставку байтів, а не на заміщення байтів з шаблонного повідомлення (в цьому випадку повинен був би указуватися елемент <length> або <size>). Якщо, наприклад, додаток виконує Java-код commandControl. execute («autonomous»), у считыватель передається точне повідомлення setup. opertaing_mode = autonomous.

Параметри можуть бути одним з декількох типів. Звичайними типами є string, int, byte і nstring (рядок, використовуваний додатком як числове значення). Для числових типів значення даних, використовуване для кодування, повинно бути відповідним Java-типом (Integer, Byte і т. д.). Якщо для повідомлення визначається більше одного параметра, потрібно використовувати як дані Object []. Існує багато CML-елементів, доступних для параметрів моделювання: бітовий або байтовий зсуви і довжина, перетворення типів даних, трансформація і т. д.

```
<command id="SetupOperatingModeSetRequest">
  <message id="SetupOperatingModeSetRequestMessage">
    <ascii>setup.operating_mode = \r\n</ascii>
    <parameter type="string">
        <insert/>
        <index>23</index>
    </parameter>
    <filter>
        <bytes format="hex">
          ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,
          ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff,ff
        </bytes>
    </filter>
  </message>
</command>
```

Рис. 1. CML для моделювання команди з параметром

Шаблонні повідомлення можна також використовувати для декодування або витягання даних з точних повідомлень. Декодування виконується при будь-якій активізації сигналу; відповідні дані витягуються з точного повідомлення і робляться доступними для всіх прослуховувачів сигналу. Повідомлення можна використовувати, наприклад, для витягання номера версії програмного забезпечення з відповіді на запит version. sw. У цьому випадку параметр починається з індексу 3 і продовжується до кінця фрагмента даних точного повідомлення. Визначення фрагмента даних повідомлення реалізується класом, екземпляром якого є точне повідомлення; в даному випадку фрагментом даних є все до символів\r\n\r\n (не включаючи їх) в кінці повідомлення. Якби для параметра був визначений елемент <length> або <size>, дані мали б зазначений розмір (замість даних, що «залишилися»). Якщо для повідомлення визначено один параметр, повертається екземпляр Object []. Є також спосіб повернути List або Map.

Третім застосуванням шаблонних повідомлень є зіставлення для перевірки відповідності точному повідомленню. Зіставлення виконується при спробі визначити чи повинне точне повідомлення активізувати сигнал. Фільтр використовується для визначення необхідності активізації сигналу. Фільтр зазначає, що якщо перші три байти («ok “) шаблону і точного повідомлення однакові, точне повідомлення співпадає з шаблоном. Фільтри є бітовими масками і можуть відповідати частинам байта, або біти можуть виключатися з участі в процедурі зіставлення шляхом установки бітів фільтру в 0. Наприклад, фільтр ff, 00,ff використовував би перший і третій байти для зіставлення.

Деякі шаблонні повідомлення можуть вказувати передане повідомлення, використане під час зіставлення. У таких випадках збіг успішний тільки тоді, коли фільтр повернув позитивну відповідь, і повідомлення template-sent співпадає з повідомленням concrete-sent, відповідним

точному повідомленню. Наприклад, для того, щоб зіставлення було успішним, не тільки три перші байти повинні співпадати з «ok “, але і точне повідомлення, що викликало відповідь, повинне співпадати з VersionSwGetRequestMessage.

При генеруванні Java-коду інструментальними програмами Device Kit з CML будь-яке повідомлення, що містить елементи <parameter>, <filter> або <sentmessage>, створюється як шаблонне; всі інші є точними повідомленнями.

У Device Kit є майстер генерування артефактів Device Kit. На початку роботи над проектом адаптера Device Kit використовуються майстри для генерування початкових файлів проекту Device Developer і скелетного Java-коду для транспортного рівня і рівня пристрою. Після створення початкового проекту можуть бути використані майстри повторного генерування Java-коду для транспортного рівня або рівня пристроїв, щоб ввести визначення повідомлення і елементів управління, додані у файли.

При створенні нового адаптера пристрою використовується наступна процедура:

1. Передати команди на пристрій і переконатися в точності інформації, наявної в довіднику по протоколу роботи з пристроєм.
2. Створити проекти транспортного рівня і рівня пристроїв у Device Developer.
3. Розробити першу версію транспортного рівня, яка може виконувати основну взаємодію з апаратним пристроєм. Це означає здатність формувати повідомлення з вхідних байтів і передавати запити в апаратний пристрій.
4. Змоделювати деякі з простих елементів управління пристрєм (команди, сигнали і вимірювання). Перевірити правильність спільної роботи рівня пристрою і транспортного рівня.
5. Додати додаткову обробку в транспортний рівень, наприклад, тактові повідомлення, обробку асинхронних подій, систему захисту, початкову установку з’єднання й ін.
6. Змоделювати додаткові елементи управління пристрої, необхідні для підтримки агента пристрою.

Повторити реалізацію агента пристрою, моделювання елементів управління пристрою, необхідні для підтримки агента, і реалізацію необхідних функціональних можливостей транспортного рівня. Тому саме зчитування-запис даних з RFID-міток та програмування сканерів і є головним технічним завданням при впровадженні технології RFID в роботу систем сталості підлогового безрейкового промислового транспорту.

Висновки

Таким чином, реалізація проектів транспортного рівня й рівня пристрою в Device Developer з використанням інструментальних засобів Device Kit є дієвим засобом при створенні приладів вимірювання і контролю в системах промислового підлогового безрейкового транспорту. В окремому випадку це стосується створення системи контролю й аварійної сигналізації при роботі з нестандартними вантажами в екстремальних технологічних умовах. Система сталості підлогового безрейкового транспорту на основі технології RFID призведе при її застосуванні до збільшення безпеки при транспортно-вантажних операціях в екстремальних умовах експлуатації підлогового безрейкового транспорту, а також підвищить продуктивність його роботи, економлячи час водія (оператора) на визначення можливості здійснення або нездійснення вантажної операції в екстремальних умовах експлуатації.

Література

1. И.И. Бойко, С.П. Чередниченко «Транспортно-вантажні системи та склади: учебное пособие»/. — Ростов н/Д; Феникс, 2007 стр. 155–161

2. Гриневич Г.П. и др. «Вилочные погрузчики»/. — М., Машиностроение, 1978

Аннотация. *Рассмотрена проблема автоматизированного контроля устойчивости средств безрельсового напольного промышленного транспорта на основе технологии RFID путем создания системы автоматизированного контроля устойчивости для условий экстремальной эксплуатации.*

Abstract. *In this article the problem of the automated control of stability of facilities of trackless floor industrial transport is considered on the basis of technology of RFID by creation of the automated checking system of stability for extreme external environments.*

Стаття надійшла до редакції 13.01.2009 р.

УДК 658

КІЧКІНА О.І., к. т. н., доц.,
Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ВХІДНОГО ПОТОКУ ВАГОНІВ ДЛЯ МАСОВИХ ВАНТАЖІВ ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

В статті пропонується удосконалення організації, управління й оптимізації експлуатаційної роботи промислового залізничного транспорту хімічних підприємств при обмежених транспортних ресурсах по рухомому складу за допомогою імітаційного моделювання.

Постановка проблеми

На сьогоднішній день світова й вітчизняна наука розробили досить потужний апарат дослідження й оптимізації економічних об'єктів і систем. Поява і впровадження швидкодіючих комп'ютерів удосконалює методику оптимізації, а разом з тим розширює коло економічних задач, що розв'язуються за допомогою економіко-математичних методів.

У процесі формування сучасних логістичних систем промислових виробництв необхідно удосконалювати методи створення систем безперервного оперативного планування й оптимального керування матеріальними потоками. Одним із методів розв'язання такої задачі, який успішно реалізується на практиці, є математичне моделювання всього логістичного ланцюга: виробництво — транспорт — споживання.

На роботу промислового залізничного транспорту впливає велика кількість важко врахованих, іноді неконтрольованих чинників. Відсутня науково обґрунтована типологія систем промислового залізничного транспорту. Якщо на магістральному транспорті окремі підсистеми (сортувальна станція, вантажні комплекси і так далі) отримали задовільний методологічний опис з використанням відомих функціональних залежностей і імовірнісних закономірностей, то на промисловому залізничному транспорті, що має свої особливості функціонування, використання аналогічних методів не забезпечує достатню точність рішень, необхідних для проведення аналізу і прогнозування поведінки транспортних систем. Наявні моделі не адаптовані до змін структури й організації технологічного процесу.

Аналіз останніх досліджень

У перевізному процесі на залізничному транспорті характер взаємодії пунктів завантаження і розвантаження вантажів найповніше виявляється в місцях розвантаження вагонів (на вантажних фронтах), і тому детальний аналіз їх роботи заслуговує особливої уваги.

Проблема раціонального розподілу рухомого складу розглядалася в працях Абрамова А.П., Воркута А.І., Міротіна Л.Б., Мироненко В.К., Смєхова А.А., Григорюка В.Ф. й інших учених. Питання підвищення ефективності роботи промислового транспорту досліджувалися практично у всіх залізничних інститутах країни і продовжують досліджуватися до цього дня, що в черговий раз підтверджує важливість і актуальність проблеми. Вирішення проблем залізничного промислового транспорту за допомогою математичного моделювання також було запропоновано в роботах Завєркіна А.В., Льовіта Б.М., Кіркіна О.П., Турупака С.Н., Терюкової Л.І.

Огляд робіт з оптимізації і вдосконалення управління на транспорті показав, що в сучасних умовах широко використовується імітаційне моделювання, що дозволяє аналізувати багатоваріантну поведінку реальних систем за достатньо короткий період. При всьому цьому питання поліпшення роботи залізничного транспорту підприємств хімічної промисловості, підприємств будівельних матеріалів, металургії не знайшли достатнього віддзеркалення в науковій літературі. Вивчення стану питання дозволяють вибрати напрям наукових досліджень з організації, управління й оптимізації експлуатаційної роботи промислового залізничного транспорту при обмежених транспортних ресурсах по рухомому складу, вантажно-вивантажувальним системам і путньому розвитку підприємств.

Підходи до рішення задачі розподілу рухомого складу розглядалися в працях Івніцкого В.А., Буянова В.А., Соколова Н.Б. Динамічна оптимізація забезпечення наміченого вантаження вантажними ресурсами. Автори пропонують удосконалити рішення задачі прикріплення порожніх цистерн до станцій наливання в цілому на полігоні, але не враховує можливі суперечності в цілях різних підрозділів, які використовують розподіл вагонів. З іншого боку, в публікації Ломотько Д.В., і Кузнєцова М.М. запропоновані підходи до рішення задачі стимулювання ефективної праці в промисловості і торгівлі, хоча ці підходи тільки частково можуть бути використані в транспортній галузі.

Мета статті

Рішення проблем організації, управління й оптимізації експлуатаційної роботи промислового залізничного транспорту хімічних підприємств при обмежених транспортних ресурсах по рухомому складу за допомогою імітаційного моделювання.

Основна частина

Першим таким етапом моделювання є змістовний опис реальної системи. Такий опис може бути вербальним, тобто складеним у словесній формі, він повинен містити докладну інформацію про структуру системи, про роль окремих її компонентів у процесі функціонування всієї системи, про взаємний зв'язок окремих частин і ланок, про логічні й кількісні закони перебігу процесу, що реалізується системою.

Другим етапом служить статистичне дослідження системи (якщо вона вже існує), що полягає у збиранні конкретних даних про її роботу з метою перевірки основних положень змістовного опису, у висуванні й перевірці різних гіпотез, що доповнюють змістовний опис, у визначенні значень конкретних параметрів і чисельних характеристик.

Третій етап полягає у складанні формалізованої схеми, тобто у прийнятті певних припущень щодо структури і функціонування системи, що спрощують модель. При цьому до опису системи вносяться деякі зміни, що викликають, природно, певні збурення в алгоритмі її роботи й у характеристиках, що обчислюються. Тому припущення повинні максимально спрощувати

опис системи, одночасно не вносячи значних перекручувань до характеристик, що обчислюються. Формалізована схема повинна відображати всі основні положення змістовного опису й добре узгоджуватися з результатами статистичного дослідження.

Четвертий етап — побудова моделі. Він полягає у складанні математичного опису системи, що знаходиться у взаємно однозначній відповідності з формалізованою схемою. Математичний опис може бути здійснений за допомогою одного з існуючих методів і проводитися на основі правил, обумовлених обраним методом опису.

П'ятим етапом є вибір моделюючого алгоритму, що служить основою при машинній реалізації моделі.

Шостий етап полягає в розробці моделюючого алгоритму для персонального комп'ютера. До цього етапу належить також складання програми для комп'ютера.

На останньому етапі отримують потрібні результати за допомогою обчислення на комп'ютері.

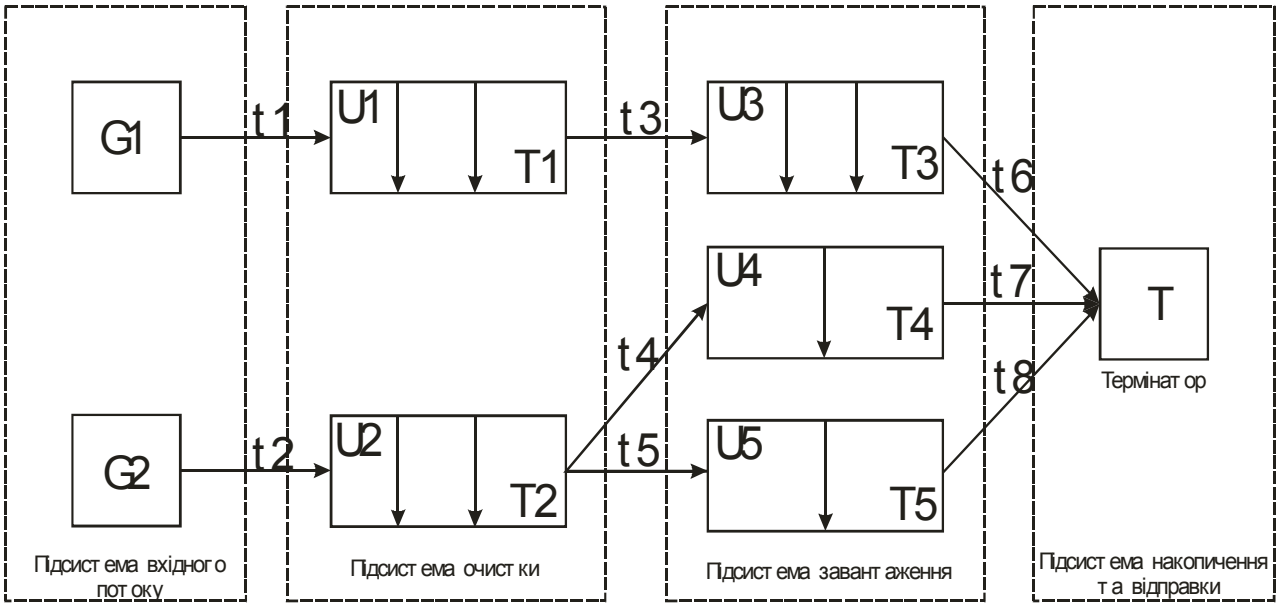


Рис. 1. Модель системи обробки вхідного потоку вагонів для масових вантажів

G1-генератор вагонопотоку цистерн (ЦС)
G2-генератор вагонопотоку мінераловозів (МЗ)
U1-модуль очистки цистерн (ЦС)
U2-модуль очистки мінераловозів (МЗ)
U3-модуль завантаження аміаку (ЦС)
U4-модуль завантаження карбоміду (МЗ)
U5-модуль завантаження аміачної селітри (МЗ)

t1...8-час переходу з одного модуля в інший
T1...5-час на технологічну операцію

-Одноканальна система
-Багатоканальна система

Розшифруємо вище зазначену систему.

Підсистема вхідного потоку.

У цій підсистемі генеруються основні вагонопотоки нашої моделі. G1-генератор вагонопотоку цистерн, який підкоряється показовому закону розподілу. G2-генератор вагонопотоку мінераловозів, який підкоряється показовому закону розподілу.

Підсистема очистки.

У цій підсистемі реалізується очистка вагонів від бруду та залишків вантажу. В підсистемі дві багатоканальних СМО з постійним часом T1 та T2, який дорівнює: T1 = T2 = 180…240 хв.

Підсистема завантаження.

У цій підсистемі реалізується завантаження вагонів вантажем. Тут знаходиться декілька СМО (як багатоканальних, так і одноканальних).

Модуль U3 — це багатоканальна система завантаження цистерн аміаком. Має 2 шляхи завантаження з постійним часом технологічної операції (Т3), яка складає за нормативами 2 години на подачу. Система характеризується фронтами установки вагонів в 10 та 8 штук, та подачею у 10 та 8 відповідно.

Модуль U4 — це одноканальна система завантаження мінераловозів аміачною селітрою. Має 1 шлях завантаження з постійним часом технологічної операції (Т4), яка складає 1 години на вагон. Система характеризується фронтами установки вагонів під завантаження в 8 штуки, та подачею у 2 од.

Модуль U5 — це одноканальна система завантаження мінераловозів карбамідом. Має 1 шлях завантаження з постійним часом технологічної операції (Т5), яка складає 1 години на вагон. Система характеризується фронтами установки вагонів під завантаження в 5 штуки, та подачею у 1 од.

Підсистема накопичення та відправки.

Це такий собі накопичувач вагонів. Являє собою логістичну кінцівку циклу.

t1,t2 — час на перехід від підсистеми вхідного потоку до підсистеми очистки. Цей час містить декілька технологічних операцій з постійним часом (час на огляд, перехід через стрілки, рух через перегін тощо)

t1 = 20 хв., t2 = 20 хв.

t3, t4, t5 — час на перехід від підсистеми очистки до підсистеми завантаження. Містить одну технологічну операцію — це транспортування вагонів.

t3 = 10 хв., t4 = 20 хв., t5 = 20 хв.

t6, t7, t8 — час на перехід від підсистеми вхідного потоку до підсистеми очистки. Цей час містить декілька технологічних операцій з постійним часом (час на огляд, перехід через стрілки, рух через перегін тощо).

t6 = 20 хв., t7 = 20 хв., t8 = 20 хв.

Моделювання реалізовуємо за допомогою інтерактивної системи імітаційного моделювання (ICIM).

Графічний вигляд головного вікна програми надано нижче

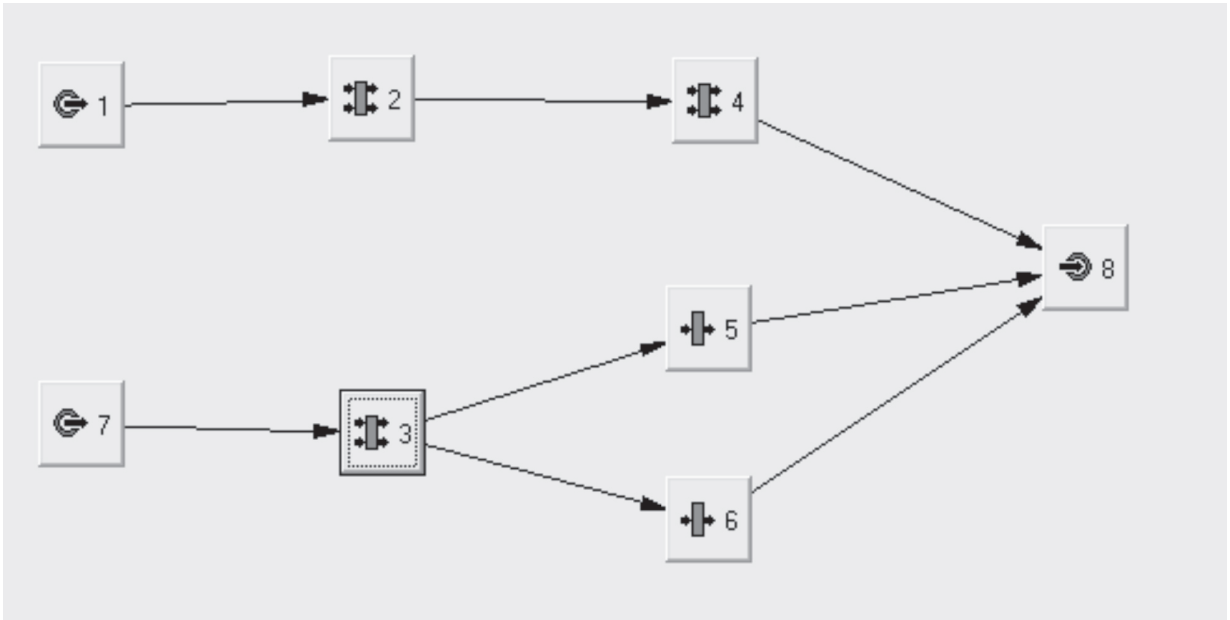


Рис. 2. Програмна реалізація моделі.

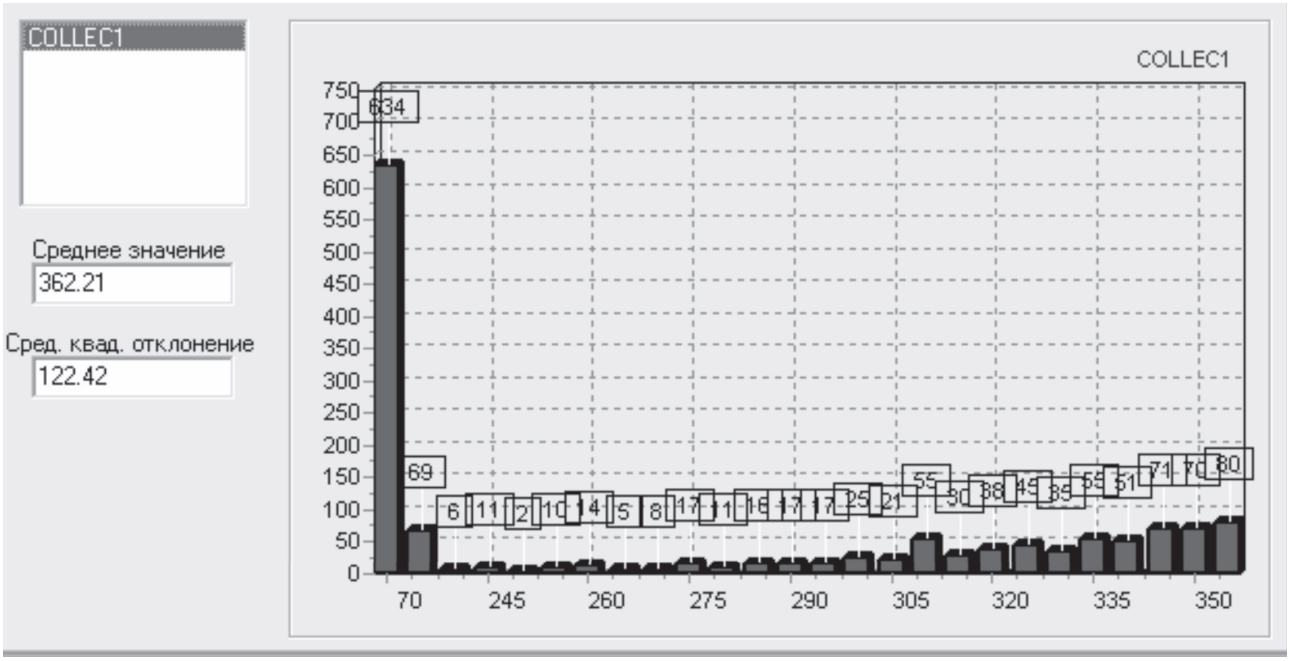


Рис. 3. Графічне відображення результатів моделювання для аміачної селітри

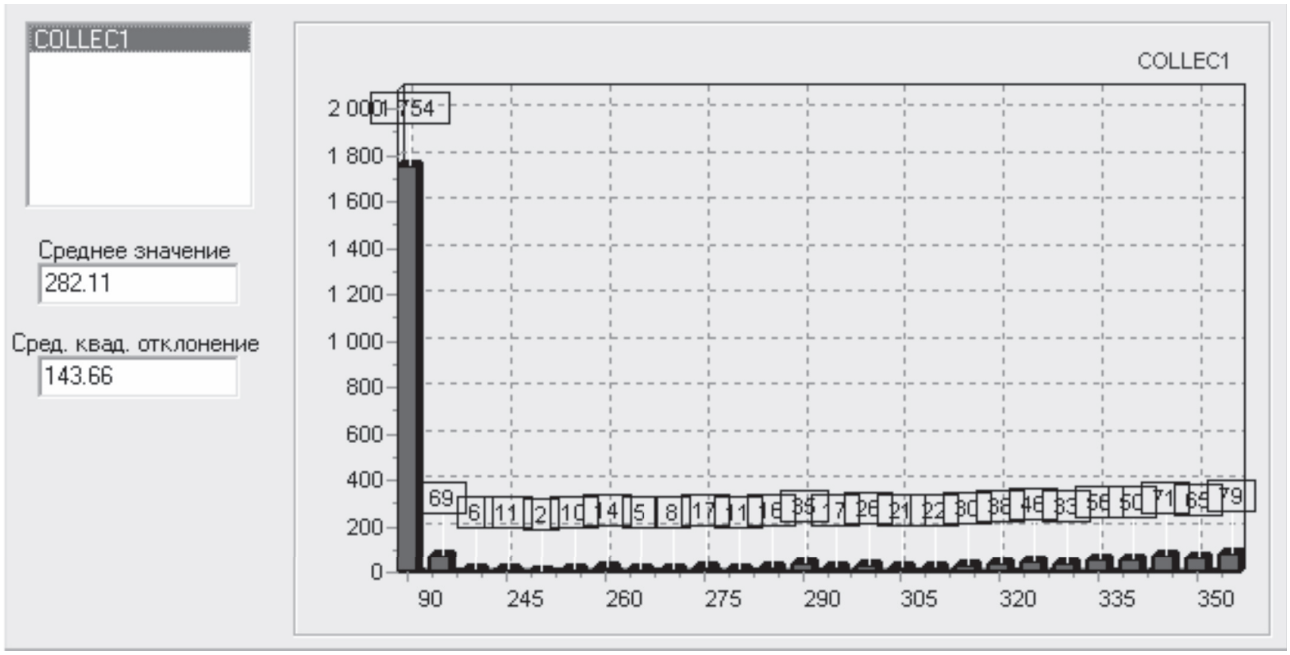


Рис. 4. Графічне відображення результатів моделювання для карбаміду

За допомогою моделі було проведено дослідження, під час яких установлено, що слабкою ланкою в системі є підсистема очищення. Таким чином, якщо використати більш потужні системи очищення чи підвищити число каналів підсистеми, можна підвищити пропускну спроможність системи в цілому.

Висновки

Отже, у результаті проведених досліджень розроблена принципова схема використання засобів імітаційного моделювання для розв'язування задачі оперативного керування логістичною

системою, яка обумовлює подальше нарощування класу задач, що допускають різноманітність структурно-функціональних особливостей системи і цільових установок дослідника.

Література

1. Ивницкий В.А., Буянов В.А., Соколов Н.Б. Динамическая оптимизация обеспечения намечаемой погрузки погрузочными ресурсами // Вестник ВНИИЖТ. 2000. № 5. С. 28–31.

2. Ломотько Д.В., Кузнецов М.М. К вопросу оптимизации распределения подвижного составлю под нагрузку на железнодорожном полигоне // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. — № 4. — 2005. — с. 96–101.

3. Ивницкий В.А. Динамическая оптимизация прикрепления порожних нефтецистерн к станциям налива // Вестник ВНИИЖТ, 2003 № 2

4. Григорюк В.Ф. Оптимизация взаимодействия пунктов погрузки и выгрузки вагонов. — М.: Транспорт, 1986. 76 с.

5. Терюкова Л.И. Анализ работы технических систем промышленного железнодорожного транспорта в промышленном узле. Автореферат. — Промышленный транспорт, ВУГУ, Луганск. 1997. 25 с.

6. Заверкин А.В. Оптимизация технологии роботы промышленного железнодорожного транспорта при ограниченных транспортных ресурсах. Автореферат. — Промышленный транспорт, ВУГУ, Луганск. 1997. 22 с.

7. ранс А.В., ранспор Е.И. Банько А.И. Имитационное моделирование ранспортних грузопотоков Луганськ. Вісник СНУ імені Володимира Даля № 6 (112). 2007. –с. 239–242

8. Гриценко В.И., Панченко А.А., Назаренко Н.А. «Имитационные модели в условиях новой информационной технологии управления производственно-транспортными комплексами», Киев., ИК АН УССР, 1986 г., 46с.

Аннотация. *В статье предлагается совершенствование организации, управления и оптимизации эксплуатационной работы промышленного железнодорожного транспорта химических предприятий при ограниченных транспортных ресурсах по подвижному составу с помощью имитационного моделирования.*

Abstract. *In the article is offered improving of organization, management and optimization of chemical enterprises industrial railway transport operation with limited transport resources on the basis of simulation models.*

Стаття надійшла до редакції 24.01.2009 р.

УДК 330.1 (470)

КОРЧАГИН В.А., д. т. н., проф., ЛЯПИН С.А., к. т. н., доц., Липецкий государственный технический университет, КОРЧАГИН Д.И., студент, НАМАКОНОВ Б.В., к.т. н., проф., Автодорожный институт Донецкого национального технического университета

НООСФЕРОЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕВОЗОК МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

Предлагаются ноосферологистические подходы к управлению многоэтапными технологическими процессами обработки груза, характерными для крупных металлургических комбинатов, включающими в себя доставку материальных ресурсов, обеспечивающих функционирование основного производства, перемещение грузов внутри комбината и вывоз готовой продукции, произведенной комбинатом потребителям его продукции с учетом интересов окружающей среды.

Сохранение научно обоснованного соотношения экономических и экологических интересов общества приобретает в настоящее время особую актуальность. Усиливающееся экологическое лимитирование дальнейшего экономического развития объективно обусловливает процессы экологизации современной хозяйственной практики, требует расширения рамок исследований, парадигмальных изменений критериев оценки эффективности функционирования предприятий, формирования принципиально новых подходов к управлению социоприродоэкономическими объектами, каковыми являются транспортно-логистические системы (ТЛС) обслуживания крупных производств.

Поиск эффективных способов охраны окружающей природной среды в условиях рыночной экономики должен опираться на принцип: защитить природу от рынка, можно только теми же принципами — рыночными принципами. Это чрезвычайно сложная задача, и одним из наиболее эффективных путей может быть именно создание встречного рыночного экологического механизма, основанного на ноосферологистических подходах к потоковым процессам в ТЛС [1].

Особую важность механизмы регулирования требований к процессу использования автотранспортных средств имеют в случае управления многоэтапными технологическими процессами обработки груза, характерными для крупных металлургических комбинатов (МК), включающими в себя доставку материальных ресурсов, обеспечивающих функционирование основного производства МК, перемещение грузов внутри комбината и вывоз готовой продукции (ГП), произведенной комбинатом потребителям его продукции. При этом нормы экологического качества процессов перемещения материальных ресурсов (МР) вдоль логистических цепочек, связывающих производителей МР и потребителей формулируются на региональном уровне, определяющем действия производственного управляющего звена (руководства комбината).

Реализация ноосферологистических подходов и введение в расчеты новых эколого — экономических функций, типа полезности и антиполезности и индексов устойчивости системы природа-общество, позволит количественно характеризовать устойчивость социоприродоэкономической системы (СПЭС), концептуальная схема которой показана на рис. 1. Она представлена в виде двухуровневой иерархии, взаимодействующей с внешней и окружающей средами через материальные и информационные потоки; ресурсы и отходы, и состоящей из участника верхнего уровня — регионального управляющего звена (РУЗ) и участников на нижнем уровне, образующих управляемую логистическую систему (УЛС).

С одной стороны хозяйственная подсистема воздействует на экологическую; с другой — экологическая подсистема оказывает влияние на хозяйственную. При этом воздействие на природную среду более важно с точки зрения последствий как для природы, так и для человеческого общества, и в этом смысле можно говорить об иерархии природно-хозяйственной системы в целом.

Участники нижнего уровня связаны друг с другом следующими материальными потоками: отходов производства — из подсистемы «производственная сфера», в роли которой выступает УЛС в подсистему «окружающая среда» (на схеме обозначено двойной стрелкой); потребления природных ресурсов — из подсистемы «окружающая среда» в подсистему «производственная сфера». Региональное управляющее звено связано с природной подсистемой, осуществляя мониторинг состояния ОС, и с производственным управляющим звеном ЛС, на которое собственно и направлены управляющие воздействия РУЗ (продажа квот, штрафные санкции или преференции).

Таким образом, в качестве объекта управления вместо экономической системы рассматривается открытая СПЭС. Принципиальные отличия между этими двумя объектами управления: в экономической системе критерием оптимизации ее работы и оценки уровня эффективности является получение максимума прибыли при равных затратах, т. е. при выборе вариантов отбирается наиболее эффективный по показателю прибыли на рубль издержек. И вся структура управления строится исходя из подчинения этому критерию.

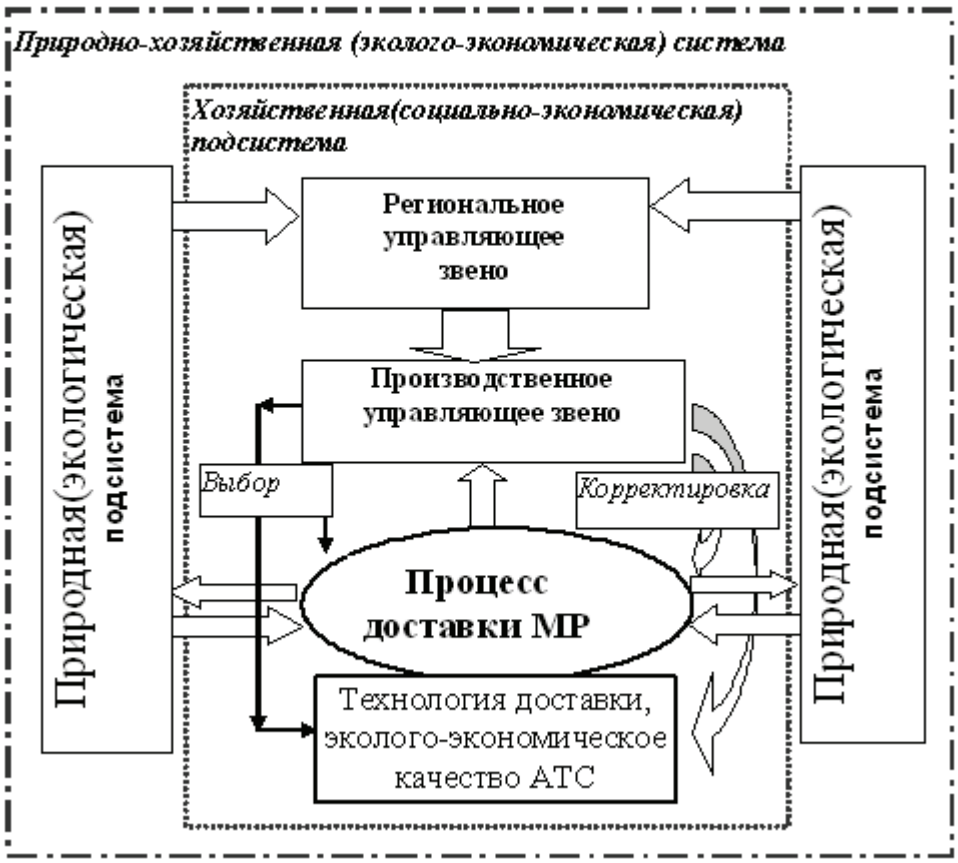


Рис. 1. Схема управления процессом доставки ресурсов в региональной открытой СПЭС

Устойчивость СПЭС определяется устойчивостью социоэкологической подсистемы, которая является основополагающей по отношению к социоэкономической подсистеме. В качестве главного критерия оптимизации функционирования открытой СПЭС предлагается критерий уравновешенности, сбалансированности двух ее частей. И только после того, как этот критерий выполнен, т. е. когда соизмерены и сбалансированы производственные и природные потенциалы системы, только тогда идет оптимизация системы по следующим показателям — по прибыли и социальным параметрам.

Целью функционирования региональной СПЭС является выработка оптимальных соотношений между ростом экономических показателей, характеризующих работу транспортно — логистической системы и параметрами качества окружающей среды (ОС).

Данная цель находит свое отражение в мультипликативном критерии оценки эффективности функционирования СПЭС, которую будем формулировать как задачу максимизации произведения показателя эффективности использования приведенных затрат в производственной системе на отношение части прибыли, поступающей в бюджет региона к величине некомпенсированных затрат, необходимых для ликвидации эколого-экономического ущерба нанесенного внешней и окружающей средам [2].

Показатель абсолютной эффективности ТЛС можно записать в следующем виде

$$Э = \Delta П / (C + E_н K) \qquad (1)$$

или

$$Э = \Delta Ч / (C + E_н K), \tag{2}$$

где Δ□ — прирост прибыли в ТЛС и на металлургическом комбинате в связи с приростом капиталовложений в ТЛС; ! — эксплуатационные затраты; □= — нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений; □ — сумма капитальных вложений; Δ' — прирост чистой продукции в ТЛС и на металлургическом комбинате в связи с капиталовложениями в ТЛС.

Поставленная цель для СПЭС будет достигнута при обеспечении максимума функции вида

$$F(x_o, x, q) = \frac{\Delta П(x, x_b) П(x, x_b)}{(C + E_н K) z_o(x_o, q)} \to \max_{x_o, x, q}, \tag{3}$$

где □(x, x_b) — часть прибыли производства, поступающая в бюджет региона; x_b — вектор объемов производства в базисном (выбранном для сравнения) периоде; x — выпуск продукции в рассматриваемом периоде; x_o — параметр (ы), используемый РУЗ для управления за загрязнением окружающей среды (например, штраф за одну тонну выброса отходов, требуемый уровень очистки стоков, лимит выброса отходов в окружающую среду, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ и т. д.); q — объем выбросов отходов в окружающую среду; $z_o(x_o, q)$ — некомпенсированные УЛС издержки, связанные с ущербом, нанесенным внешней и окружающей средам (в том числе и социальные). Они интегрируют эколого-экономический ущерб: затраты на охрану здоровья, величину ущерба природной среде, стоимость потерянного урожая и др.

Критерий (3) сочетает в себе показатели эффективности производства и мероприятий по охране окружающей среды. Он выражает некоторый компромисс между здоровьем и экологической безопасностью населения региона, с одной стороны, и его материальным благосостоянием — с другой.

Степень влияния на уровень эффективности функционирования СПЭС региональное управляющее звено логистической системы осуществляет за счет максимизации отношения роста прибыли производства к величине некомпенсированных затрат, необходимых для ликвидации эколого-экономического ущерба, нанесенного внешней и окружающей средам, т. е. максимизации функции вида

$$F_o(x_o, x, q) = \frac{П(x, x_b)}{z_o(x_o, q)} \to \max_{x_o, x, q}. \tag{4}$$

Критерием функционирования УЛС как производственной подсистемы будем считать эффективность приведенных затрат

$$\frac{\Delta П(x_o, x, q)}{(C + E_н K)} = \frac{c(x) - z_1(x) - z_2(x, q) - p(x_o, q)}{(C + E_н K)}, \tag{5}$$

где q — фактический объем отходов в окружающую среду; $c(x)$ — выручка от произведенной продукции; $z_1(x)$ — производственные затраты предприятия-загрязнителя; $z_2(x,q)$ — непроизводственные затраты предприятия — загрязнителя на утилизацию им отходов. Эта функция учитывает, что утилизируются отходы в размере $q_n(x)-q$.

Здесь $q_n(x)$ — величина отходов на выпуск x, рассчитанная по нормативам использования природных ресурсов; по своей сути это та величина отходов в окружающую среду, которая имела бы место, если отсутствовал какой-либо контроль за загрязнением; $p(x_O,q)$ - плата источниками загрязнения за пользование природными ресурсами, если в окружающую среду выбрасываются отходы в количестве q.

Показатель $z_O(x_O,q)$ рассматривается в качестве критериального для подсистемы «окружающая среда». Будем также считать, что величина z_O определяется величиной объемов отходов производства и значением параметра x_O, назначаемым РУЗ.

Тогда z_O можно рассчитать по формуле

$$z_O(x_O,q)=z(q)-p(x_O,q), \tag{6}$$

где $z(q)$ — затраты, которые необходимо осуществить региону в связи с выбросами в окружающую среду отходов в размере q.

Следовательно, имеем следующие задачи для участников региональной СПЭС:

1) Задача администрации региона (РУЗ):

$$\begin{cases} F_O(x_O,x,q)=\dfrac{\Pi(x,x_b)}{z(q)-p(x_O,q)}\to\max\limits_{x_o,q}, \\ x_O\in X_O, \\ (x_O,x,q)\in\Omega_1; \end{cases} \tag{7}$$

2) задача производственной сферы:

$$\begin{cases} \dfrac{\Delta\Pi(x_o,x,q)}{(C+E_нK)}= \\ =\dfrac{c(x)-z_1(x)-z_2(x,q)-p(x_O,q)}{(C+E_нK)}\to\max\limits_{x,q}, \\ x\in X, \\ (x_O,x,q)\in\Omega_2; \end{cases} \tag{8}$$

3) задача подсистемы «окружающая среда»:

$$\begin{cases} z_O(x_O,q)=z(q)-p(x_O,q)\to\min\limits_{q}, \\ (x_O,q)\in\Omega_3. \end{cases} \tag{9}$$

Здесь соотношения с множествами $\Omega_1,\Omega_2,\Omega_3$ определяют требования непротиворечивости сочетаний значений управляющих переменных и в ряде случаев могут иметь параметрические представления вида $q\in\Omega(x_O,x)$.

Разработанные ноосферологистические подходы к управлению эколого-экономическими процессами в СПЭС позволяют преодолеть противоречия между функционированием экономической и экологической систем, переводя штрафные санкции из административных мер регулирования качества ОС в экономические. При этом, оптимизация функционирования СПЭС осуществляется с народнохозяйственных позиций и экономико-экологического паритета.

Список литературы

1. Корчагин В.А., Ляпин С.А. Автотранспортное обслуживание сложно-технологических производств. //Грузовое и пассажирское автохозяйство. — М. 2006, № 11.

2. Корчагин В.А., Ляпин С.А., Корчагин Д.И. Методические подходы эффективного и экологически безопасного автотранспортного обслуживания металлургического комбината. // Грузовое и пассажирское автохозяйство. — М.,2007, № 2

3. Корчагин В.А., Ляпин С.А. Управление процессами перевозок в открытых социоприродоэкономических автотранспортных системах: Монография. — Липецк: ЛГТУ, 2007.-261 с.

Анотація. *Пропонуються ноосферологістичні підходи до управління багатоетапними технологічними процесами обробки вантажу, характерними для крупних металургійних комбінатів, що включають доставку матеріальних ресурсів, які забезпечують функціонування основного виробництва, переміщення вантажів усередині комбінату і вивіз готової продукції, проведеної комбінатом споживачам його продукції з урахуванням інтересів навколишнього середовища.*

Abstract. *Variety of logistic approaches to the management of many-staged, technological processing of load are available. These approaches are typical for great metallurgical amalgamations including material resourses supply and ensuring functioning of the main production, loads transferring within. The amalgamation and removal of finished production which is made by amalgamation to the consumers of its production with due regard for environment protection specifications.*

Стаття надійшла до редакції 25.01.2009 р.

УДК 656.13.025

КРАВЧЕНКО А.П., д. т. н., проф., БОЖЕНКО Д.В., асс., маг., Восточноукраинский национальный университет им. В.Даля, КУЗНЕЦОВ А.В., консалтинговая группа «Пентагон»

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ ТРАНСПОРТНОГО ОПЕРАТОРА НА ЕГО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ

Рассмотрено влияние основных критериев качества услуг, предоставляемых транспортными операторами, на эффективность их работы и возможные пути её повышения в условиях постоянно возрастающей конкуренции

Введение

На сегодняшний день, в представлении большинства потребителей логистических услуг, цепочка поставок выглядит как набор неявно связанных и по-разному востребованных блоков. Часть компаний, нуждающихся в услугах по транспортному обслуживанию, пытаются развивать собственные развитые логистические службы с бюджетами в десятки процентов от годового оборота. Но существует и другой, в ряде случаев более выгодный, путь удовлетворения

потребности в логистическом сопровождении различных видов деятельности — это проведения тендеров среди внешних поставщиков логистических услуг, так как для некоторых предприятий нерентабельность внутрикорпоративной логистики в целом, либо её частичное развитие— неоправдано. В то же время у компаний, пользующихся одной и той же услугой, предоставляемой различными логистическими операторами (ЛО), наблюдается неопределенность и в тоже время появляется возможность выбора. Те же организации, которые построили свою работу с одним поставщиком на основе долгосрочных договорных обязательств, зачастую становятся заложниками своего выбора [1, 2, 3].

Несмотря на немалое количество транспортных компаний, работающих на рынке грузовых автомобильных перевозок Украины, число рекламаций и нареканий на качество их работы не снижается. С одной стороны, конкуренция должна привести к мобилизации всех внутренних резервов, заставить взять на вооружение передовой опыт, встать на путь инноваций, но, увы — так происходит далеко не всегда.

Практика движения товара в цепочке поставок регулярно создает ситуации, близкие по сути к форс-мажору. Требования к логистическим провайдерам (ЛП) постоянно ужесточаются и в кризисные моменты могут выходить за рамки договорных обязательств сторон. В связи с этим возникает ряд актуальных вопросов, непосредственно связанных с основным понятием в сфере услуг — их качеством. Как обеспечить максимальную надежность логистических операций; где же искать причины того, что украинский бизнес вынужден нести на себе неоправданно тяжелое бремя логистических расходов; каким образом связано качество транспортных услуг с величиной расходов на логистику украинских грузовладельцев? Ответ на эти вопрос нужен не только потребителю логистических услуг, но и их поставщику.

С точки зрения потребителя логистических услуг эта сфера деятельности компании является затратной статьей бизнеса. Одним из ключевых показателей качества (KPI) в транспортной логистике считается стоимость обработки одной условной единицы товара [2, 4]. Другой, не менее важный KPI, требует безусловного соблюдения сроков логистических операций. Стоимость услуг, надежность, компетентность, многофункциональность и гибкость — по этим критериям ранжируются логистические провайдеры. Взгляд на рынок логистических услуг с позиции их потребителей позволяет понять составляющие бизнеса ЛП; на первое место, среди которых выходит качество оказываемых услуг, основные критерии которого до настоящего времени не имеют чёткой формулировки.

Постановка задачи

Учитывая тот факт, что невозможно создание идеально работающих цепей поставок следует так же отметить, что существует объективная необходимость построения четко функционирующих цепей. Сегодня как никогда актуальной является групповая работа над проблемами качества логистических цепей. Групповая работа означает обязательную вовлеченность представителей всех звеньев цепи, но в сфере транспортной логистики основным звеном является транспортный оператор, непосредственно предоставляющий услугу. Поэтому вопрос об уровне сервиса в процессе предоставления услуги по перевозке, является сегодня актуальным как никогда.

По результатам статистических исследований, компании — потребители услуг транспортных операторов, неоднозначно определяют их рыночную ценность, выделяя те или иные показатели в зависимость от сложившихся обстоятельств. Наиболее распространёнными критериями, оправдывающими использование услуг ЛО стали:

– экономия времени: позволяет сосредоточиться на профильной деятельности, переключить освобождающиеся ресурсы на главные бизнес — проекты;

– разделение ответственности: можно передать управление значимых блоков цепочки поставок внешним операторам, поддерживать их усилиями товарные остатки и уровень исполнения заказов;

– быстрая и адекватная настройка каналов дистрибуции: позволяет мгновенно реагировать на изменения конкурентного окружения, оперативно изменять логистику вслед за изменениями потребительских преференций;

– передача вспомогательного сервиса профессионалам: можно использовать опыт, специализацию и ресурсы прямых участников цепочки поставок, применять их специфические технологии.

Такие услуги, как управление товарными запасами, управление процедурами заказов, управление выполнением заказов, находятся примерно в середине рейтинга, демонстрирующего спрос на услуги конкретных операторов [2, 3].

Таким образом, достижение единого понимания проблем, связанных с качеством работы транспортного оператора и путей их решения, есть основная задача данной статьи.

Цель статьи

Работа имеет целью показать зависимость расходов на логистику от качества услуг транспортного оператора, а так же выделить ряд основных критериев, характеризующих качество оказываемых услуг транспортными операторами, с целью повышения уровня сервиса и проведения их сертификации по стандартам ISO 9000 и ISO 14000.

Основной раздел

Статус транспортного оператора предполагает высокую клиентскую ориентированность услуги. Новые виды сервиса, заказанные клиентом, должны быть разработаны, обеспечены и предоставлены силами транспортного оператора или его субподрядчиков. Вслед за рыночным спросом портфель логистических услуг расширяется, но не все доступные услуги впоследствии оказываются востребованными на постоянной основе.

Так, одной из наиболее чувствительных к изменению бизнес-процессов клиента для оператора является технология комплектации заказов на складах ответственного хранения. Специальные условия маркировки, транспортировка в особых температурных условиях, любые изменения в документообороте — всё это и многое другое требует немедленной реакции оператора.

С целью определения основных слагаемые качества услуг транспортного оператора был проведён опрос представителей 42 различных компаний, с той или иной периодичностью приобретающих услуги у транспортного оператора, функционирующего на рынке оказания логистических услуг в сфере автомобильных перевозок. Все эти компании зарегистрированы на территории Украины, некоторые из них нуждаются в логистическом обслуживании международных грузовых автомобильных перевозках, другие — работают исключительно на внутреннем рынке Украины. Среди опрошенных были представители компаний с долей иностранного капитала, составляющей 100%, а также отечественные компании. Опрос проводился специалистами консалтинговой группы «Пентагон» весной 2008 года. В результате было выделено семь основных критериев качества услуг транспортного оператора, больше всего интересующих потребителей. Результаты, полученные при обработке данных опроса, приведены на рис. 1.

Наряду с представленными на рисунке параметрами, были названы и такие критерии качества как: унифицированность имеющихся транспортных средств, тары и погрузочно-разгрузочных узлов, возможность получения дополнительных услуг, таких как внутрискладская обработка товарных потоков, экспедирование грузов и предоставление услуг таможенных брокеров. Завершают перечень такие критерии как вежливость и внимательность персонала транспортного оператора, наличие страхового полиса у транспортного оператора, пунктуальность и ответственность персонала транспортного оператора, умение реагировать на жалобы руководством транспортной компании, качественный контроль за ходом исполнения заказа.

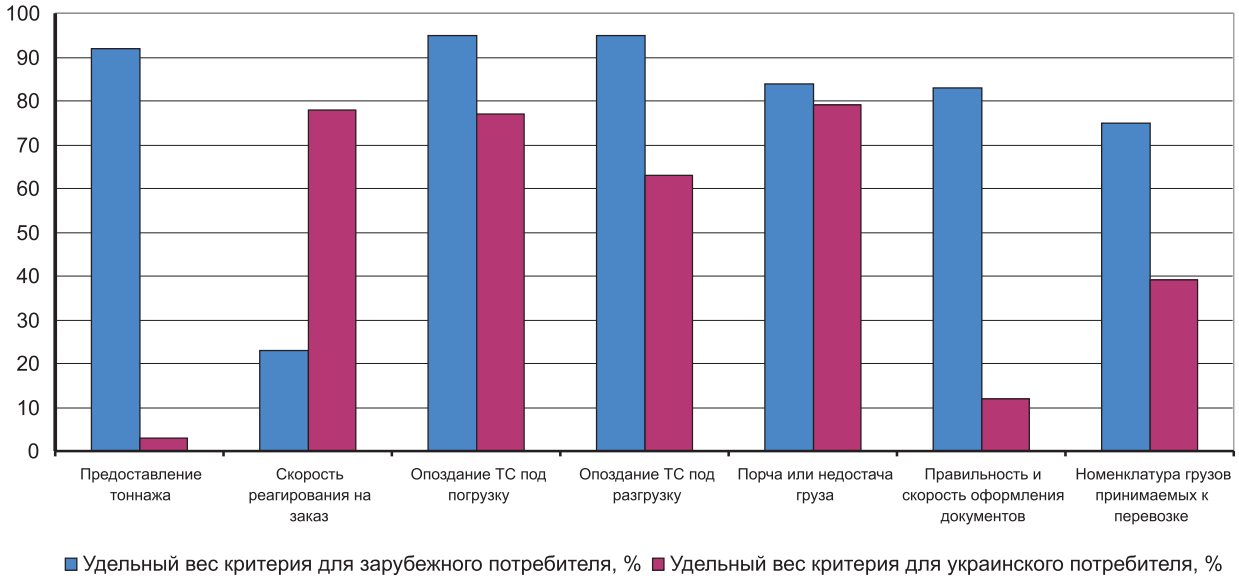


Рис. 1. Удельный вес критериев качества услуг, предоставляемых транспортными операторами

С учётом данных приведенных, на рисунке рассмотрим более детально каждый из критериев, способствующих продвижению транспортного оператора на рынке предоставляемых услуг в условиях открытой конкуренции.

П**редоставление тоннажа транспортных средств (Allocation de tonnage)**. Как видно, этому непривычному термину иностранные компании уделяют огромное значение.

Allocation — этот показатель определяется как отношение количества успешно выполненных заказов к общему количеству поступивших к транспортному оператору заказов. Обычным контрольным сроком является календарный месяц. Однако при необходимости абсолютно несложно отслеживать данный показатель и за иной временной интервал (например сутки, неделя, декада). Allocation может быть общим, а может отслеживаться по отношению к каждому из клиентов. Этот показатель нагляден при оценке эффективности работы каждого из сотрудников транспортной компании и является важным универсальным слагаемым качества услуги транспортного оператора поскольку:

– позволяет видеть реальный спрос на услуги транспортного оператора со стороны каждого клиента;

– позволяет рассчитать упущенную выгоду транспортному оператору от неисполнения реальных заказов;

– позволяет управлять лояльностью покупателя;

– дает четкий конкретный ориентир — над чем, необходимо работать в следующем периоде, чтобы повысить удовлетворенность клиента;

– позволяет оценивать персонально профессиональные качества специалистов, работающих в транспортной компании.

Для того чтобы объективно оценивать это слагаемое качества работы транспортного оператора необходимо разделить функции: один сотрудник должен фиксировать все заказы, поступающие к транспортному оператору, другой должен работать над исполнением поступивших заказов. В противном случае нарушается логическая структура полученной информации.

Согласно стандартам компании P&G Allocation транспортного оператора должен быть не ниже 98%.

Скорость реагирования на заказ — это отрезок времени, по истечении которого транспортный оператор дает определенный ответ по тому или иному запросу или заказу. Очень актуальный показатель, поскольку на сегодняшний день 78% отечественных грузовладельцев выделили именно этот критерий. На практике это означает, что 78% отечественных грузовладельцев работают с поставщиками транспортных услуг в режиме «аврал». Ни о каком потоке говорить не приходится. Это самое настоящее испытание для большинства транспортных операторов Украины. Если иностранцы отдают предпочтение постоянным поставщикам транспортных услуг и регулярно контролируют (в первую очередь) показатель Allocation, то отечественные бизнесмены стремятся работать с возможно большим числом поставщиков транспортных услуг, оценивая при этом скорость их реагирования на заказ, но уделяя мало внимания Allocation. Можно легко прийти к выводу, что качество услуг, которые получают иностранцы, существенно выше.

Опоздание порожнего транспортного средства под погрузку — рассчитывается как отношение вовремя прибывших под погрузку транспортных средств (ТС) к общему количеству привлекавшихся ТС в отчетном периоде. Своевременность прибытия ТС под погрузку важна по следующим причинам:

– позволяет отправителю планировать свою деятельность: работу склада, подготовить товарно-сопроводительные документы и др.;

– позволяет наладить поток в логистической цепи поставок;

– позволяет избежать скопления ТС в ожидании погрузки товара с загромождением проезжей части и затруднением проезда;

– позволяет избежать скопления товара, подготовленного к отправке (для хранения подготовленного к отправке товара требуются дополнительные складские площади);

– перевозчик работает более результативно (по итогам месяца) за счет уменьшения времени ожидания погрузки.

Нарушение расчетных сроков доставки товара получателю (опоздание на выгрузку) — рассчитывается как отношение вовремя прибывших на выгрузку машин к общему количеству привлекавшихся машин в отчетном периоде. Является одним из основных показателей качества работы транспортного оператора. Представляет собой:

– индикатор надежности транспортного оператора;

– характеристику и имидж продавца (в том случае, когда время доставки товара несет продавец);

– дает возможность потребителю товара (получателю) не создавать значительных товарных запасов, не «связывать» деньги;

– исключает неудовлетворенный спрос для получателя (со стороны потребителей).

Порча (утрата, недостача) груза, обнаруженная при выгрузке товара. Данный параметр определяется как отношение рейсов, в ходе которых был выявлен брак к общему количеству рейсов, выполненных для того или иного клиента в определенный интервал времени (обычно один месяц). Важный показатель, контроль которого может уберечь транспортного оператора от немалых материальных потерь, поскольку:

– клиенты не желают признавать наличие воровства на своих предприятиях, намереваясь взыскать такой ущерб с перевозчика — вплоть до разрыва деловых отношений;

– никогда нельзя отрицать возможность сговора водителя с кладовщиком (либо на складе отправителя, либо на складе получателя);

– в зависимости от стоимости груза, ущерб может исчисляться десятками и сотнями тысяч гривен;

– требует больших затрат времени на решение спорных вопросов, связанных с порчей (утратой, недостачей) товара.

Правильность оформления документов транспортным оператором и скорость их предоставления клиенту — важная слагаемая качества услуги транспортного оператора. Правильность и своевременность предоставления документов влияет на налоговую отчетность клиента. Несвоевременное предоставление документов может привести к увеличению налоговых обязательств клиента или даже к штрафным санкциям со стороны контролирующих органов, как и неправильно оформленные документы. Данное слагаемое качества важно не только для клиента, но и для любого транспортного оператора, потому что:

– долгий срок предоставления клиенту документов влечет за собой задержки с оплатой услуг транспортного оператора, а неправильно оформленные документы увеличивают сроки оплаты еще больше, так как влечёт за собой устранение брака;

– задержка сроков оплаты услуг транспортного оператора влечет за собой увеличение суммы банковских процентов по кредитам (в том случае, когда транспортный оператор пользуется заемными средствами).

Широкая номенклатура грузов принимаемых к перевозке. Широкие возможности транспортного оператора удобны клиенту. Это связано с тем, что пропадает необходимость обращаться к иному оператору в случае расширения ассортимента продукции. При условии высоких показателей по остальным слагаемым качества расширение номенклатуры перевозимых грузов — неплохое конкурентное преимущество. Многие грузовладельцы часто сталкиваются с нестандартными транспортными задачами: доставка малых партий товара, рефрижераторных, крупногабаритных и опасных грузов в национальном и международном сообщении. Для аналогии: продажа сопутствующих товаров крупными супермаркетами составляют значительную статью их доходов.

Рассмотрим один пример, доказывающий наличие связи между качеством услуг транспортного оператора и величиной общих расходов клиента: задержка поставки товара в торговую сеть «Эпицентр» свыше 2-х часов от заданного времени согласно договору поставки влечет за собой штраф для компании — поставщика в сумме 15% от стоимости поставляемого товара. Предположив, что речь идет о поставке товара стоимостью 50 000,00 грн, размер штрафа составляет 7500,00 грн. Очевидно, что выгоднее получать качественную услугу транспортного оператора (пусть даже не самую дешевую) нежели уплачивать такие штрафы.

Для объективной оценки значения каждого из рассмотренных выше параметров приведены таблицы, содержащие итоги результатов работы реального транспортного оператора за определённые периоды (табл. 1, 2.) и прогнозируемые результаты деятельности транспортного оператора на будущие периоды (табл. 3) в разрезе оценки критериев качества предоставляемых услуг

Выводы

Адекватность в перенастройке логистических процедур в соответствии с выделенными критериями имеет свои отрицательные стороны. Уникальность бизнес-процессов конкретного клиента, специфика его товарных потоков и требования сохранения конфиденциальности коммерческой информации не позволяют тиражировать методики транспортных операторов от клиента к клиенту по целому ряду услуг.

Безусловно, качество услуг транспортного оператора влияет на величину общих логистических расходов клиентов.

Качество получаемых услуг зависит от позиции самого грузовладельца. При грамотной работе с постоянными поставщиками транспортных услуг качество логистических цепей стабильно растет, что делает возможным проведение стандартизации отдельных транспортных агентов по существующим методикам и с учётом предложенных критериев.

Таблица 1

Результаты работы транспортного оператора за месяц, выраженные качественными показателями

	Параметры оценки качества									
	Заявленное количество машин	Предо-ставленное количество машин	% покрытия	Количество опоздав-ших машин на загрузку	% опоздания на загрузку	Количество опоздав-ших машин на загрузку по времен-ным окнам	% опоздания на загрузку по времен-ным окнам	Количество опоздав-ших машин на выгрузку	% опоздания на выгрузку	Претензии
Донецк	4	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	
Луганск	2	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	
Винница	4	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	
Одесса	25	25	100%	0	0%	0	0%	2	8%	
Хмельницкий	15	15	100%	0	0%	2	13%	1	7%	
Черновцы	5	5	100%	0	0%	0	0%	1	20%	
Сумы	2	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	
Общий итог	57	57	100%	0	0%	2	4%	4	7%	0
Allocated routes	57	57	100%	0	0%	2	4%	4	7%	0

Таблица 2

Статистические данные результатов работы транспортного оператора по месяцам

Ключевой показатель качества KPIs (Qulity)	Отчётный месяц											Target
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	
On time arrival to Shipping point	89%	91%	94%	92%	97%	98%	97%	86%	100%	100%	100%	95%
On time delivery	100%	95%	96%	94%	99%	96%	92%	86%	95%	100%	93%	95%
Allocation coverage/truck availibility	95%	100%	100%	98%	97%	100%	95%	100%	100%	100%	100%	98%
No claims	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%

Примечание. Выделенные ячейки таблицы содержат показатели, не отвечающие заявленным требованиям по определённым критериям качества (KPI) за рассматриваемый период

Таблица 3

Прогнозируемые результаты деятельности транспортного оператора на будущие периоды

	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Одесса	31	29	41	24	30	34	33	34
Хмельницкий	14	13	18	10	13	15	14	15
Черновцы	3	3	4	2	3	3	3	3
Винница	5	5	7	4	5	6	5	5
Донецк	4	4	5	3	4	4	4	4
Сумы	2	2	3	1	2	2	2	2
Луганск	2	1	2	1	2	2	2	2
ИТОГО:	61	57	80	45	59	66	63	65

родолжение таблицы 3

	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Direction volume	Direction share
Одесса	34	32	32	31	31	28	7%	100%
Хмельницкий	15	14	14	13	13	12	3%	100%
Черновцы	3	3	3	3	3	3	2%	30%
Винница	6	5	5	5	5	5	4%	30%
Донецк	4	4	4	4	4	3	4%	20%
Сумы	2	2	2	2	2	2	2%	20%
Луганск	2	2	2	2	2	1	3%	10%
ИТОГО:	66	62	62	60	60	54		

Список литературы

1. Нівер Пол Р. Діагностика збалансованої системи показників: Підтримуючи максимальну ефективність/Пер. з англ.; За наук. ред. М. Горського. — Дніпропетровськ: Баланс Бізнес, 2006. — 256 с.

2. Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества/Масааки Имаи; Пер. с англ. — 2-е изд. — М.: Альпина Бізнес Букс, 2006. — 345 с.

3. Шоул Дж. Первоклассный сервис как конкурентное преимущество/Джон Шоул; Пер. с англ. — М.: Альпина Бізнес Букс, 2006. — 338 с.

4. Костюченко Л. М., Наапетян М. Р. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні. — К.: Видавничий Дім «Слово», 2007. — 656 с.

Анотація. *Розглянуто складові, що відображають якість роботи транспортного оператора та шляхи її підвищення в умовах зростаючої конкуренції.*

Abstract. *The paper has considered the influence of the main criteria of the quality of the services, provided by transportation operators on the effectiveness of their work and possible ways of its improving in the conditions of constantly increasing competition.*

Стаття надійшла до редакції 08.02.2009 р.

УДК 658.7

КРИКАВСЬКИЙ Є.В., проф., Національний університет «Львівська політехніка»,
ВАХОВСЬКА М.Ю., Національна академія природоохоронного та курортного будівництва

ЛОГІСТИЧНІ ІННОВАЦІЇ І РИНОК ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

Ідентифіковані причини некорисних тенденцій на ринку транспортних послуг в Україні та окреслені напрями усунення цих тенденцій. Визначено стратегічну роль ринку логістичних послуг як шанс розвитку транспортних систем. Актуалізовано потенціал логістичних інновацій (логістичного аутсорсингу, логістичних центрів, логістичних інформаційних систем.

Постановка проблеми

Транспортні системи в Україні переживають важкі часи. Про це свідчить «похід на Київ» колон вантажних автомобілів із переліком радикальних вимог, що можуть бути задоволені (принаймні більшість з них) лише за рахунок інших секторів економіки. Очевидно, що такий хід подій не може задовільнити суспільство, зокрема щодо відомих проблем з погашенням кредитів, щодо тарифної системи, щодо попиту на транспортні послуги тощо з одночасним небажанням використання внутрішніх (власних) засобів щодо оптимізації рухомого складу, постійних витрат, маршрутів, використання потужності тощо. Дозволимо собі виокремити кілька головних причин такого незадовільного економічного стану в автомобільному транспорті об'єктивного характеру. По-перше, в умовах надзвичайно високих темпів зростання ринку транспортних послуг в Європі, також і в Україні, та доступності кредитів мало місце необгрунтоване («ейфорійне») зростання «гравців» на цьому ринку, в переважній більшості дрібних, які не мають ні можливостей, ні засобів пристосуватися до нинішньої кризової ситуації. По-друге, істотне зростання цін на паливо протягом 2007 року та половини 2008 року радикально вплинуло на зміну структурних витрат транспотних організацій (понад 50% вартість палива), що вимагало зростання транспортних ставок щонайменше на 15–20%. Однак цього не сталося. По-третє, зростання попиту на кваліфіковані кадри викликало зростання оплати праці і це також вплинуло на зростання собівартості послуг. Водночас, відсутність відповідної транспортної інфраструктури в Україні не сприяє ефективному використанню транспортних засобів, зважаючи на надзвичайно низьку середню швидкість статистичної вантажівки у порівнянні із країнами Західної Європи (60 км/год).

Аналіз останніх досліджень

Останні десятиліття сигналізують про надзвичайну привабливість ринку логістичних послуг для перевізників, для яких цей ринок створює великий вибір у діапазоні послуг щодо простору, вантажів, галузевої спеціалізації. У кінцевому рахунку такий вибір означає прийняття одного з трьох можливих стратегічних рішень:

– залишити все, як є;
– поглибити спеціалізацію;
– набути універсальності.

У [1, с. 624] пошук оптимального рішення ідентифіковано за допомогою двох концептуальних напрямів:

– здобуття конкурентної переваги за рахунок перевищення сильних сторін конкурентів чи уникнення їх слабких сторін;
– набуття ключових компетенцій щодо задоволення існуючих та розвитку нових потреб клієнтів.

В аспекті викладеного актуальними стають такі дії транспортних організацій як пристосування своєї діяльності до стратегії і тактики суб'єктів господарювання, впровадження відповідних інноваційних рішень, стратегічна інтеграція з великими учасниками ринку логістичних послуг.

За результатами досліджень Центру інновацій у транспорті та в логістиці Технічного університету в Берліні разом із фірмою DB Schenker [2,с. 44] можна окреслити такі тенденції майбутнього щодо логістичних форм:

– стратегічно важливо досягти глобальної шкали функціонування, забезпечуючи приязне відношення до середовища;
– чинниками успіху будуть:
  кваліфікація і мобільність персоналу;
  використання єдиних світових стандартів;
  використання інноваційних, зокрема інформаційних (RFID) технологій;
  зростання важливості послуг дорадчих (порад) з метою пристосування до індивідуальних потреб клієнта.

Іншим джерелом ідентифіікації тенденцій на ринку логістичних послуг можна вважати результати роботи 25-го Німецького логістичного конгресу BVL (22-24 жовтня 2008 року, м. Берлін), серед учасників якого 30% представляли промисловість, 30% логістичних послугодавців, 15% — учасники зі сфери досліджень та освіти. В системі обговорюваних проблем пріоритетними були охорона природного середовища (автомобілебудування, упакування, BRIC (Бразілія, Росія, Індія, Китай)) та логістична інфраструктура, передусім створення логістичних центрів. У проекті рішення «Тренди і стратегії в логістиці» ключовими елементами конгресом визначено глобалізацію, аутсорсинг, логістичні витрати, ризики в логістиці. Зокрема, логістичні витрати в торгівлі оцінено на рівні 16%, в промисловості — 7%, однак 28% підприємств взагалі не володіють інформацією щодо рівня логістичних витрат.

Ідентифікації сучасних напрямів світових транспортних досліджень сприяє класифікація їх тематичної структури та відповідна динаміка змін. В [3] представлено аналітичний порівняльний аналіз актуальності проблем, що були предметом обговорень на чотирьох Світових конференціях транспортних досліджень (м. Антверпен, 1998 р.; м. Сеул, 2001 р., м. Стамбул, 2004 р.; м. Барклей (Berkeley), 2007 р.). З аналізу виникає, що у структурі тематичних напрямів досліджень пріоритетними протягом цього періоду являються «Моделювання в транспорті», «Планування, діяльність, управління і контроль», «Просторова економіка і середовище. Інженерія». Водночас, не втрачають актуальності такі напрями, як «Галузі транспорту» та «Транспорт в країнах, що розвиваються» (див. табл. 1).

У контексті викладеного багато світових лідерів на ринку логістичних послуг характеризують Україну ринком великих шансів, здійснюючи відповідну експансію. Так, фірма Cargoforte відкрила нову лінію дрібних посилок з Польщі (м. Тчев) в Україну (м. Львів) в обох напрямах, один раз на тиждень, оскільки очікує велике зростання попиту на доставки дрібних вантажів, в тому числі і з нагоди Євро — 2012, в комплексі із митним та іншим формальним обслуговуванням, уможливлюючи поставки і до Італії, Туреччини, Швеції та Німеччини [4,с. 18].

Подібні стратегії реалізовують такі фірми, як Raben (розбудова дистрибуційного центру в м. Бровари під Києвом, створення нових терміналів у містах Львів, Харків, Одеса, Донецьк і Дніпропетровськ), від жовтня 2008 року фірма Rohlig Poland окрім цілозасобового транспортування один раз на тиждень здійснює транспорт дрібних вантажів з Жешува до Львова в обох напрямах.

Ще одним напрямом є придбання та консолідація ринку транспортних послуг. Фірма PKN ORLEN шляхом консолідації шести транспортних товариств створила найбільшого в Польщі перевізника рідких палив. Фірма Wincanton в жовтні 2008 року оголосила про купівлю двох фірм: ELI — Transport GmbH та ELI–Lagerhaus GmbH. Фірма DB Schenker з листопада 2008

року здійснює щоденні поставки дрібних посилок з Тарнова Підгорного (Польща) до Базеля та Цюриха (Швейцарія) для сектора товарів Hi-Tech та FMCG (товарів щоденного попиту). Подібним чином поступають DHL, FM Logistic, PEKAES.

Таблиця 1

Кількісна структура статей на останніх світових конференціях транспортних досліджень

Тематика	WCTR 1998 Ангверпен		WCTR2001 Сеул		WCTR 2004 Стамбул		WCTR 2007 Берклі	
	Кількість	% від загальної кількості	Кількість	% від загальної кількості	Кількість	% від загальної кількості	Кількість	% від загальної кількості
A Транспортні галузі B. Транспортні системи	145 98	16% 11%	108 83	14% 11%	80 10	12% 15%	118 57	12% 6%
C. Планування, діяльність, управління і контроль	163	18%	132	17%	135	20%	136	14%
D. Моделювання в транспорті	167	19%	152	20%	113	17%	233	24%
E. Оцінка, таксація, сценарії	102	11%	72	9%	29	4%	107	11%
F. Просторова і середовищна економіка і інженерія	97	11%	96	13%	45	7%	130	13%
G. Транспорт в країнах, що розвиваються	57	6%	32	4%	64	9%	100	10%
H. Транспортна політика, дерегуляції, субвенції, інвестиції	64	7%	76	10%	106	16%	52	5%
I. Інформаційна мережа в транспортних дослідженнях			16	2%	6	1%	40	4%
Разом кількість статей	893	100%	768	100%	679	100%	973	100%

Отже, існуючий негативний вплив на ринок транспортних послуг об'єктивно зростаючих витрат вимагає радикальних рішень у напрямку, по-перше, зменшення кількості використовуваних транспортних засобів, що надзвичайно проблематично, по-друге, трансформації та диверсифікації на ринку логістичних послуг, по-третє, підвищення використання транспортної потужності шляхом упровадження інноваційних рішень, передусім у сфері інформатизації.

Мета статті: Узагальнити та окреслити передумови упровадження логістичних інновацій щодо оптимізації логістичних процесів та інфраструктури цих процесів.

Виклад основного матеріалу

Останні десятиліття на ринку логістичних послуг відбувається тенденція зростання комплексності надання логістичних послуг. Клієнти від логістичних операторів вимагають фаховості як у сфері транспортування товарів, так і у сфері їх складування, кур'єрського і додаткового обслуговування. Загальну структуру комплексних логістичних послуг можна представити у такий спосіб (табл. 2).

Традиційно, ключові клієнти оцінюють логістичних операторів щодо дотримання ними погоджених норм логістичного обслуговування в розрізі:

– терміновості (своєчасності) поставки як поставки в узгоджені терміни;

– комплектності поставки як цілком реалізовані поставки;

– безпомилковості поставки як поставки у повній відповідності із документацією та нанесеною інформацією, без пошкоджень упаковок та товарів.

Таблиця 2

Структура послуг логістичних операторів

Послуги у сфері транспортування та експедиції	Послуги у сфері складування	Кур'єрські послуги	Послуги у сфері обслуговування логістичних потоків
1.1. Міжнародні	1. Складування	1. Міській сервіс (у цей же день)	1. Митні послуги
1.2. Національні	2. Консолідація	2. Національний сервіс (в наступний робочий день)	2. Управління запасами
1.3. Глобальні	3. Комплектування	3. Національний експрес-сервіс (з точністю до години)	3. Контрактна логістика
2.1. Залізничні	4. Перевантаження типу cross-docking	4. Міжнародний сервіс наземним транспортом.	4. Постачання виробництва
2.2. Морські	5. Конфекціонування	5. Міжнародний сервіс повітряним транспортом	5. Дистрибуція готових виробів
2.3. Повітряні		6. Тип посилки (вага до 1 кг)	6. Поставки в системі e-commerce
2.4. Автомобільні		7. Тип посилки (пачка)	7. Поставки в системі Just-in-time
2.5. Комбіновані		8. Доставка зворотніх документів	8. Сервіс зворотніх упаковок
3.1. Дрібні		9. Отримання плати за товар	
3.2. Часткові			
3.3. Повні			
3.4. Контейнерні			

Водночас, для точного встановлення відповідності стандарту обслуговування найчастіше ключові клієнти здійснюють оцінювання таких характеристик логістичного обслуговування:

- час отримання відповіді на запитання щодо надання послуги;
- досвід та достовірність;
- відповідність ціни якості послуг;
- інформатизація надання послуги;
- комплексність послуги;
- географічний діапазон обслуговування;
- еластичність послуги (терміни і форма);
- цикл обслуговування (час від складання замовлення до його виконання);
- своєчасність поставок;
- комплектність поставок;
- безпомилковість поставок;
- доступність інформації про стан виконання замовлень;
- процедури залагодження конфліктів та рекламацій;
- наявний потенціал;
- інноваційність організаційних та технологічних рішень щодо реалізації поставок.

Спеціалізація та інтеграція послуг на логістичному ринку — дві різнонаправлені тенденції, які підтверджуються практикою на сучасному етапі. Ідентифікація будь-яких трендів, зокрема і названих, відповідним чином кореспондується з обґрунтуванням стратегії щодо входження на певний ринок. Недавно проведені дослідження в Польщі дозволили окреслити характерні особливості динаміки змін на логістичному ринку в умовах уповільнення розвитку світової економіки (рецесії). Ці особливості викликані передусім потребою концентрації уваги на витратах, оскільки будь-які зміни у спеціалізації відповідно корелюють із рівнем постійних витрат, як і зміни у комплексності обслуговування [5,с. 134].

Отже, по-перше, різні учасники ринку логістичних послуг по-різному потребують спеціалізації. Зокрема, спеціалізація для транспортних фірм є важливою на рівні 42%, для логістичних — 37%, а кур'єрських — лише 8%. Поза тим, у структурі логістичної діяльності наземний транспорт займає 93%, в якому 25% — частка залізничного транспорту. Водночас, існує галузева диференціація шансів наземних транспортних компаній. Наприклад, у промисловості меблів — це 62%, а в текстильній промисловості — лише 10%. З іншого боку, в структурі логістичного обслуговування фармацевтичної галузі найбільшу частку (67%) займають кур'єрські послуги, натомість логістичні фірми — лише 22%, а наземні транспортні фірми — ще менше (5%). Те ж відноситься і до ринку преси, книг, товарів побутової хімії.

По-друге, логістичні фірми все частіше виступають інтегратором ланцюга поставок, оскільки значно частіше диспонують складськими потужностями (80%), здійснюють управління запасами (63%), послуги co-packing-у (65%), а також послуги щодо забезпечення контрольованої температури під час транспортування товарів (62%). Істотною є послуга щодо постачання матеріалів і складових частин до виробничих ліній у режимі Just-in-time (63%). Водночас, клієнти, передусім мережі, також виконують роль інтегратора ринку логістичних послуг.

По-третє, «серйозні» учасники ринку логістичних послуг не обмежуються тільки ціновими стратегіями, а упроваджують ще стратегії диференціації завдяки набуттю ключових компетенцій. Мова йде передусім про високу якість обслуговування, що ґрунтується на засадах інтеграції операційних процедур.

Термін «аутсорсинг» майже раптово ввійшов в обіг у сферу управління та виробництва, що вмотивовано було радикальними змінами у цих сферах з метою «розвантаження» організацій від менш істотних завдань на користь концентрування зусиль на виконанні стратегічних завдань згідно місії організації. Поняття «аутсорсинг» можна вивести із слів американського бізнес-походження: outsige (назовні) + resource (засіб, джерело) + using (використання, застосування) як їх компіляцію в слово «outsorcing», що означає «використання зовнішніх засобів (джерел)» та окреслити ним захід щодо виділення зі структури функцій материнського підприємства окремих з них та передавання їх для виконання іншими суб'єктами господарювання [6,с. 7].

Згідно досліджень Інституту Аутсорсингу [7] завдяки аутсорсингу можна досягти таких цілей:

- зниження та контролювання операційних витрат;
- концентрування на базовій діяльності фірми;
- отримання доступу до виробничої потужності найвищої якості;
- вивільнення власних засобів для інших цілей;
- отримання для використання нових засобів;
- прискорення отримання ефекту реструктуризації;
- опанування невластивої функції;
- пошук капіталу;
- солідаризація ризику;
- покращення фінансового стану.

Власне логістичний аутсорсинг як використання зовнішніх джерел реалізації логістичних послуг у меншій або більшій мірі стосується всіх перерахованих цілей. Актуалізація цих цілей для клієнтів ринку логістичних послуг впливає на інтенсивність його розвитку та зокрема на окремі логістичні послуги, як спеціалізовані, так і комплексні, серед яких чільне місце займають транспортні послуги.

Невід'ємною ознакою розвитку ринку логістичних послуг є розбудова вузлових об'єктів логістичної діяльності — логістичних центрів. Загалом, віднесення тих чи інших логістичних об'єктів з надання комплексу логістичних послуг до категорії логістичних центрів повинно відбуватися у відповідності до таких чотирьох критеріїв:

- бути виокремленою організаційною одиницею, що функціонує на власний рахунок;

– мати можливість функціонувати в умовах повної інтермодальності;

– бути місцем надання логістичних послуг, що додають вартість, та засобом інтеграції учасників сфери логістики;

– забезпечити вільний доступ до засобів таких об'єктів на контрактних засадах всім зацікавленим суб'єктам господарювання (клієнтам).

Традиційно, клієнтами логістичних центрів стають експедитори, логістичні оператори, дистриб'ютори та виробники. Показовим є приклад розбудови логістичного центру в Барселоні (Іспанія) — Zona d'Activitats Logistiques, закладеного ще в 1993 році. Високий регіональний розвиток Каталонії, зокрема автомобільної, хімічної, фармацевтичної, електронної, легкої промисловості, з'єднання автострад і залізниці від Піренеїв, вздовж Середньоземного моря, від Мадриду, з Франції, стратегічне міжнародне положення для країн басейну Середньоземного моря та наявність порту з інфраструктурою — далеко не повний перелік відчутних переваг локалізації логістичного центру в Барселоні.

У концепційному плані наявність логістичного центру в Барселоні дозволяє окреслити внутрішню зону його впливу на поставки впродовж не більше 12 год., а це більша частина Іспанії та значна частина Франції, та зовнішню зону впливу на поставки впродовж не довше 24 год. — території Іспанії, Франції, значної частини Італії, Бельгії, Голландії, Німеччини та Великобританії, а також країни Бенілюксу (рис 1).

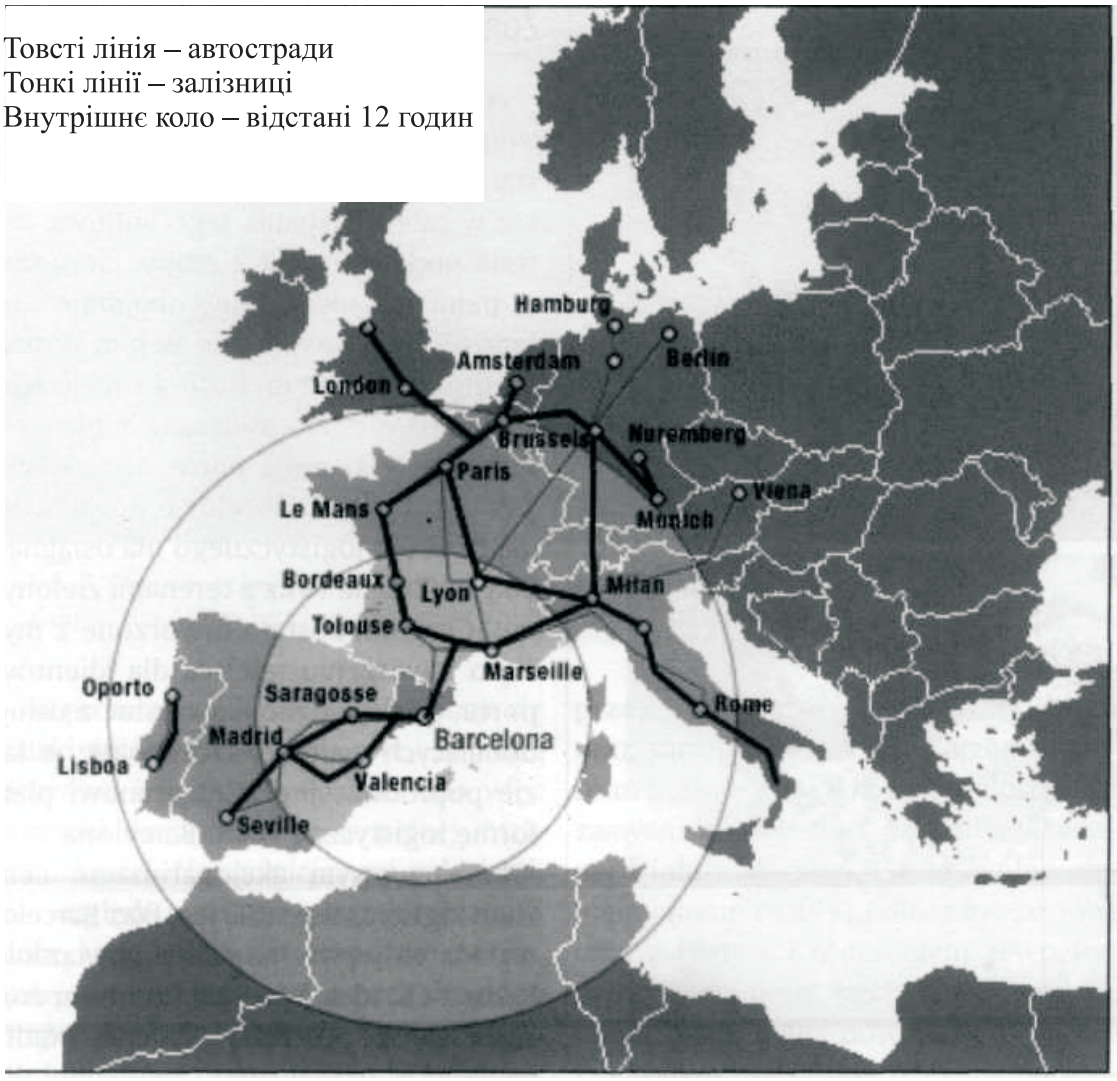


Рис. 1. Зони впливу логістичного центру в Барселоні

Одним із сучасних і майбутніх інструментів оптимізації ринку логістичних послуг є функціонування бірж транспортних послуг на засадах «інтернет-таблиці оголошень». Недавно запрезентована в Ганновері (ФРН) на транспортній виставці «Internationale Automobil-Austellung Nutzfahrzenge (IAA)» система дозволяє пошук та добір логістичних операторів в діапазоні до 200 км, що створює умови обмеження і навіть вилучення пустих переїздів, а значить і економії часу та коштів, забезпечує плавність (рівномірність) поставки та цілого ланцюга поставок, його економічність та безпечність [8,с. 67]. Щодо безпеки здійснення трансакцій за посередництва біржі, то це є одним із найважливіших аспектів у нав'язуванні контактів між учасниками. Зокрема, кожен новий клієнт біржі підлягає трьохступеневому контролю:

– контроль обов'язкових нормативних документів (реєстраційних, ліцензійних, страхових тощо);

– створення бази даних про підприємство-учасника біржі за допомогою публічних і спеціальних досліджень;

– встановлення достовірності фірми (зокрема, клієнтом біржі може бути лише фірма із щонайменше 6-місячним терміном функціонування).

Функціонування ринку транспортних послуг знаходиться під впливом двох базових механізмів:

– механізму центрального регулювання;

– механізму ринкового регулювання.

Очевидно, що з метою уникнення «зарегулювання» цього ринку на теренах Європейського Союзу, як і в Україні, реалізується відповідна транспортна політика. Однак, в умовах упровадження стратегії врівноваженого розвитку економіки і транспортних систем механізм ринкового регулювання, що ґрунтується передусім на безпосередніх витратах (private costs), не гарантує прийняття рішень на засадах «sustainable mobility», тобто на засадах забезпечення взаємної рівноваги суспільних, економічних, екологічних, соціальних, технічних і просторових цілей. Зокрема, суспільство повинно створити мотивацію використання інших видів транспорту, ніж автомобільний транспорт, який є найбільшим генератором зовнішніх витрат, викликаних високою енергомісткістю. За [9,с. 26] зовнішні витрати автомобільного транспорту в розрахунку на 1 тис. ткм у 5 разів перевищують витрати залізничного транспорту.

З цього виникає, що з метою забезпечення врівноваженого розвитку ринку транспортних послуг та його толерантного відношення до середовища (transport greener and more sustainable) об'єктивність рішень щодо вибору галузі транспорту, перевізників, маршрутів тощо вимагає включення в ціну також і зовнішніх (опосередкованих) витрат з допомогою, наприклад, суспільних граничних витрат. Процес включення опосередкованих витрат отримав назву інтерналізації.

Істотного інноваційного потенціалу потребує сфера внутрівиробничого транспорту. Так, у вересні 2008 р. в Ганновері (ФРН) відбулася конференція, присвячена технології та застосуванню у практиці транспортних систем без операторів, організатором якої був відділ складових і транспортних систем Університету в Ганновері (Leibniz Uuniversität Hanover) та учасниками з Австрії, Бельгії, Франції, Ізраїлю та Німеччини. Особливого успіху досягли презентації розробок щодо автоматичного завантаження вантажних одиниць, сформованих на піддонах, на вантажні автомобілі. Традиційно, така операція ґрунтується на людській праці і часто супроводжується відповідною ймовірністю помилок, що може в короткостроковій перспективі викликати рекламації, а в довгостроковій — втрати позитивного образу фірми. Розрахунки свідчать про високу ймовірність від 5–10% помилок, пошкоджень щодо експедиції вантажних одиниць при завантаженні механічними засобами. Водночас, використання автоматичної технології завантаження автомобілів має такі переваги:

– зниження споживання енергії з причини усунення зайвих переміщень навантажувача;

– забезпечення трьохзмінної праці (із врахуванням часу заміни акумулятора);

– зниження витрат управління процесом завантаження;

– підвищення рівня обслуговування клієнтів за рахунок зниження ймовірності настання помилок та пошкоджень (не більше 0,01%).

Надзвичайно ефективно така система використовується на фабриці меблів: лише протягом однієї години 3 навантажувачі вантажопідйомністю 600 кг та 30 — вантажопідйомністю 200 кг реалізують біля 160 замовлень щодо поставки до монтажної лінії півфабрикатів, відбирання з неї готових виробів. У цеху площею 8000 м^2 загальна довжина доріг складає біля 10 км [10,с. 81].

Німецький концерн PSI AG спеціалізується на виготовленні систем для виробництва і логістики. З метою надання вагомих підстав для скорочення часу реалізації замовлень, зростання продуктивності та стабілізації і рівномірності використання обладнання виробниками складних виробів концерн розробив інформаційну технологію Qualicision, не потребуючи зростання обладнання та працівників. За сутністю цю технологію можна віднести до інтелектуальних систем, з допомогою яких вирішують безліч операційних проблем, рішення щодо яких вимагають врахування великого масиву даних, системи різнонаправлених цілей та критеріїв. За призначенням її можна віднести до багатогалузевих, від процесів складування, визначення послідовності виробництва і до проблем кредитування.

Для прикладу, до позитивних наслідків впровадження системи Qualicision на заводах виробника автомобілів BMW можна віднести скорочення можливого внесення змін до виробництва замовленого клієнтом автомобіля від 14 до 6 днів скорочення часу початку виробництва, підвищення ефективності виробництва на 5–10% та підвищити рівень терміновості поставок.

Особливо необхідно підкреслити вплив цієї системи, що побудована на засадах теорії розмитої логіки (англ.: fuzzy logic), а не на класичних методах економіко-математичної оптимізації, на швидке й еластичне регулювання складних виробничих процесів, яким є виробництво автомобілів за індивідуальним замовленням. У випадку, наприклад, виконання автомобіля з максимально повним обладнанням, наступним на лінію монтажу мав би бути поставлений автомобіль біднішої версії обладнання, щоб забезпечити рівномірний випуск автомобілів. Або, наприклад, планування фарбування автомобілів, керуючись принципом «від світлих кольорів до темніших», дозволяє уникнути довшого часу переозброєння і чищення. Власне ці два приклади ідентифікують підвищення використання виробничої потужності та ефективності загалом. Залишається додати, що технологія Qualicision оптимізує логістику виробництва понад 40 моделей автомобілів в Європі, окрім згаданих BMW, ще і для Audi, VW, Volvo, а також — процес контролю якості коліс фірми Continental, процес кредитування в Santander Consumer bank [11,с. 50].

Висновки

1. В умовах світової економічної кризи одним з пріоритетних напрямів розвитку ринку транспортних послуг є його інтеграція з ринком логістичних послуг, що динамічно розвивається на сучасному етапі. Бар'єри входження на цей ринок є не надто капіталомісткими.

2. Транспортні організації України можуть отримати шанс пройти світову економічну кризу з мінімальними втратами за умови державної політики стимулювання розвитку логістичної інфраструктури, передусім логістичних та дистрибуційних центрів.

3. Формальні та неформальні об'єднання перевізників повинні упроваджувати сучасні логістичні інновації, сформовані на засадах інформаційних технологій. Це дасть можливості оптимізації складу і структури рухомого складу та забезпечить його максимальне використання.

4. Перспективними в аспекті трансформації ринку транспортних послуг необхідно вважати дослідження щодо формування інтегрованих структур із суб'єктами господарювання у промисловості, в дистрибуції, у торгівлі на засадах партнерства і аутсорсингу.

Література

1. Крикавський Є. В. Логістичне управління / Підручник — Львів, Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005 р. — 684 с.

2. Berlinski Uniwersytet Techniczny określił wyzwania czekające dostawców usług logistycznych w pszyszłości. — Logistyka, № 6, 2008,s. 44.

3. Kierunki współczesnych badań transportowych na świecie. Logistyka № 4, 2008 r., s. 41–44.

4. Co? Gdzie? Kiedy? — Top Logistyk, № 6, 2009, s. 18.

5. Integracja usług. Eurologistics, 2008 r., № 6, s. 134.

6. Outsourcing logistyczny. Logistyka, № 6, 2008 r., s. 7.

7. Survey of Current Potential Outsourcing End-Users, the Outsoucing Institute Membership, New York, 1998.

8. Internetowa tablica ogłoszeń. Eurologistics, 2008 r., № 6, s. 63.

9. Wpływ internalizacji kosztów zewnęcznych na funkcjonowanie rynków transportowych w UE. Logistyka, 6, 2008, s. 26.

10. Niemczyk A. Systemy transportowe bez operatorów. Logistyka, № 6, 2008 r., s. 81.

11. Picyk P. Logika rozmyta w produkcji BMW/Logistyka 6 2008 r., s. 50.

Аннотация. *Идентифицированы причины неполезных тенденций на рынке транспортных услуг в Украине и очерчены направления устранения этих тенденций. Определена стратегическая роль рынка логистических услуг как шанс развития транспортных систем. Актуализирован потенциал логистических инноваций (логистического аутсорсинга, логистических центров, логистических информационных систем).*

Abstract. *Reasons of unavailing tendencies at the market of transport services in Ukraine are identified and directions of removal of these tendencies are outlined. The strategic role of market of logistic services as chance of development of transport systems is certained. Potential of logistic innovations (logistic outsourcing, logistic centers, logistic informative systems) is aktualized.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 629.113

КРОНГЛЕВСЬКА В.В., асп.,
Національний транспортний університет

ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ МІСТА ЗА РАХУНОК РАЦІОНАЛЬНОГО РОЗМІЧЕННЯ ПРОЇЗНОЇ ЧАСТИНИ

Розглядається питання про збільшення пропускної здатності вулично — дорожньої мережі за рахунок раціонального розмічення проїзної частини вулиць і доріг на смуги руху, шляхом зменшення їх ширини. Проводяться розрахунки пропускної здатності і величини зазорів безпеки в залежності від швидкості руху на прикладі Південного мостового переходу в м. Києві.

За статистичними даними загальний рівень автомобілізації мешканців України на даний час складає 150 автомобілів на 1000 жителів, при цьому рівень автомобілізації мешканців міст, особливо незначних і значних, набагато більший. Так, за останніми даними УДАІ у м. Києві, автомобіль є у кожного третього його мешканця.

У зв’язку з різким зростанням рівня автомобілізації в м. Києві значно ускладнились умови дорожнього руху на основних магістральних вулицях, на мостах через р. Дніпро та право

і лівобережних підходах до них. Особливо складна ситуація виникає в години «пік», коли інтенсивність руху транспортних засобів збільшується в декілька разів. Це призводить до заторів і обумовлює новий підхід до проектування нової або внесення змін в уже існуючу вулично-дорожню мережу (ВДМ). Вулиці (дороги) повинні забезпечувати безпеку руху на всій своїй протяжності. Але аналіз режимів руху свідчить про те, що більшість вулиць (доріг) вже вичерпали розрахункову пропускну здатність, мають багато невдалих і навіть небезпечних для руху ділянок (не відповідність геометричних параметрів вулиці або дороги, стану дорожнього покриття проїзної частини, технічних засобів організації дорожнього руху), при проїзді яких потрібна підвищена увага водіїв. В ліквідації таких ділянок і покращенні транспортно-експлуатаційних характеристик вулиць (доріг) велике значення має обгрунтоване застосування відповідних методів з організації дорожнього руху, що дозволяє підвищити пропускну здатність вулично-дорожньої мережі і безпеку руху.

Одним із ефективних засобів регулювання руху, що підвищує пропускну здатність вулиць, доріг і безпеку руху є розмітка проїзної частини, яка забезпечує візуальну орієнтацію учасників дорожнього руху у разі вибору траєкторії, напрямку і режимів руху в різних дорожніх умовах. Розмітка постійно знаходиться в полі зору водія і допомагає правильно вибрати положення транспортного засобу на проїзній частині вулиці і дороги, орієнтує водіїв в напрямку дороги, попереджує про наявність небезпечних ділянок на шляху, дозволяє впливати на швидкість, яку водій обирає, і на траєкторію руху, що сприяє тим самим підвищенню безпеки дорожнього руху.

Під час проектування нових вулиць (доріг) ширина смуги руху приймається з урахуванням категорії вулиць (доріг) згідно вимог чинних будівельних норм ДБН 360–92*. Для магістральних вулиць і доріг ширина смуги руху приймається 3,75 м, для вулиць і доріг місцевого значення 3,0–3,5 м, а розрахункова швидкість руху, відповідно 70–100 км/год. та 60–70 км/год., при цьому дозволена швидкість руху в населених пунктах не перевищує 60 км/год.

Перевищення дозволеної швидкості руху сприяє ширина смуг руху, яка майже вдвічі більша за ширину легкового автомобіля і призводить до порушень водіями правил дорожнього руху, особливо в населених пунктах.

В умовах, коли вулиці (дороги) вже побудовані, потрібно знаходити нові засоби регулювання дорожнього руху для підвищення пропускної здатності і безпеки руху. На існуючих магістральних вулицях загальноміського значення, де проїзна частина складає 3–4 смуги руху в теперішніх умовах потребують збільшення кількості смуг руху для підвищення пропускної здатності.

Тому одним із варіантів підвищення пропускної здатності ВДМ є зменшення ширини смуги руху до 3,0–3,5 м, а смуг руху, що призначені тільки для руху легкових автомобілів, до 2,75 м. за умови введення необхідних обмежень на режим руху (п. 3.1.2 ДСТУ 2587–94). Прикладом можуть бути:

– розмічення проїзної частини шириною 9 м на три смуги руху замість двох по 4,5 м або розмічення проїзної частини шириною 12 м. на чотири смуги руху по 3 м.

В населених пунктах, де швидкість руху транспортних засобів обмежується до 60 км/год., є недоцільним реконструкція та будівництво вулиці (дороги) з урахуванням ширини смуг руху 3,75 м (особливо в центральних частинах міст, де, як правило, заборонено рух вантажних автомобілів). Середня ширина легкового автомобіля складає 1,8 м. На двох смугах руху, кожна з яких має по 3,75 м, при загальній ширині проїзної частини 7,5 м, автомобілі розміщуються в три ряди. Це призводить до порушення правил дорожнього руху і до створення аварійних ситуацій.

Існує проблема в м. Києві на мостах через р. Дніпро, де кількість смуг руху менша, ніж на підходах до мостів. Це призводить до небезпечних ситуацій при зміні напрямків руху та злитті потоків транспортних засобів і до виникнення затримок. На даний час на підходах до Південного мостового переходу по проспекту Бажана рух організовано по 4 — х смугах, а на мосту по 3 — х.

Ще складніша ситуація на правобережних підходах, де транспортні потоки з трьох напрямків (з вул. Саперно — Слобідської, право та лівоповоротні потоки зі Столичного шосе) зливаються в один на мосту, де лише три смуги руху. Для збільшення пропускної здатності Південного мостового переходу інститутом ‘‘Київдормістпроект’’ пропонується організувати рух по 4 — х смугах в кожному з напрямків за рахунок звуження ширини смуг руху, внесенням змін в схему горизонтальної дорожньої розмітки. Ширина проїзної частини на мосту складає 12,25 м, що дозволяє розмітити її на чотири смуги руху шириною: 3,5 м, 3,0 м, 2,75 м, 2,75 м кожна.

Швидкість руху транспортних засобів на Південному мостовому переході на даний час становить 60 км/год. Після реконструкції кількість смуг руху збільшиться і швидкість руху після введення обмежень на режим руху стане 40 км/год., що призведе до збільшення пропускної здатністі смуг руху.

Як відомо, пропускна здатність однієї смуги руху визначається за формулою:

$$A_C = \frac{3600 \cdot V}{V \cdot t_P + \beta \cdot V^2 + l_0 + l_a}, \quad (1)$$

де V — швидкість, м/с;
t_p — час реакції водія (0,9–1,0 с.);
l_0 — зазор безпеки (4 м.);.
l_a — довжина розрахункового автомобіля, м;
β — коефіцієнт гальмування.

$$\beta = \frac{1}{2 \cdot g \cdot (\phi \pm i + f)}, \quad (2)$$

де g — прискорення сили тяжіння, м/с^2;
f — коефіцієнт опору коченню;
i — поздовжній ухил вулиці;
φ — коеф. подовжнього зчеплення шин з покриттям (0.5).

$$\beta = \frac{1}{2 \cdot 9.81 \cdot (0.5 \pm 0 + 0.02)} = 0.098 \quad (3)$$

при 60 км/год:

$$A_C = \frac{3600 \cdot 16.67}{16.67 \cdot 0.9 + 0.098 \cdot 16.67^2 + 4 + 5} = 1171, \text{ авт/год.}$$

при 40 км/год:

$$A_C = \frac{3600 \cdot 11.11}{11.11 \cdot 0.9 + 0.098 \cdot 11.11^2 + 4 + 5} = 1286, \text{ авт/год.}$$

Пропускна здатність кожної смуги вулиці різна. З наближенням смуг до середини проїзної частини пропускна здатність однієї смуги знижується. Зниження пропускної здатності внутрішніх смуг пов’язано, в першу чергу, з перешикуванням транспортних засобів в потоці, а також з деяким перевищенням розрахункових швидкостей автомобілями, що здійснюють маневр випередження.

Пропускна здатність кожної із смуг проїзної частини визначається за формулою:

$$A_{C.i} = A_c \cdot \varepsilon_i \quad (4)$$

де ε_i — коефіцієнт зниження пропускної здатності кожної смуги.

Коефіцієнт εі в залежності від порядкового номеру смуги має такі значення:

для першої смуги — 1,00;

для другої — 0,85;

для третьої — 0,70;

для четвертої і більше — 0,50.

Сумарна пропускна здатність проїзної частини на Південному мостовому переході:

при 3-х смугах

$$\sum_{i=1}^{n} A_{C.3} = 1171 \cdot 1.00 + 1171 \cdot 0.85 + 1171 \cdot 0.7 = 2986 \text{, авт/год.}$$

при 4-х смугах

$$\sum_{i=1}^{n} A_{C.4} = 1286 \cdot 1.00 + 1286 \cdot 0.85 + 1286 \cdot 0.7 + 1286 \cdot 0.5 = 3922 \text{, авт/год.}$$

Ширина смуги руху повинна забезпечувати вільний роз'їзд із зустрічними автомобілями або випередження автомобілів, що рухаються в тому ж напрямку. Ширину смуги руху проїзної частини визначають за формулою:

$$m_c = \frac{a+c}{2} + \frac{x}{2} + y \text{, (5)}$$

де m_c — ширина смуги руху, м;

a — ширина кузова автомобіля, м;

c — ширина колії (відстань між зовнішніми гранями сліду найбільш широко розставлених коліс транспортних засобів, м;

x — зазор безпеки між кузовами автомобілів, м;

y — відстань від зовнішньої грані сліду колеса до борту або краю проїзної частини і до борту центральної розділювальної смуги для крайньої лівої смуги, м.

Величина зазору безпеки встановлюється на основі масових спостережень умов руху транспортних засобів в різних ситуаціях. Вона залежить від швидкості руху транспортних засобів, стану і типу дорожнього покриття, кваліфікації водіїв. Дослідження питання про необхідність різних зазорів безпеки займались М.С. Замахаєв, Д.П. Веліканов, М.Ф. Хорошилов та ін.

Для руху в одному напрямі на суміжних смугах проїзної частини х і у залежать від швидкості руху і визначають за формулами:

$$x = 0.3 + 0.075 \cdot \sqrt{V_1 + V_2}\,, \quad (6)$$

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075V} \quad (7)$$

де $V_1 + V_2$ — швидкості руху попутних транспортних засобів в км/год.;

V — розрахункова швидкість транспортних засобів в км/год.

для 60 км/год

$$x = 0.3 + 0.075 \cdot \sqrt{60 + 60} = 1.12 \text{ , м}$$

для 40 км/год

$$x = 0.3 + 0.075 \cdot \sqrt{40 + 40} = 0.97 \text{ , м}$$

для 60 км/год.

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075 \cdot 60} = 0.74 \text{ , м}$$

для 40 км/год.

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075 \cdot 40} = 0.63 \text{ , м}$$

Для визначення ширини смуги руху а=2,5 м і с=2 м (для вантажного автомобіля):
для 60 км/год.

$$m_c = \frac{2.5 + 2}{2} + \frac{1.12}{2} + 0.74 = 3.55 \text{ ,м}$$

для 40 км/год.

$$m_c = \frac{2.5 + 2}{2} + \frac{0.94}{2} + 0.63 = 3.37 \text{ , м}$$

Для визначення ширини смуги руху а=1,7 м і с=1,5 м (для легкового автомобіля):
для 60 км/год.

$$m_c = \frac{1.7 + 1.5}{2} + \frac{1.12}{2} + 0.74 = 2.9 \text{ ,м}$$

для 40 км/год.

$$m_c = \frac{1.7 + 1.5}{2} + \frac{0.94}{2} + 0.63 = 1.7 \text{ , м}$$

За іншими розрахунками х і у визначають за формулами:

$$x = 0.3 + 0.16 \cdot \sqrt{V_1 + V_2} \qquad (8)$$

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075V} \text{ ,} \qquad (9)$$

де $V_1 + V_2$ — швидкості попутних транспортних засобів в м/с.;
V — розрахункова швидкість транспортних засобів в м/с.
для 60 км/год.

$$x = 0.3 + 0.16 \cdot \sqrt{16.67 + 16.67} = 1.12 \text{ , м}$$

для 40 км/год.

$$x = 0.3 + 0.16 \cdot \sqrt{11.11 + 11.11} = 1.05 \text{, м}$$

для 60 км/год.

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075 \cdot 16.67} = 0.47 \text{,м}$$

для 40 км/год.

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075 \cdot 11.11} = 0.43 \text{,м}$$

Для визначення ширини смуги руху a=2,5 м і c=2 м (для вантажного автомобіля):
для 60 км/год.

$$m_c = \frac{2.5 + 2}{2} + \frac{1.12}{2} + 0.47 = 3.28 \text{,м}$$

для 40 км/год.

$$m_c = \frac{2.5 + 2}{2} + \frac{1.05}{2} + 0.43 = 3.21 \text{, м}$$

Для визначення ширини смуги руху а=1.7 м і с=1.5 м (для легкового автомобіля):
для 60 км/год.

$$m_c = \frac{1.7 + 1.5}{2} + \frac{1.12}{2} + 0.47 = 2.63 \text{,м}$$

для 40 км/год.

$$m_c = \frac{1.7 + 1.5}{2} + \frac{1.05}{2} + 0.43 = 2.56 \text{, м}$$

Для зустрічного руху х і у визначають за формулою:

$$x = 0.3 + 0.1 \cdot \sqrt{V_1 + V_2} \tag{10}$$

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075V} \tag{11}$$

де $V_1 + V_2$ — швидкості попутних транспортних засобів в км/год.;
V — розрахункова швидкість транспортних засобів в км/год.
для 60 км/год.

$$x = 0.3 + 0.1 \cdot \sqrt{60 + 60} = 1.40 \text{, м}$$

для 40 км/год.

$$x = 0.3 + 0.1 \cdot \sqrt{40 + 40} = 1.19 \text{, м}$$

для 60 км/год.

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075 \cdot 60} = 0.74 \text{ ,м}$$

для 40 км/год.

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075 \cdot 40} = 0.63 \text{ ,м}$$

При розрахунках ширини смуг руху в одному напрямі зазор безпеки між кузовами автомобілів (х) і відстань від зовнішньої грані сліду колеса до борту або краю проїзної частини і до борту центральної розділювальної смуги для крайньої лівої смуги (у) залежать від швидкості руху транспортних засобів. Із зменшенням швидкості руху з 60 км/год. до 40 км/год., х і у зменшуються, що наведено в розрахунках за різними формулами. З урахуванням формул 1,6 і 1,7 ширина смуги руху при 60 км/год. становить 3,55 м., при 40 км/год. — 3,37 м. для вантажного автомобіля, а для легкового автомобіля 2,9 м. і 1,7 відповідно. Ширина смуги руху з урахуванням формул 1,8 і 1,9 при 60 км/год. становить 3,28 м., при 40 км/год. — 3,21 м., а для легкового автомобіля 2,63 м. і 2,56 м. відповідно.

Отже, можна зробити висновок, що при розрахунках ширини смуг руху, отримані значення є меншими ніж запропоновані, тому є доцільним збільшення кількості смуг руху, за рахунок зменшення їх ширини на Південному мостовому переході в м. Києві.

Прикладом в м. Києві є міст Патона та Московський міст. За рахунок зменшення ширини смуг руху до 2,75 м. і 3,5 м. їх кількість збільшилась.

При високій інтенсивності потоку транспортних засобів із зменшенням ширини смуг руху зменшується боковий інтервал між автомобілями, що змушує водіїв рухатися з нижчою швидкістю для недопущення бокових зіткнень. Збільшення кількості смуг руху за рахунок зменшення ширини смуги руху дасть змогу збільшити пропускну здатність вулиць (доріг), зменшити кількість небезпечних ситуацій, скоротити затримки транспортних засобів.

Література

1. Краткий автомобильный справочник. — 10-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1984. — 220 с., ил., табл. — (Гос. Науч. — исслед. ин — т автомоб. — трансп.).

2. ДБН 360–92* Містобудування. планування і забудова міських і сільських поселень. (Із змінами № 1 — № 10). — Київ 1993.

3. ДБН В. 2.3–5 — 2001 Вулиці та дороги населених пунктів. Київ 2001

4. Самойлов Д.С., Юдин В.А., Рушевський П.В. Организация и безопасность дорожного движения. Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.:Высш. школа. 1981. — 256с.

5. Проектування автомобільних доріг: Підручник. У 2ч. Ч. 1. П 79/О.А. Білятинський, В.Й. Заворицький, В.П. Старовойда, Я.В. Хом'як; За ред. О.А. Білятинського, Я.В. Хом'яка. — К: Вища шк., 1997. — 518с.:іл.

Аннотация. *Рассматривается вопрос об увеличении пропускной способности улично — дорожной сети за счет рациональной разметки проезжей части улиц и дорог на полосы движения путем уменьшения их ширины. Проводятся расчеты пропускной способности и величины зазоров безопасности в зависимости от скорости движения на примере Южного мостового перехода в г. Киеве.*

Abstract. *Is examined a question about an increase in the capacity of road network due to the rational marking of roadway of the streets and roads to the lines of traffic, by decreasing their width. Are performed the calculations of capacity and gap length of safety depending on the speed of motion based on the example of southern bridge passage in g. Kiev.*

Стаття надійшла до редакції 12.02.2009 р.

УДК 656.13.072

КУЗЬКІН О.Ф., к. т. н., доц., ТУРПАК С.М., к. т. н., Запорізький національний технічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ НА ЗУПИНОЧНИХ ПУНКТАХ У МІСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ

Розглянута проблема оцінки тривалості очікування пасажирами посадки у транспортний засіб на зупинці міського громадського транспорту загального користування в умовах перевантаження. Запропонований метод оцінки тривалості очікування за допомогою неперервного наближення для процесів надходження-відправлення пасажирів на зупиночному пункті.

Постановка проблеми

Тривалість очікування посадки у маршрутний транспортний засіб на зупинках міського громадського транспорту (МГТ) загального користування є однією зі складових труднощів сполучення у пересуваннях населення в містах. На її величину впливають: інтервал та регулярність руху на маршруті, пасажиромісткість використовуваних транспортних засобів [1].

Для оцінки тривалості очікування пасажиром транспортного засобу на зупинці використовуються декілька аналітичних моделей, які у загальному випадку можна подати у наступному вигляді:

$$T_{\text{оч}} = \frac{I}{2} + \frac{\sigma(I)^2}{2I} + t_{\text{дод}}, \qquad (1)$$

де I — плановий (розрахунковий) інтервал руху на маршруті, хв.;

$\sigma(I)$ — стандартне відхилення від планового інтервалу руху, хв.;

$t_{дод}$ — додатковий час очікування, який враховує відмови пасажиру у посадці через обмежену пасажиромісткість рухомого складу, хв.

Для визначення tдод запропоновано декілька підходів, одним з яких є розгляд зупинки як системи масового обслуговування (СМО) та використання наближення Кінгмана для СМО типу $G/G/1$ за класифікацією Кендала при великому навантаженні [2]:

$$T_{оч} = I\left(\frac{1+\nu^2(I)}{2}\right)\times\frac{1+\rho\left[\nu^2(\tau)+\rho^2\nu^2(I)\right]}{(1-\rho)(1+\rho^2\nu^2(I))} \qquad (2)$$

де τ — середній інтервал часу між моментами підходу пасажирів до зупинки, хв.;

ρ — коефіцієнт завантаження зупинки, який визначається відношенням інтенсивності прибуття пасажирів на зупинку до інтенсивності відправлення пасажирів з зупинки;

$\nu^2(I)$, $\nu^2(\tau)$ — коефіцієнти варіації відповідно інтервалу руху та інтервалу підходу пасажирів до зупинки.

Безперечною перевагою даної формули є врахування у тривалості очікування не тільки регулярності прибуття транспортних засобів, але й імовірнісного характеру процесу пасажироутворення на зупинці. Але слід зазначити, що формула (2) справедлива тільки за припущень, що потік пасажирів на зупинку є стаціонарним у часі та коефіцієнт завантаження зупинки менший за одиницю ($\rho < 1$).

Аналіз досліджень та постановка задачі

Пасажиропотік у реальних системах міського транспорту є нестаціонарним. При цьому найбільша інтенсивність підходу пасажирів до зупинок спостерігається у так звані години «пік» коли транспортна система працює з найбільшим навантаженням. Для окремих зупинок у ці періоди часу інтенсивність підходу пасажирів до зупинки перевищує провізну здатність маршрутного транспорту. З позицій теорії масового обслуговування, за таких умов система працює у несталому, перевантаженому режимі. Таким чином, відомі формули, зокрема і формула (2), отримані для сталого режиму, не є справедливими і доцільно розглядати процес функціонування зупинки як неперервний у часі, що дає можливість досліджувати перехідні процеси та перевантаження [3]. У даній роботі пропонується оцінка тривалості очікування пасажиром посадки на зупинці в умовах найбільшого навантаження через неперервне наближення для процесів прибуття-відправлення пасажирів.

Основний розділ

Застосуємо для зупинки МГТ, як системи обслуговування, детерміноване неперервне наближення [3], для чого введемо позначення: $n_{\text{п}}(t)$ — кількість пасажирів, що підійшли до зупинки за час [0, t]; $n_{\text{в}}(t)$ — кількість пасажирів, що залишили зупинку за час [0, t]; $\lambda(t)$ — інтенсивність підходу пасажирів до зупинки, що залежить від часу; $\mu(t)$ — інтенсивність відправлення пасажирів з зупинки, що залежить від часу. Тоді кількість пасажирів, що очікують посадки на зупинці $M_{ч}$ у довільний момент часу t дорівнює:

$$M_{\text{ч}}(t) = M_{\text{ч}}(0) + n_{\text{п}}(t) - n_{\text{в}}(t) = M_{\text{ч}}(0) + \int_0^t \lambda(x)dx - \int_0^t \mu(x)dx\,. \tag{3}$$

Таким чином, сумарна кількість пасажиро-годин, проведених пасажирами на зупинці в очікуванні посадки у транспортний засіб за певний проміжок часу [0, Т] може бути визначена за формулою:

$$P = M_{\text{ч}}(0)\cdot T + \int_0^T \left[n_{\text{п}}(t) - n_{\text{в}}(t)\right]dt \tag{4}$$

Знаючи величину Р , можна обчислити оцінку середньої довжини черги на зупинці $\bar{M}_{\text{ч}}$ та оцінку середнього часу очікування пасажирами посадки $\bar{T}_{\text{оч}}$ за досліджуваний проміжок часу Т:

$$\bar{M}_{\text{ч}} = \frac{P}{T}; \tag{5}$$

$$\bar{T}_{\text{оч}} = \frac{P}{n_{\text{п}}(T)}\,. \tag{6}$$

Таким чином, для обчислення оцінки середньої довжини черги та середнього часу очікування посадки необхідно мати в аналітичному вигляді вирази для функцій $\lambda(t)$ та $\mu(t)$.

На рис. 1 графічно представлений показаний процес прибуття-відправлення пасажирів на одній з зупинок ізольованого міського автобусного маршруту м. Запоріжжя. Обстеження проводилось у будній день з 6:00 до 9:00 на десяти зупинках. У процесі обстеження з прийнятим кроком $\Delta t = 5$ хвилин фіксувалися наступні величини: кількість пасажирів, що підійшли до зупинки $n_{\text{п}}^{(k)}$; кількість пасажирів, що сіли до салону автобусу $n_{\text{в}}^{(k)}$; кількість пасажирів, що

залишились на зупинці $m_{ч}^{(k)}$. Надалі накопичена кількість пасажирів, що надійшли до зупинки за період часу $t \in [0,T]$, та накопичена кількість пасажирів, що відправилися з зупинки за цей же період часу обчислювались за формулами:

$$n_{п}(t) = \sum_{k=0}^{t/\Delta t} n_{п}^{(k)} \; ; \qquad n_{в}(t) = \sum_{k=0}^{t/\Delta t} n_{в}^{(k)} \; . \tag{7}$$

Як видно з рис. 1, з моменту початку спостережень до моменту часу 6 год. 45 хв. ($k = 9$) черга на зупинці відсутня. З цього моменту система переходить у перевантажений режим, черга пасажирів на зупинці поступово збільшується. Довжина черги у момент часу 7 год. 35 хв. досягає свого максимуму у $M_{ч} = 40$ пасажирів, після чого спадає до нуля у момент часу 8 год. 40 хв.

Для дослідження режиму перевантаження розглянемо інтенсивності надходження та відправлення пасажирів з зупинки $\lambda(t)$ та $\mu(t)$ для досліджуваного проміжку часу. Усереднені за п'ятихвилинними відрізками часу значення $\lambda(t)$ та $\mu(t)$ наведені на рис. 2. Середні інтенсивності надходження та відправлення пасажирів у пасажирах на хвилину обчислені за формулами

$$\lambda(t) = \frac{n_{п}^{(k)}}{\Delta t} \; ; \qquad \mu(t) = \frac{n_{в}^{(k)}}{\Delta t} \; . \tag{8}$$

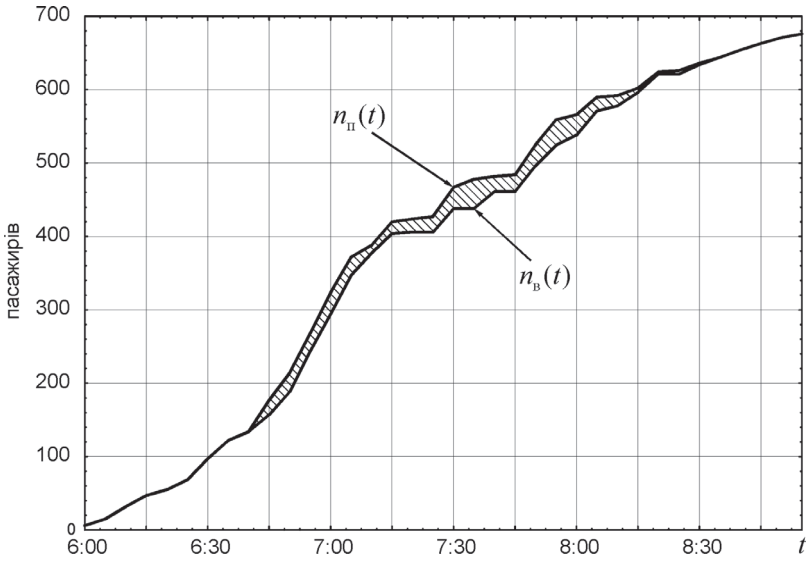


Рис. 1. Графічне представлення процесу прибуття-відправлення пасажирів на зупинці

За зовнішнім видом графіків складно зробити висновок про стаціонарність величин $\lambda(t)$ та $\mu(t)$. Тому перед подальшим аналізом для розглядуваних часових рядів був проведений тест на наявність тренду Фостера-Стюарта, який при рівні значущості 0,05 відкинув гіпотезу про їх стаціонарність.

Одним із підходів до математичного представлення нестаціонарного часового ряду є його декомпозиція з виділенням тренду [4]. За такого підходу ряд може бути представлений у наступному вигляді

$$X(t) = f(t) + \phi(t), \tag{9}$$

де $f(t)$ — прогнозована компонента, тобто сам тренд;
$\phi(t)$ — випадкова компонента.

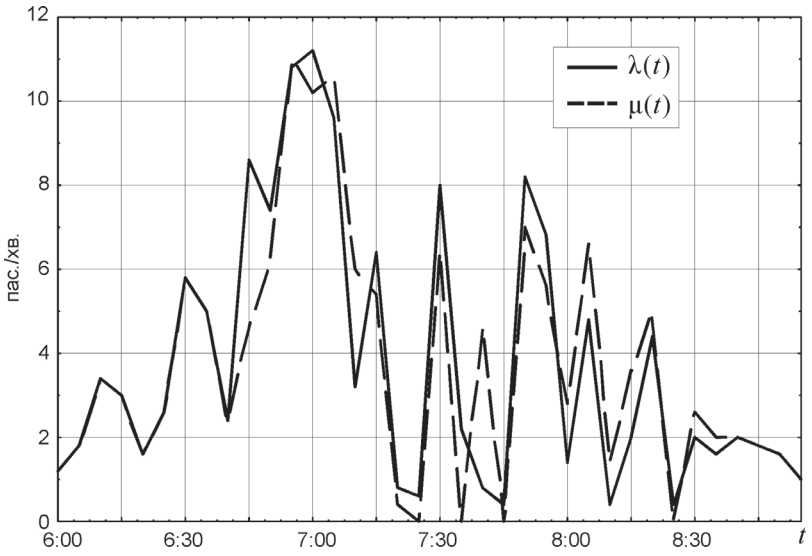


Рис. 2. Динаміка зміни інтенсивності прибуття та відправлення пасажирів на зупинці

Виділити тренд можна за допомогою методів регресійного аналізу. Перед застосуванням методів для зменшення коливності рядів $\lambda(t)$ та $\mu(t)$ застосуємо для них згладжування тричленною ковзною середньою [4]. Результат операції наведений на рис. 3 та рис. 4. Ми отримали усереднення рядів за 15 хвилинними інтервалами часу, у межах яких за даними дослідників [1] досліджувані величини можна вважати стаціонарними.

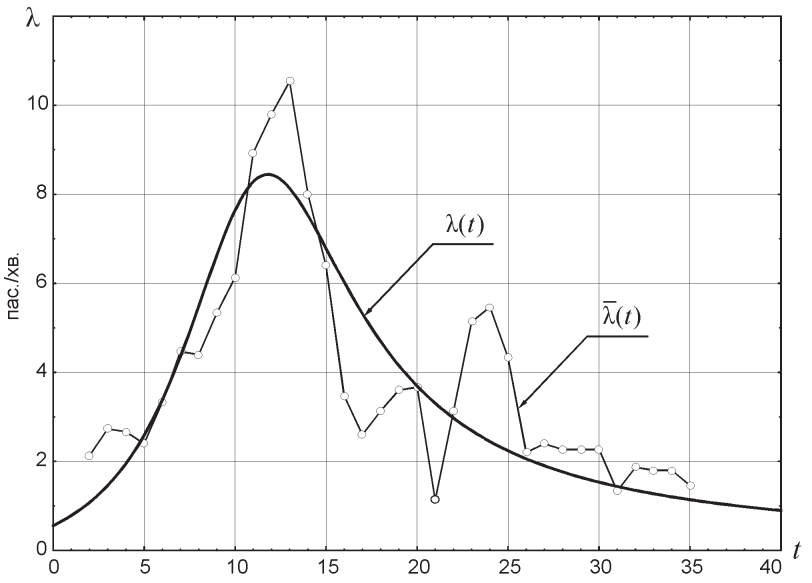


Рис. 3. Згладжена та регресійна модель інтенсивності прибуття пасажирів у часі

Надалі за допомогою методу нелінійного оцінювання Гауса-Ньютона на ЕОМ у статистичному пакеті Statistica 7.0 для рівняння тренду були підібрані моделі регресії у вигляді раціональної функції вигляду

$$f(t) = \frac{a + bt}{1 + ct + dt^2}. \qquad (10)$$

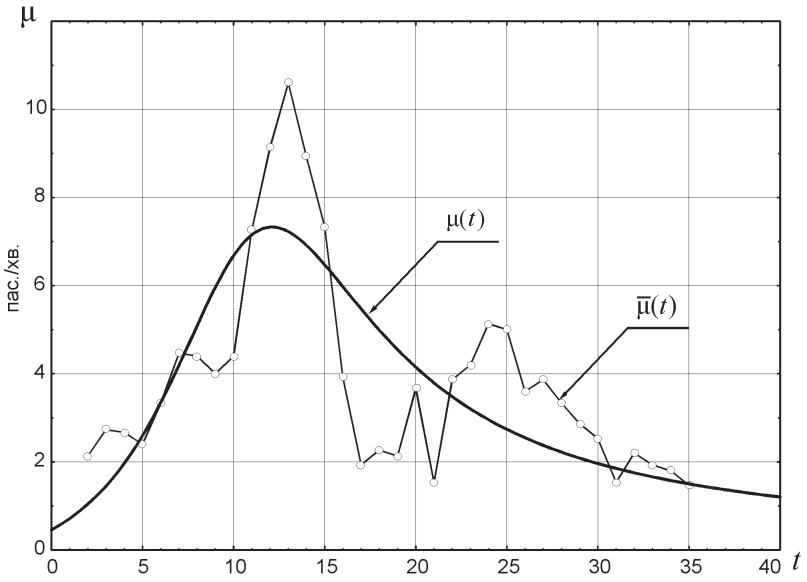


Рис. 4. Згладжена та регресійна модель відправлення пасажирів у часі

Значення коефіцієнтів регресійних моделей наведені у таблиці 1. Незалежна змінна, тобто час, приймалася у кожній з точок емпіричних даних рівною номеру кроку спостережень k.

Таблиця 1

Результати регресійного аналізу часових рядів $\lambda(t)$ та $\mu(t)$

Функція	Значення параметрів моделі				Коефіцієнт кореляції R	Стандартна похибка S
	a	*b*	*c*	*d*		
$\lambda(t)$	0,558	0,120	–0,144	0,0067	0,84	1,42
$\mu(t)$	0,458	0,168	–0,132	0,0064	0,72	1,68

Графіки регресійних моделей показані на рис. 3 та рис. 4. Для оцінки підгонки регресійних моделей крім достатньо високого значення коефіцієнту кореляції були проаналізовані залишки регресії, які представляють у моделі (9) випадкову компоненту $\phi(t)$. Аналіз показав, що вони мають нормальний розподіл з нульовим математичним очікуванням та дисперсією S^2, та у них відсутній тренд, тобто залишки ведуть себе як білий шум (залишки утворюють стаціонарну нормально розподілену випадкову послідовність).

Маючи аналітичні регресійні моделі для величин інтенсивності підходу та відправлення пасажирів на зупинці, використовуючи формули (3) та (4), покладаючи $M_{ч}(0) = 0$ можна оцінити величини $\bar{M}_{ч}$ та $\bar{T}_{оч}$ із застосуванням методів чисельного інтегрування у будь-якому з поширених математичних пакетів на ЕОМ.

Емпіричні та змодельовані значення величин $\bar{M}_{ч}$ та $\bar{T}_{оч}$ наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Порівняльні результати розрахунків

Величина	Значення		Відносна похибка, %
	емпіричне	змодельоване	
$\bar{M}_{ч}$, пасажирів	12,5	14,4	15,2
$\bar{T}_{оч}$, хвилин	3,33	3,30	0,9

Висновки

Запропонований метод оцінки середньої тривалості очікування пасажирами посадки у транспортний засіб та середньої довжини черги на зупинці з використанням неперервного наближення для процесів прибуття та відправлення пасажирів дозволяє отримати достатньо точні значення оцінюваних параметрів, які можуть бути використані для прийняття рішень з організації перевезень у системах міського пасажирського транспорту та визначення рівня якості обслуговування пасажирів.

Список літератури

1. Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: Справочное пособие. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. — 413 с.

2. Блинкин М.Я., Гуревич Г.А., Сарычев А.В. Автоматизированные системы транспортного планирования/Итоги науки и техники. Сер.: Автомобильный и городской транспорт, т. 13. — М.: ВИНИТИ, 1988.

3. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями. — М.: Мир, 1979. — 600 с.

4. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде WINDOWS: Основы теории и интенсивная практика на компьютере: Учебное пособие/В.П. Боровиков, Г.И. Ивченко. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 368 с.

Аннотация. *Рассмотрена проблема оценки продолжительности ожидания пассажирами посадки в транспортное средство на остановке городского транспорта общего пользования в условиях перегрузки. Предложен метод оценки продолжительности ожидания при помощи непрерывного приближения для процессов прибытия-отправления пассажиров на остановочном пункте.*

Abstract. *Problems of estimation of passenger waiting time on the urban bus stop in conditions of overload are suggested. The waiting time estimate method is proposed for arrival-sending processes of passengers on bus stop.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 164.33

КУНИЦЫНА М.Ю., асс., Донецкий институт автомобильного транспорта

АКТУАЛЬНОСТЬ ЛОГИСТИКИ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ УКРАИНЫ

Обоснование и научная аргументация целесообразности использования логистики в условиях реформирования экономики Украины.

Цель работы

Обоснование влияния логистики на развитие рыночных отношений.

Анализ публикаций

Вопросы логистики рассмотрены в работах таких авторов: Амитан В.Н., Егорова О.В. Ларина Р.Р., Сергеев В.И., Назюта Л.Ю., Доронина М.С., Симаков К.И., Шемаева Л.Г., Крикавський Е.В.

Основной материал

Актуальность логистики заключается в пяти факторах: экономическом, организационно-экономическом, информационном, техническом и специфическом (для украинских условий), связанном с регулированием хозяйственных процессов.

На основе логистических подходов экономические методы должны получить воплощение в практике производственных структур — у изготовителей и производственных потребителей, а также в системе коммерческо-посреднических организаций и предприятий. С помощью этих методов обеспечивается экономическая заинтересованность хозяйствующих субъектов в повышении эффективности конечных результатов хозяйственной деятельности за счет экономии и прибыли от логистических операций и услуг.

Другая группа задач совершенствования материалопотоков касается взаимодействия коммерческих посредников между собой, с другими субъектами товарного рынка и транспортными предприятиями, развития и повышения эффективности системы складирования продукции. Решению этих задач также в значительной мере способствуют логистические формы и методы управления.

Требования логистики к наблюдению и оценке материального потока, его организации и регулированию с момента изготовления продукции до ее производственного потребления способствуют развитию связей между поставщиками и получателями продукции. Организуя и анализируя материальный поток на всем его протяжении, они озабочены улучшением комплекса показателей на всем его протяжении, учитывают их не только на своем входе или выходе материального потока, но и показатели соответственно на выходе и входе у партнера.

Кроме того, следуя логистическим подходам и развивая горизонтальные хозяйственные связи, предприятия конкурируют друг с другом в процессе обслуживания заказчиков, в повышении качества поставки продукции и т. д. Методы логистики выступают надежным инструментом для повышения конкурентоспособности на товарных рынках.

Высокие темпы изменения рыночной среды требуют от производителей своевременной реакции на конкуренцию и коньюктуру рынка и быстрой адаптации к изменяющейся обстановке. Таким образом, эффективность логистического управления производственными системами тесно связана с коньюктурой рынка. В теории анализа коньюктура — это стечение обстоятельств, ситуация, способная на исход процесса. Экономическая коньюктура — это совокупность принципов, характеризующих состояние экономики в определённый период.

Гибкость адаптации предприятия к изменениям внешних и внутренних условий рынка обеспечивается за счёт многих факторов. В условиях транзитивной экономики Украины, среди направлений адаптации можно выделить освоение многими предприятиями методов сегментирования и более полное использование платёжеспособного спроса рынка. Сегментация рынка требует определения ключевых выигрышных позиций предприятий к специфическим требованиям конкретного рынка. Она осуществляется за счёт изменения направлений деятельности фирм, в том числе — освоения новых видов производимой продукции на основе рыночных критериев.

В процессе становления рыночной экономики в Украине сформировались предпосылки создания первых логистических образований — крупных инфраструктур, которые объединили свои производственные и финансовые ресурсы для решения основной цели — достижения максимальной стабильности и доходности своего бизнеса.

При этом, существенное значение приобретает выбор оптимального варианта расходов на логистические операции. Первостепенная роль принадлежит в логистике оптимизационным решениям, например, по нормированию поставки продукции, формированию хозяйственных связей.

Многообразие логистических операций и услуг позволяет значительно расширить возможности коммерческо-посреднических организаций по обслуживанию предприятий-поставщиков и потребителей продукции.

Многоплановое влияние оказывают логистические подходы на функции органов государственного управления в условиях развития рыночных отношений:

1. Востребуются их координационные функции. Это связано с тем, что в последний период хозяйственные связи формируются спонтанно, по инициативе отдельных предприятий-поставщиков и потребителей, а также и с тем, что получили развитие многочисленные посреднические структуры со своими складами.

2. В региональных органах управления получат функции рекомендательного и научно-методического характера при оказании государственной поддержки логистическим структурам.

3. С помощью использования логистических методов управления товаропотоками органы управления изыскивают дополнительные источники для улучшения бюджетных возможностей.

4. Использование логистических подходов на уровне органов управления должно способствовать развитию межотраслевых связей предприятий промышленности, транспорта, торговли.

5. Логистические методы управления получают развитие в области межгосударственных связей. Поэтому они могут учитываться и широко использоваться в системе внешнеэкономических отношений Украины с другими странами при образовании транснациональных финансово-промышленных групп.

Вывод

Таким образом, развитие функций государственных структур под воздействием использования методов логистического управления повлияет на совершенствование экономической политики, на повышение эффективности проводимых реформ.

Литература

1. Крикавський Є.В. Логістика для економістів — Львів: вид. Держ. Ун-ту «Львівська політехніка», 2004. — 448с.

2. Колобов А.А., Омельченко И.Н. и др. Промышленная логистика. Логистико-ориентированное управление организационно-экономической устойчивостью промышленных предприятий в рыночной среде, М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1997. — 204с.

3. Назюта Н.Ю., Лактионова О.Е., Рыбко А.С. Затраты в производственно-сбытовых логистических системах: механизм управления: Монография/НАН Украины Ин-т экономики промышленности. — Донецк. 2004. — 297с.

Анотація. *Обґрунтування і наукова аргументація доцільності використання логістики в умовах реформування економіки України.*

Abstract. *The Motivation and scientific argumentation to practicability of the use the logistics in condition of the reshaping the economy of the Ukraine.*

Стаття надійшла до редакції 23.02.2009 р.

УДК 625.07:656.05:656.11:658

ЛАНОВИЙ О.Т., к. т. н., ПОЛІЩУК В.П., д. т. н.,
Національний транспортний університет

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

В статті розглянуті поняття, що стосуються системного аналізу функціонування мережі автомобільних доріг: система, надсистема і підсистема, ринкова інфраструктура, ефективність та ін. Наведено робочу гіпотезу дослідження, мету та процес функціонування мережі автомобільних доріг, а також необхідність визначення такої системної властивості як ефективність функціонування. Підкреслюється, що для оцінки ефективності функціонування мережі автомобільних доріг запропоновано використання груп показників.

Проблема, що розглядається

Головна ціль розвитку економіки — повне задоволення матеріальних і духовних потреб людей — членів соціуму. Їх сукупність визначає суспільне споживання — підсистему суспільства, що формує вимоги до виробництва суспільних (соціальних) благ [1].

Суспільні (соціальні) блага — це блага, що не можуть бути надані одній особі так, щоб не надати їх у розпорядження усім іншим. Причому, будучи надані тільки одній особі при цьому можуть бути надані усім іншим без додаткових витрат. Саме до такої категорії благ відноситься мережа автомобільних доріг загального користування.

для виробництва товарів (послуг), що задовольняють матеріальні потреби суспільства, потрібні ресурси (робоча сила, управлінські здібності, механізми та устаткування, у тому числі — автомобільні дороги та автомобілі, що рухаються ними), а також землі та мінеральні ресурси. Діяльність, що здійснюється в межах організаційного механізму, називають економічною системою, в рамках її функціонує єдина транспортна система, елементом якої є мережа автомобільних доріг.

Обмеженість ресурсів не дозволяє досягти ідеального стану суспільства. Сукупність усіх матеріальних потреб перевищує продуктивні можливості всіх наявних ресурсів. Через це абсолютний матеріальний достаток є недосяжним.

Отже, існує проблема ефективного використання обмежених ресурсів або управління ними з метою максимального задоволення матеріальних потреб. Але дослідження функціонування мережі автомобільних доріг може виявити їх ефективність не тільки з боку поліпшення економічних показників матеріального виробництва, але й вирішення багатьох соціальних питань. Корені цього уходять у проблему ефективного використання обмежених ресурсів.

Автомобільні дороги загального користування — це позаміські автомобільні дороги державної форми власності, забезпечують внутрішні та міжнародні перевезення пасажирів і вантажів, враховуючи при цьому адміністративно-територіальний поділ країни. Мережею автомобільних доріг є сукупність автомобільних доріг, що зв'язує поміж собою населені пункти, промислові та сільськогосподарські центри [2].

Системні поняття

Поняття «функція» вживається в найрізноманітніших значеннях. Вона може означати здатність до діяльності і саму діяльність. Такий підхід до визначення функції розглядає її як спосіб прояву активності, життєдіяльності системи і її компонентів. Часто функцію

визначають як реакцію системи на зовнішній вплив. Але такий підхід справедливий тільки для однофункціональних систем.

У широкому значенні функція — це форма, спосіб прояву активності, життєдіяльності системи та її компонентів. Функції характерні й системі, й її компонентам, причому функцією системи є інтегративний результат утворюючих її компонентів.

Поняття функції близько до поняття мети, вони тісно пов'язані одне з одним. Мета — це майбутній стан системи, стан, до якого вона прагне. Звичайно мета даної системи ставиться системою більш високого порядку (надсистемою), до якої входить дана система. З позицій системи більш високого порядку, мета даної системи є її функція. Тоді *функція* — це призначення системи чи її компонентів, що реалізується через спрямоване перевтілення вхідних сигналів у вихідні характеристики. *Функція — це частка участі системи у функціонуванні надсистеми. Надсистема впливає на систему таким чином, що властивості системи як функціонального об'єкта змінюються в напрямку посилення здатності сприяти ефективному функціонуванню надсистеми.*

Між структурою і функціями будь-якої системи існує тісна єдність. Кожного моменту функція формується на структурі. З іншого боку, необхідність виконувати якусь функцію протягом деякого часу неминуче приводить до формування нової структури. Розрізняють два типи динаміки системи: її функціонування і розвиток [3].

Під функціонуванням розуміють процеси, що відбуваються у системі (і навколишньому середовищі), яка стабільно реалізує фіксовану мету (наприклад, функціонують підприємства, кінотеатри, школи, транспорт та ін.).

Функціонування мережі автомобільних доріг

Мета функціонування мережі автомобільних доріг — *забезпечення рівномірного наземного доступу в різні місця, а також безпечного та надійного переміщення людей та транспортування товарів з належною соціально-економічною ефективністю*. Автомобільні дороги є однією з підсистем ЄТС держави. Вони є суспільним благом, мають важливе соціально-економічне значення, надаючи суспільству послугу, яка приносить останньому суттєву вигоду.

Розвитком називають те, що відбувається із системою при зміні її цілей. Характерною рисою розвитку є той факт, що існуюча структура перестає відповідати новій меті, і для забезпечення нової функції доводиться змінювати структуру, а іноді і склад системи, перебудовувати всю систему.

Підвищення рівня автомобілізації та виникнення на автомобільних дорогах транспортних потоків високої інтенсивності вимагають підвищення їх транспортно-експлуатаційного рівня й подальшого розвитку мережі автомобільних доріг. Останнє стримується високою вартістю дорожнього будівництва та усе зростаючою цінністю зайнятих автомобільними дорогами земель. У зв'язку з цим *особливо актуальним є питання відповідного розподілу вкладень фінансових, матеріальних та трудових ресурсів у будівництво та утримання автомобільних доріг, спрямованих на забезпечення економічних і безпечних умов руху транспортних потоків, тобто на підвищення ефективності функціонування мережі автомобільних доріг.*

Слід зазначити, що поняття ефективності є зовнішнім по відношенню до системи, тобто ніякий опис системи не може бути достатнім для введення міри ефективності. Оцінка ефективності потребує урахування властивостей надсистеми й у цьому сенсі охоплює як систему, так і надсистему. Системи нецілеспрямовані (такі, що не мають цілі) ефективністю не характеризуються.

Робоча гіпотеза дослідження

На відміну від визначення ефективності функціонування мережі автомобільних доріг, яке було дотепер, нові уявлення про проблему мають базуватися не тільки з індивідуальної, але й із суспільної точки зору. Тобто, функціонування мережі автомобільних доріг та її окремих

ланок мусять аналізуватися не тільки з позицій бухгалтерського звіту (мікроекономічний рівень), а й з позицій суспільства у цілому (макроекономічний рівень).

Методологія дослідження ефективності функціонування мережі автомобільних доріг. Після прийняття робочої гіпотези були виявлені фактори, що відносяться до аналізованої науково-практичної проблеми. Виявлені соціально-економічні принципи, іншими словами, виведені узагальнення щодо поведінки системи та її окремих елементів, тобто, зроблений соціально-економічний аналіз функціонування мережі автомобільних доріг.

Загальне уявлення про поведінку транспортної системи, що формується на підставі соціально-економічних принципів, може бути використане для вироблення соціально-економічної політики на етапі синтезу моделі раціонального функціонування мережі автомобільних доріг та її окремих ланок — автомобільних доріг та їх ділянок, ін. словами, заходів або рішень, які забезпечують усунення існуючих проблем. Останнім питанням, що потребує розгляду, є ефективне використання обмежених виробничих ресурсів шляхом управління ними з метою досягнення максимального задоволення матеріальних і духовних потреб суспільства.

При побудові узагальнень використовується припущення «за інших рівних умов». Таким чином припускається, що всі інші змінні, за виключенням тих, що аналізуються в цей момент, залишаються незмінними. Такий метод спрощує процес аналізу шляхом виокремлення досліджуваного зв'язку.

Соціально-економічні принципи або теорії неминуче стають абстракціями. Вони не в змозі відобразити усі спектри реальності, але у дійсності, соціально-економічні теорії є практичними саме тому, що вони являють собою абстракції. Економічна теорія — це модель, спрощена картина або схема якогось сектора економіки. Соціально-економічна теорія — це макромодель економічної системи та її взаємодія із соціальною сферою. Ця модель дозволяє краще сприймати дійсність тому, що вона ігнорує деталі дійсності, що збивають з пантелику.

Макро- та мікроекономічні визначення стосуються різних рівнів аналізу, на підставі яких можна вивести закони функціонування мережі автомобільних доріг та її окремих ланок (автомобільних доріг та їх ділянок).

Так, функціонування мережі автомобільних доріг як системи відноситься до рівня макроекономічного аналізу, тому що вона є однією з підсистем ЄТС, а потім ще й економічної, як системи більш високого рівня, або агрегованим показникам (агрегатом). Агрегат — це сукупність специфічних господарчих одиниць, які аналізуються так, якби вони складали єдність. Таким чином, за допомогою макроекономічного аналізу вивчається функціонування мережі автомобільних доріг у цілому, а не робота окремих автомобільних доріг.

Мікроекономічний аналіз має справу з конкретними господарчими одиницями, з детальним вивченням поведінки цих одиниць. Через мікроекономічний аналіз вивчається виробництво та ціна конкретного продукту, доходи та витрати окремих виробництв, у тому числі, робота автомобільних доріг щодо надання послуг з безпечного та зручного руху ТЗ.

Загалом потрібно визнати, що багато питань може бути розглянуто як на мікро-, так і на макроекономічному рівні.

Транспортна складова ринкової інфраструктури країни

У літературі минулих років використовувався термін «інфраструктура» без визначення «ринкова». Мова найчастіше йшла про військову, виробничу, соціальну інфраструктуру. Так, під терміном «військова інфраструктура» мали на увазі комплекс галузей, що забезпечують дії збройних сил. З цього явно виходило, що інфраструктура — підпорядковане, обслуговуюче утворення, покликане забезпечувати ведення військових дій, а в мирний час — підтримувати належну обороноздатність держави.

Таке тлумачення свого часу поширилося також і на все народне господарство. Типовим було трактування інфраструктури або як комплексу галузей, що обслуговують промисловість і сільське господарство, тобто базові сфери планової економіки, або як сукупності об'єктів та

інститутів, необхідних для функціонування галузей матеріального виробництва й забезпечення умов життєдіяльності суспільства. У цьому випадку в складі інфраструктури виділяються дві підсистеми: виробнича (транспортні комунікації, у тому числі автомобільні дороги і мости, канали, водоймища, порти, аеродроми, склади, енергетичне господарство, зв'язок, засоби сполучення, водопостачання й каналізація) та соціальна (освіта, наука, охорона здоров'я, культура).

Правомірність трактування інфраструктури як комплексу галузей, що обслуговують економічну (матеріальне виробництво) та соціальну сфери життєдіяльності суспільства, не викликає особливих заперечень стосовно до того періоду розвитку економіки, коли основу розвитку цивілізації дійсно складало матеріальне виробництво у виді його головних галузей — промисловості та сільського господарства. Орієнтована на гіпертрофований розвиток матеріального виробництва та військово-промислового комплексу (ВПК) адміністративно-командна система створювала й відповідну інфраструктуру, покликану обслуговувати матеріальне виробництво та ВПК з метою рішення стратегічних задач.

Сьогодні потрібно казати, що інфраструктура, як слово, означає: «інфра» — «нижче», «під» та «структура», таким чином, це є підсистема економічної та соціальної систем, як систем більш високого рівня. Інфраструктура є системою, коли соціально-економічна система є надсистемою. Розглянемо зазначене трактування інфраструктури до соціально-орієнтованої ринкової економіки, що затвердилась у розвинутих країнах.

По-перше, в сучасних умовах значення невиробничих галузей уже не можна застосувати до виконання допоміжних функцій як «обслуговування», оскільки в розвинутих країнах так званий «третинний сектор» вже перетворився в головну сферу зайнятості, перевершуючи матеріальне виробництво як за кількістю працюючих, так і за часткою у валовому внутрішньому продукті (ВВП).

По-друге, при аналізі ринкової інфраструктури варто відійти від галузевого принципу, що зводиться до виділення «головних» і «другорядних» галузей. Ринкова інфраструктура може бути правильно сприйнята й класифікована тільки на основі макроекономічного підходу. Відповідно до нього, інфраструктура в ринковій економічній системі не обслуговує, а забезпечує нормальне функціонування всієї економіки.

По-третє, характеризуючи ринкову інфраструктуру, варто виходити з того, що на розвиток економіки впливають не тільки об'єктивні, але й суб'єктивні чинники, при цьому роль останніх зростає.

Щоб підійти до визначення саме ринкової інфраструктури, необхідно виходити з поняття інфраструктури як такої. Будь-яка складна система (як природна, так і соціальна) певним чином структурована й містить у собі ряд підсистем. Система в цілому та окремі її підсистеми виконують сукупність підпорядкованих функцій. Функції взагалі — це засіб відображення сутності системи або її окремих підсистем. Існує цільова функція всієї системи, що виражає загальну спрямованість її розвитку, та інші важливі функції, що характеризують її існування й розвиток як єдиного цілого. При цьому окремі підсистеми виконують свої специфічні функції в залежності від ієрархії їх взаємодії із системою в цілому та поміж собою. Система характеризується наявністю своїх об'єктів, суб'єктів та їх взаємодії, що забезпечує відтворення й розвиток системи.

З цього погляду *інфраструктура в економічній системі — це, насамперед, сукупність елементів, що забезпечують безперебійне функціонування взаємозв'язків об'єктів і суб'єктів даної системи*. З цього походить, що інфраструктура, як якась підсистема в іншій системі, покликана, щонайперше, забезпечити функціонування взаємозв'язків між елементами самої системи, до яких відносяться її об'єкти та суб'єкти. Саме в цьому полягає її основна функція, що, очевидно є *пасивною*. Крім функції, що забезпечує, інфраструктура одночасно виконує регулюючу функцію, певним чином упорядковуючи взаємодію елементів самої системи. Ця функція є *активною*.

Таким чином, ринкова інфраструктура — це сукупність елементів, що забезпечують безперебійне багаторівневе функціонування управлінських, економічних і фінансових взаємозв'язків, взаємодію суб'єктів ринкової економіки та регулюють рух товарно-грошових потоків. *Результатом такої взаємодії є цілком певний синтетичний ефект, що можна визначити як оптимізацію товарно-грошових потоків.*

У процесі забезпечення й регулювання товарно-грошових потоків інфраструктура сприяє досягненню відповідності між суспільними потребами у товарах (послугах) та здатністю виробництва задовольняти їх у необхідних кількостях. Тим самим забезпечується спряженість у реалізації обох функцій, досягається пропорційність у *розподілі ресурсів*, що, у свою чергу, веде до мінімізації витрат, пов'язаних із *розподілом виробленої продукції*. Саме тому інфраструктура, завдяки своїм функціям, забезпечує ефективність функціонування економіки, причому в тій мірі й через ті механізми, що властиві тільки їй. Цю частину економіки можна назвати *схованою ефективністю*, оскільки до неї прямо й безпосередньо застосовані методи зіставлення витрат та вигод як результату. Прикладом є вплив незадовільного стану автомобільних доріг на процес збору врожаю.

Ринкові інститути орієнтовані на переважну взаємодію або з товарними, або з грошовими потоками. Товарні потоки циркулюють як поміж виробниками, так й поміж виробниками і споживачами. До числа основних інститутів ринкової інфраструктури у цій частині економіки відносяться: дороги (автомобільні та залізниці); порти (річкові й морські); аеродроми; вантажний і пасажирський транспорт (автомобільний, залізничний, морський, річковий, повітряний, трубопровідний, метрополітен), в тому числі у містах; склади, у тому числі митні; підприємства зв'язку; житлове господарство.

Характер цієї частини інститутів інфраструктури уможливлює не тільки їх військове використання державою в разі потреби (звідси — зацікавленість держави в їх розвитку), але й їх *комерційне використання* державою.

Постійним чинником саморозвитку є об'єктивна необхідність зняти подібні напруженості, ліквідувати витрати, реалізувати нові можливості. Невикористання таких можливостей відчувається як економічна диспропорція, що потребує негайного усунення за допомогою науково-технічних та організаційних заходів. Економічна оцінка вигод від задоволення об'єктивних потреб суспільства — ключова категорія орієнтації ринкової економіки на ефективний розвиток.

Кількісним вимірювачем, загальним знаменником потреб і відповідних заходів, спрямованих на підвищення ефективності, є *соціальна* її складова. У рамках цього підходу соціальна сфера стає на один рівень з економічною. Цим може бути подоланий невиправданий поділ ефективності на економічну та соціальну, а також їх протиставлення, що має лише вузьке комерційне (фінансове) значення. *У соціально неефективній системі неможлива ефективна економічна політика.*

Нові підходи та показники для оцінок ефективності включають співвідношення приросту і видозміни потреб з наявними додатковими виробничими потужностями, а також сумарне урахування внутрішнього та зовнішнього ефектів виробництва, що відображає взаємовідносини виробників і споживачів.

Вузьке трактування ефективності як «віддачі» фондів, матеріалів, праці тощо була застосована в рамках вартісних пропорцій і вимірів. Економічний аналіз мав характер, що реєструє, й був спрямований на вивчення ситуацій та рішень, що відбулися.

У той же час, очікує свого рішення проблема удосконалення методики розрахунку показників ефективності і, особливо, її соціальних аспектів. Щоб досягти необхідної точності, потрібно найбільш повно охопити всі складові ефекту та всі складові витрат на його отримання. Оскільки ними є, у кінцевому рахунку, витрати праці, то ефективність у будь-якому випадку можна зводити до ефективності роботи — живої і матеріалізованої (наприклад, транспортної) особливо на суспільному рівні.

Широкий підхід до проблеми визначення соціально-економічної ефективності передбачає перспективу, іншими словами, вивчення напрямків і засобів активного впливу на ефективність з боку як внутрішнього, так і зовнішнього ефектів.

Сьогодні теоретики та практики переносять свою увагу з показників результатів виробництва на визначення умов найбільш раціонального зв'язку різних сфер, процесів відтворювального ланцюга. При цьому важливе значення одержують вивчення потреб і споживчого ефекту, вироблення надійних засобів їх виміру в різному вираженні, чітке визначення на цьому підґрунті соціально-економічних цілей для економічної системи і для кожної її окремої підсистеми.

Ефективність функціонування автомобільних доріг

Коли говорять про соціально-економічну ефективність функціонування автомобільних доріг, важливо мати на увазі, що суспільна потреба є категорією, значною мірою, керованою. Вивчення структури суспільних нужд і потреб, її взаємозв'язків із споживанням (попитом), її зміни під впливом різноманітних чинників і, нарешті, управління нею, є необхідними для стабільного розвитку економіки.

Вибір найкращого прогнозу розвитку з боку виробництва благ (пропозиції з боку Державної служби автомобільних доріг України) неможливий, виходячи тільки з позиції самої пропозиції, що аналізується незалежно від попиту (існуючої та прогнозованої інтенсивності руху транспортних потоків). Якщо виходити тільки з внутрішньої структури пропозиції, то не можна ні довести, ні спростувати необхідність збільшення її обсягів або зміни її структури. Все це має свій розв'язок тільки при вивченні зв'язків між пропозицією послуг з функціонування автомобільних доріг і суспільних та економічних потреб у них. Тобто, потрібно постійно вивчати існуючі транспортні потоки, а також утворити необхідні для цілей визначення соціально-економічної ефективності функціонування автомобільних доріг методи прогнозування характеристик транспортних потоків.

Висновки

Для оцінки ефективності функціонування мережі автомобільних доріг запропоноване використання наступних груп показників, що характеризують:

– прямий ефект, що відображує пряму вигоду користувачів автомобільних доріг від поліпшення дорожніх умов;

– непрямий ефект, що дозволяє оцінити вплив розвитку мережі автомобільних доріг на розвиток інших галузей та економіки країни в цілому;

– додатковий ефект від розвитку мережі автомобільних доріг у сільській місцевості;

– соціальний ефект.

– Такий підхід у цілому відповідає світовій практиці.

– Основні вихідні дані для розрахунку прямого ефекту:

– прогнозування об'ємів дорожнього руху;

– існуючий стан дорожньої мережі за даними діагностики;

– проектований стан мережі автомобільних доріг на підставі обсягів робіт, передбачених програмою розвитку;

– обсяги дорожніх робіт та їх вартість;

– складові вартості автомобільних перевезень;

– терміни виконання робіт.

Додатковий ефект від розвитку мережі автомобільних доріг у сільській місцевості на дорогах з низькою інтенсивністю руху має визначатися на основі оцінки скорочення транспортних витрат і втрат у сільськогосподарському виробництві й соціальній сфері від бездоріжжя з використанням показника чистої вигоди.

Зростання ВВП за рахунок скорочення транспортної складової у вартості товарів (послуг) та відповідного через це збільшення виробництва в інших галузях має визначатися на основі законів економічного росту, а також попиту та пропозиції.

Як додаткові показники оцінки ефективності враховуються:

– додаткові податкові надходження в бюджет від збільшення обсягів дорожніх робіт, додаткового розвитку суміжних галузей, обумовлених зміною вартості автоперевезень;

– зниження вартості товарів і послуг за рахунок зменшення вартості транспортної складової;

– створення додаткових робочих місць;

– економія паливно-мастильних матеріалів;

– скорочення викидів шкідливих речовин автомобілями.

Прийняття такої концепції оцінки соціально-економічної ефективності та збільшення на її основі обсягів дорожніх робіт впливатиме на стабілізацію й зростання економіки країни. Більш половини коштів, спрямованих на будівництво й ремонт автомобільних доріг, витрачатиметься на оплату продукції та послуг інших галузей: дорожньо-будівної індустрії, дорожнього машинобудування, нафтопереробної промисловості тощо, й створюватиме передумови для розвитку цих галузей, а також сприятиме залученню приватних інвестицій.

До числа найбільш значимих факторів соціального ефекту можна віднести:

– скорочення числа загиблих і поранених у дорожньо-транспортних подіях;

– скорочення шумових впливів та емісії шкідливих речовин;

– скорочення числа померлих через несвоєчасне надання медичної допомоги;

– сприяння освоєнню й розвитку нових територій та природних ресурсів;

– розвиток міжнародних і міждержавних зв'язків та торгівлі;

– підвищення культурного рівня життя населення;

– сприяння більш раціональному заселенню території;

– зниження негативних наслідків надзвичайних ситуацій і зміцнення обороноздатності країни.

Література

1. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. Пер. с англ. 11-го изд. К., ХаГар, 1998. — 785 с., табл., граф.

2. Закон України «Про автомобільні дороги» від 08.09.2005 р. № 2862-IV.

3. Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К., Лановий О.Т., Линник І.Е., Поліщук В.П. Системологія на транспорті. Підручник у 5 книгах. Кн. 1: Основи теорії систем і управління. К.: Вища школа, 2005 р., 344 с.

Аннотация. *В статье рассмотрены понятия, которые касаются системного анализа функционирования сети автомобильных дорог: система, надсистема и подсистема, рыночная инфраструктура, эффективность и др. Приведена рабочая гипотеза исследования, цель и процесс функционирования сети автомобильных дорог, а также необходимость определения такого системного свойства как эффективность функционирования. Подчеркивается, что для оценки эффективности функционирования сети автомобильных дорог предложено использование групп показателей.*

Abstract. *In article concepts which concern the system analysis of functioning of a network of highways are considered: the system, the supersystem and the subsystem, a market infrastructure, efficiency, etc. Is resulted a working hypothesis of research, the purpose and process of functioning of a network of highways, and also necessity of definition of such system property as efficiency of functioning. It is underlined, that for an estimation of efficiency of functioning of a network of highways use of groups of indicators is offered.*

Стаття надійшла до редакції 26.02.2009 р.

УДК 656.073.5

МАЗАРАКІ А.А., ректор, д. е. н., дійсний член АПН України, заслужений діяч науки й техніки України, Київський національний торговельно-економічний університет

ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ РОЗДРІБНИХ ТОРГОВЕЛЬНИХ МЕРЕЖ

У статті розглянуто проблеми зменшення логістичних витрат роздрібних торговельних мереж та їх транспортно-логістичного обслуговування, визначено основні напрями підвищення конкурентоспроможності торговельних мереж, розроблено рекомендації щодо вибору логістичного оператора та підвищення ефективності транспортно-логістичного обслуговування роздрібних торговельних мереж.

Роздрібна торгівля України є однією з тих галузей, що мають високий темп розвитку. Згідно з даними Держкомстату, обсяг обороту роздрібної торгівлі України за 2008 рік становив 449,3 млрд грн, що у порівнянних цінах на 18,6% більше обсягу 2007 року. Обсяг роздрібного товарообороту підприємств, які здійснюють діяльність із роздрібної торгівлі та ресторанного господарства за 2008 рік становив 243,9 млрд грн, що у порівнянних цінах на 17,9% більше обсягу 2007 року.

Аналітики компанії Foyil Securities прогнозують, що протягом найближчих двох років в Україні буде спостерігатися подальше зростання сектору роздрібної торгівлі. Особливо стрімко розвиваються вітчизняні та зарубіжні торговельні мережі, що призводить до зростання конкуренції між ними.

Одним із найважливіших напрямів підвищення конкурентоспроможності торговельних мереж є оптимальне управління товарними потоками, що забезпечує зменшення витрат. На думку фахівців, на сьогодні витрати ланцюгів постачання товарів становлять близько 25% від їх роздрібної ціни.

Проблему зменшення логістичних витрат торговельним мережам необхідно вирішувати негайно. За даними фахівців, якщо логістичні витрати у ланцюгу постачання зменшуються хоча б на 10%, то торговельні підприємства мають змогу збільшити прибуток на 50%. Ось чому необхідно так організувати рух товарів, обслуговування споживачів і відповідні механізми контролю, щоб забезпечити незмінно високу якість логістичного обслуговування при оптимальних витратах.

Проблеми управління логістичною діяльністю підприємств розглянуто у наукових працях вітчизняних вчених — Є.В. Крикавського, Н.І. Чухрай, М.А. Окландера, а також зарубіжних науковців — Доналда Д. Бауерсокса, Дейвіда Д. Клосса, Мартіна Кристофера, Джеймса Р. Стока, Дугласа М. Ламберта, В.І. Сергєєва, А.М. Гаджинського та інших.

Однак питанню управління логістичною діяльністю саме роздрібних торговельних мереж, зокрема їх транспортно-логістичному обслуговуванню, приділено небагато наукових праць. Ось чому метою дослідження є розробка рекомендації щодо вибору логістичного оператора та пропозицій щодо підвищення ефективності транспортно-логістичного обслуговування роздрібних торговельних мереж.

Великі торговельні мережі Wal-Mart, Carrefour, Tesco, Auchan, Metro та інші використовують правильно налагоджену й добре діючу систему логістики як засобу досягнення конкурентних переваг [1]. Так, серед складної комбінації факторів, які зумовили перемогу найбільшої у світі торговельної мережі Wal-Mart Stores Inc., одним з основних є ефективна система управління логістикою компанії. На думку фахівців, логістика Wal-Mart є однією із найдосконаліших у світі. Засновникові компанії — Сэму Уолтону та його послідовникам вдалося знайти ті

потенційні можливості підвищення ефективності функціонування торговельної мережі, які були не використані конкурентами на шляху руху товарів від виробника до споживача. Нині Wal-Mart — найпотужніша у світі торговельна мережа, яка диктує правила ведення бізнесу іншим підприємствам, а американці витрачають у мережі Wal-Mart $ 35 млн кожну годину [2].

Ключовим аспектом розвитку роздрібної торговельної мережі є вибір логістичної стратегії. Основними напрямами зменшення витрат товароруху в роздрібній мережі є:

Інтеграція всіх елементів ланцюга постачання товарів

Якщо обмежуватися рамками одного підприємства, то між елементами ланцюга постачання товарів виникають перешкоди, які заважають руху товарного потоку та збільшують логістичні витрати.

Інтеграція всіх елементів ланцюга постачання товарів усуває ці перешкоди і робить увесь ланцюг більш досконалим, забезпечує одержання мультиплікативного ефекту.

Партнерство в ланцюгу постачання товарів надає змогу вести обмін інформацією, вдосконалювати рух товарів, одержувати економію на масштабах логістичної діяльності, отримати більш високу гнучкість ланцюгів постачання товарів, більш якісне обслуговування споживачів тощо.

Координація всіх елементів ланцюга постачання дозволяє переміщати товари швидше, надійніше й з меншими витратами.

Аутсорсинг

Основним змістом аутсорсингу є: зосередження всіх ресурсів на тому виді діяльності, який є основним для підприємства і передання інших функцій (що забезпечують, супроводжують) надійному й професійному партнерові, що пропонує зробити таку послугу протягом певного часу за певною ціною.

Існує два основні види аутсорсингу — виробничий і аутсорсинг бізнес-процесів. Виробничий аутсорсинг передбачає передачу частини виробничих процесів або всього циклу виробництва сторонній організації. Аутсорсинг бізнес-процесів включає передачу сторонній організації окремих процесів, які не є для організації основними (логістика, керування персоналом, бухгалтерський облік, маркетинг) [3].

Таким чином, організація-замовник може підвищити свою конкурентоспроможність, використовуючи такі переваги аутсорсингу:

1. *Економія на масштабах*. Спеціалізований посередник, який бере на себе виконання визначеної функції. Він може надавати такі послуги одночасно великій кількості компаній, що дозволяє йому досягти великого обсягу продажів та мінімізувати собівартість своїх послуг.

2. *Диверсифікація ризиків*. За умови використання аутсорсингу усі ризики, пов'язані з реалізацією цієї функції, перекладаються на зовнішню організацію. При цьому зовнішня компанія має можливість диверсифікувати ризики завдяки великим обсягам надання послуг своїм клієнтам.

3. *Зменшення частки капітальних інвестицій*. Джерелом капітальних інвестицій стає зовнішня організація. При цьому частка капітальних інвестицій зменшується за рахунок масовості продажів послуг.

4. *Фокусування на ключових компетенціях*. Перекладаючи на сторонню організацію виконання другорядних функцій, компанія може зосередитися на реалізації своїх головних, ключових функцій і компетенцій, які є основою бізнесу. Це дозволяє досягти постійного вдосконалення в цій галузі й отримати переваги на ринку.

5. *Підвищення гнучкості*. Компанія, яка використовує аутсорсинг, може швидко реагувати на зміни споживчого попиту, знижувати завдяки компетентності зовнішньої організації тривалість

циклу постачання товарів та швидше отримати можливість використання нових технологій та інноваційних продуктів, впровадження яких часто вимагає значних інвестицій [4].

Аутсорсинг у логістиці або контрактна логістика — довгострокове передання повноважень щодо управління розподілом товарних потоків виробничого або торговельного підприємства на основі договору з підприємствами, які надають логістичні послуги.

Про значення аутсорсингу свідчать результати численних досліджень. Наприклад, журнал «European Business Forum» опублікував дані опитування директорів 450 найбільших підприємств США і Європи, що представляють 30 галузей економіки. У рейтингу основних інструментів керування аутсорсинг посів четверте місце після таких інструментів, як стратегічне планування — 76% респондентів, формування місії підприємства — 70%, бенчмаркинг — 69%. За аутсорсинг «проголосували» 63% усіх учасників опитування. Найбільш частим аргументом щодо використання аутсорсингу було прагнення насамперед зменшити витрати, скоротити час реалізації функції, а також підвищити якість виконання функцій.

Обсяг контрактної логістики за останні десять років стрімко зростав. Так, за даними журналу «The Journal of commerce», ринок контрактної логістики, або аутсорсингу за 2008 рік становив $ 199,7 млрд, що на 6,5% більше обсягу 2007 року. Зокрема, клієнти 3PL — операторів витратили за 2008 рік на $ 45 млрд більше, ніж за 2007 рік [5].

Для зменшення витрат товароруху роздрібні торговельні мережі користуються послугами логістичних операторів. Як вибрати кращого оператора? Необхідно здійснювати комплексне оцінювання його діяльності. Для підвищення ефективності транспортно-логістичного обслуговування роздрібних торговельних мереж та визначення оптимального перевізника товарів необхідно отримати відповіді на такі запитання:

1. Скільки часу компанія працює на ринку вантажних перевезень?

Довірити доставку товарів можна лише надійній та успішній компанії. Тривала робота компанії на транспортно-логістичному ринку свідчить про її стабільність та фінансову надійність. Успіх діяльності оператора може підтвердити і динаміка розвитку компанії.

2. Які товари може перевозити компанія?

Не всі компанії мають автопарк, призначений для транспортування різних продуктів харчування, негабаритних та інших особливих вантажів. Такі компанії не зможуть грамотно вирішити різнопланові транспортні завдання.

3. Які саме автотранспортні засоби має компанія?

Сучасні автопотяги більш надійні. Їх відповідність європейським екологічним стандартам Euro-5 є необхідною умовою для здійснення міжнародних перевезень. Надійність двигуна, гальмівної системи, сталість та маневреність автопотягу — все це є необхідними умовами для якісного перевезення товарів.

1. Чи можна буде отримувати інформацію про місцезнаходження вантажів?

Нині кращі транспортні компанії використовують сучасні технології глобального супутникового зв'язку, які значно підвищують ефективність роботи персоналу.

2. Скільки часу необхідно на доставку вантажу?

Часова складова є дуже важливою компонентою для обслуговування споживача. Для торговельної мережі саме від швидкості доставки товарів залежить оборот коштів.

3. Які гарантії збереження вантажу?

Якщо навіть ваш вантаж пошкоджено, у такому разі збитки будуть відшкодовані страховою компанією, оскільки перевізник застрахований. Для перевезення цінних вантажів необхідно

страхування самого вантажу. Також необхідно визначити відповідальність, яку має брати на себе перевізник у разі недотримання термінів доставки товарів.

1. Чи працюють підприємства компанії за кордоном?

Для отримання імпортних товарів необхідно вибирати компанію, яка володіє транспортно-експедиційними підприємствами у Європі чи працює із агентами. Це надає можливість перевізнику оперативно і якісно виконувати митне оформлення товарів.

2. Які компанії є клієнтами перевізника?

Перелік клієнтів компанії-перевізника надасть можливість дізнатися про те, хто довіряє цьому перевізнику свої товари. Адже довіра клієнтів, як відомо, найцінніший показник. Також можна дізнатися, чи задоволені рівнем огбслуговування клієнти компанії-перевізника.

3. Які умови оплати та вартість послуг?

Це питання — найважливіше, оскільки саме вартість доставки товарів впливає на загальні витрати роздрібних торговельних мереж.

Таким чином, саме комплексне оцінювання послуг логістичних операторів надає можливість визначити серед них кращого, тобто визначити оптимальне спідвідношення ціни та якості послуг.

Серед основних напрямів зменшення витрат товароруху роздрібних торговельних мереж також є:

Використання розподільчих центрів

Розподільчі центри служать для проміжного зберігання й консолідації товарів, призначених конкретним магазинам торговельної мережі, що дозволяє набагато ефективніше вирішувати проблему порожніх полиць, ніж це робить мережа магазинів із самостійною логістикою.

Створення розподільчих центрів і обробка на них товарних потоків дозволяє досягти заданого рівня обслуговування споживачів у торговельних мережах при оптимальних витратах. Ефект масштабу вантажопереробки на розподільчих центрах дозволяє зменшити логістичні витрати на 20–30%. Вирішальними є заходи щодо поліпшення організації складської логістики в роздрібній торгівлі, які разом з економічним транспортуванням за ефективністю у багато разів перевищують створення центральних складів у сфері оптової торгівлі.

За даними компанії Roland Berger & Partner Gmbh і Європейського інституту торгівлі (EHI), близько двох третин (68%) споживчих товарів постачається виробниками на центральні й регіональні розподільчі центри роздрібних операторів, і тільки одна третина — безпосередньо в роздрібні магазини через системи постачання виробника. Спостерігається чітка тенденція збільшення частки розподільчих центрів, що є елементами логістичного ланцюга. Так, у країнах Західної Європи незабаром через них буде просуватися більш як 90% товарів.

Категорійний менеджмент

Використання категорійного менеджменту означає, що асортимент продукції компанії поділяється на логічні категорії, за які відповідає одна команда з перехресними функціями, що забезпечує оптимізацію чистого прибутку з цієї категорії. Таким чином, ланцюг постачання й дистриб'юторські операції є невід'ємною частиною торговельного процесу й гарантують, що з кожної товарної категорії усього ланцюгу постачання буде досягнуто оптимальне вирішення завдань.

Використання інформаційних систем

Традиційне керування товарними запасами грунтувалося на забезпеченні необхідного обсягу запасу, відповідного до бажаного рівня обслуговування. На сьогодні увага зосереджена

на тому, щоб знайти можливості застосування інформаційних технологій, які знижують поточну нестабільність і в такий спосіб зменшують потребу в страховому запасі.

Загострення конкурентної боротьби між торговельними мережами зумовлює необхідність впровадження інформаційних систем, що дозволяє зменшити логістичні витрати в ланцюгу постачання. Великі торговельні мережі акумулюють відомості, що стосуються продажів, споживчого попиту, планів щодо стимулювання збуту, терміну доставки і циклів поповнення запасів так, щоб обсяг товарів, які є в наявності, відповідав попиту.

Наприклад, використання інформаційної системи CRP (Continuous Replenishment Program) надає можливість виробничому підприємству постачати товари в торговельну мережу на основі даних про складські запаси й продажу товарів. Це зумовлює усунення залишків товарів та зменшення логістичних витрат.

Позитивний ефект від застосування CRP свідчяять результати, отримані в ході реалізації пілотних проектів, розроблених ініціативною групою ECR Europe:

– більш ніж на 40% знижуються запаси в дистриб'юторських центрах;
– на 20% поліпшується оптимізація використання транспортних потужностей;
– на 50–80% знижуються строки проходження процесів;
– витрати на процеси зменшуються до 50%;
– підвищується якість сервісу до 97–99%.

Використання системи CRP забезпечує постійну наявність товарів у торговельних мережах в необхідній кількості й асортименті, підвищення рівня сервісу з боку постачальників. Це надає можливість дотримуватися строків постачання товарів та якості обслуговування при одночасному зменшенні витрат на складування, вантажопереробку, транспортування товарів і адміністрування.

Нині фахівці вважають, що основною проблемою є об'єднання всіх магазинів зростаючих мереж у єдиний інформаційний простір. Це буде забезпечувати керованість, оперативний зв'язок і вільний доступ до інформації. Усе це покликано поліпшити якість обслуговування покупців, збільшити пропускну здатність магазинів (чимало супермаркетів уже давно стикаються з подібною проблемою).

Спеціалізоване програмне забезпечення спостереження за рухом транспортних засобів також дозволяє більш ефективно контролювати транспортну логістику.

Застосування ж усього комплексу сучасних технологій, а також можливість контролювати весь логістичний ланцюжок «постачальник — споживач» забезпечують конкурентну перевагу на ринку.

Отже, правильно визначивши стратегію розвитку, торговельна мережа може отримати стійкі конкурентні переваги на ринку, якщо доведе споживачам, що здатна вирішувати логістичні завдання краще, ніж конкуренти, тобто запропонує високий рівень обслуговування при зменшенні логістичних витрат.

Список літератури

1. Эндрю Сет, Джеффри Рендалл. Розничная торговля: война гигантов. — М.: Вершина, 2006. — 185 с.

2. Чарльз Фишман. Эффект Wal-Mart. — М.: Вершина, 2007. — 234 с.

3. Филина Ф.Н. Аутсорсинг бизнес-процессов: проблемы и решения: монография. — М.: Гросс Медиа Ферла, 2008. — 315 с.

4. Стюарт Клементс, Майкл Доннеллан. Аутсорсинг бизнес-процессов. — М.: Вершина, 2006. — 416 с.

5. The Journal of commerce, January, 2009.

Аннотация. *В статье рассмотрены проблемы уменьшения логистических затрат розничных торговых сетей и их транспортно-логистическое обслуживание, определены основные направления повышения конкурентоспособности торговых сетей, разработаны рекомендации по выбору логистического оператора и повышению эффективности транспортно-логистического обслуживания розничных торговых сетей.*

Abstract. *The problems of decreasing logistic expenses of networks of auctions of retails and transport-logistic servise are considered in the article, basic directions of increase of competiteveness of networks of auctions are certain, it is developed recommendation in relation to the choice of logistic operator and increase of efficiency of transport-logistic maintenance of networks of auctions of retails.*

Стаття надійшла до редакції 24.02.2009 р.

УДК 656.004:33

МАЙОРОВА І.М., к. е. н., доц., Приазовський державний технічний університет

СУЧАСНА СТРУКТУРА І МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ГЛОБАЛЬНОГО РИНКУ ЛОГІСТИЧНИХ СТРУКТУР

У статті розглянуто сучасні логістичні процеси на світовому ринку послуг, визначено особливості спеціалізації світових логістичних підприємств у галузях, показано найбільш перспективні ринки логістичних послуг.

Вступ

У зв'язку з тим, що ефективне логістичне управління стало вирішальним чинником успіху в конкурентній боротьбі, все більше число компаній корінним чином міняють свої організаційні й комерційні підходи. Істотною мірою це полегшується перебудовою індустрії послуг, що особливо відноситься до транспортного сектора, в якому багато традиційних постачальників морських, автомобільних або повітряних послуг перетворилися на інтегрованих логістичних постачальників. Зважаючи на те, вони мають в своєму розпорядженні значний досвід і глобальні мережі, до них звертається все більше промислових і торгових компаній, причому це стало знаково вираженою тенденцією в міжнародній торгівлі.

Попереднє вивчення проблеми

В наукових працях Андійчука В.Г., Анікіна Б.О., Гєєця В.М., Губенко В.К., Мочерного С..О., Неруш Ю.М., Омельченко В.Я., Гордона М.П., Сергєєва В.І., Чухно О.О., Макогона Ю.В., Філіпенко А.С. та інших визначається, що необхідність переваги в логістиці диктується прагненням підвищити продуктивність і зберегти конкурентоспроможність в умовах глобалізації світової економіки, промислові й торгові компанії, не маючи іншого вибору, активно удосконалюють логістичні операції. З розширенням діяльності в різних сегментах світового ринку ефективна логістична підтримка виробничих і збутових операцій за межами національних кордонів набуває для досягнення успіху першорядної ваги, оскільки здійснювати комплексні багатонаціональні заходи можна лише за допомогою високопрофесійного логістичного управління.

Актуальність

З погляду інтеграції України до структури світової торгівлі, інтерес для українських підприємств представляють процеси на світовому логістичному ринку, оскільки логістична інфраструктура України безпосередньо пов'язана з багатьма регіонами земної кулі, а підприємства країни активно беруть участь у системі світової торгівлі і міжнародних економічних відносин.

Мета

Визначити сучасні особливості у структурі й механізмах розвитку глобального ринку логістични структур та можливості прйняття нових змін в національній економіці.

Результати дослідження

На ринку послуг у світі в даний час відбуваються фундаментальні зміни, що кардинально впливають на роль і масштаби діяльності його учасників і структуру їх взаємин: акумулювання основних зовнішньоторговельних оборотів науковоємної продукції в межах найбільш розвинених країн, оскільки частка країн «Великої сімки» займає понад 80% світового товарообороту високотехнологічної продукції; зосередження інвестиційних потоків приватного капіталу в розвинених країнах, оскільки не менше 50% інвестицій з США направляється в країни Західної Європи, тоді як на нові індустріальні країни припадає не більше 8%; посилення залежності молодих індустріальних країн від зовнішніх інвестицій та експорту готової продукції на світовий ринок; випереджаючий ріст обробної промисловості й особливо виробництва комплектуючих; поліпшення транспортної інфраструктури, завдяки розвитку нових поколінь авіаційного, автомобільного, водного, залізничного транспорту, нарощування мереж міжнародних трубопроводів; втановлення і подальший розвиток ринку євровалют; виникнення у вересні — жовтні 2008 року нової хвилі кредитної кризи в розвинутих країнах, катострофічне зниження левериджу міжнародних банків та зменшення схильності інвесторів до прийняття ризиків [1, с. 14; 2, с. 3]. До сучасних особливостей ринку логістичних послуг слід віднести: розвиток аутсорсинга логістики, зважаючи на тенденцію концентрації підприємств на діяльності, пов'язаній з ключовими компетенціями і аутсорсингом непрофільних напрямів у своїй роботі; прагнення підприємств до оптимізації витрат у всіх ланках логістичних систем; скорочення життєвого циклу продукції, нові підходи до маркетингу і дистрибуції продукту; збільшена роль інновацій у логістичних процесах. Особливо це стосується електронних методів і способів ведення бізнесу.

Дослідження структури розвитку сучасних світогосподарських процесів дозволило виділити основні сегменти глобального ринку логістичних послуг, до яких слід віднести: вантажоперевезення і транспортно-експедиторські операції; комплексні логістичні послуги, що включають послуги із зберігання і дистрибуції товарів; послуги з оптимізації логістичних бізнес-процесів (управлінська логістика) [3, с. 12].

Обсяг світового ринку логістичних послуг оцінюється більш ніж в 1500 млрд. дол., що складає 4,7% загальносвітового ВВП. Розвиток галузі в найближчих 5 років визначатиметься динамікою зростання світової промисловості й торгівлі розширенням дистрибутивних мереж.

За даними консалтингової компанії «Forrester Research», [4] обсяг наданих логістичних послуг у світі у вартісному виразі за останніх 7 років (з 2000 р. по 2007 р.) збільшився приблизно на 41%. Найдинамічніше розвивалися логістичні послуги з оптимізації бізнес-процесів (управлінська логістика) і за поданням комплексних логістичних послуг (відповідно на 20% і 12% на рік), при помірному зростанні (3,5%) послуг з транспортно-експедиторського обслуговування і вантажних перевезень. У результаті в загальній структурі світового логістичного ринку відбулися наступні зміни: частка транспортно-експедиторських послуг скоротилася з 80% до 68%, а управлінської логістики і комплексних логістичних послуг збільшилася з 6% до 12% і з 14% до 20% відповідно (рис. 1).

На логістичний аутсорсинг в 2007 р. передавалося аж до 65% всього обсягу логістичних послуг у вартісному виразі. На даний час основною діяльністю логістичних провайдерів залишаються транспортно- експедиторські операції. За даними консалтингової фірми «Merge-Global Inc.», 15 найбільших логістичних компаній контролюють 60% обсягу (у тоннах) всіх транспортно-експедиторських операцій міжнародних вантажних перевезень [5]. Більшість

логістичних підприємств, що оперують в даній сфері (разом з організацією морських, наземних і авіаперевезень), надають комплекс митно-брокерських послуг, а також послуг з вантажопереробки і складування товарів. Логістичні провайдери, що надають транспортно-експедиторські послуги, дотримуються в своїй роботі такої моделі бізнесу, при якій вони вважають за краще не виступати прямими власниками транспортних засобів, а укладають обмежені по термінах угоди з перевізниками (субпідрядниками) з транспортування вантажів своєї клієнтури. Виняток становлять ряд провідних світових логістичних операторів, що мають в структурі спеціалізовані транспортні підрозділи, а також провайдери логістики, експрес-перевезення, що діють на ринку. Зниження частки власне транспортно-експедиторських послуг в діяльності багатьох логістичних компаній супроводжується: розширенням спектру послуг з управлінської логістики, пов'язаної з складанням оптимальних маршрутів доставки вантажів; забезпеченням повного завантаження транспортних засобів; контролем за проходженням вантажів на всіх етапах логістичного ланцюжка; наданням найбільш затребуваного в сучасних умовах комплексу логістичних послуг.

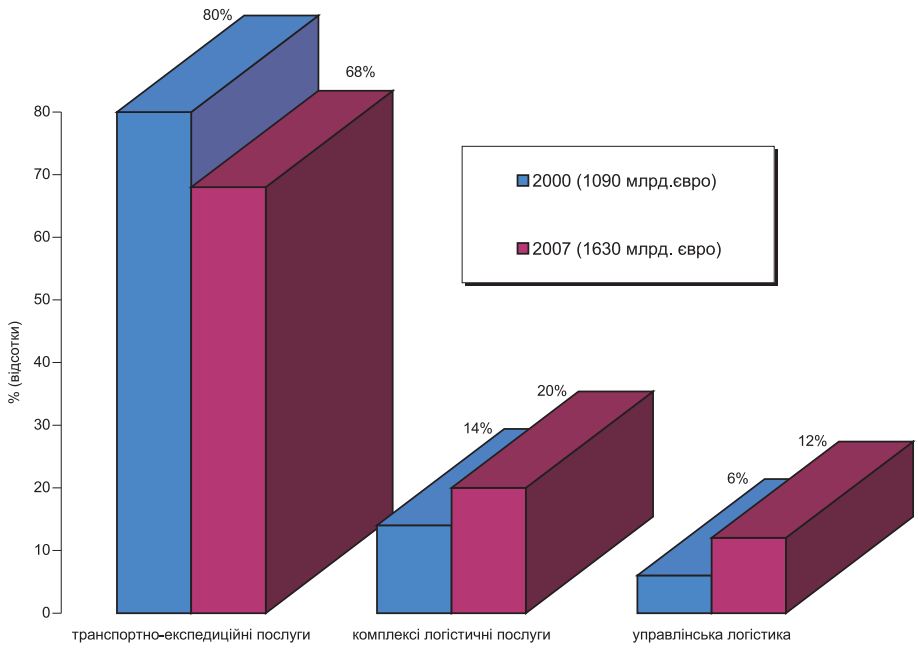


Рис. 1. Структура світового ринку логістичних послуг за 2000–2007 рр. (розраховано за даними 4, 5)

На даний момент логістичні підприємства контролюють близько 20% світового ринку морських вантажних (контейнерних) перевезень, загальний обсяг якого оцінюється в 600 млрд. дол. Останні 80% доводяться на транснаціональні судноплавні компанії та термінальні холдинги, що мають власні експедиторські підрозділи (в основному дочірні компанії). У п'ятірку найбільших судноплавних компаній — контейнерних перевізників входять: «Maersk Sealand». «MSC», «Evergreen», «P&O Nedlloyd», «CMA-CGIV1». Найбільшими логістичними операторами на ринку морських контейнерних перевезень виступають європейські компанії: «Kuehne & Nagel» (6,3% объема перевозок в 2008 г.), «DHL Danzas Air & Ocean» (4,9%), «Panalpina» (4,1%), «Schenker» (3,4%), «Excel» (1,2%).

На ринку вантажних авіаперевезень (об'єм 27 млрд. дол.) логістичні підприємства контролюють до 75% обороту галузі. На відміну від морського контейнерного транспорту, авіаперевезення більш схильні до циклічних коливань, що визначається характером перевезених

вантажів (переважно високотехнологічних товарів з високим показником співвідношення «вартість — вага»). Найважливіша тенденція розвитку галузі — зростання числа альянсів авіакомпаній і ділових угод між авіакомпаніями й експедиторськими підприємствами. За допомогою системи знижок, що надаються експедиторами своїй клієнтурі, авіакомпанії намагаються забезпечити розміщення замовлення на наявні провізні потужності задовго до дати вильоту. Співпраця з експедиторськими компаніями дозволяє забезпечити завантаження літака в обидва кінці й комбінування маршрутів з використанням міжнародної мережі логістичних підприємств. Список найбільших авіаперевізників за обсягом перевезених вантажів за 2008 рік: «DHL Danzas Air and Ocean» (6,2% частка на ринку), «Excel» (5,2%), «Nippon Express» (4,8%), «Schenker» (3,3%), «Bax Global» (3,2%), «Kuehne & Nagel» (3,0%), «Panalpina» (2,9%).

Контрактна логістика розвивається за рахунок аутсорсинга частини функцій компаній-клієнтів у сфері організації та підтримки ділерських мереж і побудови ланцюжків руху товарів (включаючи послуги зі складування й обробки вантажів) від постачальника до клієнта і від клієнта до споживачів його товарів, а також зворотного руху матеріальних цінностей від споживачів до постачальника. Обсяг ринку контрактної логістики оцінюється в 350 млрд. дол.; з них порядка 165 млрд. дол. доводиться на логістичні компанії.

Митно-брокерські операції займають важливе місце серед логістичних послуг, що визначається складністю системи митного регулювання і збільшеними вимогами до безпеки перевезень вантажів. Сукупні доходи, що отримуються від митно-брокерських операцій у світі, досягають 5 млрд. дол., при прогнозованих щорічних темпах зростання в 5% найближчими роками.

Світовий ринок логістичних послуг на даний момент сильно фрагментований. На ньому діють більше 50 тис. компаній, 95% з них відносно невеликі за розміром і мають у своєму розпорядженні обмежені матеріальні і фінансові ресурси. На долю 30 найбільших компаній, домінуючих на національних й міжнародних ринках, доводиться близько 35% обсягів продажів.

З погляду інтеграції України до структури світової торгівлі, інтерес для українських підприємств представляють процеси на світовому логістичному ринку. Особливий інтерес представляє Європейський ринок логістики, що має значний оборот (другий після США), який демонструє високі темпи зростання. Щорічне зростання витрат на логістичні послуги в Європі за період з 2001 р. по 2007 р. склав 3,5–3,8%, що перевищує темпи приросту ВВП країн ЄС (табл. 1). В результаті, збільшився загальний розмір логістичного ринку до 601 млрд. євро в 2006 р. в порівнянні з 506 млрд. в 2001 р.

Домінуюча тенденція на ринку логістичних послуг — значне зростання аутсорсинга. Ринок логістичного аутсорсинга, що включає послуги з транспортування, обробки і складуванню вантажів, а також управлінську логістику, в 2001 р. оцінювався в 197 млрд. євро (3,2% сукупного ВВП). У 2008 р. прогнозувалося збільшення ринку до 250 млрд. євро (3,7% ВВП). Найбільш високі темпи зростання 11–12% за рік наголошуються в сегменті VAS (з 50,4 млрд. євро, в 2001 р. до 75 млрд. євро в 2008 р.), що є наслідком політики виробничих і торгових компаній з передачі в аутсорсинг значної частини функцій, пов'язаних з управлінням і оптимізацією логістичних бізнес-процесів. Частка логістичних провайдерів на ринку послуг доданої вартості збільшилася з 29% в 2001 р. до 35% в 2007 р.

Сучасний стан ринку логістичних послуг і тенденції його розвитку характеризуються: посиленням впливу найбільших глобальних логістичних підприємств (близько 35% ринку доводиться на 30 найбільших компаній); консолідацією ринку, що продовжується, за рахунок злиття і поглинань на міжнародному рівні і виходом найбільших логістичних підприємств на нові географічні ринки; зростанням ролі надання послуг, що додають вартість продукції, як методу підвищення конкурентоспроможності провайдерів логістики; подальше ускладнення логістичних рішень шляхом все більш широкого впровадження IT- технологий.

Таблиця 1

Економічне зростання і аутсорсинг логістичних послуг в ЄС

показники	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Темпи зростання, %							
ВВП країн-членів ЄС	2,5	3,4	2,1	2,4	2,5	2,5	2,5
Транспорт, складування, обробка вантажів	1,9	2,4	1,6	1,9	2,2	2,2	2,3
Послуги (разом)	5,9	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Логістика (разом)	3,2	3,7	3,2	3,4	3,7	3,8	3,8
Обсяг, млрд. євро							
ВВП країн-членів ЄС	5807,9	6002,6	6128,7	6275,7	6432,6	6593,5	6940,1
Транспорт, складування, обробка вантажів	321,1	328,8	334,1	340,5	347,9	355,6	370,2
Послуги (разом)	152,0	161,8	172,3	183,4	195,3	207,9	239,8
Логістика (разом)	473,1	490,6	506,3	523,9	543,1	563,5	601
Частка уатсорсинга, %							
Авоперевезення	40,0	40,7	41,3	42,0	42,7	43,3	44,0
Складування	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0
Послуги та управлінська логістика	26,4	27,8	29,3	30,7	32,1	33,6	35,0

Розраховано за даними Datamonitor, die Top 100 der Logistik, Hepo Vereins Bank Research [6]

Аналіз стратегії здійснення бізнесу провідними провайдерами логістики показав, що в основному вона направлена на постійне забезпечення зростання доходів і географічну диверсифікацію надання послуг. Найбільш впливові стратегічні моделі поведінки: лідерство на світовому ринку; збільшення світового географічного покриття в цілому (без прагнення досягти лідерства); зміцнення наявних бізнес-сегментів (з метою досягнення лідерства) і часткою на ринках; інтеграція наявних бізнесів. [7, с. 175–176]. Це дає можливість зробити висновок, що три з найчастіше формованих стратегій провайдерів логістики орієнтовані на географічну експансію, яка стає основним пріоритетним напрямом розвитку більшості найбільших логістичних підприємств у світі.

Також, узагальнюючи наявні дані проведених досліджень (табл. 2), можна зробити висновок: найбільш популярними і перспективними розвиненими ринками логістичних послуг, крім західноєвропейського, в даний момент є китайський, азіатсько-тихоокеанський, південноамериканський, центрально-європейський і північноамериканський.

Надалі картина географічних переваг буде змінюватися. Кожна з компаній в ході реалізації своєї стратегії розвитку окреслила коло найбільш пріоритетних регіонів, в яких вона планує розширювати свою діяльність активніше, ніж в останніх. Популярність різних регіонів у планованій експансії західноєвропейських компаній можна проранжирувати таким чином: Китай (безперечний лідер), Азіатсько-тихоокеанський регіон (виключаючи Китай), Східна Європа і Північна Америка, Центральна і Південна Америка, а також Центральна Європа.

Всі найбільші підприємства, що працюють на світових ринках логістичних послуг, пропонують базовий набір послуг: перевезення (різними видами транспорту), зокрема збірні відправки, відправки з частковим або повним завантаженням транспорту, контейнерні; зберігання товарів на складах і ведення складської діяльності: митно-брокерські операції.

Таблиця 2

Присутність відомих логістичних фірм на світових ринках

Назва фірми	АТР за винятком Китаю	Китай	Північна Америка	Центральна і Південна Америка	Центральна Європа	Східна Європа	Африка і Середній Схід
Wincanton					++		
TNT Logistics	+	++	+	+	+	+	
Tibbett & Britten	+	++	++	+	++		+
Schenker	+	++	++	+	++	+	+
Kuchnc & Nagel	++	+	++	+	+	+	+
Geodis	+	+		+	+	+	+
Panalpina	+	++	++	+	+	++	+
Excel	+	++	++	+	+		+
DHL Logistics	++	++	++	+	+	+	+

Джерело: [4]

За даними англійського дослідницького центру PROTRANS [8], отриманим в результаті обстеження 172 європейських провайдерів логістики, основні сфери діяльності даних підприємств: надання послуг зі складування і зберігання вантажів; організація транспортування і митне оформлення вантажів (більше 25% компаній пропонують одну або обидві названі послуги); 20% провайдерів логістики займаються плануванням і управлінням доставки (управлінська логістика).

До 35% логістичних операторів не мають чітко вираженої галузевої спеціалізації по клієнтській базі. Ще 15% як найважливіші клієнти називають компанії, що працюють в автомобільній промисловості; 11% — виробництво електронних товарів, 8% переважно обслуговують компанії, що займаються оптовою і роздрібною торгівлею продуктами харчування.

Усередині даного сегменту послуг значно більше відмінностей, як по видах, так і по орієнтації логістичних послуг, що надаються, для тих або інших галузей. Базовою послугою виступає перевезення, зберігання і дистрибуція. Решта послуг характеризується високою доданою вартістю і включає: управління ланцюжками постачань (внутрішня, внутрішньовиробнича, зовнішня логістика); логістику, пов'язану з післяпродажним обслуговуванням; підготовку товарів до продажу (розпаковування, оцінка товару і так далі); упаковку; управління запасами; управління документообігом по рахунках; перевірку документів при експортно-імпортних операціях; обробку замовлень: кросс-докинг; виконання складних промислових проектів; розробку спеціальних логістичних рішень під замовлення різних галузей клієнта; транспортування і зберігання із забезпеченням необхідного температурного режиму.

Не дивлячись на такий широкий спектр можливих послуг і реальні відмінності в пропозиціях кожної окремої компанії, їх диференціація на ринку досягається за рахунок спеціалізації послуг для окремих галузей.

Більшість компаній, що пропонують «повний спектр послуг», дотримуються традиційних моделей обслуговування клієнтури і здійснюють роботу по конкретних замовленнях клієнтів. Окремо слід виділити компанії, які при роботі на світових ринках пропонують послуги з високим ступенем доданої вартості: «TNT Logistics», «Wincanton», «Tibbett & Britten», «Christian Salvesen», «Geodis», «Excel», «DHL Logistics».

Бізнес-моделі цих компаній більше інших орієнтовані на наявність активів (складські приміщення, логістичні центри, автотранспорт). Крім надання логістичних послуг, майже всі компанії пропонують своїм клієнтам ряд додаткових послуг: експрес-доставку, консалтинг, поштові послуги, загальне управління ланцюжками постачання. Деякі з вищеперелічених послуг формують окремі бізнеси в компаніях. Так, експрес-доставка і надання поштових послуг виділяються в окремі підрозділи в компаніях: «TPG Post» («TNT Logistics») и «Deutsche Post World Net» («DHL Logistics»).

Жодна з вищеперелічених компаній не є перевізником і використовує власний транспорт тільки для внутрішніх потреб. Бізнес-модель, при якій логістичний бізнес не поєднується з бізнесом здійснення перевезень, характерна для всієї сучасної структури логістичної галузі в цілому.

Особливо слід підкреслити, що спеціалізація на розробці логістичних рішень для окремих галузей — ключовий чинник диференціації логістичного ринку. Найбільші підприємства активно рекламують свою діяльність серед компаній 5–7 галузей. Абсолютним лідером є автомобілебудування, в якому рекламують свої послуги практично всі логістичні компанії (табл. 3). Далі в порядку зниження слідують виробництво товарів народного споживання; високотехнологічні товари, електроніка; промислове виробництво; фармацевтика і медичні товари: продукти харчування; нафтохімічна індустрія.

Таблиця 3

Спеціалізація на розробці логістичних рішень для окремих галузей (частка доходу від проведених послуг, %)

	Автомобіле-будування	Продукти харчування	ТНП	Нафто-хімічна	Нафтогазова галузь	Електроніка	Одяг	Інша розд-рібна	фармацев-тична	Промислове виробництво
Geodis	+		+			+				+
Schenker	+					+				+
DHL Logistics	5%		35%			38%	15%		4%	
Excel	12%		26%	5%	+	22%		19%	5%	7%
Kuehne & Nagel	+		+		+	+			+	+
Panalpina	+					+			+	
Tibbett & Britten		39%	39%				22%			
TNT Logistics	40%		17%			13%				
Wincanton	13%	22%	21%	19%				10%		16%
Christian Salvesen	+	+	+	+						

Джерело: [4]

Дані табл. 3. також свідчать про те, що багато найбільших логістичних підприємств у виборі галузей, на яких фокусується їх діяльність, орієнтуються більше на споживчий сектор: «Tibbett & Britten», «DHL Logistics», «Excel»; «Schenker», «Kuehne & Nagel», «Panalpra»; — виробничий сектор, «Wincanton», «Christian Salvesen», «Geodis» и «TNT Logistics» — змішаний за галузевим сектором вид діяльності.

Новою тенденцією серед нового вигляду логістичної діяльності стає вихід компаній на нові сегменти світових ринків — «нишева логістика». Так, в 2003 р. компанія «Kuehne & Nagel»

розширила свою пропозицію клієнтам, включивши в нього логістику для винарів, орієнтовану на повний цикл виробництва, логістику для готельного бізнесу й логістику для авіації. «Panalpina» вийшла на нишевий ринок логістики для індустрії моди в 2005 р., відкривши в США свій перший логістичний центр, спеціально розроблений для обслуговування цієї галузі.

Всі провідні логістичні підприємства, що діють на світових ринках сьогодні, приділяють велику увагу оптимізації своїх інформаційних потоків, а також своєчасному наданню повній і достовірній інформації своїм клієнтам. Використовуються програми максимальної автоматизації бізнес-процесів, технології радіочастотних міток для відстежування пересування товарів, програми електронної комерції для забезпечення режиму постійного спілкування і інформаційної відвертості. Підхід компаній розрізняється лише у виборі використовуваних програмних продуктів.

Основна тенденція в галузі: розробка і впровадження програмних продуктів, адаптованих для потреб компанії. В результаті використання готових продуктів стає рідкістю. На нашу думку, подібна модель IT-стратегії (при якій основний обсяг розробок ведеться самою компанією, але у разі потреби в складних технологічних рішеннях компанія звертається до професіоналів) стане найбільш поширеною в найближчому майбутньому. Даючи оцінку тенденціям розвитку сучасних світогосподарських відносин необхідно відзначити, що кардинальним напрямом зміни структури глобального ринку логістики є довготривалі процеси злиття і поглинань, які стали домінуючими за останні роки і є частиною стратегії компаній, що діють на ринку логістичних послуг. За останні роки серед логістичних компаній переважає комбінована стратегія зростання, коли компанія розвивається як за рахунок внутрішніх джерел (розширюючи свої ринки, пропозицію послуг, клієнтську базу), так і за рахунок придбання інших компаній. Ці процеси особливо помітні в логістичній індустрії країн Західної Європи, де слід зазначити наявність високого рівня активності по злиттю і поглинанням, а також формуванню альянсів, спільних підприємств, інших форм співпраці. Така тенденція сприяє синергії між бізнесами партнерів.

Висновки

Роль окремих, особливо невеликих, компаній знижуватиметься, тому що замовники все частіше вимагатимуть комплексних і системних рішень, видів обслуговування, які під силу надавати тільки крупним компаніям, а також компаніям, що входять до альянсів. Слід мати на увазі, що зарубіжні компанії, зокрема логістичні, шукатимуть партнерів серед українських підприємств, зокрема регіональних. Зростатиме кількість злиття і поглинань — ця тенденція характерна для економіки України в цілому. Будуть зростати вимоги з боку зарубіжних партнерів у плані людських ресурсів, систем управління. У ряді випадків партнери вимагатимуть наявність сертифікатів системи менеджменту якості. Наголошується тенденція підвищення якості сервісу клієнтів і посилення спеціалізації компаній. Часи, коли компанії, зокрема транспортні й експедиторські, декларували можливість надання послуг з доставки будь-якого вантажу з будь-якої точки світу в будь-яку іншу, безповоротно проходять. Щоб в максимальному ступені відповідати очікуванням і вимогам замовників і партнерів, компанії повинні ставати фахівцями в тій або іншій області діяльності. Час універсалів проходить. Ряд компаній припускає і далі розширювати застосування систем управління ланцюгами постачань. На багатьох підприємствах застосовуються ті або інші інформаційні рішення, але вони не завжди відповідають вимогам контролю і управління ланцюгами постачань, збільшуватиметься уніфікація і стандартизація вантажів, упаковки і транспортної тари. Зростання конкуренції обумовлюватиме застосування активної і динамічної маркетингової політики компаній. Зросте фокусування на клієнтах. Ряд компаній планує проведення організаційних змін (навчання персоналу, внутрішні поліпшення) для забезпечення відповідності новим умовам бізнесу. Також було відмічено, що зростання глобалізації приводить до зростання рівня конкуренції. Ємкість українського ринку настільки висока, що всім вистачить місце.

Список літератури:

1. Андрійчук В.Г. Компаративність динаміки зрушень, характерних світовій економіці, міжнародній торгівлі та реалії і потенційні можливості активізації розвитку виробничо-торговельної сфери України. Новітні тенденції і стратегії розвитку міжнародної торгівлі: фінансово-економічний та правовий аспект: Збірник матеріалів X міжнародної науково-практичної конференції, 30 травня 2008 р. — К.: УАЗТ, 2007. — 418с.

2. Вахненко Т.П. Фінансова криза в Україні: фактори, механізми дії, заходи подолання. // Фінанси України. — 2008. — № 12. — с. 3–22

3. Проценко И.О. Стратегична логистика. — М.: «Экономика», 2005. — 368с.

4. www//forrester.com

5. www.mergeglobal.com

6. http://www.hypovereinsbank.co.uk

7. Омельченко В.Я. Стратегія розвитку логістичних систем в умовах глобалізації світової економіки: Монографія/Під. наук. ред. проф. А.Г. Семенова. — Донецьк: ДонНУ, 2008 — – 371 с.

Аннотация. *В статье рассмотрены современные логистические процессы на мировом рынке услуг, выделено особенности специализации мировых логистических предприятий на отраслях хозяйства, показано наиболее перспективные рынки логистических услуг.*

Abstract. *In the article modern logistic processes are considered in the world market of services, the features of specialization of world logistic enterprises are selected on industries of economy, the most perspective markets of logistic services are rotined.*

Стаття надійшла до редакції 29.01.2009 р.

УДК 656.2.25.073

МИХАЙЛОВ Є.В., к. т. н., доц., ПЕТРІЄНКО А.А., магістрант, БРАГІНА Н.М., магістрант, СНУ ім. В. Даля (м. Луганськ).

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОБОРОТУ ТАРНО — ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ

У статті розглянуті деякі питання щодо ефективності використання безпіддонної технології формування транспортних пакетів із упакованих у мішки сипких вантажів при їх залізничних перевезеннях. На конкретному прикладі розглянуті переваги безпіддонної технології у порівнянні з використанням традиційних європіддонів.

Одним із ключових понять логістики є поняття вантажної одиниці — саме того елементу логістики, який своїми параметрами зв'язує технологічні процеси всіх учасників логістичного процесу в єдине ціле [1]. Істотними характеристиками вантажної одиниці є розміри вантажної одиниці та здібність до збереження цілісності і первинної геометричної форми в процесі різноманітних логістичних операцій. Здатність вантажної одиниці зберігати цілісність у процесі виконання логістичних операцій досягається пакетуванням, яке забезпечує збереження вантажів на шляху руху до споживача, максимальне використання вантажопідйомності й місткості рухомого складу на всіх видах транспорту, можливість перевантаження без переформовування та безпеку виконання навантажувально-розвантажувальних і транспортно-складських робіт.

Розміри вантажних одиниць, а також устаткування для їх вантаження, транспортування, розвантаження і зберігання повинні бути узгоджені між собою. Це дозволяє ефективно використовувати матеріально-технічну базу учасників логістичного процесу на всіх етапах руху матеріального потоку. У якості платформи для формування вантажної одиниці найчастіше

використовуються стандартні піддони розміром 1200х800 і 1200х1000 мм (європіддони) [2]. Будь-який вантаж, що упакований в стандартну транспортну тару, можна раціонально укласти на цих піддонах. Це досягається уніфікацією розмірів транспортної тари.

Існують різні методи пакетування вантажних одиниць, такі як скріплення сталевими або поліетиленовими стрічками, мотузками, гумовими зчепленнями, клейкою стрічкою та ін. [3]. Проте, традиційні технології формування транспортних пакетів із тарно-штучних вантажів на піддонах мають певні недоліки, а також резерви, використання яких може дозволити поліпшити техніко-економічні показники цих технологій.

Одним із кроків на шляху вдосконалення логістичної технології обороту упакованих у мішки вантажів може бути застосування безпіддонного пакетування таких вантажів. Для прикладу розглянемо розроблену фірмою «Cronus Packaging» (Норвегія) технологію [4], яка включає всю сукупність необхідних для ефективної логістики елементів.

Найважливішим елементом цієї безпіддонної технології є петля з поліпропіленової тканини (рис. 1), що дозволяє без використання традиційних піддонів (рис. 2) формувати пакет із мішків і поводитися з ним як з окремою вантажною одиницею (рис. 3).

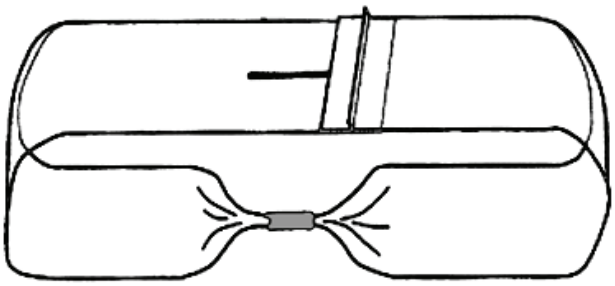


Рис. 1. Петля з поліпропіленової тканини



Рис. 2. Традиційний дерев'яний європіддон



Рис. 3. Загальний вигляд безпіддонного транспортного пакета.

Конструктивно така петля є самозажимним вантажопідйомним пристосуванням, що органічно взаємодіє із стандартним підйомно-транспортним устаткуванням. Поліпропіленова тканина використовується як вантажонесучий елемент і як додаткова захисна оболонка. Безпіддонні пакети можуть обслуговуватися стандартним навантажувально-розвантажувальним

устаткуванням. Важливим плюсом даної технології також є те, що створення щільних багатоярусних штабелів дозволяє максимально ефективно використовувати корисний простір складських приміщень, особливо з урахуванням того, що традиційні дерев'яні піддони можуть займати до 20% корисного складського простору (див. рис. 4).

Можливість формування безпіддонних пакетів різних типорозмірів забезпечує оптимальне використання корисного об'єму вантажних приміщень транспортних засобів і максимальну провізну масу вантажу при транспортуванні в контейнерах і залізничних вагонах. Поліпропіленова тканина пакету має мінімальну вагу, крім того вона ще і забезпечує додатковий захист фасованого вантажу від просипів і забруднень. Поліпропіленова петля використовується тільки одноразово, виготовляється з пластиків, що розкладаються, і не виділяє токсичних газів при горінні. Щільність цієї тканини складає близько 200 г/м^3. Вона може легко перероблятися (хімічними й механічними способами) для повторного використання.



Рис. 4. Економія корисного складського простору

Формування транспортних пакетів за безпіддонною технологією може проводитися як автоматизовано, так і вручну. Технологічна схема формування безпіддонного транспортного пакету з використанням автоматичної установки представлена на рис. 5. При автоматизованому формуванні транспортного пакету виконуються наступні операції: (1) — укладання окремих мішків в штабель; (2) — обтягування штабелю захисною поліетиленовою плівкою; (3) — центрування, обгортання і формування підйомної петлі; (4) — поперечне сточування обгортувальної поліпропіленової тканини.

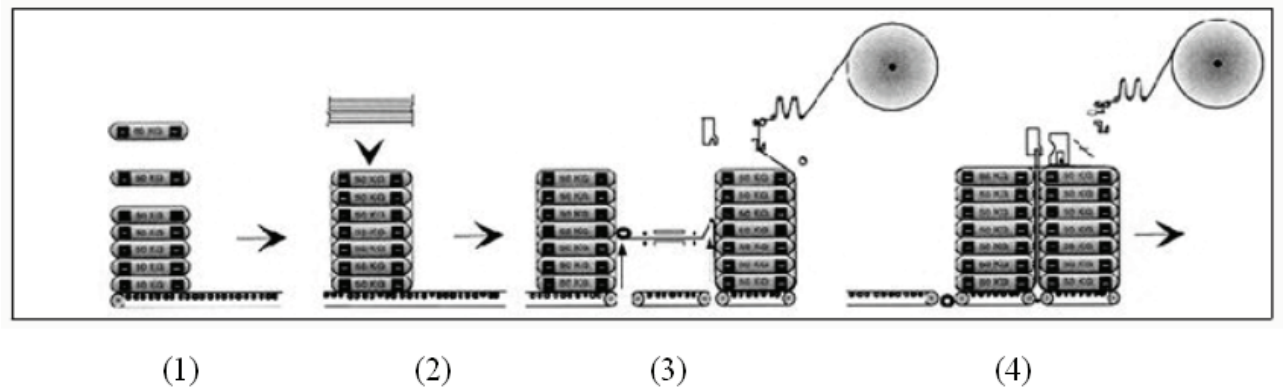


Рис. 5. Технологічна схема автоматизованого формування транспортних пакетів

Розроблена фірмою «Cronus Packaging» технологічна лінія з укладальником мішків і обтягуванням штабелів плівкою повністю автоматизована. Продуктивність її складає 30 безпіддонних пакетів на годину (або 1000 мішків на годину). Продуктивність залежить від розміру мішка і виду продукту.

Формування безпіддонних транспортних пакетів за цією технологією може також здійснюватися і вручну з використанням нескладного устаткування (див. рис. 6). Формування транспортного пакету в цьому випадку складається з наступних операцій: (1) — розміщення готової поліпропіленової петлі на майданчику з кутовою пластиною; (2) — укладання мішків з вантажем по обидві сторони від кутової пластини; (3) — накидання на пакет поліпропіленової тканини і витягування через проріз транспортної петлі; (4) — звільнення технологічного майданчика від готового пакету.

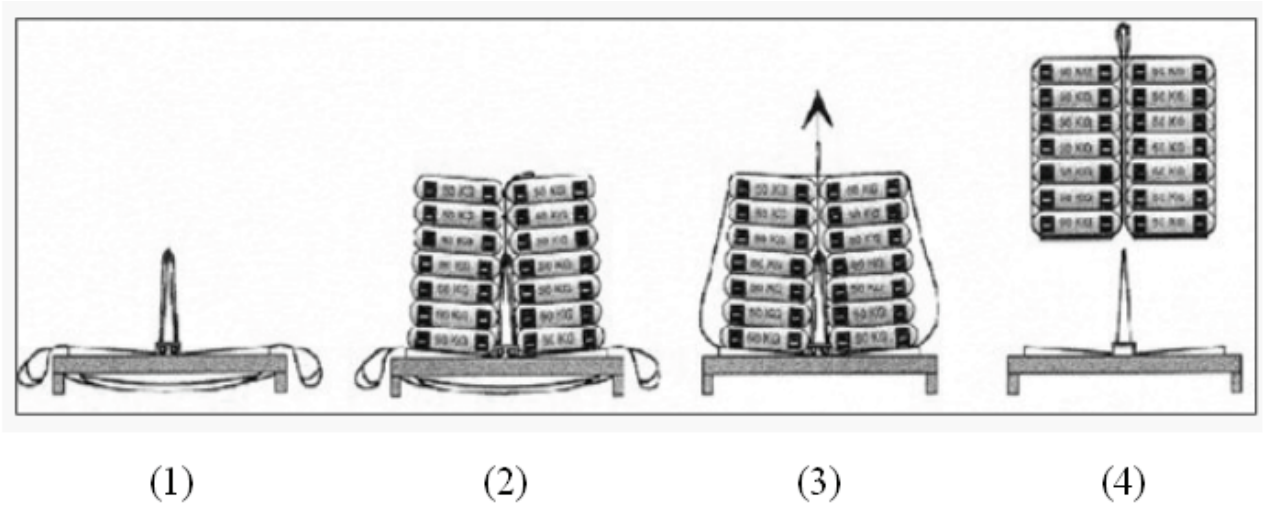


Рис. 6. Технологічна схема для формування безпіддонних транспортних пакетів уручну

Для пакетування в цьому випадку використовуються готові петлі з поліпропіленової тканини. Продуктивність такого устаткування — від 6 до 12 пакетів на годину (вона залежить від розмірів мішка і професіоналізму оператора).

Ця технологія може бути використана для широкого кола галузей господарства при здійсненні транспортно-складських операцій з різноманітними сипкими вантажами, затареними в мішки (мінеральні добрива, цемент, зерно, полімери, мінерали, харчові продукти, будівельні матеріали й ін.). Вона здатна задовольнити функціональні вимоги як виробника товарів, так і кінцевого споживача та істотно скорочує витрати при транспортно-складських операціях з фасованими в мішки вантажами в порівнянні з традиційними технологіями, оскільки дозволяє обходитися без дорогих піддонів.

Визначимо переваги безпіддонної технології на прикладі перевезення упакованого у мішки цукру-піску, порівнявши схеми формування пакетів і їх вантаження в транспортні засоби для залізничного перевезення за традиційною і безпіддонною технологією.

Цукор-пісок виробляється відповідно до технічних умов, що викладені в ДСТУ 2316–93 і є кристалічною сипкою речовиною білого або жовтуватого кольору. Розміри кристалів від 0,2 до 2,5 мм. Насипна щільність — 750…800 кг/м^3. Упакований цукор-пісок транспортують у критих транспортних засобах і в контейнерах по ГОСТ 18477 транспортом всіх видів відповідно до діючих правил перевезень вантажів. Пакетування і транспортування цукру пакетами здійснюється по ГОСТ 23285, ГОСТ 24597, ГОСТ 26662.

Розглянемо технічні характеристики (див. табл. 1) деяких з найбільш поширених типів транспортних засобів та обладнання, які підходять за своїм призначенням для вантаження транспортних пакетів, що сформовані із мішків з цукром-піском, а саме — критого вагону моделі 11–217 та великотонажного уніфікованого універсального контейнеру типу 1СС.

Таблиця 1

Деякі технічні характеристики транспортних засобів та обладнання

Характеристика	Контейнер 1СС	Вагон 11–217
Вантажопідйомність, т.	21,7	68,0
Маса тари, т.	2,2	24,7
Об'єм кузова, м^3.	33,3	120,0
Внутрішні розміри, мм.:		
– довжина	5867	13844;
– ширина	2330	2764;
– висота	2350	2737;
Розміри дверного пройому, мм.	2340 × 2290	3794 × 2342.

При розрахунках формування транспортних пакетів враховуємо наступне:

– цукор-пісок розфасований в мішки масою mм = 50 кг.;

– розміри порожнього мішка 1000 × 600 мм. При його наповненні й укладанні в штабель після підпресовування мішок приймає розміри 600 × 400 × 250 мм. Об'єм одного такого мішка складає Vм = 0,06 м^3.

– для формування транспортного пакету за традиційною технологією використовуємо типовий дерев'яний піддон виконання П4 ГОСТ 9078–84 з розмірами 1200х800х150 мм (європіддон). Маса такого піддону складає mп = 20 кг. Займаний одним піддоном об'єм складає $Vn = 0{,}144$ м^3.

Для раціонального формування пакету з мішків вказаного розміру на піддоні із заданими параметрами використовуємо варіант укладання мішків, показаний на рис. 7. Маса сформованого по такій схемі транспортного пакету складе: $M_{тп} = k \cdot n \cdot m_м + m_{пд}$, де k — число мішків в одному шарі; n — число шарів мішків в пакеті; $m_м$ — маса одного мішка; $m_{по}$ — маса піддону. Об'єм одного транспортного пакету: $V_{тп} = k \cdot n \cdot V_м + V_{пд}$, де $V_м$ -об'єм одного мішка; $V_{пд}$ - об'єм піддону. Параметри різновидів пакетів, які можуть бути сформовані таким чином, приведені в табл. 2.

Таблиця 2

Параметри транспортних пакетів, сформованих на піддонах

Кількість шарів мішків у пакеті	Кількість мішків у пакеті	Маса вантажу Мв, кг	Маса пакета Мп, кг	Об'єм вантажу Vв, м^3	Об'єм пакета Vп, м^3	Висота пакета Нп, м
2	8	400	420	0,48	0,62	0,65
3	12	600	620	0,72	0,86	0,90
4	16	800	820	0,96	1,10	1,15
5	20	1000	1020	1,2	1,34	1,40
6	24	1200	1220	1,44	1,58	1,65
7	28	1400	1420	1,68	1,82	1,90

Слід урахувати, що за умовами обмеження вантажопідйомності самого піддона, яка не повинна перевищувати 1000 кг. [2], кількість шарів мішків на піддоні при такій схемі укладки не може бути більше 5.

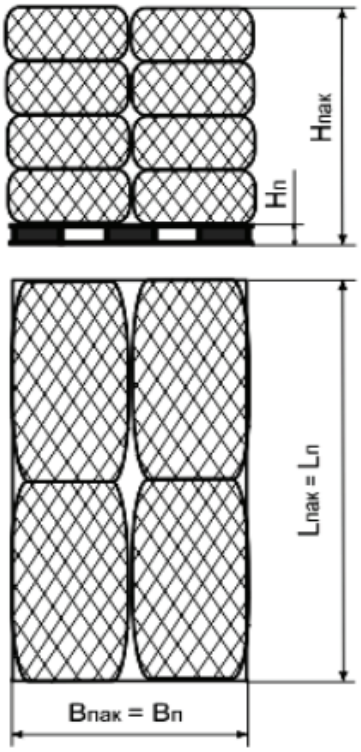


Рис. 7. Схема формування транспортного пакета на піддоні

Одна зі схем формування транспортного пакета із мішків указанного розміру за безпіддонною технологією показана на рис. 8.

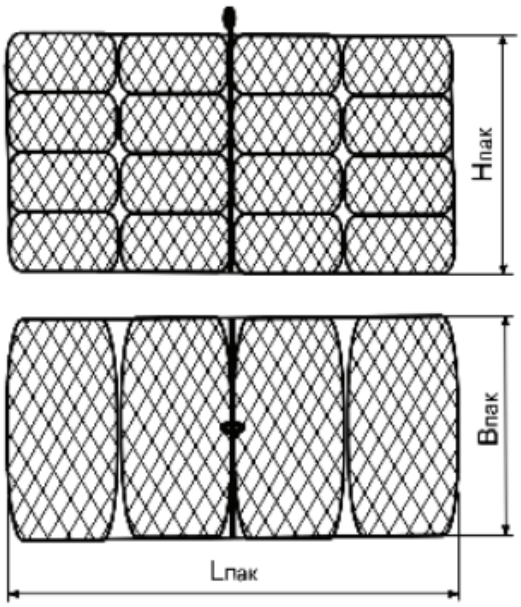


Рис. 8. Варіант схеми формування транспортного пакета за безпіддонною технологією

Маса такого транспортного пакета складе $M'_{тп} = k \cdot n \cdot m_м$, кг.

Об'єм одного транспортного пакета $V'_{тп} = k \cdot n \cdot V_м$, м³.

Означення в формулах прийняті такі ж, як і приведені вище.

Параметри пакетів, які можуть бути сформовані таким чином за безпіддонною технологією, приведені в табл. 3.

Таблиця 3

Параметри пакетів, які можуть бути сформовані по безпіддонній технології

Параметри транспортних пакетів, що зформовані без піддонів				
Кількість шарів мішків у пакеті	Кількість мішків у пакеті	Маса пакета Мп, кг	Об'єм пакета Vп, м³	Висота пакета Но, м
2	8	400	0,48	0,50
3	12	600	0,72	0,75
4	16	800	0,96	1,00
5	20	1000	1,2	1,25
6	24	1200	1,44	1,50
7	28	1400	1,68	1,75
8	32	1600	1,92	2,00
9	36	1800	2,16	2,25

Кількість шарів мішків у пакеті при такій схемі формування не повинно перевищувати 7 за умовами обмеження маси одного вантажного місця при вантаженні в контейнери (ця маса не повинна перевищувати 1500 кг.).

Деякі схеми вантаження транспортних пакетів указаних типорозмірів, які дозволяють найповніше використовувати вантажопідйомність і корисний об'єм обраних транспортних засобів, приведені на рис. 9, 10. У розрахунках були розглянуті варіанти вантаження пакетів в один і два яруси з урахуванням наявних обмежень: по вантажопідйомності піддону, по масі одного вантажного місця при вантаженні в контейнери, по висоті та вантажопідйомності контейнера і вагона.

Найбільш повне уявлення про ступінь використання вантажопідйомності та місткості рухомого складу та транспортного обладнання можна скласти при аналізі коефіцієнтів використання їх вантажопідйомності та місткості. Ці показники виражаються у відсотках та характеризують відношення маси (об'єму) вантажу, вказаного у перевізних документах, до вантажопідйомності (об'єму) вагону або контейнера.

Коефіцієнт використання вантажопідйомності:

$$\varepsilon_м = \frac{q_{док}}{q_в} \cdot 100\%,$$

де $q_{док}$ – маса вантажу по документам, т; $q_в$ – вантажопідйомність вагону (контейнера), т.

Коефіцієнт використання місткості вагону (контейнера):

$$\varepsilon_v = \frac{v_{док}}{v_в} \cdot 100\%$$

де $v_{док}$ – об'єм вантажу по документам, т; $v_в$ – об'єм вантажного приміщення, т.

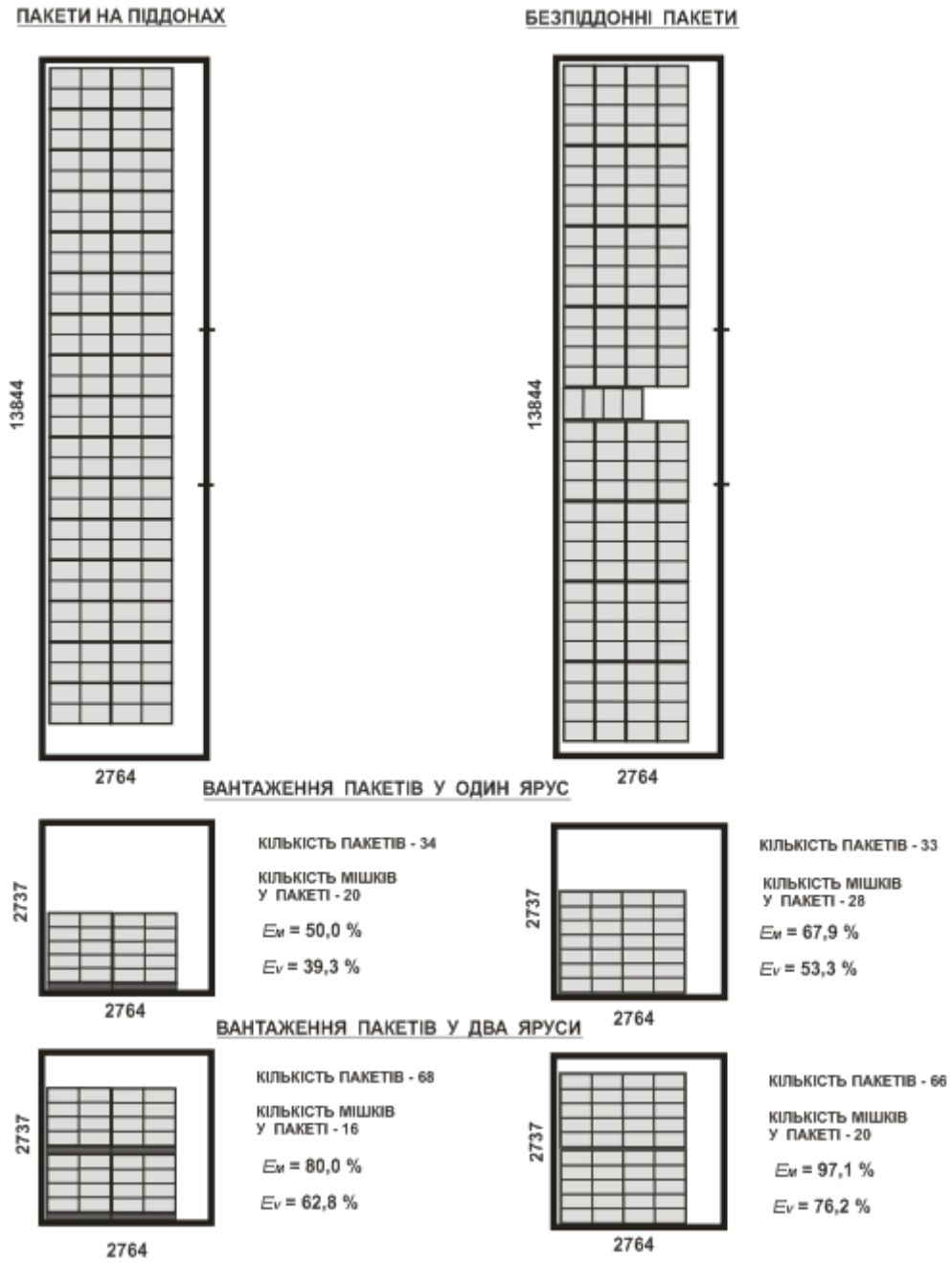


Рис. 9. Схеми вантаження транспортних пакетів у критий вагон

Результати розрахунків обчислення вказаних коефіцієнтів для розглянутих схем вантаження транспортних пакетів зведені у табл. 4. У чисельнику представлені значення показників при вантаженні в один ярус, у знаменнику — при вантаженні у два яруси.

Одержані результати розрахунків свідчать, що при використанні транспортних пакетів, що сформовані за безпіддонною технологією, значно повніше може використовуватися вантажопідйомність і місткість рухомого складу та транспортного обладнання.

Техніко-економічний ефект при використанні безпіддонної технології при організації вантаження для залізничного перевезення транспортних пакетів, зформованих з мішків із цукром-піском може бути отриманий за рахунок: збільшення питомої провізної маси вантажу нетто, повнішого використання корисних об'ємів вантажних приміщень рухомого складу і транспортного устаткування, зниження витрат на придбання й ремонт допоміжного транспортного устаткування (піддонів).

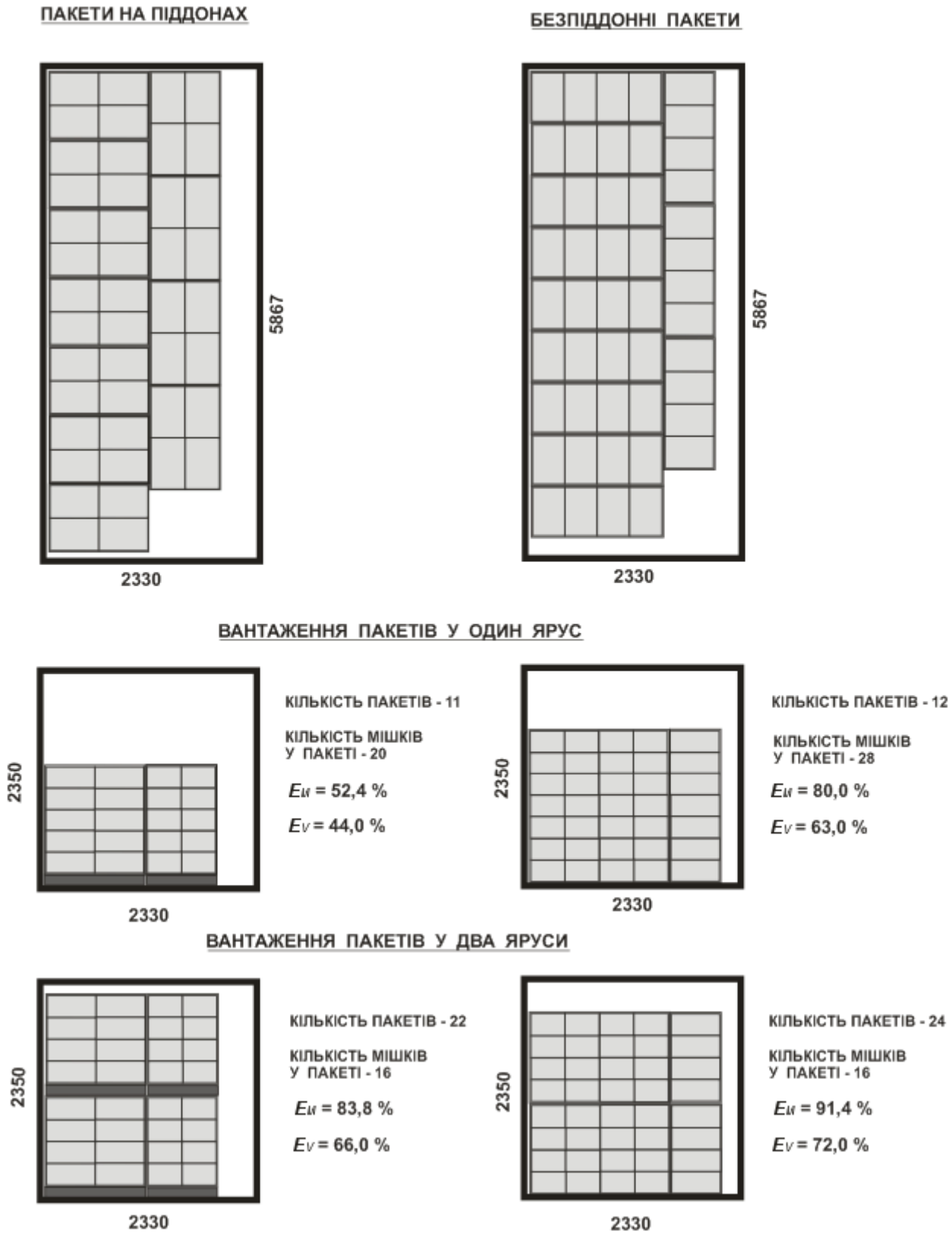


Рис. 10. Схеми вантаження транспортних пакетів у великотонажний контейнер

Таблиця 4

Результати розрахунків коефіцієнтів використання вантажопідйомності та місткості

Показник	Пакети на піддонах	Безпіддонні пакети
	Критий вагон	
$\varepsilon_м$, %	50,0/80,0	67,9/97
ε_v, %	39,2/62,8	53,3/76,2
	Великотонажний контейнер	
$\varepsilon_м$, %	52,4/83,8	80,0/91,4
ε_v, %	44,0/66,0	63,0/72,0

Для прикладу в табл. 5 приведені розрахункові дані щодо можливого техніко-економічного ефекту при використанні безпіддонної технології для розглянутого прикладу організації перевезень для випадку вантаження пакетів у вагон та контейнер у два яруси.

Таблиця 5

Техніко-економічний ефект при використанні безпіддонної технології

Показник ефективності	Критий вагон	Великотонажний контейнер
Економія на масі додаткового транспортного устаткування, кг.	1228	392
Економія корисного об'єму вантажного приміщення, м^3.	9,13	2,93
Економія вартості додаткового транспортного устаткування, євро (за 1 рейс)	410	130

Висновки

Порівняльний аналіз застосування традиційної технології обороту упакованих у мішки сипких вантажів з використанням піддонів та безпіддонної технології пакетування дозволив виявити наступні її переваги:

– скорочення витрат при транспортно-складських операціях за рахунок виключення із обороту вантажів дорогих дерев'яних піддонів;

– максимально ефективне використання корисного простору складських приміщень;

– забезпечення оптимального використання корисного об'єму вантажних приміщень транспортних засобів і максимальної провізної маси вантажу при транспортуванні в контейнерах і залізничних вагонах за рахунок можливості формування транспортних пакетів різних типорозмірів при гнучкості технології виробництва поліпропіленових петель;

– додатковий захист фасованого в мішки вантажу від просипів і забруднень та підвищення стабільносі первинної упаковки від дії чинників навколишнього середовища;

– екологічна чистота.

Вказані достоїнства безпіддонної технології пакетування можуть дозволити отримати при її застосуванні значні техніко-економічні переваги перед традиційними технологіями на всіх стадіях обороту транспортних пакетів, що сформовані з мішків із сипкими вантажами.

Список літератури

1. Смехов А.А. Введение в логистику. М.: Транспорт, 1993.
2. ГОСТ 9078–84 (СТ СЭВ 317-76) Поддоны плоские. Общие технические условия.
3. Пашков А.К., Полярин Ю.Н. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов. — М.: Транспорт, 2000.
4. www.cronus.no.

Аннотация. *В статье рассмотрены некоторые вопросы, касающиеся эффективности использования бесподдонной технологии формирования транспортных пакетов из упакованных в мешки сыпучих грузов при их железнодорожных перевозках. На конкретном примере рассмотрены достоинства бесподдонной технологии в сравнении с использованием традиционных европоддонов.*

Abstract. *In the article considered some questions, concerning efficiency of use contrays technologies of shaping the transport packages from bagging loose cargoes under their rail transportations. On the concrete example considered value contrays technologies in the comparison with use traditional eurotrays.*

Стаття надійшла до редакції 24.01.2009 р.

УДК 656.073.5

МОСКВІТІНА Т.Д., к. е. н, доц.,
Київський національний торговельно-економічний університет

ТРАНСПОРТНО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗОВНІШНЬОТОРГОВЕЛЬНОГО ОБОРОТУ УКРАЇНИ

У статті розглядаються напрями підвищення ефективності митної логістики за рахунок використання європейської транспортної системи загального транзиту, застосування якої буде сприяти зростанню зовнішньоторговельного обороту України та активізації просування українських товарів на європейський ринок.

Україна прагне посісти гідне місце у світовому економічному просторі, тому її орієнтація сьогодні на Європейський ринок є викликом часу. Актуальність обумовлена тим, що Європейський Союз є потужним зовнішньоторговельним партнером для України.

Обсяг зовнішньоторговельних операцій в Україні весь час зростає. Так, за даними Держкомстату, за 2008 рік експорт товарів склав 67002,5 млн. $, імпорт — 85534,4 млн. $. Порівняно з 2007 роком експорт збільшився на 35,9%, імпорт — на 41,1%. Зовнішньоторговельні операції проводились з партнерами із 217 країн світу.

Обсяги експортних поставок у країни СНД становили 35,5% від загального обсягу експорту, Європи — 29,5% (у т. ч. до країн Європейського Союзу — 27,1%), Азії — 22,8%, Америки — 6,2%, Африки — 5,8% та Авсралії та Океанії — 0,1%.

У порівнянні з 2007 роком збільшились обсяги експорту товарів до країн Європи на 33,6%, СНД — на 28%. Імпорт з країн Європи становив 35,6% від загального його обсягу (у т. ч. з країн Європейського Союзу — 33,7%).

Сьогодні дуже важливою для України є проблема підвищення ефективності саме митної логістики, тому що митниця є воротами для українських товарів на європейський ринок. Також виникла необхідність використання в обслуговуванні зовнішньоторговельного обороту України

з країнами Європейського Союзу єдиної системи митного транзиту, яка сумісна із європейською системою загального транзиту.

Деякі проблеми митної логістики розглянуто у працях українських науковців : Ланового О.Т., Макаренко М.В., Прокоф'євої Т. А., Смирнова І.Г., Цвєтова Ю.М., а також російських: Сергєєва В.І., Стаханова Д.В., Стаханова В.Н. Поряд з тим, є питання митної логістики, які розглянуто ще недостатньою мірою.

Метою дослідження є визначення необхідних заходів для підвищення ефективності митної логістики. Митна логістика — новий науково-практичний напрям, який поєднує дві сфери надзвичайно важливі для розвитку України як незалежної держави та її євроінтеграційного курсу, а саме логістичну та митну діяльність. Єврологістика визначає напрями інтеграції України в Пан'європейську транспортно-логістичну систему, а митна діяльність має метою забезпечення економічної безпеки України в умовах світової глобалізації. Об'єктом вивчення митної логістики є зовнішньоторговельні матеріальні та супутні інформаційні потоки під час їхнього перетину митного кордону України та їх митну обробку.

Особливо важливою складовою митної логістики є інформаційний потік. Бізнесові структури сьогодні досягають успіху, якщо вони вміло використовують інформацію. Збір та обробка великих обсягів даних на теперішній час можливі лише за умови застосування найсучасніших інформаційних технологій, які реалізуються шляхом створення комплексних систем. Не обминає це явище і митницю. Митні служби розвинутих країн Європи вже використовують сучасні електронні технології.

Але українська митниця у єврологістичній системі поки що є бар'єром на шляху українських товарів до Європи. Так, за даними Державної митної служби України, протягом січня-вересня 2007 року на телефон довіри Держмитслужби надійшло 701 повідомлення від громадян, представників перевізників та суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності з проблемних питань, що виникали під час проходження ними процедур митного контролю й митного оформлення [1].

Тому, саме ефективна організація митної логістики може стати сьогодні каталізатором просування українських товарів на європейський ринок. Для цього вкрай необхідно вирішити проблему взаємозв'язку національної системи митного транзиту з європейською системою загального транзиту ЄС/ЄАВТ, яка була прийнята у Європейському Союзі (ЄС) в 1987 році і на сьогоднішній день використовується у 32 європейських країнах.

Європейська митна транзитна система (МТС) має багаторівневу структуру, в якій виокремлюються три базових елемента:

1. Єдиний адміністративний документ (ЄАД/SAD — Single Administrative Dokument), який прийнято угодою країн ЄС і Європейською асоціацією вільної торгівлі (ЄАВТ), як єдиний документ для митних цілей та оформлення перевезення товарів під митним контролем. Впровадження єдиного адміністративного документу дало можливість замінити 150 різних митних документів, які діяли в країнах Європейського Союзу.

2. Система поручництва у технології митної транзитної системи дозволяє гарантувати митниці сплату митних платежів при перевезенні вантажів під митним контролем та обирати найбільш прийнятну форму поручництва в залежності від умов перевезення.

3. Електронна система обробки даних NCTS (New Computerised Transit System) — нова комп'ютерна система транзиту, яка включає:

– підсистему попередження, яка дозволяє передавати повідомлення про перевезення контрабандних товарів;

– підсистему формування банку даних про загублені, крадені, фальшиві митні печатки та пломби, оформлених повідомленнях про перевезення вантажів і поручницьких свідоцтв;

– підсистему позначень та кодування товарів;

– підсистему формування та передачі даних у форматі Єдиного Адміністративного повідомлення SAM (Single Administrative Message);

– підсистему реєстрації перевезення (номер перевезення MRN — Movement Reference Number).

Використання MRN сприяє прискоренню ідентифікації даних про перевезення вантажів на всіх ланках реалізації технології європейської митної транзитної системи.

Чому саме європейська митна транзитна система стає пріоритетною у митнійі інтеграції з Європейським Союзом? Чи є альтернативні системи митного транзиту? Сьогодні в Україні міжнародні перевезення вантажів здійснюються у відповідності з умовами Митної Конвенції щодо міжнародних перевезень вантажів із використанням книжки МДП (TIR Convention 1975). Управління гарантійною системою МДП здійснює Міжнародний Союз Автомобільного Транспорту (МСАТ-IRU, Женева), який прийняв на себе зобов'язання щодо гарантійного забезпечення доставки вантажів у міжнародному сполученні перед митними органами 70 країн світу. Перевізники у даний союз не входять, безпосередню участь у його діяльності приймають національні асоціації, в Україні — Асоціація Міжнародних Автомобільних Перевізників (АсМАП України).

Показовими є дані щодо використання книжок МДП вантажоперевізниками із різних країн Європейського Союзу та СНД. Так, в окремих країнах Європейського Союзу та його нових членів-країн за період 2003–2006 р. р. спостерігається тенденція зменшення попиту на книжки МДП, а в країнах СНД — головних споживачах транспортних послуг із використанням автомобільного транспорту в міжнародному сполученні, навпаки, спостерігається сталий попит на книжки МДП.

Але, за оцінками експертів у галузі митної справи, система МДП має наступні недоліки при використанні книжки МДП в якості митного документу контролю доставки [2]:

– періодичне оформлення книжок по закінченню терміну дії;

– високий ступінь ймовірності втрати та крадіжки книжок;

– неналежне та неохайне заповнення книжок (внесення виправлень, відсутність підписів, неповний обсяг даних тощо);

– невідповідність інформації в книжці супровідним документам;

– нечітке тлумачення термінів і положень відносно кількості митниць відправлення та призначення;

– незабезпеченість системи МДП контролем електронної мережі Safe TIR;

– відсутність регламентації перевезень в умовах інтеграційних об'єднань

– (зона вільної торгівлі, митні союзи).

Книжки МДП перевізники країн ЄС-27 використовують для транспортування товарів в/із країн СНД. Але, саме на даному напряму домінуюче положення мають перевізники автомобільним транспортом із України, Росії, Білорусі. Вони забезпечують стале положення системи МДП та подальший її розвиток.

В окремих країнах Європейського Союзу показник середньої кількості використаних книжок МДП одним підприємством свідчить про те, що для перевізників транспортування товарів у міжнародному сполученні під митним контролем із використанням книжок МДП не являється необхідною умовою, тому що є альтернативна можливість оформлення митної процедури європейського загального транзиту.

Для перевізників із країн СНД кількість перевезень на одне підприємство товарів у міжнародному сполученні із використанням книжок МДП зростає, тому що вони не використовують можливість оформлення митної процедури європейського загального транзиту.

Європейська митна транзитна система відповідає принципам СОТ, є ефективною і актуальною для країн — зовнішньоторгових партнерів ЄС, впроваджує рамочні стандарти безпеки та сприяє міжнароднійторгівлі.

Для переходу до ЄМТС в Україні почалася розробка принципів побудови системи «Електронна митниця» [3]. Це багатофункціональна комплексна система, яка поєднує інформаційно-комунікативні технології та сукупність механізмів їх застосування і надає можливість підвищити якість митного регулювання та вдосконалити митне адміністрування з метою дотримання митної безпеки України, шляхом:

– технологічного забезпечення безперервного потоку, накопичення та обробки електронної інформації між митними адміністраціями держав, органами державної влади України і суб'єктами зовнішньоекономічної діяльності;

– впровадження новітніх електронних процедур митного контролю, їх оформлення та супроводження;

– створення та технічної підтримки організаційнотехнічних систем для функціонування всеохоплюючих автоматизованих процедур оцінки якості виконання митної справи;

– інформаційного забезпечення правоохоронної діяльності та контролю за переміщенням товарів.

Держави — члени Європейського Союзу ухвалили рішення діяти в рамках структури «Електронної Європи» та затвердили Рішення Ради Європи щодо простого та безпаперового середовища для митниці й торгівлі. Відповідно до цього було розроблено Багаторічний стратегічний план впровадження проекту «Електронна митниця», яким пропонується:

– об'єднати існуючі системи контролю за експортом, імпортом та транзитом в єдину систему;

– увести систему єдиного обліку торговців з реєстрацією тільки в одній державі;

– надати суб'єктам ЗЕД можливість використання місць єдиного електронного доступу для оформлення зовнішньоекономічних операцій;

– проводити всі фактичні перевірки товару в єдиний час в єдиному місці;

– забезпечити обмін електронною інформацією між усіма органами та суб'єктами, задіяними в зовнішньоекономічних операціях (у тому числі з третіми країнами). Митниця діятиме для цих органів та агентів як єдине вікно;

– проводити відбір товарів для митного огляду на прикордонних та внутрішніх пунктах митного оформлення (ПМО) на основі автоматизованого аналізу ризиків;

– здійснювати збір, повернення, звільнення від платежів уповноваженим суб'єктом у місці, де він зареєстрований та де знаходяться його документи;

– створити «безпаперове» середовище для митниці та торгівлі, подавати митні декларації в електронному вигляді зі свого місця розташування, незалежно від країни відправлення або ввозу товарів;

– проводити електронний обмін інформацією між митними пунктами пропуску на всій території Європейського Союзу.

Цей план розрахований на впровадження до 2013 року. Для його реалізації передбачається внесення відповідних змін до Митного кодексу, головна мета яких — використання інформаційних технологій замість паперових.

Одною з найважливіших задач, яку необхідно вирішити Митній службі України найближчим часом, — це впровадження в митну справу міжнародних норм і правил, що дозволить перейти до застосування єдиних стандартів у цій галузі. Також це допоможе вирішити питання, пов'язані з приєднанням до міжнародних конвенцій щодо гармонізації і спрощення митних процедур (Кіотська конвенція, редакція 1999 року; «Про спрощення формальностей у торгівлі товарами», 1987 р.; «Про процедуру загального транзиту», 1987 р.). Крім цього, стане можливим поетапно наблизити митне законодавство і митні процедури, які застосовуються в Україні, до нормативів країн Євросоюзу.

Фактично створення та організацію електронного інформаційного середовища в митній службі можна представити як перехід від інформаційного сховища до інформаційно-довідкової

системи, яка, в свою чергу, потребує перетворення в автоматизовану виконавчо — контрольну систему.

Отже, замість додатка до митних процедур «Електронна митниця» повинна стати ядром, стрижнем не тільки митних технологій, але ще й інструментом керування та контролю митної діяльності, тобто головним механізмом забезпечення митної справи.

Також необхідно змінювати підходи до роботи центрального апарату Служби: всі нормативні документи, технології повинні базуватися та будуватися в межах визначеної інформаційної електронної стратегії, а не навпаки. Об'єднуючим стрижнем митної служби мають стати саме інформаційні механізми.

Крім того, перенесення митного контролю на період після їх випуску у вільний обіг надасть змогу не лише прискорити товарообіг, але й удосконалити систему аналізу та виявити суб'єктів зовнішньоторговельної діяльності, що мають схильність до занижування митної вартості [4].

Ці заходи будуть сприяти зростанню зовнішньоторговельного обороту України та стратегії євророзподілу, яка охоплює всі рішення та дії щодо доставки товарів у відповідне місце і час на території євроринку [5].

Таким чином, вищезазначені нововведення до практики митної логістики відповідають міжнародним стандартам СОТ, сприяють гармонізації української митної транзитної системи із елементами європейської системи загального транзиту, підвищують транзитні можливості України, ефективність роботи митниці, конкурентоспроможність українських товароперевізників та активізують просування українських товарів на європейський ринок.

Список літератури

1. Про стан додержання законності у митній службі України за 9 місяців 2007 року // Митний брокер № 10, 2007, С. 3.

2. Вадим Мацкевич, Европейский общий транзит — путь интеграции с ЕС // Автоперевозчик № 6, 2007, С. 56.

3. Держмитслужба України представила «Електронну митницю» // Митний брокер № 10, 2007, С. 4.

4. Єсипчук Н. Перспективи митного контролю. // Митниця № 2, 2009, С. 8.

5. Зяйлик М.Ф., Зяйлик Л.Б. Євромаркетинг: Навчальний посібник. — К.: Кондор, 2009, С. 106.

Аннотация. *В статье рассматриваются пути повышения эффективности таможенной логистики за счет использования европейской транспортной системы общего транзита, применение которой будет способствовать внешнеторговому обороту Украины и активизиции продвижения украинских товаров на европейский рынок.*

Abstract. *In article are considered ways of efficiency increase of customs logistics at the expense of use the European transport general transit system which applications will promote advancement of the Ukrainian goods on the European market.*

Стаття надійшла до редакції 22.01.2009 р.

УДК 656.073.3:656.86

НЕФЬОДОВ М.А., к. т. н., доц., ПОТОМАН Н.В.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ДОВЖИНИ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАНЬ СПОЖИВЧИХ ТОВАРІВ

Розглядається питання визначення раціональної кількості проміжних складських та транспортних ланок в ланцюгах постачань на шляху від початку ланцюгу до підприємств роздрібної торгівлі. Запропонований підхід заснований на мінімізації логістичних витрат для чотирьох типових схем розподілу продукції. Отримані результати щодо закономірностей змін сумарних логістичних витрат і оптимальної кількості проміжних ланок залежно від характеристик вантажу і району обслуговування та параметрів попиту.

Постановка проблеми

Одною з найважливіших і найскладніших проблем проектування та раціоналізації ланцюгів постачань продовольчих товарів є визначення структури ланцюга постачань — кількості проміжних ланцюгів (аналог рівня каналу розподілу в маркетингу) та пропорцій комбінування складської та транзитної форми постачань [1]. При вирішенні цього питання потрібно враховувати багато факторів з різних областей підприємства, в першу чергу, — маркетингу і логістики, зовнішніх факторів, багато з яких є некерованими, а значна частина має імовірнісну природу.

Збільшення кількості проміжних ланок в ланцюгах постачань значно ускладнює проблему внаслідок збільшення кількості зв'язків, внутрішніх — між його ланками та зовнішніх — між окремими ланками із зовнішнім середовищем з відповідним ускладненням функціонального вигляду цих зв'язків. До того ж, при цьому збільшується кількість варіантів розподілу функцій за проведенням матеріалопотоку між ланками ланцюга постачань, що ще більше ускладнює його аналітичний опис та можливості осмисленого й обгрунтованого прийняття рішень.

Тому визначення закономірностей зміни основних показників функціонування ланцюгу постачань від внутрішніх параметрів і зовнішніх факторів має важливе наукове і практичне значення.

Аналіз останніх досліджень

Для вирішення цієї проблеми додаються багато зусиль підприємствами, що є власниками каналу розподілу, аутсорсінговими підприємствами, а також дослідниками.

Загальні передумови цього питання, а також критерій ефективності проекту звісні — це мінімум всіх витрат на доведення товару до кінцевого споживача [2]. Однак математичні моделі, що призначені для детального опису й оптимізації ланцюгів постачань по-перше, не мають загального характеру, по-друге, — навіть часткові моделі є дуже громіздкими і не вирішуються в аналітичному вигляді [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Методи рішення практичних задач раціоналізації структури ланцюгу постачань можна розподілити на три групи*.

Перша група методів орієнтована на створення математичних моделей систем і передбачає використання методів диференційного та інтегрального обчислення для аналітичного знаходження оптимальних (на практиці — раціональних) рішень задачі [2, 3, 4, 5, 6]. Згадані

* Значною мірою таке угрупування є досить умовним тому, що методи всіх груп у тому або іншому ступені використовують аналітичні моделі та аналітичні ж методи вирішення локальних задач. Окрім того, дане угрупування відноситься тільки для питання, що розглядається.

вище труднощі вирішення задачі щодо раціоналізації структури ланцюга постачань у першу чергу відносяться до цієї групи методів.

Інша група методів заснована на застосуванні більш детальних і точних моделей систем, зокрема, включаючи до них дискретні змінні, і використанні методів комбінаторного аналізу — лексикографічної квазіоптимізації [7], гілок і границь, дискретної оптимізації [4], та різноманітних чисельних методів знаходження оптимуму [6].

Загальним недоліком перших двох груп методів є також представлення транспортної складової в процесі доставки вантажів у найпростішому вигляді. Всі автори, що застосовували згадані підходи до опису процесів фізичного переміщення вантажів усередині логістичних мереж припускають, що для цього використовуються прості транспортні цикли. А в той же час ефективність суміщених транспортних циклів (розвізних маршрутів) набагато вище (собівартість транспортування може складати 25–50% відносно простих транспортних циклів) і обмежень для їхнього застосування практично не існує. При цьому, якщо враховувати, що витрати на транспортування можуть сягати 50% всіх витрат на логістику, то застосування суміщених транспортних циклів є, з одного боку — суттєвим резервом підвищення ефективності функціонування ланцюга постачань, а з другого — стати одним з головних факторів, що визначають раціональну його структуру.

Третя група методів передбачає створення моделей ланцюгів постачань дуже високого ступеня деталізації досліджуваної системи — імітаційних моделей, інтелектуальних систем, що самі навчаються, мереж Петрі [8], засновані на нейронних мережах, на нечіткій логіці.

Ці методи в більшості випадків дозволяють знаходити кращі ніж аналітичні методи, рішення, але, по суті, вони є модифікаціями методу «грубої сили» (тобто повного перебору варіантів) і сприяють скороченню кількості варіантів, що розглядаються в процесі рішення. До того ж, спрямовані вони на вирішення конкретної задачі в певних зовнішніх умовах і не здатні безпосередньо розкрити закономірності взаємного впливу ланок ланцюга постачань. Їхня перевага полягає лише у великому ступені деталізації досліджуваної системи, що практично неможливо, або не має сенсу в суто аналітичних методах.

Мета роботи

Метою даної роботи є визначення загальних моделей залежності витрат на просування матеріалопотоку з використання автомобільного транспорту від зовнішніх факторів — характеристик попиту, територіальної концентрації споживачів і їхньої загальної кількості; особливостей товару — ціни, транспортної характеристики, а також внутрішніх параметрів ланцюга постачань і зокрема, кількості його проміжних ланок для вибору його ж оптимальної структури.

Вирішення задачі

У даному дослідженні розглянуто чотири типові схеми організації просування матеріалопотоку споживчих товарів: ПЗЗ — єдиний постачальник (той, що є початком ланцюга постачань), який розташований за межами території обслуговування і постачання товарів здійснюється через розподільчій центр, що розташований близько до центру території обслуговування; ПЦД — єдиний постачальник, який розташований близько до центру території обслуговування і який постачає товари близько розташованим споживачам (це можуть бути тільки кінцеві ланки ланцюгу постачань); ПЦЗ — єдиний постачальник, який розташований близько до центру території обслуговування і якому заборонено постачати товари близько розташованим споживачам (якщо він не є передостанньою ланкою ланцюга постачань); ПЗД — єдиний постачальник, який розташований за межами території обслуговування і постачання товарів може здійснюватись як через декілька розподільчих центрів, що розташовані близько до центру території обслуговування, так і безпосередньо від цього постачальника.

В суму витрат на просування матеріалопотоку включаються наступні складові: витрати на транспортування, на зберігання та складську переробку вантажів, на навантаження й розвантаження автомобілів, на утримання складів і страхових запасів, витрати, іммобілізацію капіталу.

Межі варіювання факторів визначені на конкретному прикладі системи доставки товарів побутової хімії в м. Харкові й Харківської област фірми «УкрАгро-Сервіс». Приведені витрати на доставку товарів (Зпр, грн/т) і раціональні кількості проміжних ланок ланцюгів постачань (m, од.), розраховані в різних комбінаціях значень факторів у межах їх варіювання апроксимовані набором безперервних функцій нелінійного виду. Значення коефіцієнтів моделей розраховані за допомогою функцій найбільшої правдоподібності. Для розглянутих чотирьох схем організації просування матеріалопотоку апроксимуючі функції виглядають наступним чином (до моделей включені тільки значущі фактори):

– для схеми ПЗЗ:

$$\begin{cases} З_{пр} = 45{,}13 \cdot g^{-0{,}417} \cdot F^{0{,}23} \cdot \gamma^{-0{,}805} \cdot k^{0{,}363}; \\ m = 1; \end{cases} \quad (1)$$

– для схеми ПЦД:

$$\begin{cases} З_{пр} = 17{,}57 \cdot N^{-0{,}057} \cdot g^{-0{,}696} \cdot F^{0{,}08} \cdot Ц_{од}{}^{0{,}104} \cdot \gamma^{-0{,}287}; \\ m = 0; \end{cases} \quad (2)$$

– для схеми ПЦЗ:

$$\begin{cases} З_{пр} = 27{,}17 \cdot N^{-0{,}096} \cdot g^{-0{,}661} \cdot F^{0{,}08} \cdot Ц_{од}{}^{0{,}107} \cdot \gamma^{-0{,}298}; \\ m = 1; \end{cases} \quad (3)$$

– для схеми ПЗД:

$$\begin{cases} З_{пр} = 13{,}04 \cdot N^{-0{,}133} \cdot g^{-0{,}572} \cdot F^{0{,}302} \cdot \gamma^{-0{,}7} \cdot k^{0{,}527}; \\ m = 0{,}33 \cdot N^{0{,}145} \cdot F^{0{,}042} \cdot \gamma^{-0{,}36} \cdot k^{0{,}07} - 1, \end{cases} \quad (4)$$

де g — розмір замовлення, т;

F — площа території обслуговування, км^2;

γ — коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності автомобілів;

k — коефіцієнт відносної віддаленості постачальника від району обслуговування;

N — кількість роздрібних торговельних точок, од.;

$Ц_{од}$ — ціна одиниці товару, грн/т.

З даних чисельного експерименту витікає, що раціональна кількість проміжних ланок ланцюга постачань може змінюватись тільки в схемі організації просування матеріалопотоку ПЗД. Це пояснюється тим, що використання суміщених транспортних циклів значно знижує витрати на транспортування за рахунок концентрації матеріалопотоку в межах одного оберту автомобіля і позбавляє необхідності такої концентрації шляхом застосування в ланцюгах постачань розподільчих центрів, тим самим збільшуючи кількість проміжних ланок.

Наявність однієї проміжної ланки в системах ПЗЗ і ПЦЗ тим, що постачальнику заборонено безпосереднє обслуговування роздрібних торговельних точок. У системі ПЦД кількість проміжних ланок дорівнює нулю. Це означає, що, якщо це можливо, товари мають постачатись напряму від поставщика. З цього слідує, що в реальних умовах поставок споживчих товарів у містах з точки

зору логістики використання проміжних ланок у ланцюгах постачань є нераціональним і веде до збільшення витрат на проведення матеріалопотоку.

У цьому ряду система ПЗД стоїть окремо тому, що постачання в ній можливе в декілька розподільчих центрів, а не в один, як в системі ПЗЗ. Ці розподільчі центри розташовані ближче до кінцевих ланок ланцюга постачань, що скорочує витрати на транспортування між ними і цими ланками, і коли об'єм матеріалопотоку від постачальника перевищує вантажопідйомність автомобілю, то його можна розподілити між декількома розподільчими центрами не збільшуючи витрат на транспортування товарів до них.

Слід також зазначити, що точність апроксимації функцій сумарних витрат на просування матеріалопотоку для різних схем відрізняється. Це відбувається тому, що апроксимуючі функції є безперервними, а реальні витрати є безперервними тільки в певних діапазонах внаслідок кусочно-безперервної функції витрат на транспортування, яка є такою із-за обмеженої вантажопідйомності автомобілів.

Однак точність, яку забезпечують наведені моделі (1)—(4), дозволяють точно визначити раціональну кількість проміжних ланок ланцюга постачань і тенденції зміни витрат на просування матеріалопотоку, які можна використовувати для коротко- та середньострокового управління.

Висновки

Отримані в рамках даної роботи математичні моделі дозволяють з достатньою для практичних потреб точністю визначати вплив різних факторів на витрати на просування матеріалопотоку в ланцюгах постачань, головними серед яких є величина матеріалопотоку, середній розмір замовлення кінцевої ланки ланцюга постачань, площа території обслуговування. При цьому найвпливовішим фактором, що впливає на раціональну кількість проміжних ланок у ланцюгах постачань є технологія транспортування товарів — використання суміщених транспортних циклів сприяє зменшенню цієї кількості і витрат на просування матеріалопотоку.

Список літератури

1. Геттинг Б. Международная производственная кооперация в промышленности: Роль логистики в усилении конкурентоспособности хозяйственных структур. — М.: Дело, 2000. –216 с.

2. Howard T. Lewis, James W. Culliton, and Jack D. Steele. The Role of Air Freight in Physical Distribution. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, 1956. P. 117–126.

3. Смехов А.А. (1995). Основы транспортной логистики. — М.: Транспорт. — 197 с.

4. Модели и методы теории логистики/Под ред. В.С. Лукинского. — СПб.: Питер, 2007. — 448 с.

5. Гаджинский А.М. Логистика. — М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1999. — 228 с.

6. Палагин Ю. И. Оптимальный выбор по различным критериям параметров поставок в распределительных системах // ВИНИТИ. Транспорт: наука, техника, управление. — 2003. — № 8. — С. 2–8.

7. Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок/Пер. с англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001. — 640 с.

8. Ломотько Д.В., Бутько Т.В. Оптимізація технології функціонування залізничних підрозділів на базі моделі розподілу ресурсів на мережі Петрі // Залізничний транспорт України. — 2007. № 3. — С. 19–22.

Аннотация. *Рассматривается вопрос определения рационального количества промежуточных складских и транспортных звеньев в цепях поставок на пути от начала цепи до предприятий розничной торговли. Предложен подход, основанный на минимизации логистических затрат для четырех типовых схем распределения продукции. Получены результаты относительно закономерностей измененияя суммарных логистических затрат и оптимального количества промежуточных звеньев от характеристик груза и района обслуживания, а также параметров спроса.*

Abstract. *The matter concerning the definition of rational number of intermediate warehouse and transport units in supply chain on way from a supply chain root up to the retail trade enterprises has*

been considered. The approach based on logistic expenses minimization of four typical production distribution schemes is offered. The results concerning appropriateness of total logistic expenses and optimum number of intermediate units fluctuation from the characteristics of a cargo and service area, and demand parameters received.

Стаття надійшла до редакції 15.01.2009 р.

УДК 65.012

НЕЧАЄВ Г.И., д. т. н., проф., БАНЬКО А.И., асп.,
Восточноукраинский национальный университет им. Владимира Даля

ДЕКОМПОЗИЦИЯ СИСТЕМ ДОСТАВКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

В этой статье рассмотрены варианты декомпозиции системы доставки строительных грузов на стройплощадки как логистической системы для исследования с целью повышения эффективности использования транспорта в системе доставки строительных грузов, снижения логистических затрат в цепи поставок строительной отрасли.

Постановка проблемы

Строительная отрасль отличается большой материалоемкостью, она потребляет в среднем 15% общего объема промышленной продукции сферы материального производства и 90% выпускаемых строительных материалов.

Транспортные расходы без учета стоимости транспорта, вошедшего в стоимость материалов, составляют около 25% общей стоимости строительно-монтажных работ. На долю транспортных расходов в производстве массовых строительных материалов приходится 51–83%, а в стоимости монтажа сборного железобетона — 38%.

Расходы на автомобильный транспорт занимают около 80% всех транспортных затрат в строительстве.

Транспортирование строительных грузов является связующим звеном между производителями (поставщиками) строительных материалов и потребителями (строительными объектами). В этом контексте можно квалифицировать систему взаимодействия поставщиков и потребителей строительных материалов как логистическую, так как она полностью отвечает принципам построения логистических систем.

В этой статье рассмотрены варианты декомпозиции системы доставки строительных грузов на стройплощадки как логистической системы для исследования с целью повышения эффективности использования транспорта в системе доставки строительных грузов, снижения логистических затрат в цепи поставок строительной отрасли.

Анализ последних исследований

Система доставки строительных грузов включает в себя различные виды транспортных операций, различный по типу подвижной состав, зависящие от характера груза погрузочно-разгрузочные механизмы, а также определенные функциональными особенностями строительных объектов материальные потоки. В работах, посвященных исследованию систем транспортировки

строительных грузов можно определить несколько направлений исследований. Например, в работах Вельможина А.В. [1] предлагается системный подход к исследованию автомобильных перевозок строительных грузов. При данном подходе рассматриваются подсистемы перевозочного процесса как системы массового обслуживания, определяются основные параметры распределения случайных величин в каждой подсистеме. Однако взаимодействие этих подсистем, которое существенно влияет на весь процесс транспортного обслуживания строительных объектов с учетом специфики объекта и характера грузов остается предметом исследования. Вопросы организации движения транспортных средств при доставке строительных грузов были исследованы учеными Барановским А.Г., Бабаевым Е.А., Никитиным Н.А. Специфика этих работ обусловлена детерминированным характером плановой экономики того периода, что позволяло при моделировании процессов применять в основном детерминированные модели. Для исследования системы доставки строительных грузов в настоящее время требуются новые методы и подходы, которые позволяли бы учитывать нестабильность и вероятностный характер, присущие деятельности как строительных, так и транспортных организаций в период переходной экономики. Определенные особенности системы доставки строительных грузов для современного уровня развития производства обусловлены также тем, что с исчезновением крупных государственных автотранспортных предприятий и возникновением более мелких различной формы собственности изменился характер производственных связей. Это значительно затрудняет взаимодействие транспорта и строительных объектов с одной стороны, делает эти производственные отношения более мобильными и подверженным случайным факторам. Кроме того, парк транспортных средств доставшийся «в наследство» автопредприятиям после приватизации достаточно изношен, а приобретение новых транспортных средств должно быть, кроме того, что возможно, но еще и обоснованно. Чтобы своевременно и ритмично доставлять грузы на строительные объекты новым хозяйственникам приходится учитывать возможные простои техники из-за ремонта, модернизации и переоснащения. Разными авторами при решении отдельных задач транспортного процесса была произведена декомпозиция транспортно-технологической системы на подсистемы. В работе Шафиркина Б.И. [5] транспортный процесс разбивается на подсистему подготовки грузов к перевозке, подсистему складирования и накопления отгрузочных партий, подсистему доставки грузов к транспортным средствам и погрузки, подсистему коммерческого оформления и подготовки транспортных средств, подсистему перемещения груза, подсистему выгрузки и оформления выдачи потребителям. В работе Рогачевского С.Д. [6] система доставки грузов делится на подсистему погрузки в пункте погрузки и выгрузки в пункте разгрузки и подсистему перемещения груза. При этом пробег автомобиля из гаража к месту работы и пробег без груза не является частью транспортного процесса, а рассматривается как часть другой системы — системы рабочего процесса эксплуатации автомобилей.

Цель статьи

Таким образом, целью данной статьи является представление варианта декомпозиции системы доставки строительных грузов для исследования ее с позиций системного анализа с рассмотрением всех составляющих подсистем, их взаимосвязи, влияния различных внешних и внутренних факторов, имеющих как детерминированный, так и вероятностный характер.

Основная часть

Декомпозиция транспортно-технологической системы на подсистемы зависит от задач, решаемых исследователями, от специфики технологии обслуживаемой производственной системы.

Представление системы доставки строительных грузов на подсистемы подачи транспортных средств под загрузку, подсистемы погрузки, перемещения и разгрузки позволяет рассмотреть их более детально с исследованием особенностей, характерных как для различных видов груза, так технологии каждой технологической операции транспортного цикла. С этой точки зрения каждая подсистема может быть представлена как система массового обслуживания, функционирование которой определяется характеристиками входящего потока, интенсивностью обслуживания. Для каждой из этих подсистем существенным является технологический характер строительного объекта, который определяет вид строительного груза, тип транспортного средства для его перевозки, типы погрузочно-разгрузочных устройств, технологические параметры доставки. Существенные различия характеристик входного потока, например, у системы доставки бетона на строительный объект и гравия из карьера, или строительных железобетонных конструкций и кирпича. Поэтому при исследовании характера входящего потока каждый раз необходимо определять закон распределения случайных величин в соответствии с характером груза и технологии его доставки, что отличает данную систему от системы, например, доставки массовых грузов или системы доставки мелкопартионных однородных грузов. Исследования показали, что входящий поток в подсистему подачи транспортных средств под погрузку для песочного карьера, бетонного завода хорошо описывает распределение Пуассона, биномиальное распределение применимо в условиях равномерной работы подвижного состава и небольших расстояниях перевозки, Эрланговское распределений характерно в случае увеличения длительности между интервалами прибытия автомобилей под погрузку и больших расстояниях доставки, при укладке бетонной смеси в гидротехнические и другие крупные сооружения, когда работа пунктов погрузки, разгрузки и прибытие автомобилей должно быть согласованно по времени, применим регулярный входящий поток. Для эффективной работы данной подсистемы необходимо в каждом конкретном случае обосновать выбор схем цикла транспортного процесса.

Составляющие подсистемы погрузки для различных видов строительных грузов также могут быть определены по-разному. В соответствии с количественным и качественным составом данной подсистемы продолжительность выполнения операций в подсистеме определяется различными законами распределения. Увеличение эффективности работы данной подсистемы возможно путем обоснования выбора и использования рациональных схем сочетания возможных операций в подсистеме погрузки и оптимизации общего времени погрузки транспортного средства.

Закономерность распределения пребывания подвижного состава в подсистеме погрузки обусловлена влиянием следующих факторов:

– закономерностью распределения входящего потока подвижного состава;
– закономерностью распределения времени ожидания погрузки;
– закономерностью распределения времени маневрирования;
– закономерностью распределения времени непосредственной погрузки;
– закономерностью распределения времени оформления документов и других вспомогательных операций.

Чтобы определить все эти закономерности необходимо провести декомпозицию подсистемы погрузки в соответствии с перечисленными операциями и исследовать характер распределения времени для каждой из них для конкретных условий погрузки различных видов строительных грузов.

Эффективность работы подсистемы перемещения груза определяется временем доставки груза на строительный объект. В свою очередь скорость доставки зависит от многих факторов: квалификации водителя, дорожных условий, технических данных транспортного средства, погодных явлений и др. Можно оценивать эффективность перемещения груза с помощью средней скорости движения автомобиля. Это достаточно легко сделать, если используется одномарочный подвижной состав, но следует учитывать такие случайные факторы

как характер вождения различных водителей, технические особенности каждого автомобиля, которые определяются технической готовностью и т. д. В общем случае, при циклическом характере транспортного процесса доставки строительных грузов на строительные площадки необходимо также учитывать интервал движения, т. е. расстояние между автомобилями, которое можно представить как функцию скорости, которая может быть представлена для всех автомобилей как, где — предполагаемое положение автомобиля, — действительное положение автомобиля, — скорость автомобиля в последующий момент.

Распределение продолжительности пребывания подвижного состава в подсистеме перемещения груза для строительных объектов адекватно описывается нормальным законом распределения.

Эффективность работы подсистемы разгрузки зависит от времени на следующие операции: ожидание разгрузки, маневрирование, разгрузка, оформление документов. Данная подсистема имеет аналогичные компоненты, что и подсистема погрузки, поэтому, принимая во внимание соответствующие вероятности для данной подсистемы, можно воспользоваться теми же методами, что и для подсистемы загрузки.

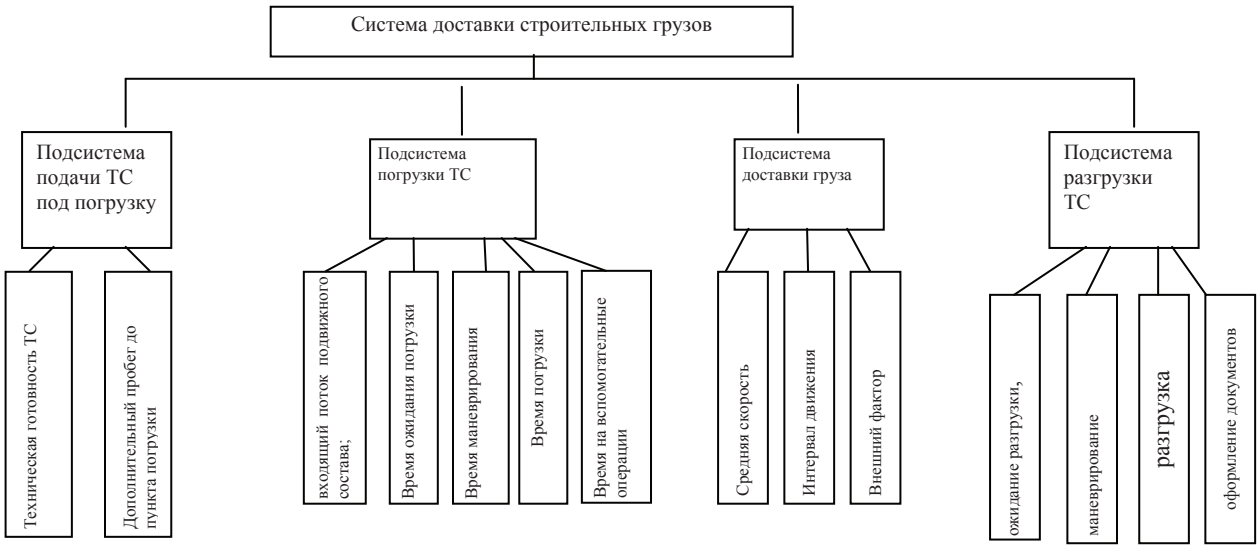


Рис. 1. Декомпозиция системы доставки строительных грузов по подсистемам и функциональным параметрам

На основании принципов системного подхода декомпозиция транспортно-технологической системы строительной отрасли может быть произведена по различным факторам: по уровням исследования, по функциональным подсистемам, по функциям и параметрам каждой из функциональных подсистем и т. д.

На каждом уровне и в пределах каждой из подсистем определены классы задач, которые необходимо решить для эффективной работы системы доставки строительных грузов. Соответствие классов задач, уровней и подсистем можно представить схематически (рис. 1).

Формализация процесса доставки строительных грузов на теоретико-множественном уровне произведена на языке теории множеств.

Выводы

Таким образом, исследуя эффективность работы системы доставки строительных грузов и влияние ее на основное производство целесообразно разбить эту систему на подсистемы подачи

транспортных средств под погрузку, погрузки, перемещения груза и выгрузки. Для каждой подсистемы определить параметры, характер входящего потока, характер распределения времени обслуживания и пребывания в подсистеме. Все подсистемы взаимосвязаны между собой и выходящий поток предыдущей является входящим в последующую, что определяет интенсивность функционирования подсистем.

Литература

1. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б. Технология, Организация и управление грузовыми автомобильными перевозками, — Волгоград. 1999.

2. Курганов В.М. Логистические транспортные потоки: Учебно-практическое пособие. — М.: Изво «Дашков и К°». 2003. — 252с.

3. Лобачев Ю.А. Управление транспортом в строительстве. — М., 1990.

4. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем; Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 368с.

5. Шафиркин Б.И. Единая транспортная сеть и взаимодействие различных видов транспорта. «Высшая школа», 1970

6. Рогачевский С.Д. Методы оценки работы грузового автомобильного транспорта. «Транспорт», 1968.

Анотація. *У статті запропоновані варіанти декомпозиції системи доставки будівельних вантажів на буд майданчики як логістичної системи для дослідження з метою підвищення ефективності використання транспорту в системі доставки будівельних вантажів, зниження логістичних витрат в ланцюгу поставок будівельної галузі.*

Abstract. *In present article we have discussed the variants of building materials delivery system decomposition to the building areas as a logistic system to research transport resources in delivery system to increase efficiency of its using and to minimize logistic expenses at the structural industry delivery chain.*

Стаття надійшла до редакції 15.02.2009 р.

УДК 658.81:338.26

ОБЕРЕМЧУК В.Ф., к. е. н., доц.,
Київський національний економічний університет

МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗБУТУ ЯК ОКРЕМІ ЕТАПИ ЛОГІСТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ

Ця стаття присвячена дослідженню питань формування й реалізації логістичних стратегій підприємства в умовах динамічного зовнішнього середовища. В статті запропонована загальна технологія логістичного планування діяльності підприємства.

Вступ

Швидкий науково-технічний розвиток, посилення конкурентного тиску та зростання очікувань і потреб споживачів роблять сучасні ринки нестабільними та динамічними. Нестабільність та слабка прогнозованість зовнішнього оточення призводять до виникнення нестандартних ситуацій, що вимагають наукового і творчого підходу до вирішення проблем підприємств (зокрема у галузі збуту та постачання), гнучкості виробництва (розширення можливостей швидкого переналагоджування обладнання, використання методів організації виробництва для мінімізації запасів, ефективної організації вантажопотоків тощо). Запорукою швидкої реакції підприємства на зміни у бізнес-середовищі, звичайно, є постійне проведення маркетингових досліджень,

використання прогнозів, планування та координація виробничих процесів. Це дозволяє менеджерам завчасно розподіляти ресурси замість того, щоб у відповідь на зміни здійснювати високозатратні операції по завантаженню потужностей або використанню запасів.

Проблема створення адекватного ринковим вимогам механізму планування діяльності підприємств повинна вирішуватися шляхом удосконалення складу і змісту планів, а також етапів планування, які враховують результати маркетингових досліджень і створюють практичні передумови реалізації поставлених завдань. Необхідність теоретичного обґрунтування й розроблення практичних рекомендацій щодо вдосконалення логістичного планування на підприємстві на основі використання результатів маркетингових досліджень обумовлюють актуальність даної статті.

Розвитку та застосуванню на практиці інструментів логістичного планування присвячено праці Т.В. Алексинської, А.М. Гаджинського, М.Г. Гузя, М.Е. Залманової, Ф. Котлера, Є.В. Крикавського, Н.К. Мойсеєвої, Ю.М. Неруша, О.А. Окландера, А.І. Семененко та інших. Проте, на сьогоднішній день є нагальна потреба в обґрунтованих рекомендаціях щодо розроблення логістичних планів підприємства на основі результатів маркетингових досліджень та прогнозування збуту продукції підприємства, оскільки останнє сприяє розробленню більш точних планових показників. Зокрема, величини планової закупівлі, виробничої партії, партії поставок, термінів постачання тощо. Це дозволить підприємству не витрачати кошти на формування надлишкових запасів і виробничих потужностей та спрямовувати максимум зусиль на задоволення потреб ринку та досягнення власних цілей.

Постановка завдання

Мета даної статті полягає у дослідженні, аналізі та розробленні теоретико-методичних положень і практичних рекомендацій щодо удосконалення планування логістичної діяльності підприємства. Для досягнення поставленої мети було використано загальнонаукові методи дослідження: теоретичне узагальнення для визначення сутності понять логістична стратегія та логістичне планування; аналіз та системний підхід — для визначення складу робіт, етапів, їх змісту при плануванні логістичної діяльності; структурно-функціональний метод та метод аналізу й порівняння — для аналізу методів прогнозування збуту тощо.

Результати

Важливим фактором забезпечення конкурентоспроможності підприємства у мінливому середовищі є його компетентність в області логістики та володіння її методами. На сьогодні управління вантажопотоками, а саме їх планування, аналіз та контроль призводить до підвищення якості обслуговування клієнтів, що є важливим фактором зміцнення конкурентних позицій підприємства.

Планування логістичної діяльності можна визначити як систематичний процес пошуку, аналізу та вибору альтернативних можливостей здійснювати діяльність за відповідних умов бізнес-середовища; прогнозування її наслідків; розроблення логістичного проекту; формування управлінських рішень і конкретних заходів, визначення відповідальних за їх реалізацію і термінів виконання для досягнення поставлених цілей; контроль за виконанням прийнятих рішень.

Як відомо, всі рішення, в залежності від їх значущості для підприємства та термінів їх виконання поділяються на стратегічні, тактичні, операційні. Всі довгострокові рішення, пов'язані з логістикою, визначають логістичну стратегію. Логістичну стратегію можна визначити як довгостроковий напрямок розвитку логістики підприємства на основі підтримки взаємовідносин підприємства і бізнес-середовища, що дає можливість досягти поставлених цілей у відповідності із внутрішніми можливостями і компетенціями. Логістична стратегія [1] складається із всіх стратегічних рішень, прийомів, планів і культури, пов'язаних із управлінням ланцюгом поставок і дозволяє реалізувати вже сформовану стратегію підприємства в цілому.

До основних напрямків логістичних стратегій можна віднести: мінімізацію логістичних витрат, підвищення рівня якості логістичного сервісу, мінімізацію часу поставок товарів (або доставка точно в час, який вказує замовник), гнучкість та оперативне реагування на мінливий попит, використання логістичного аутсорсінгу, розроблення та використання сучасних технологій в галузі комунікацій, відслідковування вантажів, сортування упакування, ідентифікації продуктів, обліку динаміки запасів тощо.

При розробленні логістичної стратегії відправним пунктом має бути аналіз стратегії вищого рівня, зовнішнього середовища, в якому ведеться бізнес, включаючи аналіз факторів, які впливають на логістику, а також внутрішнього середовища та компетенцій організації. На рис. 1 продемонстровано основні етапи та загальний зміст логістичного планування на підприємстві.



Рис.1. Загальна технологія планування логістичної діяльності

Діяльність підприємства в ринкових умовах вимагає орієнтації на потреби споживачів. Саме попит на ринку, діяльність конкурентів та власні можливості визначають формування портфелю замовлень і прогнозування обсягів збуту, що, в свою чергу, слугує основою прийняття стратегічних, тактичних та оперативних логістичних рішень (II етап). Стисло розглянемо сутність діяльності на данному етапі планування логістичних заходів.

Оцінювання попиту передбачає визначення поточного попиту (формування портфелю замовлень), прогнозування попиту на майбутнє, а також плануванння запасів готової продукції, необхідних для забезпечення запланованих обсягів збуту. Оцінка поточного попиту та прогнозування збуту вимагає маркетингових досліджень [2].

Результати маркетингових досліджень та кількісна складова маркетингового плану по товару повинна показувати динаміку планових продаж (в кількісному або вартісному виразі), а також основні групи клієнтів (споживачів) і канали розподілу. Щоб виконати це завдання, потрібно знати загальний обсяг ринку (або потенціал ринку) та його структуру. Дані про обсяги продаж потрібно розбити по типам товарів, а структурні дані повинні відображати канали поширення товарів, і співвідношення між каналами і клієнтськими групами. Визначення цілей потребує детальної інформації про клієнтську базу: хто купує товар, яких розмірів кожна споживча група і які взаємозв'язки між товарами, що купуються та типами споживачів.

Невід'ємною частиною планування є прогнози. Інформація про те, як тривало будуть розвиватися ринки, дозволяє спеціалістам оцінити їх привабливість, скласти бюджет і розподілити ресурси, з урахуванням результатів (цілей), яких вони прагнуть досягти.

Одна із основних цілей маркетингового дослідження — визначення ринкових можливостей підприємства. Перед тим, як обрати свій цільовий ринок, необхідно ретельно зважити й оцінити кожну з виявлених можливостей, правильно визначити розмір ринку, потенціал його росту, можливі прибутки та попит.

Для прогнозування обсягу продаж необхідно оцінити рівень попиту на продукцію.

При вимірюванні попиту зазвичай використовують такі терміни, як ринковий попит і попит на товар компанії. Перший крок у дослідженні ринку полягає в оцінці сукупного ринкового попиту — кількості товару, яка може бути придбана певною групою споживачів у певному районі, в певний момент часу, в одному і тому ж ринковому середовищі.

Для оцінки майбутнього попиту на продукцію підприємства необхідно вивчати наміри споживачів, використовувати досвід власних торгових представництв, результати попередніх продаж та проводити експертні оцінки і тестування ринку.

Отже, дослідження ринку, передусім, дає змогу одержувати інформацію про клієнтів ринку; розміри ринку та його характеристику; географію розміщення потенційних покупців та споживачів; попит; частку ринку фірм-конкурентів; структуру, склад та організацію роботи збутової мережі, яка обслуговує цей ринок і т. д.

Прогнозування обсягів збуту включає визначення кількості покупців на основі властивостей товару і умов покупки. Такі прогнози необхідні для визначення реальних дій підприємства і можуть допомогти при плануванні логістичної діяльності прийняти рішення про те, як організувати вантажопотоки, скільки найняти працівників, скільки необхідно транспортних засобів, складських приміщень, яку ціну встановити та ін. У таблиці 1 проілюстровано переваги і недоліки основних методів прогнозування збуту.

На основі існуючих досліджень можна зробити висновок, що більша точність прогнозів може бути досягнута комбінуванням методів прогнозування, що може генеруватися пошуком однієї «найкращої» технології. Відповідно в літературі робиться акцент на визначення оптимального методу прогнозування шляхом поєднання прогнозів за різними програмами. Це підвищує точність прогнозів.

Таблиця 1

Переваги й недоліки різних технологій прогнозування (Адаптовано [3])

Метод прогнозування збуту	Переваги	Недоліки
Метод споживчих очікувань	1. Прогноз здійснюють самі споживачі. 2. Інформація про очікуване використання продукту може бути дуже детальною. 3. Зауваження споживачів ураховують при плануванні маркетингових заходів. 4. Ефективний для прогнозу збуту нових продуктів.	1. Необхідний ретельний відбір споживачів. 2. Не дуже ефективний для споживчих товарів. 3. Залежить від точності оцінок споживачів. 4. Високозатратний метод, займає багато часу, трудомісткий.
Загальна оцінка працівників відділу збуту	1. Враховує знання людей (персонал збуту), які будуть відповідальними за результати. 2. Досить точний. 3. Допомагає в контролюванні і спрямуванні збутової діяльності. 4. Можливий прогноз збуту для окремих територій.	1. Оцінювачі (персонал збуту) можуть бути упередженими. 2. Розробляючи план, інколи необхідно нейтралізувати упередження. 3. Якщо оцінка упереджена, то процес коригування даних може бути дорогим.
Висновки керівництва	1. Швидко та легко отримати. 2. Не потребує статистичних даних. 3. Враховує «колективну мудрість» вищого керівництва. 4. Ефективний для нових чи інноваційних продуктів.	1. Результатом є зведений прогноз. 2. Дорогий. 3. Розпорошує відповідальність за прогноз. 4. Суб'єктивність оцінки, що є наслідком впливовості керівників.
Метод Дельфі	1. Мінімізує ефект суб'єктивності оцінки. 2. Може використовувати статистичну інформацію.	1. Може бути дорогим і тривалим.
Тестування на ринку (пробний збут)	1. Забезпечує реальне визначення споживчої реакції на продукт. 2. Дозволяє оцінювати ефективність загальної маркетингової програми. 3. Ефективний для нових та інноваційних продуктів.	1. Дозволяє конкурентам дізнатись про наміри підприємства. 2. Дозволяє конкурентам ужити запобіжних заходів 3. Витратний та тривалий. 4. Часто займає багато часу для точної оцінки початкового та подальшого попиту
Аналіз часових тенденцій	1. Використовує дані минулих періодів. 2. Об'єктивний та недорогий.	1. Неможливий для використання щодо нових та інноваційних продуктів. 2. Фактори щодо тенденцій, циклічних та сезонних змін, стадій ЖЦТ мають бути точно оцінені і враховані 3. Потребує спеціальних знань і навичок. 4. Кінцевий прогноз важко розподілити щодо оцінки збуту на окремих територіях 5. Не враховує запланованих маркетингових заходів.
Статистич-ний аналіз попиту	1. Грунтується на інтуїтивній оцінці 2. Потребує кількісного вимірювання припущень, на яких базуються оцінки. 3. Дає змогу менеджменту перевіряти результати. 4. Викриває приховані фактори, що впливають на збут. 5. Об'єктивний.	1. Фактори, що впливають на збут, мають залишатись постійними і бути чітко визначеними для здійснення точної оцінки. 2. Вимагає спеціальних навичок і досвіду. 3. Деякі менеджери не бажають використовувати цей метод з огляду на його складність

Висновки

У цілому, можна підсумувати, що впровадження запропонованої технології планування логістичної діяльності (на основі постійного використання результатів маркетингових досліджень та прогнозованих обсягів збуту), дозволить підприємству вчасно пристосуватися до мінливих ринкових умов, вчасно вийти на ринок із необхідним продуктом, мати альтернативні рішення стосовно організації вантажопотоків, забезпечувати якість обслуговування вантажопотоків та надавати професійні послуги на будь-якому етапі транспортування вантажів від початкового вантажовідправника до кінцевого отримувача вантажу, зберігати лояльність споживачів та забезпечувати їх вчасно необхідними товарами.

Список літератури

1. Алексинская Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005.-121 с.

2. Крикавський Є.В. Логістика. Для економістів: Підручник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004.-448 с.

3. Sales force management/Gilbert A., Churchill, Jr., Neil M Ford, Orville C. Walker, Jr. — 5th ed. — Irwin, 1997. — 814 p.

Аннотация. *Эта статья посвящена исследованию вопросов формирования и реализации логистических стратегий в условиях динамической внешней среды. В статье предложена общая технология логистического планирования для предприятия.*

Abstract. *This article is devoted to analysis of issues of formation and implementation of logistic strategies in the dynamic business environment. The author offers basic technology of effective logistic planning for a company.*

Стаття надійшла до редакції 29.01.2009 р.

УДК 658. 0 (075.8)

ПЛАХУТА О.В.,
Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПОТОКОВИХ ПРОЦЕСІВ

У статті наведено аналітичні дослідження у галузі логістики як науки з управління потоками ресурсів. Обґрунтовано суттєвість потоку та потокових процесів. Розглядаються логістичні підходи щодо управління потоковими процесами та проведено їхню систематизацію.

Постановка проблеми

Упровадження логістичних методів управління є актуальним для вітчизняних підприємств та організацій. Логістика це порівняно молода наука, тому багато питань, що відносяться до її понятійного апарату й термінології, з розвитком ринкових відносин постійно уточнюються й змінюються, наповнюючись новим змістом. Так, наприклад, сьогодні у вітчизняній літературі існують різні точки зору щодо визначення основних об'єктів логістики: потоків, потокових процесів, технологічних і логістичних. Обгрунтування економічної природи цих об`єктів дозволить оптимізувати діяльність логістичних систем, підвищити якість їхнього функціонування.

Мета статті

Оперативним управлінням потоками ресурсів займаються логістичні системи з метою додання їм кількісних параметрів і якісних характеристик відповідно до вимог зовнішнього середовища. Метою статті є розкриття економічної природи потокових процесів та висвітлення їхньої ролі в логістичних системах.

Результати дослідження

Вихідними поняттями в логістиці, які одночасно виступають об`єктами її дослідження, управління й оптимізації є «потік», «потоковий процес», «запас». Однак як визначення логістики, так і об`єкти її дослідження постійно змінюються і уточнюються. У дологістичний період об`єктом логістичних зусиль був матеріальний потік. У період «класичної логістики» вона спрямовувалась на дослідження матеріальних і пов`язаних з ними інформаційних та фінансових потоків. Сучасний неологістичний період істотно розширює межі об`єкта логістики, включаючи в цю категорію всі економічні потоки в господарських системах.

У статті запропоновано обмежитися дослідженнями матеріальних і фінансових потоків як об`єктів методології та прийомів логістики; інформаційні, сервісні, трудові потоки доцільно розглядати як супутні потоки, що мають другорядне значення. Однак перш ніж визначити матеріальні та фінансові потоки, необхідно дослідити сутність поняття «потік» і пов`язаних з ним процесів.

Досить спрощене визначення потоку надається С. І Ожеговим та Н.Ю. Шведовою: «Потік — це маса чого-небудь, що рухається» [1]. Під масою автори розуміють сукупність чого-небудь або щось велике, зосереджене в одному місці. З позицій логістики можна стверджувати, що термін «маса» асоціюється з терміном «запас», «маса, що рухається» з терміном «потік».

Піхлер в своїх дослідженнях намагається описати закономірності виробництва за допомогою так званих функцій потоків благ. Під потоком він розуміє певну кількість благ, які проходять крізь виробничу систему за один період виробництва (технологічний цикл) [2,с. 205]. Зрозуміло, що в такій інтерпретації мова йде про матеріальний потік, рух якого обмежується лише стадією виробництва.

С.Н. Нагловський вважає, що первинними процесами в логістичній системі розглядаються відносини учасників цих процесів між собою й з навколишнім середовищем, а викликані ними функціональні процеси й структурні елементи, що формують матеріальні, інформаційні, фінансові й інші поєднані потоки, як суб'єкти цих відносин і, відповідно, як системний об'єкт логістичної інтеграції й адаптації в параметрах середовища відносин. Це обумовлено тим, що тільки через відносини учасників спільної організаційно-економічної діяльності між собою й з їхнім сукупним навколишнім середовищем формуються й реалізуються матеріальні й поєднані з ними потокові процеси. Як вважає автор [3, с. 30], відносини при цьому — первинні, а матеріальні й інші потокові процеси — вторинні. Таким чином, аналізуючи точку зору автора, можна зробити висновок, що матеріальні й сполучені потоки є інтегральним результатом сукупних відносин їхніх учасників і тільки в такій категорії можуть найбільш повно й коректно досліджуватися, оптимально формуватися й реалізовуватися.

У Великій радянській енциклопедії, а також у інших авторів знаходимо, що «потік — це сукупність об`єктів, які сприймаються як єдине ціле, що існує як процес на деякому часовому інтервалі і вимірюється в абсолютних одиницях за певний період часу». В цьому визначенні практично ототожнюються поняття «потік» і «процес», хоча останній передбачає не тільки рух, а й послідовну, неперервну зміну моментів розвитку об`єкта [4,с. 433].

Тобто основною ознакою потоку є рух, який здійснюється в просторі трьох змінних — часової, просторової і кількісної, а потоковий процес, крім цього, відображає якісні зміни стану потоків (комплексу фізикохімічних, механічних та інших об`єктивних властивостей). З цих

позицій об`єкт логістики доцільно пов`язувати саме з потоковими процесами. Такий самий закономірний висновок знаходимо і в дослідженні організації матеріальних та фінансових потоків на підприємстві, проведеному Л.Г. Шемаєвою [5].

Достовірність наведеного твердження доводить той факт, що в ринкових умовах господарювання підприємств логістика визначає не тільки фізичний, а й економічний рух форм власності на предмети, засоби праці, на саму працю та її результати. Однак слід зазначити, що рух форм власності, які відчужуються від власника, можливий тільки в обмінних процесах, в технологічних циклах виробництва має місце виключно фізичний рух потокових процесів, оскільки зміни власника при цьому не відбувається.

Важливим зауваженням в економічному контексті є те, що стадія виробництва в логістичному ланцюгу як головне «джерело» матеріальних цінностей, створює тільки потенційну споживчу вартість товарів, що визначає ступінь їхньої корисності у виді об`єктивних властивостей, спрямовану на певну групу споживачів. Для того щоб ця потенційна корисність стала реальною, тобто здатною задовольнити вимоги конкретних споживачів, вона має бути доставлена в необхідне місце, в потрібний момент, в необхідній кількості, в необхідному асортименті і за доступною ціною. Без дотримання цих обов`язкових додаткових умов корисності, створеної в процесі виробництва продукції, її реальна корисність у найкращому випадку відкладається на деякий час у виді запасів і резервів. У найгіршому — взагалі не відбудеться через непотрібність продукції (несвоєчасно поставленої, некомплектної або надлишкової).

У практичній діяльності підприємства розбіжність між поняттями «потік» і «потоковий процес» стає очевидною за умов кількісної відповідності поповнення і витрачання запасу (до речі, це стабільна, сприятлива для підприємства ситуація), коли значення потоку є нульовим, хоча потоковий процес при цьому відбувається інтенсивно.

З іншого боку, на стадії складування рух матеріальних ресурсів тимчасово призупиняється, однак логісти справедливо вважають цей стан різновидом потоку. На складі продовжується процес зміни стану товару (відбувається його старіння, збільшення вартості, зумовлене додаванням до ціни товару витрат на зберігання, підготовку до наступного етапу розподілу). Тобто складування — це теж різновид потокового процесу. Якщо у фізичному розумінні потік створюється в результаті переміщення речовини, то в логістиці не відрізняють потік — переміщення від потоку — зміни стану.

В економічному розумінні потік — це створення, перетворення, обмін, переведення чи вичерпність вартості. З фінансової точки зору з потоками пов`язуються зміни в обсягах, складі чи вартості активів і зобов`язань.

Поняття потоків активів знаходимо в авторів [6,с. 23]. Вони зазначають, що потоки активів є різноспрямованими, оскільки перебувають у стані безперервного руху, послідовно трансформуються з однієї форми в іншу.

В той же час потік — це економічна величина, якій властива розмірність (обсяг, розподілений у часі) і яка вимірюється у русі певного ресурсу з урахуванням часового інтервалу. Ресурсами можуть вважатися будь-які об`єкти, що підлягають трансформації в ході виконання процесу.

Процес задає межі трансформації і видозміни структури ресурсів і одночасно організує ресурси в продукт. Під продуктом розуміють результат виконання процесу [7]. Продукт одного процесу в товаропровідних ланцюгах, як правило, є ресурсом для виконання іншого процесу, тому розмежування понять «продукт» і «ресурс» у логістиці досить умовне. Звідси логічно припустити, що існування матеріального потоку породжується рухом матеріально-технічних ресурсів (продуктів), які мають місце як на «вході» в логістичну систему, так і на «виході» з неї; функціонування фінансового потоку відповідно зумовлюється рухом фінансових ресурсів.

Саме з цих позицій виходить автор багатьох публікацій з логістики О. Тяпухин, який визначає логістичний потік як різноманітні види ресурсів (матеріальні, інформаційні, фінансові та ін.), які розглядаються в процесі застосування до них логістичних операцій (транспортування,

складування, пакування тощо) і віднесені до часового інтервалу. Це визначення достатньо точно характеризує природу логістичного потоку, і, в першу чергу, матеріального.

У класичному трактуванні визначення матеріального потоку в логістиці майже ідентичне попередньому — це продукція (у виді вантажів, деталей, товарно-матеріальних цінностей), яка розглядається в процесі застосування до неї різноманітних логістичних і (або) технологічних операцій і віднесена до певного часового інтервалу.

Зрозуміло, що в такому вигляді поняття «матеріальний потік» може розглядатися не тільки як об`єкт логістики, а мати більш широку сферу застосування (в операційному менеджменті, управлінні матеріальними ресурсами тощо).

Поряд із зазначеним визначенням матеріальний потік також представляється як сукупність всіх процесів внутрішньовиробничого переміщення матеріалів [8 с. 171]. В такому поданні мова йде не про матеріальний потік взагалі, а тільки окрему його частину — внутрішній матеріальний потік.

М. Окландер визначає матеріальний потік як сукупність сировини, матеріалів, напівфабрикатів, які рухаються від постачальників у вигляді предметів праці, через канали розподілу доводяться до споживачів. В цьому визначенні матеріальний потік ототожнюється з рухом матеріальних оборотних активів, тобто має суто економічну природу, а його логістичне розуміння не висвітлюється.

Управлінський аспект логістики простежується у визначенні матеріального потоку авторами монографії «Управление материальными потоками в микроэкономике переходного периода» [9, с. 48]. На їхню думку, останній представляє собою взаємопов`язаний ланцюг процесів, ланок і предметів, починаючи з видобутку, переробки і закінчуючи споживанням (або перерозподілом) товарів (послуг) в межах встановлених цілей.

Аналіз потокових процесів, дозволяє систематизувати їх за п’ятьма найважливішими ознаками: субстанціональному, технологічному, економічному, відтворювальному й організаційному. У таблиці 1 наведено систематизацію потокових процесів.

Як нам здається, найбільш цілісне подання про потокові процеси як об’єкту управління в господарських системах дає відтворювальний підхід хоча б тому, що він виражає постійну возобновляємість протікання процесу, чим і виражає сутність процесного підходу, як найбільш прогресивного.

Здебільшого у будь-якому визначенні матеріального потоку можна знайти «логістичний підтекст», тобто визначити його як логістичний матеріальний потік, оскільки сам процес просування цього виду потоку зумовлює використання логістичних дій (операцій) в тій чи іншій формі. В той же час серйозні суперечності виникають у визначенні логістичного фінансового потоку, оскільки майже не досліджений механізм його функціонування.

У сучасній теорії логістики склалися два підходи до визначення категорії фінансового потоку:

– по-перше, під фінансовим потоком розуміють будь-яке переміщення фінансових ресурсів на мікро- або макрорівні;

– по-друге, фінансовий потік уособлює рух коштів тільки в логістичних системах або між ними.

Очевидно, що перший підхід надто розширений і не враховує особливостей логістичних процесів, а значить. не може бути використаний при розробці фінансового механізму обслуговування матеріальних (товарних) потоків.

Другий підхід висуває більш жорсткі критерії до визначення фінансового потоку, оскільки може використовуватися тільки на тих підприємствах, організаційно-управлінський механізм функціонування яких переведено на логістичні основи.

Таблиця 1

Систематизація потокових процесів

№ п/п	Ознаки систематизації потокових процесів	Характеристика ознаки	Види потокових процесів
1.	Субстанціональний	Характеризує буття предмета, що утягується в потоковий процес	1.1. Матеріальні потокові процеси; 1.2. Нематеріальні потокові процеси
2.	Технологічний	Характеризує фізичний рух матеріальних і нематеріальних потокових процесів за стадіями технологічних процесів «від джерела до цілям»	2.1. Постачальницькі потокові процеси; 2.2. Транспортні потокові процеси; 2.3. Виробничі потокові процеси; 2.4. Збутові потокові процеси; 2.5. Торговельні потокові процеси
3.	Економічний	Характеризує зміну форм вартості кожної з матеріальних і нематеріальних одиниць, що становлять «безлічі» у потокових процесах, які протікають від «джерела» (ринок закупівель) до «мети» (ринок збуту)	3.1 Ресурсні потокові процеси; 3.2. Товарні потокові процеси
4.	Організаційний	Характеризує суб'єкта-виконавця функцій управління потоковими процесами	4.1. Плановані й організовані службою маркетингу фірми (на базі загальноуправлінських) потокові процеси; 4.2. Оптимізовані службою логістики фірми (логістичні) потокові процеси
5.	Відтворювальний	Характеризує протікання потокових процесів по фазах відтворювального циклу	5.1. Виробничі потокові процеси; 5.2. Розподільні потокові процеси; 5.3. Обмінні потокові процеси; 5.4. Споживчі (у товаровиробників — закупівельні потокові процеси)

Безперечним є факт, що фінансові потоки існували завжди, за будь-яких умов організації підприємницької діяльності господарюючих суб`єктів. Проте найвища ефективність їхнього руху досягається за умов використання логістичних принципів управління (гнучкості, синхронізації, оптимізації, збалансованості, інтеграції з матеріальним потоком), що і обумовлює появу нової економічної категорії — логістичний фінансовий потік. Його специфіка полягає в обслуговуванні процесу переміщення в просторі і часі відповідного потоку товарно-матеріальних цінностей. За такого підходу сутність фінансового потоку в логістиці визначається як «цілеспрямований рух фінансових коштів, які циркулюють в логістичній системі, а також між логістичною системою і зовнішнім середовищем, необхідних для ефективного просування певного товарного потоку» [2. с. 80]. Пояснення цього визначення зводяться до такого:

– логістичний фінансовий потік — це цілеспрямований рух фінансових ресурсів;

– спрямованість руху фінансових ресурсів у логістиці обумовлюється необхідністю забезпечення переміщення відповідного товарного потоку;

– рух фінансових ресурсів здійснюється або в логістичній системі, або між нею і зовнішнім середовищем.

– Наведений перелік пояснень (специфічних властивостей логістичного фінансового потоку) необхідно більш конкретизувати і доповнити:

– по-перше, фінансові потоки, пов`язані з перерозподілом доходу між підприємством і бюджетом (в частині податкових платежів, відрахувань до фондів соціального страхування тощо) не можуть бути віднесені до категорії логістичних;

– по-друге, фінансові потоки, пов`язані з відтворенням робочої сили, мають неявну логістичну приналежність, оскільки обслуговують рух не матеріальних, а трудових потоків, а до матеріальних мають відношення тільки під час формування матеріальних витрат, крім того, характеризуються низькою потужністю порівняно з фінансовими потоками, що виникають по товарних операціях;

– по-третє, фінансовий потік в логістиці не завжди має підлеглий, обслуговуючий характер по відношенню до матеріального потоку, оскільки за певних умов реальні фінансові можливості підприємства виступають обмежуючим фактором у питаннях утворення матеріальних запасів, вибору транспортних засобів та багатьох інших операціях. Як наслідок, фінансовий потік є інструментом оптимізації матеріального потоку;

– в-четвертих, в ряді випадків внутрішні відмінні характеристики зазначених потоків стираються, наприклад, в умовах неплатежів, низького рівня монетизації, натуралізації зв`язків матеріальний потік досить часто виконує функції фінансового потоку як засобу розрахунків.

Наведені уточнення ставлять під сумнів існуючі в теорії логістики положення про обслуговуючий характер, другорядність фінансових потоків. Тому у їхньому визначенні необхідно робити акцент лише на просторовій невідповідності потоків матеріальних ресурсів і грошових коштів, викликаючи посилання на підлеглість останніх.

Суперечливою є позиція деяких вчених щодо ототожнення фінансового і грошового потоку. Насамперед, така ситуація спостерігається у фінансовому менеджменті, що закономірно вносить неясність у логістичну термінологію.

Висновок

Потік, потокові процеси, як ми уже відзначали вище, є в логістиці ключовими поняттями, оскільки в них вкладається зміст функціонування логістичної системи. Матеріальний потік викликає інформаційні потоки й вимагає витрати коштів. У процесі руху до кінцевого споживача він зазнає різного роду трансформацій, вимагає зберігання, розподілу й, нарешті, збуту. Як бачимо, матеріальний і супутні з ним фінансовий, інформаційний і сервісний потоки диктують умови життєдіяльності організації й завжди перебувають у русі. Для вмілого управління цим рухом необхідно знати крім економічної природи їхнього існування й формування, а також вміло їх систематизувати.

Список літератури

1. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. — М.: Аазбуковник, 1998. — 944 с.

2. Теория производства и затрат: Пер. с нем./Гюнтер Фандель; Ред.М.Г.Грицак. — К.: Таксон, 2000. — 520 с.

3. Нагловский С.Н. Логистика проектирования и менеджмента производственно-коммерческих систем. — Калуга: Манускрипт, 2002. — 336 с.

4. Кондаков Н.И. Логический словарь. — М.: Наука, 1971, — 637 с.

5. Шемаева Л.Г. Управление потоковыми процессами предприятия. Вісник Харківського держ. політехн. ун-ту. Зб. наук. праць. — 2000. — Випуск 94.

6. Швец И.Б., Бондарева И.А. Управление производственніми запасами на предприятии. Монография./НАН Украины. ИЭП. — Донецк, 2003. — 181 с.

7. Сухов С.В. Онтология управления организациями // Менеджмент в России и за рубежом. — 2003. — № 5. — С. 61–68

8. Gabler Lexikon Materialwirtschaft & Einkauf — Wiesbafen, 1983/ — 420 с.

9. Карнаухов С. Логистические системы: издержки и отдача // РИСК. — 2003. — № 3. — С. 4–15.

Аннотация. *В статье отображены аналитические исследования в области логистики как науки из управления потоками ресурсов. Обоснована существенность потока и поточных процессов. Рассматриваются логистические подходы к управлению поточными процессами и проведенная их систематизация.*

Abstract. *In article analytical researches in the field of logistics as sciences from management of streams of resources are displayed. Importance of a stream and line processes is proved. Logistical approaches to management of line processes and their spent ordering are considered.*

Стаття надійшла до редакції 19.02.2009 р.

УДК (075.8) 33

ПОЛЕЩУК И.И., д. э. н., проф.,
Белорусский государственный экономический университет

ФОРМИРОВАНИЕ МАКРОЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ БЕЛАРУСИ КАК ТРАНЗИТНОГО ГОСУДАРСТВА

В статье рассматриваются вопросы наращивания транзитного потенциала Республики Беларусь. Показаны возможности различных видов транспорта в оказании транзитных услуг, анализируются современные тенденции и проблемы их развития. Раскрываются перспективы формирования логистической системы республики путем создания сети транспортно-логистических центров различного назначения, оценивается ожидаемая эффективность их функционирования.

В сложные для экономики периоды, включая кризисные этапы ее циклического развития, закономерно возникают потребность и необходимость в изменении и совершенствовании механизмов и инструментов управления. Не исключением стала экономика Беларуси, также как и других постсоциалистических стран, которая испытывает влияние глобального экономического кризиса и должны задействовать все возможные внутренние резервы, использовать передовой зарубежный опыт, для того, чтобы не только выйти из тяжелой ситуации, но и сделать рывок в сторону резкого подъема эффективности функционирования всей национальной экономической системы.

Выгодное географическое положение Беларуси предопределяет ее важную роль в качестве транзитного государства и выдвигает транзит как важную составляющую экономической политики. Через территорию страны проходят значительные товаропотоки между двумя глобальными рынками — Европейского Союза и Российской Федерации, а в будущем — и Юго-Восточной Азии. Через территорию республики проходят два международных Критских транспортных коридора (П, Берлин — Варшава — Минск — Москва — Нижний Новгород, а также IX, связывающий Южную и Северную Европу).

Логистика как современная концепция управления сложными производственно-экономическими системами может стать важным условием увеличения транзитного потенциала республики и евроазиатского сотрудничества в обеспечении товародвижения. Транзит охватывает и стимулирует развитие большого числа сопутствующих отраслей, сфер и видов деятельности, связанных тем или иным образом с общей политикой транзита и составляющих его инфраструктуру. Привлечение транзитных грузопотоков через территорию республики может существенно повысить конкурентоспособность национальной экономики за счет создания привлекательных условий для прямых иностранных инвестиций в развитие логистической инфраструктуры (транспортной, складской и др).

Важный аспект транзита заключается в том, что результатом этого вида деятельности является не производство материальных товаров, а оказание различного рода услуг. Поэтому

наращивание транзитного потенциала способствует расширению экспорта услуг, а следовательно, и перестройке всей структуры экономики в направлении увеличения доли услуг в валовом внутреннем продукте страны.

Значимость для республики транзита определяется не только ее геополитическим положением, но и высокой степенью открытости национальной экономики. В Беларуси внешнеторговый оборот составляет около 130% от валового внутреннего продукта. Для республики, как для государства с ограниченными материальными возможностями, важно, чтобы в структуре затрат при создании валового внутреннего продукта доля услуг возрастала, поскольку каждый вырабатываемый продукт требует значительного объема импорта энергетических и материальных ресурсов. Услуги же являются менее материалоемкими и более трудозатратными, а следовательно, обеспечивающими создание большей добавленной стоимости.

Постепенный переход из индустриального состояния в постиндустриальное предусматривает рост удельного веса услуг в структуре ВВП, в том числе за счет повышения доли услуг трубопроводного (газо- и нефте-), автомобильного, железнодорожного, авиационного транспорта. К 2010 году планируется довести ее до 55%, а в последующем до 70%. В последние годы данные торговых балансов республики свидетельствует об устойчивой тенденции роста экспорта услуг. Уже сегодня в отличие от сальдо торгового баланса товарами республика имеет положительное сальдо в торговле услугами, объемы перевозки транзитных грузов неуклонно возрастают (рисунок 1).

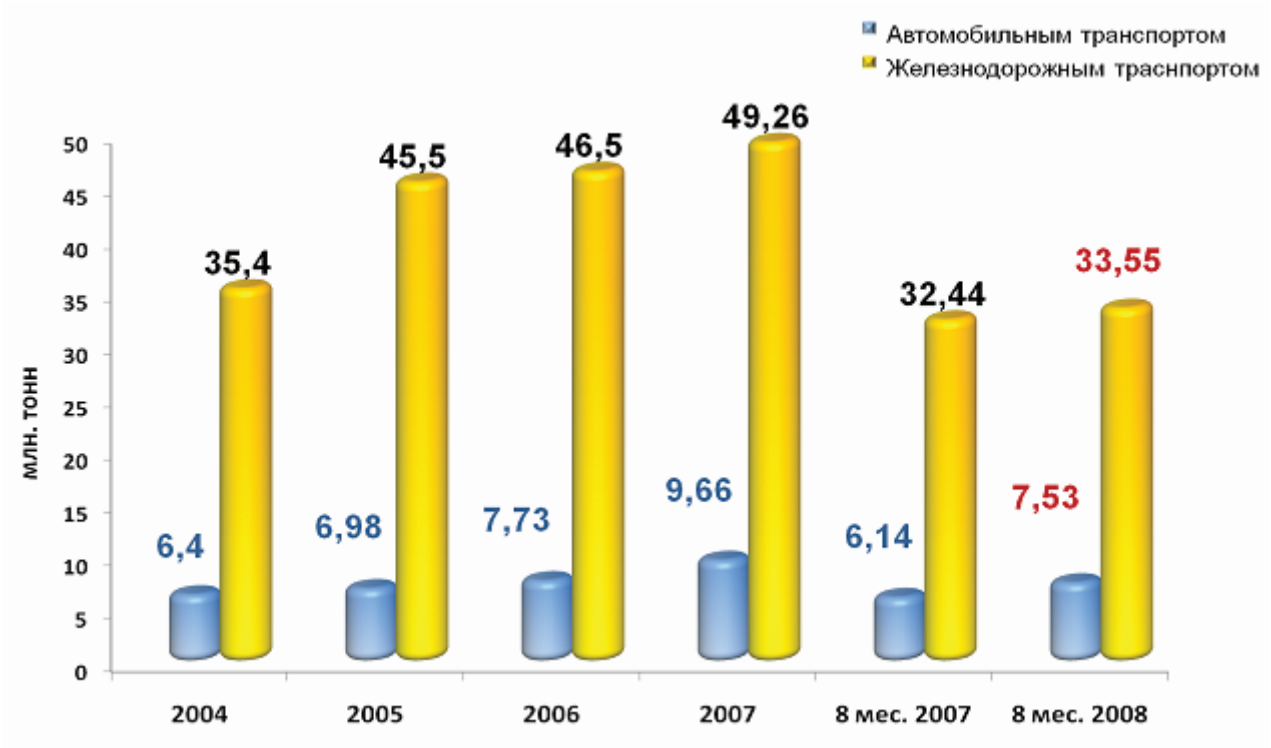


Рис. 1. Динамика объема транзитных перевозок автомобильным и железнодорожным транспортом через Беларусь в 2005–2008 гг.

Транзитное государство и транзитная позиция страны — предполагают определенную политику и изменение структуры экономики. При этом следует учитывать ряд общемировых тенденций. Сегодня за рубежом экспорт материальной готовой продукции становится менее выгодным, поскольку при экспорте единицы материального продукта необходимо экспортировать

примерно 1,5 единицы услуг по обслуживанию этого продукта. Вместе с тем, чем более развита инфраструктура транзита, тем выше общая стоимость услуг, но относительно ниже стоимость услуг по транзиту на единицу перемещаемого через территорию страны материального продукта. Республика Беларусь является страной, через которую осуществляется транзит внешнеторговых грузов стран СНГ в страны Европейского Союза и обратно. Около 80% всех транзитных грузов, следуют через республику, идут в Россию или же из нее.

Геополитический потенциал Беларуси создает объективные предпосылки для развития международных перевозок пассажиров и грузов железнодорожным, автомобильным и трубопроводным транспортом. Протяженность железнодорожных путей Беларуси составляет 8,5 тыс. км, в том числе 5,5 тыс. км общего пользования. Белорусская железная дорога располагает необходимой инфраструктурой, значительным количеством подвижного состава, имеет достаточные резервы пропускной и провозной способностей железнодорожных перегонов и станций, что позволяет обеспечить весь комплекс транспортных услуг. В течение последнего десятилетия на территории Беларуси сложился ряд устойчивых железнодорожных направлений транзитных грузопотоков. Это, в первую очередь, перевозки российских и казахстанских внешнеторговых грузов через порты Балтийского моря через Калининград, Вентспилс и Клайпеду, а также перевозки в страны Центральной и Западной Европы и обратно по II трансъевропейскому транспортному коридору.

Объемы экспорта услуг железнодорожным транспортом составляют почти 35% от всех транспортных услуг страны. Удельный вес железнодорожного транспорта в общем отправлении грузов достигает около 12%, пассажирооборота — 60% транспортных услуг страны.

В последние годы на рынке железнодорожных транспортных услуг произошло ряд изменений, которые оказывают влияние на объемы транзитных перевозок. Во-первых, реконструкция и строительство новых российских портов на Балтийском море. С вводом новых портов в Усть-Луге, Высоцке, Приморске Ленинградской области создано новое экспортное направление массовых грузов из России и снижена зависимость от услуг балтийских стран. Транспортировка 1 т нефтепродуктов в новый российский балтийский порт Приморск и Новороссийск обходится для большинства российских экспортеров в среднем более чем на 25% дешевле по сравнению с существующими маршрутами транспортировки в порты стран Балтии через Беларусь. Однако, в настоящее время полностью переключить экспорт российских грузов через порты России невозможно, поскольку эти перевозки сдерживаются еще относительно слабой инфраструктурой железнодорожных станций и подходов к портам, недостаточной мощностью имеющихся терминалов. Поэтому в ближайшие годы, особенно в зимний период, российские экспортеры будут вынуждены наряду с новыми маршрутами транспортировки своих грузов через порты России использовать традиционные маршруты через порты Балтии.

Во-вторых, на объемах транзита может отразиться переключение части транзитных грузопотоков из России (удобрения, металлургическая и некоторые другие виды продукции) с балтийских портов в порты Дальнего Востока и сухопутные маршруты через пограничные переходы с Китаем.

В-третьих, на структуру и объем транзита повлияло вступление в 2004 г. Польши, Латвии и Литвы в Евросоюз и введение дополнительных требований к ветеринарному и фитосанитарному контролю, подвижному составу для перевозки опасных грузов и ограничению количества пунктов пропуска со специальными видами контроля, квотированием поставок в новые страны ЕС и запретом перемещения ряда товаров через белорусско-российский участок границы.

Поэтому для Белорусской железной дороги одним из приоритетных направлений является создание привлекательных условий для перевозок в Российскую Федерацию и обратно. Особое место в этом занимают перевозки в (из) Калининградской области и ее портов. Белорусская транспортная система является важнейшим связующим звеном в обеспечении экономических связей Калининградской области с другими регионами России. Удельный вес транзитных

грузоперевозок нефтепродуктов, черных металлов, чугуна, удобрений, угля каменного, зерновых и хлебных грузов на этом направлении в последние годы постоянно увеличивается и в общем объеме транзита достигает 35%.

В наращивании транзитного потенциала Республики Беларусь важное значение имеет автомобильный транспорт. Протяженность автомобильных дорог в республике составляет 125 тысяч километров, в том числе более 75% — с твердым покрытием.

Транзитные перевозки автомобильным транспортом через территорию Республики Беларусь осуществляют перевозчики около трех десятков стран дальнего и ближнего зарубежья. В последние годы были созданы относительно благоприятные условия для транзита, проведена реконструкция существующих и строительство новых автомобильных дорог и объектов инфраструктуры. Основные объемы поездок и перевозок выполняют перевозчики России, Польши и Литвы. Белорусские автоперевозчики осуществляют перевозки в более чем 45 зарубежных стран. Экспорт услуг автомобильным транспортом составляет более 25% от всех транспортных услуг страны. Удельный вес автомобильного транспорта в общем отправлении грузов составляет более 50%, пассажирооборота — 38%.

Важным резервом роста объемов международных автомобильных перевозок грузов, в том числе транзитных, является развитие внешнеэкономических связей со странами Юго-Восточной Азии (Китай, Монголия, Иран, Пакистан и др.) и Ближнего Востока (Турция. Сирия, Иордания, Ирак). Учитывая растущее взаимодействие государств-участников СНГ и прогнозируемое изменение структуры внешнеторговых грузов, роль автомобильного транспорта на транспортном рынке будет возрастать. При этом имеется потенциал для увеличения доли белорусских перевозчиков на этом рынке по грузовым перевозкам не менее чем в 2 раза. На рынке международных автотранспортных услуг особое внимание уделяется устранению барьеров, связанных с процедурами на границах, ограничениями по полной массе и габаритам автотранспортных средств, односторонними фискальными действиями, бюрократическими формальностями.

Одно из главных требования наращивания транзитного потенциала, как показывают межгосударственные конфликты, особенно по транзиту газа последних лет, — надежность поставок, создание конкурентных условий и альтернативных маршрутов для поставщиков и потребителей. Так, до недавнего времени Вентспилский порт был лидером в перевалке белорусских калийных удобрений. Подавляющий объем экспорта этой продукции (ежегодно Беларусь поставляет на экспорт более 7 млн. т удобрений) осуществлялся через специализированный терминал порта «Калия паркс». С развитием Клайпедского порта появилась возможность альтернативных поставок. Вентспилское направление по конкурентным судам стало дороже клайпедского в среднем на 1,2 долл. за тонну в основном за счет транспортной составляющей. Клайпедский порт расположен на 370 км ближе к «Беларуськалию», чем другие прибалтийские порты. Из соображений обеспечения диверсификации и конкурентности поставок в условиях работы партнеров стали оговариваться гибкие инструменты тарифной политики железной дороги, возможности снижения логистических издержек за счет исключения посредников, выбора наиболее экономичных маршрутов движения транспортных средств.

Перспективы развития транспорта республики, а также ее транзитного потенциала нашли отражение в принятой в 2008 году Программе развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года. Этой Программой предусматривается создание в стране сети транспортно-логистических, оптово-логистических (торговых) и многофункциональных логистических центров.

Транспортно-логистические центры (мультимодельные грузовые терминалы) будут предназначаться для оптимизации внутренних и внешних материальных потоков, а также сопутствующих им информационных, финансовых и сервисных потоков с целью минимизации общих логистических затрат. Одной из важнейших задач транспортно-логистических центров

станет обработка транзитного грузопотока. Кроме того, транспортно-логистические центры будут осуществлять разработку, организацию и реализацию рациональных схем товародвижения на территории республики и других государств на основе организации единого технологического и информационного процесса, объединяющего деятельность поставщиков и потребителей материальной продукции, различных видов транспорта, банков, страховых организаций, подразделений таможни, органов импортно-экспортного контроля, организаций оптовой и розничной торговли и т. д. Конечной целью деятельности транспортно-логистических центров является оказание полного цикла транспортно-логистических услуг промышленным и торговым организациям по рационализации перевозочного процесса и гарантированной доставке грузов в оптимальные сроки.

Транспортно-логистические центры могут создаваться территориальными и региональными, общего назначения и ведомственными, а также специализированными по отдельным видам грузов и условиям их хранения.

Территориальные транспортно-логистические центры будут предназначаться для обслуживания перевозок, обработки грузов по месту нахождения клиентов и осуществления транспортно-экспедиционных услуг, основными из которых являются подготовка груза к перевозке (определение массы, упаковка, затаривание, маркировка, пакетирование и сортировка), погрузка (выгрузка), консолидация, деконсолидация, хранение, перевалка, закрепление, укрытие и увязка груза, организация перевозки груза различными видами транспорта, оформление перевозочных, грузосопроводительных и иных документов, страхование груза, сопровождение при необходимости груза до грузополучателя и иные услуги.

Территориальные транспортно-логистические центры общего пользования планируется размещать в городах Барановичи, Бобруйске, Борисове, Жлобине, Мозыре, Орше, Пинске, где зарождается и погашается наибольший грузопоток экспортно-импортных грузов (рисунок 2). Формирующийся в этих городах грузопоток экспортных грузов будет консолидироваться с транзитным грузопотоком региональных транспортно-логистических центров.

Территориальные транспортно-логистические центры общего пользования планируется оснастить крытыми складами, оборудованием для хранения и переработки мелких и крупных партий грузов, складами временного хранения, при необходимости складами с особым температурным режимом, а также площадками для приема, переработки и хранения грузов и контейнеров, благоустроенными подъездными для автомобильного и при необходимости железнодорожного транспорта, приспособленными для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, информационно-вычислительной системой и технологической связью, обеспечивающими автоматизацию учета, отчетности и документооборота, управления складами.

Функции региональных транспортно-логистических центров будут определяться в соответствии с заключенными договорами с другими транспортно-логистическими центрами (территориальными, региональными и в других государствах) и участниками транспортной деятельности.

Региональные транспортно-логистические центры могут выполнять такие функции, как информирование заинтересованных участников транспортно-логистической деятельности о подходе внешнеторговых и транзитных грузов; разработка и внедрение автоматизированных систем управления грузовыми потоками; эксплуатация и сопровождение имеющегося программного и нормативно-справочного обеспечения; исследование рынка транспортно-экспедиционных услуг, сбор, обработка и анализ информации об его участниках — транспортных, экспедиторских, страховых компаниях, грузоотправителях и грузополучателях; налаживание сотрудничества с партнерами в других государствах с целью совершенствования системы управления перемещением грузов и информационного обмена о транзитных грузопотоках.

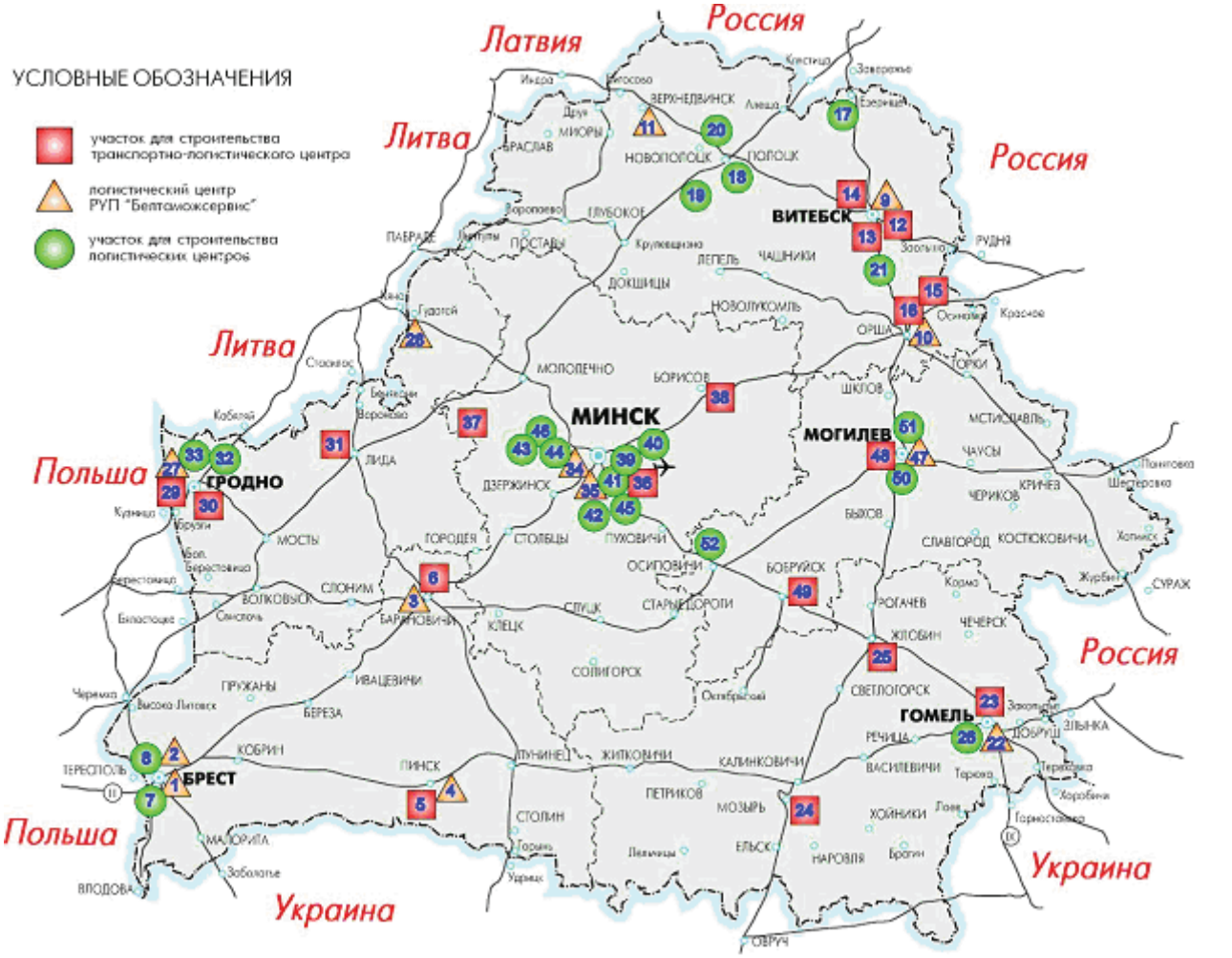


Рис. 2. Схема размещения транспортно-логистических центров в Беларуси

Размещения региональных транспортно-логистических центров общего пользования предполагается в областных городах республики, что обосновано наиболее развитыми транспортными узлами, промышленными и торговыми объектами, местами массового зарождения спроса на комплексное транспортно-экспедиционное обслуживание. Немаловажной особенностью создания региональных транспортно-логистических центров в областных городах республики является то, что практически все они будут располагаться в местах прохождения международных транспортных коридоров.

Для совершенствования организации перевозок внешнеторговых и транзитных грузопотоков предусматривается размещение региональных транспортно-логистических центров общего пользования, в первую очередь, в свободных экономических зонах «Минск», «Брест», «Витебск», «Гомель-Ратон», «Гродноинвест», «Могилев». Администрации свободных экономических зон уже начали выделение земельных участков для строительства транспортно-логистических центров общего пользования с возможностью организации перевозок грузов несколькими видами транспорта, а также подготовку при необходимости предложений по подводу инженерной и транспортной инфраструктуры и привлечение инвесторов.

Для комплексного обслуживания клиентов на территории создаваемых транспортно-логистических центров общего пользования могут располагаться взаимодействующие по технологическому процессу транспортно-экспедиционные организации, филиалы транспортных организаций, банков, страховых компаний, организации, оказывающих дополнительные услуги участникам транспортной деятельности, гостиничные комплексы

с блоком общественного питания, сервисного и бытового обслуживания. Суммарный объем работы транспортно-логистических центров общего пользования по предварительным расчетам может составить 25–30 млн. тонн грузов в год.

Опыт зарубежных стран показывает, что почти все действующие крупные логистические центры создавались при активной и всесторонней поддержке правительств этих стран, поскольку в последующем их деятельность обеспечивала получение 20–30% валового национального продукта ведущих промышленно развитых стран. Поэтому в республике целесообразно также идти по пути создания крупных логистических компаний на базе государственно-частного партнерства в общей национальной логистической системе.

Таким образом, создание транспортно-логистической системы Республики Беларусь позволит обеспечить эффективное использование экономического потенциала республики, ее интеграцию в мировую экономическую систему на основе принципов логистики и с учетом использования преимуществ географического положения страны. Это даст возможность привлечь дополнительные инвестиции в страну, достигнуть роста объема перевозок и повышения конкурентоспособности отечественных перевозчиков, увеличения их доли на мировом рынке транспортных услуг, реализации транзитного потенциала Беларуси с использованием международных транспортных коридоров;

Литература

1. Полещук, И.И. Логистика для управления производственно-экономическими системами/И.И. Полещук // Наука и инновации. — 2008. — № 2. — С. 6–10.

2. Мацкевич, В.И. Европейский таможенный транзит/В.И. Мацкевич. — Мн.: РУП «Белтаможсервис», 2004. — 184 с.

Анотація. *У статті розглядаються питання нарощування транзитного потенціалу Республіки Білорусь. Показані можливості різних видів транспорту в наданні транзитних послуг, аналізуються сучасні тенденції та проблеми їх розвитку. Розкриваються перспективи формування логістичної системи республіки шляхом створення мережі транспортно-логістичних центрів різного призначення, оцінюється очікувана ефективність їх функціонування.*

Abstract. *The article is dedicated to the questions of escalating of transit potential of Byelorussia. The possibilities of various types of transport in rendering of transit services are shown, modern lines and problems of their development are analyzed. The prospects of making up a logistic system of republic by creation of a network of the transport-logistical centers of different function reveal; expected efficiency of their functioning is estimated.*

Стаття надійшла до редакції 05.02.2009 р.

УДК 656.13

ПОЛИЩУК В.П., д. т. н., КОЛЯДА О.А., асп.,
Национальный транспортный университет

К ВОПРОСУ БЕЗОПАСНОСТИ УЯЗВИМЫХ ДОРОЖНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Рассматривается проблема совместного движения транспортных потоков и пешеходов, велосипедистов и других групп уязвимых дорожных пользователей на автомобильных дорогах и улично-дорожных сетях городов. Дана классификация пешеходного движения по группам: возрастная группа, состояние здоровья, способ перемещения и др. Сформулированы задачи обеспечения безопасности движения уязвимых дорожных пользователей.

Индустриализованное общество находится в курсе проблем окружающей среды, вызванных автомобильным движением в городах и необходимо стимулировать развитие альтернативных средств передвижения для улучшения условий жизни, как для пользователей дороги, так и для городских жителей. Эта цель не может быть достигнута до тех пор, пока условия безопасности прекратят быть способом устрашения для пешеходов и велосипедистов. Основные проблемы обеспечения безопасности, с которыми сталкиваются уязвимые пользователи дороги, полностью учитывают социальные, регуляторные и физические аспекты и зависят от лучшего понимания примеров несчастных случаев. В дополнение к этому используются более детальные исследовательские данные, чтобы определить меры предотвращения несчастных случаев. Проблемы, которые требуют приемлемого корректного решения, являются основой для исследования предполагаемых мер и включают в себя: особенности и внешние условия для уязвимых пользователей дороги; безопасность уязвимых пользователей дороги; определение факторов несчастных случаев; меры безопасности, не связанные с инфраструктурой; меры безопасности в инфраструктуре; реализация требований; выводы, стратегия, рекомендации, необходимые средства на исследования. Необходима разработка конкретных действий по обеспечению полноценного взаимодействия между различными группами дорожных пользователей посредством более интенсивной интеграции уязвимых групп в существующее транспортное движение и транспортную систему.

Термин «уязвимые дорожные пользователи» применяется по отношению к тем людям, которые подвергаются наибольшему риску во время дорожного движения. Таким образом, уязвимыми пользователями дороги являются в основном пешеходы и велосипедисты, так как они подвергаются большему риску повреждений при столкновении с транспортным средством и, поэтому, крайне нуждаются в обеспечении защиты против подобных столкновений. Наименее вероятно, что пешеходы и велосипедисты причинят вред другим пользователям дороги.

Среди уязвимых пользователей дороги, некоторые подвергаются большему риску, в особенности пожилые люди, инвалиды, и дети. Категория пожилых людей характеризуется постепенным снижением способностей справляться со сложными ситуациями на дороге, следовательно, подвергается большему риску несчастного случая. Они также являются более слабыми физически, что означает более серьезные последствия повреждений, полученных при столкновении по сравнению с младшими возрастными группами. В результате, большинство пожилых людей, знающих про собственные трудности, стараются избегать транспортного движения посредством сокращения собственного передвижения и свободы общественной жизни. Такая форма компенсации при выборе между передвижением и безопасностью фиксируется в цифровых данных по несчастным случаям, которые меньше, чем ожидалось, из-за меньшего риска при дорожном движении, что может способствовать тому, что лица, принимающие решения, будут игнорировать частные проблемы пожилых людей в качестве пешеходов и велосипедистов. Однако, улучшение ситуации на дороге и обеспечение удобств инфраструктуры для передвижения людей со слабыми возможностями является не только мерой безопасности, но также и системой действий, способствующей сохранению места в обществе для пожилых людей на более длительное время.

К инвалидам относятся люди с физическими и сенсорными, и умственными нарушениями, влияющими на их передвижение. Обычно, такими являются пешеходы, передвигающиеся с или без помощи каких-либо средств, или использующие инвалидное кресло; некоторые могут быть велосипедистами. Как и пожилые люди, инвалиды подвергаются большему риску столкновения в сложных ситуациях на дороге или участках инфраструктуры не приспособленных для их способностей, и, в некоторых случаях они также менее способны к быстрому восстановлению после нанесенных повреждений.

Если инвалиды страдают от препятствий при транспортном движении, причиной этого является совпадение ограниченности способностей и среды, в которой необходимо перемещаться.

Создание физической среды, уменьшающей количество препятствий, что позволяет инвалидам перемещаться с таким же уровнем свободы и безопасности, как и другие пользователи дороги, это основное действие, направленное на полную интеграцию инвалидов в общество и справедливое к ним отношение.

Дети являются особенно уязвимыми пользователями дороги, так как их способности справляться с транспортным движением развиваются с возрастом и остаются крайне ограниченными первые девять или десять лет жизни. Следовательно, они подвергаются большому риску в любой ситуации, где высокое скоростное движение, видимость ограничена, либо водители сосредотачивают внимание на других транспортных средствах и стараются забыть про пешеходов или мотоциклистов. Хотя детям легче восстанавливаться после повреждений, чем большинству взрослым, нельзя недооценивать шок, полученный после дорожного происшествия. Безопасность детей не может зависеть от их лучшего поведения: это ответственность лиц, принимающих решения, чтобы обеспечить свободу передвижения в приемлемой среде и поддерживать более осторожное поведение водителей.

Можно заметить, что уязвимые пользователи дороги не отдельный объект, а собирательное понятие различных групп людей с разными особенностями, привычками передвижения и моделями поведения, и имеющих общие трудности со скоростным движением в среде, которая изначально редко планируется для них.

Результатом дорожных происшествий являются не только телесные повреждения, смерть, сильные болевые ощущения пострадавших, экономические убытки для общества, но также и снижение интенсивности передвижения или его возможностей для менее поддерживаемых социально и наиболее уязвимых групп населения. Потому есть необходимость предоставить хорошую базу исследований для реализации наиболее эффективных мер безопасности и стратегий в соответствии с преобладающими локальными условиями. Однако широкомасштабный прогресс все еще возможен для уменьшения количества и сложности несчастных случаев с уязвимыми дорожными пользователями, облегчая их передвижение. Более того, индустриализованное общество знает все больше и больше о проблемах окружающей среды, причиной которых является высокоскоростное движение в городах, последствиями которого является влияние на общественное здоровье, не только из-за несчастных случаев, но и из-за загрязнения окружающей среды и шума. Будущая тенденция заключается в улучшении условий жизни, как для пользователей дороги, так и для городских жителей. Опыт такого рода, однажды став темой исследований, должен стать более выгодным для нашей страны, т. к. уровень безопасности дорог находится на более низком уровне, а количество уязвимых дорожных пользователей велико во время транспортного движения.

Наличие данных по несчастным случаям, исследование моделей поведения пешеходов, позволяет сравнить масштаб и основные особенности риска на дороге и, соответственно, влияние на уязвимых дорожных пользователей, а также для определения наиболее значимых проблем безопасности в соответствии с особенностями несчастных случаев, процессов, вызывающих несчастные случаи и способствующих факторов, фокусирующихся на недавно разработанных подходах на участках инфраструктуры, городской планировке, на инструкциях, обучении, совмещении данных факторов, также как и на некоторых их влияниях и требованиях по осуществлению.

Дети, пожилые люди и инвалиды не основной фокус группы, но они являются наиболее уязвимой частью населения. По существу, их специфические проблемы рассматриваются во всех областях, в которых проводится исследование. Следует заметить, что любые стратегии, направленные на защиту менее здоровых дорожных пользователей приносят пользу всему населению, по крайней мере, в отношении свободного передвижения и качества окружающей среды.

В развитых странах дорожная инфраструктура и ее внешние условия постепенно развивались, чтобы соответствовать требованиям увеличивающегося транспортного движения и мобильности. Настоящая ситуация отображает конфликты и компромиссы между различными моделями поведения на дороге — особенно между уязвимыми пользователями дороги и скоростным движением — правила дорожного движения, идеи, доктрины инженеров, ответственных за планировку дороги и управление транспортным движением, в частности по отношению к обязанностям и поведению дорожных пользователей. Конфликты, идеи и правила со временем изменились, и единственное решение для сегодняшнего скоростного движения и проблем безопасности уязвимых дорожных пользователей может быть найдено в исторической перспективе.

1990-е и 2000-е года были отмечены резким увеличением приобретенных машин. Дороги строились или расширялись для приспособления к растущему движению машин, часто с разрушительными последствиями для уязвимых дорожных пользователей и жителей застроенных территорий: с увеличением скорости, тротуары были сделаны уже для создания дополнительных дорожных полос; паркующиеся транспортные средства заняли большое количество территории, раньше предназначенное для пешеходов и велосипедистов; новые большие городские проезды изолировали части городской территории. В довершение ко всему, ограниченное пространство, предназначенное для пешеходов, поддерживалось недостаточно, что привело к его блокированию посредством различных препятствий, включая дорожные знаки. Рост транспортного движения стал особой проблемой в небольших поселениях на главных сельских дорогах. В некоторых странах эта проблема была усугублена расширением проезжей части за счет обочины дороги и пешеходных дорог, а дополнительным побочным эффектом стала тенденция к превышению скорости в местах с самыми низкими скоростными ограничениями!

Городская территория была также расширена, увеличивая расстояние от дома до работы, таким образом нивелируя передвижение пешком и на велосипеде, которое составляет большую часть ежедневных передвижений. Между тем, некоторые новые городские территории были построены архитекторами и планировщиками по принципу полной изоляции пешеходов и скоростных транспортных средств. Концепция полной изоляции начала распространяться, не ставя под сомнения общие приоритеты, предоставленные для частных машин. Скоро было обнаружено, что это включает уменьшение движения частных машин в городских центрах, и как следствие рост спроса на общественный транспорт. Улицы с большим количеством пешеходов начали появляться в большинстве случаев в коммерческих и туристических районах. Однако, не было уделено особого внимания требованиям пешеходов в отношении создания сети, предназначенной для передвижения по городу пешком. Автомобильные стоянки стали устраивать при входе в огражденные территории для пешеходов, созданные схемы организации движения «автомобиль-автобус» ясно показывают, что пешеходами являются не кто иные как водители либо пассажиры, которым удалось оставить свое транспортное средство на некоторое время.

Ретроспективно, становится ясно, что схемы, реализованные на городской территории, отметили начало новой эры скорости транспортных средств в маленьких и больших городах. Профессионалы выяснили, что усиление роли общественности и полиции не было ключевым действием стимулирования более приемлемых моделей поведения при скоростном движении, а также, что внешняя планировка дороги может играть решающую роль. Стало также приемлемым вводить более низкие скоростные ограничения, чем обычные ограничения скорости по городу, по крайней мере, в определенных районах округа. Концепция о более спокойном движении набирает обороты и включает в себя: предотвращение несчастных случаев с пользователями двухколесных транспортных средств; обеспечение безопасности пешеходов; изучая масштаб проблем несчастных случаев, новые подходы в области дорожных внешних условий (схемы для пешеходов, сети дорог для пешеходов, снижение скорости), в сфере образования, масс-медиа, уделяя особое внимание методам оценки мер по обеспечению безопасности пешеходов;

региональные схемы внешних условий посредством снижения скорости во время транспортного движения преимущественно в городских районах; обеспечение безопасности на дороге для детей; обеспечение безопасности пожилых пользователей дороги; эффективность обучающих программ безопасности на дороге; интегрированную организации работ техники безопасности в городских районах; маркетинг безопасности на дороге с выделением масштаба инновационных подходов посредством социологических исследований групп дорожных пользователей, систематических процессов коммуникации, и поддержка маркетинговых стратегий.

В большинстве стран определение пешехода следующее: человек, который перемещается пешком или с детской коляской, с помощью инвалидного кресла, велосипеда или мопеда. Некоторые страны рассматривают человека на лыжах, коньках также в качестве пешехода. Следуя из данного определения, пешеходы могут представлять довольно неоднородную группу дорожных пользователей. Люди, перемещающиеся на роликах или коньках, также рассматриваются как пешеходы, хотя их скорость значительно выше, чем нормальная скорость пешехода. Обычно довольно узкие маршруты, предназначенные исключительно для пешеходов, сейчас используются владельцами магазинов, владельцами собак, спортивными фанами, скейтерами, детьми. Люди также ходят пешком для удовольствия или для тренировки, чаще, чем с целью преодоления дистанций, что делает определение «путешествовать» не очень приемлемым. Загрязнение от дорожного движения особенно опасно, так как пешеходы часто перемещаются вдоль дорог. Пешеходы опасаются угрозы нападения или ограбления, особенно в поздние часы. Женщины и пожилые люди сталкиваются с проблемами в поздние часы на изолированных пешеходных дорогах.

В соответствии с Венской конвенцией велосипедом является транспорт, имеющий как минимум два колеса и приводимый в действие исключительно с помощью мускульной энергией человека, в частности с помощью педалей и рукояток. Данное определение делает велосипедистов более однородной категорией, чем пешеходы. Однако высокая скорость велосипедистов на спортивных велосипедах увеличивает риск для других уязвимых пользователей дороги. Особенно в тех странах, где типично совмещены маршруты, как для пешеходов, так и для велосипедистов, разница скоростей между группами приводит к проблемам. Выхлопные газы и другие виды загрязнения от транспорта представляют опасность для велосипедистов, с того времени, как велосипедные дорожки стали часто располагаться ближе к маршрутам транспортного движения, вынуждая велосипедистов дышать загрязненным воздухом.

Детей можно разделить по возрастным группам, которые можно соотносить с расстоянием, которое необходимо преодолеть и сферой деятельности. Дети младшего возраста могут перемещаться по району только в сопровождении взрослых. В большинстве случаев они начинают ходить одни со школы. Иногда родители все еще переходят главные улицы с ними. Дети старшего возраста, которые посещают школу, перемещаются пешком или на велосипеде. Их среда передвижения намного больше и разнообразнее, чем у младшей группы.

Восприятие детьми дорожного движения как полноценное понятие и их знания о правилах дорожного движения развиты не полностью до возраста 10 лет. Они не обладают способностью справляться со сложными транспортными ситуациями, и они легко путают реальный мир со своим собственным воображаемым. Однако даже в возрасте 10 лет, навыки и способности детей могут быть недостаточными в отношении потенциальной скорости велосипедистов.

Пожилые люди определяются как люди в возрасте 65 и более. Данный возрастной ценз, признанный почти во всех странах взят с рынка труда. Пожилые люди представляют неоднородную группу. Некоторые пожилые люди обладают хорошим здоровьем и могут очень хорошо справляться с ситуациями во время транспортного движения. Конечно, существуют ситуации, когда вводятся ограничения для перемещения пешком или на велосипеде. Для некоторых пожилых людей существуют строгие ограничения, и им не разрешается перемещаться одним. Увеличивается количество пожилого населения, которые активно перемещаются в качестве

пешеходов, и оно будет увеличиваться и в дальнейшем. Реакции и скорость принятия решений пожилых людей снижается, и их зрение и слух становятся менее острыми, чем раньше. Пожилые люди не всегда могут преодолевать большие расстояния и их скорость передвижения пешком и мобильность ниже, чем у молодых людей. Более того, в связи с ухудшением памяти и зрения, становится меньше их способность ориентироваться на местности в сумерках и темноте. Пожилые люди представляют особенно уязвимую группу дорожных пользователей.

Инвалиды — это люди с физическими, сенсорными и ментальными нарушениями, которые влияют на их мобильность. Амбулаторные инвалиды способны ходить, но могут зависеть от протезов, наложенных шин, палок, костылей или ходилок. Передвижение инвалидов зависит также от инвалидного кресла. У амбулаторных инвалидов низкая скорость пешком и они не могут преодолевать длинные дистанции без отдыха. Людям, с нарушениями зрения, приходится находить дорогу с помощью слуха и осязания.

Другие специальные группы, которые можно определить как пешеходы, являются люди, перемещающиеся на скейтбордах, роликовых коньках или коньках, а также на санках. Катание на роликовых коньках и скейтборде является увлечением для молодых людей. Передвижение, таким образом, требует много тренировки, до того, как его можно будет считать относительно безопасным. Данный вид передвижения тесно связан с необходимостью «выделиться», что всегда оказывает негативное влияние на безопасность. Скорость, которую можно достигнуть с помощью данных средств является слишком высокой для пешеходов и приводит к внезапным движениям и рискованным ситуациям. Те, кто катается на роликовых коньках, в основном спортсмены. С помощью роликовых коньков можно развить скорость до 50 км/ч, и их невозможно остановить резко.

Таким образом, в настоящее время проблема обеспечения безопасности движения уязвимых пользователей дорог становится актуальной. Это подтверждается статистикой дорожно-транспортных происшествий, особенно детского дорожно-транспортного травматизма.

Литература

1. Faure A and N, Muhlrad (1988). Securite routiere et Urbanizme: deux approaches concourantes. Transport Urbains n* 63, Paris, France.

2. OECD — ROAD TRANSPORT RESEARCH (1993). Marketing of traffic safety. OECD. PARIS, FRANCE.

3. Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К. Доля, О.Т. Лановий, І.Е. Линник, В. П. 4. Поліщук. Системологія на транспорті. Кн.. IV: Організація дорожнього руху. — К.: Знання України. 2005. — 452 с.

Анотація. *Розглядається проблема сумісного руху транспортних потоків і пішоходів, велосипедистів та інших груп уразливих користувачів доріг на автомобільних дорогах та вулично-дорожніх мережах міст. Дана класифікація пішохідного руху за ознаками: віковий фактор, стан здоров'я, спосіб переміщення тощо. Сформульовані задачі забезпечення безпеки руху уразливих користувачів доріг.*

Abstract. *The problem of joint traffic of transport flows, pedestrians, cyclists and the other groups of vulnerable road users on the motor roads and networks of streets in the city is being considered. The classification of pedestrian mobility is given according to the characteristics: age factor, state of health, mobility mode, etc. The tasks of safety ensuring of vulnerable road users' mobility have been defined.*

Стаття надійшла до редакції 15.02.2009 р.

УДК 65.011.2 (075.8)

ПОПОВА І.В.,
Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

ДІАГНОСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

В статті обгрунтовано необхідність проведення діагностики управління матеріальними потоками. Визначено сутність, завдання, принципи та процедури діагностики, які створюють можливість багатопланового використання її результатів.

Постановка проблеми

В практиці сучасних підприємств досить широко використовуються різні інструменти управління логістикою, однак лише незначна їх частина забезпечує аналіз ефективності функціонування логістичної діяльності на підставі комплексного системного підходу. Також є необхідним впровадження економічного аналізу в ході розробки і прийняття управлінських рішень в логістичній системі з метою забезпечення її розвитку. Вирішенню поставлених завдань відповідає діагностика логістичної діяльності, яка перш за все пов`язана з управлінням матеріальними потоками. Діагностика спрямована на встановлення і визначення ознак, оцінку внутрішнього стану управління матеріальними потоками і виявлення проблем ефективного функціонування і розвитку системи управління, а також формування шляхів їх рішення.

Мета статті

Метою статті є розробка теоретичних положень щодо діагностики управління матеріальними потоками в логістичній системі.

Сьогодні діагностика, не будучи новим видом економічного аналізу, стала активно розвиватися, але відповідно до логістичної діяльності застосування діагностичного апарату ще недостатньо висвітлене в наукових працях вчених. Існує зовсім небагато наукових праць вітчизняних вчених, присвячених цій проблемі.

Проблеми, які пов`язані із дослідженням теоретичних засад і методів аналізу та діагностики ефективності діяльності підприємств досліджується вченими, серед яких Є.П. Голубков, Р.А. Фатхутдінов, Н.К. Моїсєєва, а також В.Г. Алькема, О.М. Сумець та інші.

Результати дослідження

Діагностику як вид економічного аналізу можна розглядати з технічної та економічної точок зору. Діагностика з технічної точки зору дозволяє виявити проблеми, обумовлені структурою логістичної системи, особливостями зовнішнього середовища і характером взаємодії із зовнішнім середовищем. З економічної — діагностика фіксує відхилення від норми параметрів, що визначають ефективне функціонування виробничо-збутової системи.

Діагностика спрямована на обґрунтування рішень щодо організації й регулювання матеріальних потоків, а також дає інформацію для планування розвитку логістичної системи. Першою стадією діагностичного дослідження є аналіз, який дозволяє зіставляти і вибирати ефективні рішення розвитку системи управління матеріальними потоками, виявити причини збоїв в управлінні і умови їх усунення.

Перш за все дуже важливо висвітлити основні завдання діагностики. Серед комплексу завдань, які дозволяє вирішити діагностика, є:

– встановлення стану логістичної системи, її відповідність або невідповідність нормам, що визначаються потребами практичної діяльності;

– виділення логічних схем «причина-наслідок», що пояснюють залежність ефективності логістичної системи від якісно-кількісного складу її елементів і структури, а також стану середовища, в якому функціонує підприємство;

– систематизування й опис причин, що викликають порушення в системі управління матеріальними потоками;

– визначення можливих станів даної системи виходячи зі структури зв'язків її елементів, що склалася, і перспективної;

– оцінення можливих наслідків управлінських рішень з погляду ефективності системи в цілому.

Діагностика управління матеріальними потоками має здійснюватися з використанням низки принципів системності, конкретності, комплексності, регулярності, об`єктивності, дієвості, порівнянності, науковості, економічності, обгрунтованості.

Але, на наш погляд, крім наведених принципів організації діагностичних досліджень перевагу слід віддати таким принципам, реалізація яких дозволить забезпечити підвищення ефективності робіт, що проводяться. До їх числа належать принципи: ключової ланки, системності, причинно-наслідкової відповідності. Розглянемо ці принципи.

Принцип ключової ланки. Система управління матеріальними потоками належить до складних систем. Безліч чинників впливають на організаційні й економічні процеси, що протікають в ній. Врахувати і дослідити їх всі практично неможливо, необхідно вибрати з них вирішальні, найбільш істотні. Виділення ключових проблем і основних причин, що обумовлюють проблемну ситуацію, становить один з принципів діагностичного дослідження. Даний принцип реалізується шляхом декомпозиції функцій і цілей логістичної системи, класифікації проблем, визначення пріоритетності окремих чинників при оцінці проблем.

Принцип системності. Системність у діагностичному дослідженні означає всестороннє і взаємозв'язане вивчення проблем системи, що управляє. Відповідно до даного принципу, програма вдосконалення системи управління матеріальними потоками повинна оцінюватися з погляду ефективності функціонування всієї системи управління матеріальними потоками як єдиного цілого, щоб виключити можливість несподіваних і непередбачених наслідків.

Принцип причинно-наслідкової відповідності. Однією з вимог до діагностики є пізнання причин виникнення порушень в системі і відхилень від норми її параметрів.

Керівник, який хоче досягти успіху в логістичній діяльності, не здійснить жодного організаційного, технічного або технологічного заходу, доки не буде обгрунтована його економічна доцільність. Рішення, вироблені з урахуванням результатів діагностики, сприяють більш економічному використанню ресурсів, запобіганню зайвим витратам та вирішенню проблемних ситуацій.

Діагностика покликана розчленувати об'єкт у статиці і в просторово-часовому розрізі, виділити причинно-наслідкові зв'язки і визначити їхню цілеспрямованість.

Дослідження причин порушень нормального стану системи управління як спосіб розв`язання виникаючих проблем, за якого увага аналітика зосереджується на вивченні причинно-наслідкових зв'язків, становить необхідну умову результативності діагностичного дослідження і визначається як принцип причинно-наслідкової відповідності.

Процес діагностики передбачає виявлення проблем (причин відхилень від нормального стану системи) і визначення шляхів їх розв`язання відповідно до вимог середовища.

Процедура діагностики логістичної діяльності включає такі фази:

– експрес-діагностика і виявлення ознак проблем;
– формулювання і діагноз проблеми;
– вибір варіантів рішення проблеми;
– реалізація рішень.

На рис. 1 наведено алгоритм проведення діагностики системи управління матеріальними ресурсами. Як бачимо, початковим етапом проведення будь-якого діагностичного дослідження є встановлення цілей, структури і меж досліджуваного об'єкта, тобто його характеристика. Для того, щоб описати систему управління матеріальними потоками і дати їй узагальнену характеристику, необхідно виділити істотні ознаки, що дозволяють визначити її як частину системи вищого порядку. До таких ознак належать:

– відособленість — характеризує розподіл завдань і функцій управління матеріальними потоками між підрозділами підприємства;

– відвертість — указує на зв'язаність логістичної системи із зовнішнім середовищем, її орієнтацію на пошук можливостей розв`язання все нових проблем у зовнішньому середовищі;

– стабільність або змінність стану й поведінки логістичної системи в часі характеризує наявність механізму адаптації до вимог середовища;

– характер структури системи управління матеріальними потоками указує на ступінь її складності, формалізації і централізації;

– вид структури — характеризує особливості просторового стану і переважаючого механізму координації діяльності, наприклад, лінійна або функціональна структура.

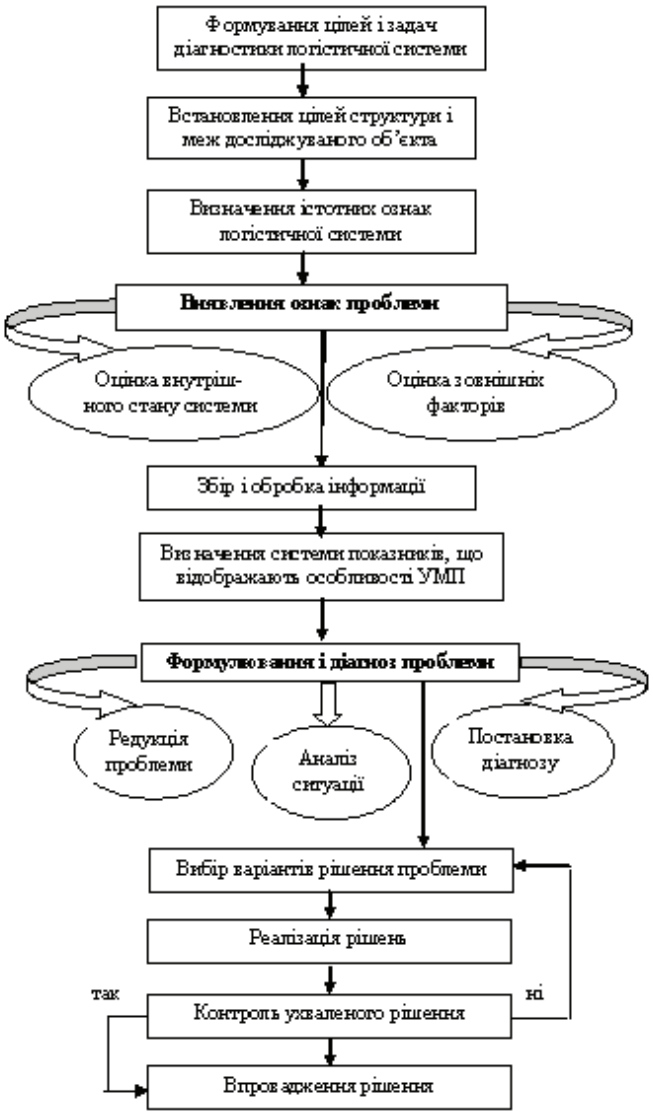


Рис. 1. Алгоритм проведення діагностики системи управління матеріальними потоками

Оцінка внутрішнього стану системи управління матеріальними потоками служить основою виявлення ознак проблем.

Про наявність проблемної ситуації можна судити за зовнішніми і внутрішніми ознаками стану системи і її зовнішнього оточення.

Зовнішні ознаки характеризують ситуацію, пов'язану з можливістю підвищення ефективності логістичної системи внаслідок прогресивних змін, що відбулися, в зовнішньому середовищі, на які у неї немає готових рецептів. Такими ознаками можуть служити поява нових технологій і матеріалів, ефективніших засобів транспортування, нових джерел збуту і баз постачання.

Внутрішні ознаки визначають ситуацію, за якої рішення, що реалізовуються логістичною системою, не дають очікуваного результату. Це знаходить віддзеркалення в низькій ефективності прийнятої схеми управління матеріальними потоками (не виконуються терміни постачань, не забезпечується необхідна якість матеріалів, відсутній контроль за рівнем запасів, мають місце затримки в ухваленні рішень і т. д.).

Проблемою управління матеріальними потоками є такий стан системи, зміна якого унаслідок нестандартної ситуації або відсутності необхідних для цього передумов неможлива відомими способами.

Існування проблем управління матеріальними потоками встановлюється за допомогою збору й обробки інформації. Оцінка стану матеріальних потоків здійснюється за допомогою системи показників, що відображає особливості управління матеріальними потоками на окремих стадіях руху товару, в процесі транспортування і складування матеріалів.

По кожній з підсистем управління матеріальними потоками виділяються такі групи показників:

– цільові;
– структурні;
– економічності та якості.

Формулювання і діагноз проблеми припускає редукцію проблеми, її аналіз і постановку діагнозу.

Редукція або спрощення проблеми досягається в процесі аналізу положення (проблемної ситуації), що створилося, і має на меті звести проблему до завдання розвитку і (або) вдосконалення системи управління матеріальними потоками.

Аналіз ситуації, що склалася, зводиться до пошуку ключових причин проблеми. Першою фазою в діагностуванні складної ситуації є усвідомлення її симптомів. Ними є характеристики поведінки або функціонування системи.

Про наявність того або іншого симптому можна судити по відхиленнях від нормального протікання процесів у логістичній системі або її оточенні.

Вибір варіантів рішення проблеми. Систематизація даних, що характеризують фактичний стан системи управління матеріальними потоками, і симптомів причин проблемної ситуації дозволяє спланувати варіанти рішення проблеми.

Вибір оптимального варіанта проводиться в чотири етапи. На першому встановлюється можливість повного або часткового рішення проблеми, на другому формуються варіанти рішень, на третьому запропоновані варіанти порівнюються між собою і оцінюються з погляду вибраних критеріїв, нарешті, на четвертому етапі вибирається варіант рішення проблеми і здійснюється перевірка отриманого результату.

Результат рішення на кожному етапі може мати два значення, що визначають подальший хід дослідження. Після закінчення першого етапу рішення проблеми можливий один з двох варіантів дій: підготовка часткового рішення або проведення перевірки повного рішення проблеми. Кожна з цих робіт, у свою чергу, може привести і до позитивних, і до негативних результатів. Так, якщо повне рішення неможливе, гілка з негативним результатом веде до часткового рішення, а гілка з позитивним результатом — до вибору варіанта повного рішення проблеми. При перевірці

ухваленого рішення негативний варіант указує на пошук нових гіпотез і припускає повторне формулювання проблеми. При позитивній відповіді рішення є остаточним і можливий перехід до його впровадження.

Висновки

Інтенсифікація використання логістичного потенціалу підприємства можлива за наявності нереалізованих логістичних можливостей або невикористаних логістичних ресурсів. Тільки проведення діагностичного дослідження логістичної системи дозволить виявити приховані резерви в розвитку підприємств, дати оцінку внутрішнього стану управління матеріальними потоками і виявити проблеми ефективного функціонування і розвитку системи управління.

Список літератури

1. Алькема В.Г., Сумець О.М. Логістика. Теорія та практика. Навчальний посібник. — К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2008. — 272 с.

2. Крикавський Є.В., Чухрай Н.І., Чорнописька Н.В. Логістика: компендіум і практикум. Навчальний посібник. — К., Кондор, 2006–340 с.

3. Ларина Р.Р., Пилюшенко В.Л., Амитан В.Н. Логистика в управлении организационно-экономическими системами. Монография. — Донецк: Изд. ВИК, 2003. — 239 с.

4. Современный инструментарий логистического управления: Учебник для вузов/Миротин Л.Б., Боков В.В.. — М.: Издательство «Экзамен», 2005. — 496 с.

5. Николайчук В.Е., Кузнецов В.Г. Теория и практика управления материальными потоками (логистическая концепция). Монография. — Донецк: «КИТИС», 1999. — 413 с.

Аннотация. *В статье обоснована необходимость проведения диагностики управления материальными потоками. Определена сущность, задачи, принципы и процедуры диагностики, которые создают возможность многопланового использования ее результатов.*

Abstract. *In article necessity of carrying out of diagnostics of management is proved by material streams. The essence, a problem, principles and procedures of diagnostics which create possibility of multiplane use of its results is defined.*

Стаття надійшла до редакції 25.01.2009 р.

УДК 661.12

ПОСИЛКІНА О.В., докт. фарм. наук, проф., ГОРБУНОВА О.Ю., асп.,
Національний фармацевтичний університет

АКТУАЛЬНІСТЬ НАЛАГОДЖЕННЯ СИСТЕМИ ПАРТНЕРСЬКИХ ВІДНОСИН В ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮГУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

В статті обґрунтовано необхідність та актуальність впровадження системи партнерських відносин на фармацевтичних підприємствах, розглянуто принципи, переваги та недоліки налагодження партнерських взаємовідносин між ринковими суб'єктами.

Постановка проблеми

В умовах сучасної економіки, що характеризується загостренням конкурентної боротьби між ринковими суб'єктами, все більшого значення набуває розвиток та управління

інтеграційними, комунікаційними та партнерськими процесами на фармацевтичних підприємствах. Тенденцією ведення бізнесу стає конкуренція не окремих компаній, а цілих логістичних ланцюгів.

Особливої актуальності набуває необхідність оптимізації процесу проходження лікарських засобів по логістичному ланцюгу до кінцевого споживача, що обумовлює необхідність перегляду парадигми побудови ділових зв'язків.

Все більш очевидним стає, що для досягнення конкурентних переваг виникає необхідність побудови взаємовигідних та ефективних партнерських відносин між фармацевтичним підприємством та іншими суб'єктами фармацевтичного ринку.

Досить тривалий час у взаємодії між більшістю суб'єктів галузі спостерігалися тенденції щодо використання моделей незалежних відносин. Велика частка угод на всіх ланках ланцюга поставок носила одноразовий характер. Проте, зважаючи на особливості фармацевтичної галузі, які пов'язані з підвищеною увагою до якості лікарських засобів, і особливо в умовах впровадження вимог належної виробничої практики, налагодження довгострокової взаємодії між бізнес-партнерами набуває стратегічного характеру.

Таким чином, в існуючому спектрі різновидів партнерських відносин за Купером та Гарднером від найменш тісних незалежних зв'язки між діловими партнерами фармацевтичні підприємства поступово переходять до утворення стратегічних альянсів.

Отже, впровадження системи партнерських відносин у діяльність фармацевтичних підприємств та їх розвиток стає інструментом оптимізації логістичного ланцюга та засобом підвищення конкурентоспроможності виробників лікарських засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Окремі питання формування, оцінювання та розвитку партнерських відносин стали предметом досліджень деяких вітчизняних та зарубіжних вчених, таких як Чухрай Н.І., Хтей Н.І., Бусигін О.В., Гарднер Дж., Купер М.

Сьогодні досить багато авторів приділяють увагу проблемі маркетингу взаємовідносин. Набуває розвитку менеджмент партнерських відносин. Розгляду цього питання присвятили свої роботи Іган Дж., Харрісон А., Ван Хоук Р., Гуммерсон Э.

Слід зазначити, що існує недостатність розробок щодо аналізу системи партнерських відносин з врахуванням галузевої специфіки, методик оцінки та вибору ефективних партнерів.

Отже, постає необхідність розгляду питань налагодження стосунків між бізнес-партнерами в логістичному ланцюгу з урахуванням особливостей та вимог до виробництва й реалізації лікарських засобів.

Мета статті

Встановлення принципів та особливостей системи партнерських відносин на фармацевтичних підприємствах, визначенні переваг та недоліків впровадження й розвитку тривалих, взаємовигідних стосунків між суб'єктами в рамках логістичного ланцюга.

Основний розділ

Сьогодні очевидним є той факт, що партнерські відносини виступають не лише головною складовою підприємницької діяльності, але й необхідною умовою договірних відносин між контрагентами, що надають змогу кожному з них отримати визначений рівень прибутковості за рахунок обміну результатами діяльності.

Партнерські відносини — це договірні зобов'язання, що встановлюються між бізнес-партнерами в логістичному ланцюгу з метою максимізації фінансово-господарських результатів

діяльності, підвищення конкурентного статусу та отримання інших корисностей завдяки виникненню синергітичного ефекту від взаємообміну між сторонами.

Наявність партнерських зв'язків є однією з головних умов результативного функціонування кожного фармацевтичного підприємства. Постійний пошук найбільш ефективних партнерських зв'язків, постачальників та клієнтів, що налаштовані на співробітництво, дозволяє підприємству постійно розвивати свої конкурентні преваги.

Фармацевтична промисловість передбачає підвищену соціальну відповідальність перед кінцевим споживачем. Втрата, зниження чи зміна якості на одному з етапів виробництва або реалізації лікарських засобів призводить до зниження як соціальної, так і економічної ефективності діяльності

Результативність партнерських відносин з постачальниками сировини, що полягає у гарантії її якості, умов транспортування та зберігання — це передумова того, що на виході фармацевтичне підприємство зможе отримати якісний та відповідний до стандартів продукт.

У процесі виробництва лікарських засобів існує необхідність внутрішнього партнерського менеджменту. Кожний підрозділ, технологічний відділ, учасник виробничого процесу має усвідомлювати, що від якості та відповідності вимогам результатів його роботи залежить задоволеність кінцевого споживача — покупця лікарського засобу.

Останнім часом у світовій практиці фармацевтичного ринку досить використовуваним є такий вид партнерської взаємодії як аутсорсинг. Але на вітчизняних підприємствах передача частини виробничого процесу зовнішнім контрагентам ще не набула широкого використання. З огляду на це, впровадження системи партнерських відносин може розширити можливості підприємства щодо вдосконалення виробничого процесу шляхом аутсорсингу, адже тільки довгострокові та надійні стосунки між бізнес-партнерами є умовою укладання договорів такого типу.

Впровадженням належної дистриб'юторської практики підкреслюється важливість відповідного транспортування, зберігання та відпуску лікарських засобів. Тільки за умов впровадження та використання ефективної партнерської взаємодії можливо уникнути втрати якості лікарських засобів на цьому етапі.

Формування ефективної системи відносин між бізнес-партнерами повинно базуватися на таких принципах:

- використання логістичного та маркетингового підходів;
- розподіл ризиків;
- координація та планування;
- синхронізація вхідних та вихідних логістичних потоків;
- погодженість цілей;
- відкритість;
- емерджентність;
- формування спільної інформаційної бази;
- стратегічна спрямованість.

Перевагами системи партнерських відносин є: підвищення конкурентоспроможності кожного з партнерів, регламентація прав та обов'язків сторін, скорочення часових та фінансових витрат, максимально повне задоволення потреб кінцевих споживачів.

Гумерсон Е. визначає такі елементи «віддачі від взаємовідносин», як: підвищення якості обслуговування, високу прибутковість, утримання клієнтів.

Незважаючи на переваги побудови системи партнерських відносин існує ряд недоліків, які також треба враховувати в процесі їх формування та розвитку. Насамперед, це можливість втрати конфіденційної інформації, можливість виникнення конфліктних ситуацій на підставі підвищеного рівня контролю та відповідальності між партнерами.

Висновки

Таким чином, стає очевидним, що в умовах жорсткого конкурентного середовища фармацевтичні підприємства самі по собі не можуть забезпечити усі необхідні потужності для досягнення конкурентних переваг. Сучасна економіка — це конкуренція не окремих підприємств-виробників, а цілих логістичних ланцюгів. Отже, щоб досягти успіху необхідно будувати партнерські відносини, створювати об'єднання з постачальниками, клієнтами, а в окремих випадках — з конкурентами.

Список літератури

1. Иган Д. Маркетинг взаимоотношений. Анализ маркетингових стратегий на основе взаимоотношений/пер. с англ. [Е.Э. Лалаян]. -2-е изд. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. — 375с.

2. Харрісон А., Ван Хоук Р. Управління логістикою: Розробка стратегій логістичних операцій/Пер. з англ.; За наук. ред. О.Є. Міхейцева. — Дніпропетровськ: Баланс Бізнес Букс, 2007. — 368с.

3. Чухрай Н.І., Криворучко Я.Ю. Оцінювання і розвиток відносин між бізнес-партнерами: монографія/за наук. ред. Н. Чухрай. — Львів: Видавництво «Растр-7», 2008. — 360с.

4. Cooper M., Gardner J. Building good business relationship — more than just partnering or strategic alliances?/International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 23, No 6, 2003, pp. 14–26

5. Gummerson E. Total Relationship Marketing/Journal of the Academy of Marketing Scince, No 6 (2), 1998, pp. 101–104

6. Storbaka K., Strandvik T., Gronroos C. Marketing customer relationship for profit: the dynamics of relationship quality/International Journal of Service Industry Management, No 5, 2004, pp. 21–38

Аннотация. *В статье обоснованна необходимость и актуальность внедрения системы партнерских отношений на фармацевтических предприятиях, рассмотрены принципы, преимущества и недостатки налаживания партнерских взаимоотношений между рыночными субъектами.*

Abstract. *In the article is grounded necessity and actuality of of the system of partner relations on pharmaceutical enterprises, principles, advantages and lacks of adjusting of partner relations, are considered, between market subjects.*

Стаття надійшла до редакції 21.01.2009 р.

УДК 65:661.12

ПОСИЛКІНА О.В., докт. фарм. наук, проф., САГАЙДАК-НІКІТЮК Р.В., доц., канд. фарм. наук,
Національний фармацевтичний університет

ПІДГОТОВКА ЛОГІСТІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Проаналізовано стан кадрового забезпечення фармацевтичних підприємств, виявлено основні проблеми управління трудовими ресурсами фармацевтичних підприємств з урахуванням логістичного підходу. Розглянуто основні підходи до організації роботи відділу логістики. Визначено фактори, які необхідно враховувати при побудові організаційної структури відділу логістики на фармацевтичних підприємствах. Запропоновано посади працівників відділу логістики. Визначено основні знання та завдання, якими повинен володіти спеціаліст з логістики.

На сьогоднішній час загальною проблемою кадрового забезпечення фармацевтичних підприємств (ФП) є недостатня кваліфікація та професіоналізм працівників у сфері логістики. На даний моменрт практично відсутні фахівці з логістики, які б були обізнані зі специфіки фармації.

Таким чином, необхідною умовою підвищення ефективності діяльності ФП є впровадження відділу логістики.

До основних завдань відділу логістики на ФП належать:

1) формування або реорганізація логістичної системи з метою забезпечення її розвитку;

2) розробка і реалізація логістичної стратегії ФП;

3) внутрішня та зовнішня логістична інтеграція з метою формування гармонічних і продуктивних відносин між працівниками різних функціональних підрозділів ФП, які забезпечують досягнення цілей логістичної системи, організації їх спільної роботи; координації діяльності у функціональних сферах логістики на підприємстві та в логістичному ланцюзі в цілому;

4) управління матеріальними і супутніми потоками, починаючи від стадії закупівлі і закінчуючи доставкою покупцю готових ЛЗ;

5) логістичний реінжиніринг.

Особливості діяльності відділу логістики на ФП залежать від масштабів і специфіки діяльності підприємства (асортимента лікарських засобів (ЛЗ), технічної складності обладнання, рівня витрат на функціональні сфери логістики та ін.), ступеня досягнутої на підприємстві внутрішньої логістичної інтеграції, стану ринкового середовища тощо.

На теперішній час існують такі підходи до організації роботи відділу логістики на ФП:

Перша модель (процесна): відділ логістики розбивається на сектори відповідно до конкретних завдань, які постають перед відділом в цілому: сектор закупівель матеріальних ресурсів; сектор по роботі з постачальниками; транспортний сектор; сектор з митного оформлення; сектор по роботі з клієнтами; сектор по рекламаціях; сектор по управлінню запасами; сектор по управлінню потоками на стадії виробництва.

Підґрунтям цієї моделі організаційної побудови відділу логістики є принцип логістичного ланцюга. Вона є більш прогресивною внаслідок реалізації принципу спеціалізації. Переваги — високий професійний рівень працівників, швидке й ефективне виконання покладених на них обов'язків; спрощення взаємодії між окремими секторами відділу; позиціонування цілей перед лінійними менеджерами внаслідок чітких меж виконуваних завдань; незалежність структури від зміни асортиментної політики.

Недоліки — рішення окремих проблем без врахування загальної мети логістичної системи; порушення комунікацій між відділом матеріально-технічного забезпечення і відділом логістики; відсутність персональної відповідальності працівників за результати ефективної діяльності логістичної системи в цілому.

Друга модель — системна, в межах якого відділ логістики розбивається на сектори відповідно до просування певних брендів або груп лікарських засобів. Кожний сектор відповідає за свою продукцію протягом всього логістичного ланцюга, з моменту замовлення і до кінцевої доставки клієнту. Переваги — концентрація уваги на здійсненні поставок певних лікарських засобів; наближення до втілення правил 8R; можливість комунікацій між представниками відділу логістики і клієнтами та максимальне задоволення побажань клієнта. До недоліків слід відносити паралельну роботу секторів відділу логістики; наявність упущених можливостей з оптимізації процесів за рахунок консолідації замовлень, укрупнення вантажних одиниць і т. п. через відсутність зв'язуючого центру; відсутність єдиної логістичної стратегії, що забезпечує безперебійність функціонування системи; втрата загального контролю; дублювання функцій; відсутність впливу на рух вантажів (послідовність виконання замовлення), внаслідок відсутності можливості прямого спілкування з замовником.

Отже, як показав проведений аналіз, сьогодні не існує єдиного підходу до вибору оптимальної організаційної структури відділу логістики на ФП, що пов'язано з наявністю відмінностей у межах розділення функцій секторів, способах взаємодії між ними, наявністю нововведень. Кафедрою управління та економіки підприємства Національного фармацевтичного університету запропонована організаційна модель відділу логістики, яка передбачає комбінацію розглянутих підходів — системний підхід повинен використовуватися при розділенні відділу логістики на сектори залежно від асортиментних груп лікарських засобів, проте при організації діяльності усередині кожного сектора повинен використовуватися процесний підхід.

Відділ логістики повинен стати центральним структурним підрозділом ФП, що відповідає за стратегію підприємства (вибір постачальників, перевізників, споживачів, умов постачання; розробку й укладення контрактів; вибір політики управління замовленнями, запасами, об'ємами закупівель; вибір місцерозташування складських приміщень і ін.), тобто діяльність відділу логістики визначає ритмічність роботи ФП, тому що, по-перше, взаємоув'язує в єдиний ланцюг закупівлю субстанцій і матеріалів, виробництво ЛЗ, зберігання матеріальних ресурсів, їх транспортування і збут ЛЗ; по-друге, сприяє досягненню ФП восьми правил логістики — своєчасне забезпечення конкретного споживача високоякісними ЛЗ у визначений строк в певному обсязі у визначеному місці з мінімально припустимими витратами з урахуванням вимог клієнта. Розв'язування розглянутих задач дозволяє ФП вирішити свою головну місію — своєчасне забезпечення населення високоякісними ЛЗ за мінімально припустимою ціною. Рішенням оперативних задач (замовлення у постачальників, контроль за рівнем запасів, поповнення запасів з урахуванням вибраної політики, відпуску товару і відповідний документообіг, замовлення транспорту, відстеження дебіторської заборгованості) займається персонал, розділений відповідно до асортиментних груп.

При побудові структури відділу логістики також необхідно враховувати вплив навколишнього середовища, асортимент ЛЗ, які виробляються ФП, взаємостосунки з постачальниками, посередниками і клієнтами, національні і ландшафтні особливості підприємства, політику управління замовленням. Це дозволить визначити правильну черговість виконання замовлення і дотримання всіх необхідних умов транспортування ЛЗ.

Таким чином, у складі відділу логістики ФП сьогодні повинні працювати такі фахівці: начальник відділу логістики; заступник начальника відділу логістики; логісти із закупівлі; логісти з виробництва; логісти зі збуту ЛЗ; логісти з транспортування; експедитори з перевезення вантажів; логісти із зовнішньоекономічної діяльності; менеджери складу; обліковці складу; логісти з управління інформаційними потоками; логісти з управління фінансовими потоками; логісти-аналітики.

Посаду начальника відділу логістики може обіймати особа з повною вищою освітою (магістр, спеціаліст) за напрямом підготовки «Логістика» та підвищенням кваліфікації кожні 5 років. Стаж роботи за фахом не менше 3 років.

Спеціалісти з логістики ФП повинні володіти знаннями з функціональних сфер (постачання, виробництва, складування та збуту), а також знаннями методів і підходів до організації взаємозв'язків між всіма сферами діяльності ФП, ФП і споживачами, ФП і постачальниками, ФП і посередниками. Вони повинні мати офіційні повноваження, які надають їм право приймати рішення щодо управління ресурсами.

Сьогодні фармацевтичній галузі потрібні фахівці з логістики, що володіють не тільки спеціальними знаннями, але й обізнані на технології фармацевтичного виробництва, особливостях фармацевтичних кінцевих продуктів, прийомах фармакоекономічного аналізу ефективності ЛЗ, розуміють специфіку формування комерційних зв'язків з урахуванням організаційної та регіональної структури галузі, а також знають товарознавчі характеристики ЛЗ.

Роботи з лікарськими біологічно активними речовинами потребують спеціального оформлення технологічних процесів, що обумовлює великі додаткові витрати на підготовчі операції: стерилізацію матеріальних потоків, повітря, виробничих приміщень, обладнання, комунікацій, води і т. п. Використання у виробництві токсичних, вогне- і вибуховонебезпечних матеріалів викликає необхідність спеціального вибухово- і пожежонебезпечного оформлення технологічних схем виробництва, збільшує витрати на спеціальні заходи з техніки безпеки і охорони праці й робить неминучим скорочення тривалості робочого дня та збільшення загальної чисельності обслуговуючого персоналу і фондів заробітної платні приблизно на 25–30% порівняно з нормальними умовами праці.

Використання агресивних реагентів у виробництві потребує застосування спеціальних високовартісних матеріалів для реакційних апаратів і трубопроводів, скорочує міжремонтний цикл і терміни служби обладнання, скорочує терміни амортизації, збільшує витрати на капітальний і поточні ремонти. Усі ці та багато інших додаткових витрат і вкладень суттєво впливають на економічну ефективність фармацевтичного виробництва.

Посаду логіста може обіймати особа з повною вищою освітою (бакалавр, спеціаліст) за напрямом підготовки «Менеджмент» спеціальністю «Логістика»; для спеціаліста — без вимог до стажу роботи, для бакалавра — стаж роботи на посаді не менше двох років. Підвищення кваліфікації логіста повинне проходити кожні п’ять років.

На нашу думку, основні завдання спеціалістів з логістики на фармацевтичних підприємствах у сучасних умовах полягають у такому:

– розробці вимог до систем обслуговування, координації діяльності з розробки, впровадження, реалізації механізму виконання замовлень і з коригування політики підприємства;

– методичному керівництві розробкою, впровадженням, функціонуванням та удосконаленням системи управління ресурсами;

– розробці різних документованих процедур щодо управління ресурсами;

– загальному керівництві функціональними та інформаційними програмами, спрямованими на підвищення ефективності управління ресурсами;

– участі у розробці та затвердженні організаційної структури управління підприємством;

– координації робіт з управління ресурсами;

– зборі, накопиченні, систематичній обробці, аналізі та узагальненні даних про функціонування, формування та супроводження нормативних і методичних документів, пов’язаних з рухом та зберіганням ресурсів;

– розробці навчальних програм для співробітників структурних підрозділів, зайнятих у процесі управління ресурсами;

– досягненні гармонічних і продуктивних робочих відношень зі спеціалістами інших функціональних підрозділів підприємства;

– створенні ефективного логістичного ланцюга і логістичної мережі;

– мінімізувати логістичні витрати підприємства;

– організації управління відходами;

– організація логістичного обслуговування споживачів;

– оптимізації маршрутів руху транспортних засобів;

– впровадженні логістичного підходу до управління потоками зовнішньоекономічної діяльності та налагодженні зв’язків з митними органами і надійними партнерами;

– проведенні логістичного аудиту тощо.

Для виконання службових обов’язків випускник вищого навчального закладу за професійним спрямуванням «Логістика» повинен оволодіти такими типовими вміннями:

1) планувальна функція (визначати потребу у матеріальних, трудових та фінансових ресурсах, необхідних для поточної діяльності логістичних систем, використовуючи нормативно-

технічну документацію; розробляти, оговорювати, документально оформлювати та укладати контракти із зовнішньоекономічної діяльності; розробляти логістичну систему управління відходами на ФП з урахуванням специфічних особливостей фармацевтичного виробництва та вимог належної практики);

2) організаційна функція (проводити економічне обґрунтування галузевого розміщення виробництва; розробляти організаційні схеми управління логістичними системами з урахуванням специфіки фармацевтичної галузі; оптимізувати рух матеріальних потоків з урахуванням вимог галузевих стандартів GMP; розраховувати оптимальну площу складу ФП з урахуванням вимог GMP; розробляти напрямки ліквідації нераціональних внутрішньозаводських перевезень; організовувати процес руху матеріальних ресурсів з урахуванням вимог щодо якості й соціальної значущості ЛЗ; обґрунтовувати висновки про можливість повторного використання транспортної тари; аналізувати експортні можливості організації та її імпортні потреби; готувати документи для укладання угод із закордонними постачальниками та споживачами, забезпечувати їх реалізацію та оперативний контроль за виконанням; підтримувати раціональний рух документів на підприємстві (підрозділі); своєчасно розробляти заходи щодо запобігання та профілактики логістичних ризиків та їх мінімізації; формувати вантажні одиниці з метою оптимального завантаження транспортних засобів і врахування вимог до перевізника ЛЗ і виробів медичного призначення; обирати логістичних посередників з урахуванням специфіки фармацевтичної продукції та т. п.);

3) контрольна функція (здійснювати контроль логістичних операцій на підставі галузевих стандартів і норм; контролювати рівень запасів та своєчасне поповнення ресурсів; перевіряти якість зберігання ЛЗ відповідно вимогам галузевих стандартів GSP, розподіляти прийнятий товар по зонах зберігання, контролювати мікрокліматичні умови зберігання ЛЗ, вимоги щодо складського персоналу та правил розміщення ЛЗ на складах; перевіряти правильність маркування транспортної тари; перевіряти правильність зберігання ЛЗ в приміщеннях для зберігання в аптеці або аптечному складі та їх реалізації з урахуванням вимог міжнародної дистрибутивної практики (GDP); перевіряти якість роздрібної торгівлі ЛЗ відповідно до вимог належної фармацевтичної практики (GPP); згідно із стандартом підприємств здійснювати вхідний контроль якості продукції, що постачається; здійснювати моніторинг за виконанням угод тощо);

4) мотиваційна функція (аналізувати доцільність (раціональність) вибору конкретних ЛЗ серед аналогів за критеріями ефективності, безпечності та вартості для лікування основних захворювань та ін.).

Таким чином, роль логістів на ФП міститься не лише в ефективному управлінні потоками, а й економічними витратами, які визначають цінову доступність ЛЗ. Крім того, підготовка фахівців з логістики в НФаУ необхідна для забезпечення високого рівня ефективності функціонування підприємств фармацевтичної галузі, формування в галузі цивілізованих економічних відносин та підвищення рівня її конкурентоспроможності, створення ефективної системи лікарського забезпечення населення. Споживачу ЛЗ повинні бути гарантовані доступність, клінічна ефективність, безпечність і якість. Забезпечення якості у фармацевтичній галузі є всеохоплюючою концепцією, що викликано впливом ЛЗ на здоров'я і життя споживача.

Література

1. Посилкіна О.В., Сагайдак Р.В., Кубасова Г.В. Особливості впровадження кадрової логістики у діяльність фармацевтичних підприємств // Проблемы подготовки профессиональных кадров по логистике. — Сб. докладов 2-й Международной научно-практической конференции. — К., 2005 — С. 67–71.

2. Канаева М. Процессный или системный подход к структуре отдела логистики? // Логистика. — № 6 июнь 2005 г. — С. 31–37.

3. Коваль В. Новые формы организации производства через новые технологии подготовки кадров // Справочник кадровика. — № 10 (28). — 2004. — С. 71–74.

4. Мумладзе М. Управление персоналом как метод достижения конкурентного преимущества // Маркетинг. — № 3 (64). — 2002. — С. 113–116.

5. Алексеев С. Эволюция организационной структуры отдела логистики предприятия // Складской комплекс. — № 3. — 2004. — С. 16–19.

6. Рынок труда в сфере логистики: последние тенденции // Логистика: проблемы и решения. — № 2 (9). — 2007. — с. 70–72.

7. Пятница В. Инструкция по поиску логиста // Кадровое дело. — № 10. — 2005. // http://archives.maillist.ru/53673/382979.html

8. Рынок труда в сфере логистики // Логистика: проблемы и решения. — № 2 (15). — 2008. — С. 48–49.

9. Безпарточний М.Г. Удосконалення системи менеджменту шляхом запровадження логістичного підходу на підприємствах регіонального ринку взуття // Регіональні перспективи. № 3–5 (40-42). — 2004. — С. 274–277.

10. Бахтеров Б. Двенадцать правил составления должностных инструкций // Справочник кадровика. — № 3. — 2004. — С. 45–48.

11. Чемеков В. Кадровая логистика — взгляд на карьеру // http://www. Kadr2000.ru/news/? 73

12. Яценко А.В. Кадры — стратегический резерв развития интермодальной логистики // Проблемы подготовки профессиональных кадров по логистике. — Сб. докладов 2-й Международной научно-практической конференции. — К., 2005 — С. 99–101.

13. Гумецюга В.Я. Мотивація та стимулювання персоналу в концепції логістики // Проблемы подготовки профессиональных кадров по логистике. — Сб. докладов 2-й Международной научно-практической конференции. — К., 2005 — С. 381–386.

14. Сумець О.М. Дослідження потреби Харківського регіону в менеджерах-логістах та формування загальної концептуальної моделі фахівця у сфері логістики //Проблемы подготовки профессиональных кадров по логистике. — Сб. докладов 2-й Международной научно-практической конференции. — К., 2005 — С. 89–96.

15. Крикавський Є.В., Чухрай Н.І., Чорнописька Н.В. Особливості практичної підготов-ки менеджера з логістики // Проблемы подготовки профессиональных кадров по логистике. — Сб. докладов 2-й Международной научно-практической конференции. — К., 2005 — С. 42–52.

Аннотация. *Проанализировано состояние кадрового обеспечения фармацевтических предприятий, выявлены основные проблемы управления трудовыми ресурсами фармацевтических предприятий с учетом логистического подхода. Рассмотрены основные подходы к организации работы отдела логистики. Определены факторы, которые необходимо учитывать при построении структуры отдела логистики. Предложены должности работников отдела логистики. Определены основные знания и задачу, которыми должен владеть специалист из логистики.*

Анотація. *Проаналізовано стан кадрового забезпечення фармацевтичних підприємств, виявлено основні проблеми управління трудовими ресурсами фармацевтичних підприємств з урахуванням логістичного підходу. Розглянуто основні підходи до організації роботи відділу логістики. Визначено фактори, які необхідно враховувати при побудові структури відділу логістики. Запропоновано посади працівників відділу логістики. Визначено основні знання та завдання, якими повинен володіти спеціаліст з логістики.*

Стаття надійшла до редакції 17.01.2009 р.

УДК 622.647.2

ПУХАНОВ А.А., Красноармейский индустриальный институт Донецкого национального технического университета

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМОЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

В статье изложены результаты построения экономико-математической модели управления внутришахтным транспортом. Предложенная логистическая модель основана на использовании экономико-математичских методов, с помощью которых созданы балансовые соотношения, описывающие изучаемые процессы. Корректно составленная модель (адекватная, достоверная, полная, масштабируемая) позволяет использовать результаты моделирования на практике, достигая результатов, близких к полученным при моделировании. Применение в производстве разработанной модели обеспечивает повышение эффективности управления транспортными сетями топливно-энергетического комплекса, что способствует значительному снижению объёма оперативных затрат в цепи создания стоимости конечного продукта.

Проблема и ее связь с научными или практическими задачами

На современных, ориентированных на клиента, рынках конкурируют не отдельные предприятия, а цепи поставок: производственные и логистические сети. Эта тенденция связана с двумя факторами: стратегическим взаимодействием предприятий и формированием «сетевых» межорганизационных структур.

Современное состояние угольной промышленности характеризуется недостаточным уровнем научной организации управления производством. При этом исследование процессов формирования и движения грузопотоков отходит на второй план несмотря на то, что 80% общей стоимости продукта определяется эффективностью управления процессом производства.

Целью логистических подходов в управлении транспортом топливно-энергетического комплекса является эффективное управление материальными потоками, которое основывается на количественных оценках характера протекания работ. Величина потока денежных затрат полностью зависит от эффективного управления транспортной сетью топливно-энергетического комплекса и потоками в ней.

Логистические подходы в управлении и моделирование работы транспортной системы шахты, перевозящей основной грузопоток, позволят:

– получить в условиях неравномерных грузопотоков, поступающих на транспортную систему из забоев, прогнозируемый, легко управляемый конечный грузопоток угля, направленный на погрузку потребителю;

– выбрать оптимальные параметры устройств, входящих в транспортную цепочку по перемещению основного грузопотока;

– рассчитать обьёмы добычи полезного ископаемого, позволяющие оптимально использовать имеющиеся транспортные мощности;

– минимизировать объём угольных складов, что позволит сохранить качество продукции и сократить расходы на их содержание.

Кроме того, информационное обеспечение логистического управления транспортной системой шахты и информационные потоки, используемые для этого управления, объединят в единое целое отдельные транспортные звенья логистической системы и позволят оперативно управлять транспортными процессами. Именно такой подход в определении основных параметров

транспортной системы перевозки угля на шахте и их оптимизации будет способствовать снижению транспортных расходов, а значит и себестоимости угля.

Анализ исследований и публикаций

Вопросам разработки логистических моделей материальных потоков в цепях поставок, использования методов имитационного моделирования, развития логистических подходов при решении проблем оптимизации запасов и управления затратами посвящены исследования многих зарубежных и отечественных учёных. Так, задача построения логистической модели управления производственными ресурсами рассматривалась А.В. Мищенко, М.В. Могильницкой, Л.И. Федуловой; вопросы формирования системы углесбытовых органов в условиях перехода на бесфондовое обеспечение при прямых связях потребителей и поставщиков угля изучались в работах А.А. Решетняк, Е.В. Крикавского, Н.И. Чухрай; проблема оптимизации и повышения эффективности функционирования транспортно-складских систем исследовалась Г.И. Нечаевым, А.Н. Стерлинговой, В.М. Курановым, И.П. Эльяшевичем, Дж. Шрайбфедером [3]; вопросы инвестиционных решений и контроллинга в промышленной логистике рассмотрены В.И. Сергеевым, А.И. Федоренко, П.А. Терентьевым и др.

В работах Х. Таха и Д. Уотерса [5] рассматриваются транспортные модели, основанные на теории массового обслуживания, которые описывают динамику работы транспортной сети предприятия в любой момент времени. Однако, в этих работах не решена проблема прогнозирования работы транспортной сети, что является немаловажным экономическим фактором эффективного управления транспортной системой, влияющим на уровень себестоимости угля.

В работах Ф. Хейта рассмотрена классическая транспортная задача для решения отдельных проблем транспортной сети некоторого предприятия, которая не приемлема для топливно-энергетического комплекса, имеющего свои характерные особенности, связанные с наличием стационарных транспортных узлов.

Следует особо подчеркнуть, что имеющиеся аналитические методы технологических расчетов не отображают экономические показатели технологических процессов, протекающих в транспортных системах, и не обеспечивают их прогнозирование; практически не уделяется внимание разработке логистических моделей управления грузопотоками в транспортной системе горнодобывающего производства; не рассматриваются вопросы прогнозирования надежности функционирования транспортной сети; не решается проблема прогнозирования экономических показателей работы транспортной сети, что является немаловажным фактором, влияющим на себестоимость угля [2], [4].

Односторонний подход свидетельствует о недостаточно глубоком понимании важности экономико-технологических показателей функционирования шахты для маркетинговой деятельности предприятия и проведения им экономически выгодной политики. Кроме того, ситема научной организации и управления производством направлена на обеспечение бесперебойной работы очистных и подготовительных забоев, интенсификацию процесса транспортирования, что достигается, прежде всего, за счет уменьшения простоев и перерывов в процессе добычи угля и его транспортировании, совмещении простоев в различных технологических звеньях, увязки производительности добычной и проходческой техники, а также пропускной способности транспортных магистралей [1].

Таким образом, низкий уровень развития теории систем подземного транспорта и аналитических методов расчета технологических параметров и показателей функционирования в значительной степени обусловил низкие эксплуатационные качества этих систем и стал тормозом на пути их совершенствования. В этой связи разработка научных основ комплексного математического моделирования технологических процессов в системах подземного транспорта,

повышающих эффективность их технического развития, является актуальной научной проблемой, имеющей важное государственное значение.

Цель исследовательской работы

Предложить метод эффективного управления функционированием транспортной сети и потоков в логистических системах топливно-энергетического комплекса без замены транспортных устройств, который позволит сократить транспортные расходы на перевозку угля к потребителям и тем самым снизить его себестоимость.

Изложение материала и результаты

Для достижения поставленной цели решаем задачу установления влияния пропускной способности транспортных коммуникаций с учетом мощностей погрузочно-разгрузочных механизмов, емкости складов и количества единиц подвижного состава на скорость изменения запаса угля в некотором транспортном узле логистической цепи топливно-энергетического комплекса.

Типичная логистическая цепь топливно-энергетического комплекса имеет следующую структуру (рис. 1):

– предприятия производители — шахты, рудники;

– распределительные центры — склады и другие резервирующие элементы, от которых сырьё направляется потребителям;

– предприятия, которые перерабатывают сырьё — обогатительные фабрики;

– потребители — коксохимические заводы, электростанции и др.;

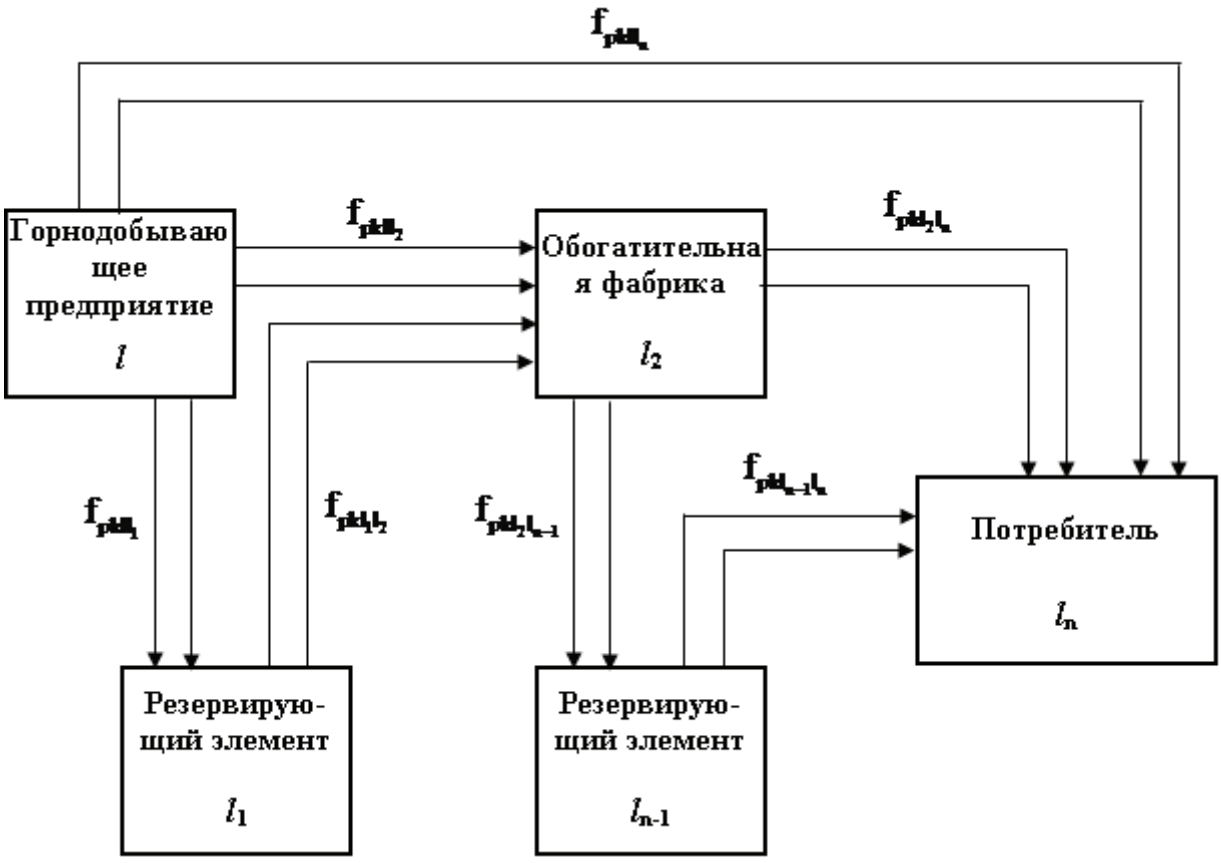


Рис. 1. Схема модели логистической сети топливно-энергетического комплекса

Причем, каждый из указанных структурных элементов содержит свою транспортную сеть с распределительными пунктами (рис. 2).

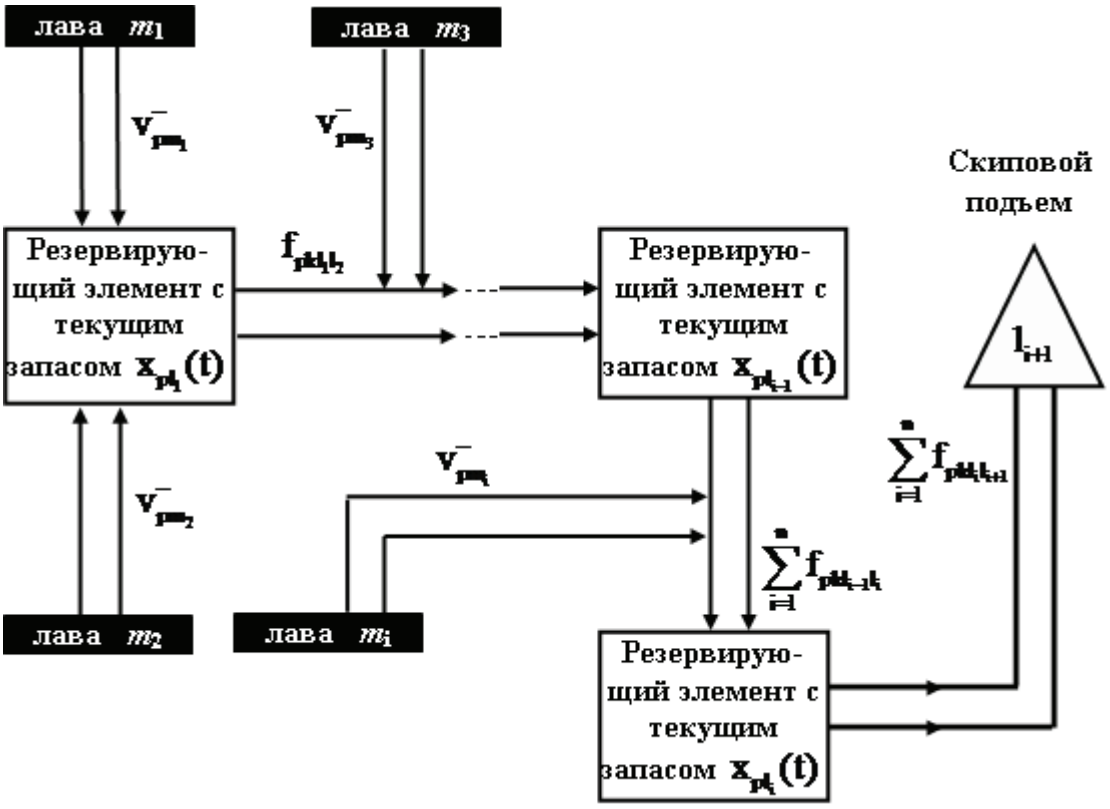


Рис. 2. Схема локального элемента логистической сети топливно-энергетического комплекса — шахты

Основными выходными потоками транспортной сети шахты являются потоки перевозок угля, породы, людей и оборудования, требующего ремонта. Основными входными потоками есть потоки нового и отремонтированного оборудования, людей и вспомогательных материалов. Рассмотрим транспортные потоки, связанные с вывозом и доставкой потребителю угля и выдачи породы.

Пусть некоторое горнодобывающее предприятие L содержит пункты l_n, в которых осуществляется производство, потребление, погрузка, перегрузка, аккумулирование угля и породы. Уголь и породу в дальнейшем будем именовать продуктом р рассматриваемой отрасли. Пункты l_n в свою очередь являются транспортными узлами для различных видов транспорта k: железнодорожный и конвейерный транспорт на поверхностном транспортном комплексе, локомотивная откатка, скиповый подъем или конвейерный транспорт внутри шахты. Обозначим через L_T множество транспортных узлов горнодобывающего предприятия, т. е. $L_T \subset L$. Пункты производства и потребления соединяются коммуникациями, например $(l, l_1)_T$. Коммуникация предполагается ориентированной из l в l_1, причем на коммуникации между l и l_1 другие пункты отсутствуют, кроме того считаем, что может быть не больше одной коммуникации из l в l_1. Последнее условие не исключает условия объездного пути $(l, l_2)_T$, минующего пункт l_1, при наличии двух коммуникаций $(l, l_1)_T$ и $(l_1, l_2)_T$, проходящих через l_1, т. е. просто две физически различные дороги между одинаковыми пунктами рассматриваются как одна. Не допускаем существование коммуникаций $(l, l)_T$ с началом и концом в одном и том же пункте.

Обозначим множество всех коммуникаций транспорта горнодобывающего комплекса, связанных с вывозом и доставкой продукта, через A_1, тогда

$$A_T = \left\{ (l, l_1)_T \middle| l, l_1 \in L_T \right\}. \quad (1)$$

Следовательно, пара множеств (L_T, A_T) представляет собой граф транспортной сети Т.

Будем считать: $f_{pkll_1}(t)$ – поток продукта р, привезенного в l1 по коммуникации $(l, l_1)_T$ транспортом $k \in T$ в момент времени t, а $f_{0kll_1}(t)$ – поток транспорта, прибывающего из l в l_1 порожняком или холостой ход работы конвейера. Обмен углем р между пунктами l и l_1, соединенными коммуникациями $(l, l_1)_T$ и $(l_1, l)_T$, будем описывать двумя встречными потоками $f_{pkll_1}(t)$ и $f_{pkl_1l}(t)$.

Полагаем, что между пунктами ln при транспортировании продукта р изменение величины его потока не происходит или эти изменения настолько малы, что ними можно пренебречь. Таким образом, изменение величины потока продукта р возможно только в пунктах ln и, следовательно, в этих пунктах может образовываться запас продукта р, причем он может быть положительным, например избыток горной массы на складе или в бункере, так и отрицательным — недостача горной массы.

Зная интенсивность изменения запасов угля или породы в пунктах ln, мы можем управлять работой транспортной системы как на уровне выбора основных параметров ее составляющих компонентов (погрузочно-разгрузочных механизмов, бункеров, конвейеров, скипов и т. д.), так и на уровне обратных связей с учетом динамики происходящих процессов при движении потоков горной массы (временем подачи составов под погрузку и разгрузку, скоростью работы погрузочно-транспортных механизмов и машин, интервалами разгрузки бункеров и работой скипового подъема и т. п.) с тем, чтобы исключить как избыток или недостаток горной массы в погрузочно-разгрузочных пунктах, так и простои отдельных звеньев транспортной системы и холостые режимы их работы. Иными словами, обеспечивается сбалансированная работа логистической системы топливно-энергетического комплекса. Поэтому, уравнения, определяющие скорость изменения запасов продукта р в транспортных узлах ln, будем составлять на основе сбалансированной работы звеньев транспортной цепи и называть их балансовыми соотношениями или балансом соответствующих транспортных процессов.

Имеем некоторые результаты, а именно: балансовые соотношения перевозок, погрузок, разгрузки и простоев транспорта, баланс порожнего транспорта, балансы складируемого и не складируемого продукта для каждого вида транспорта в транспортной сети горнодобывающего комплекса.

Представим балансовые соотношения, которые связывают все виды транспорта с производственными элементами. Например, баланс продукции, которая складируется в транспортном узле l, имеет вид:

$$\dot{x}_{pl}(t) = \sum_{k \in T_p} [g^-_{pkl}(t) - g^+_{pkl}(t + \theta^+_{pkl})] + \sum_{m \in E^-_{pl}} v^-_{pm}(t) - \sum_{m \in L} v^+_p(t), \quad (2)$$

где $\dot{x}_{pl}(t)$ – скорость изменения потока продукта р в транспортном узле l;

$g^+_{pkl}(t)$ — поток продукта р, погруженного в пункте l на транспорт k в момент времени t;

$g^-_{pkl}(t)$ — поток продукта р, разгружаемого в пункте l с транспорта k в момент времени t.

$\sum_{k \in T_p} [g^-_{pkl}(t) - g^+_{pkl}(t + \theta^+_{pkl})]$ — суммарный поток оставшийся после загрузки и выгрузки продукта р;

θ^+_{pkl} — продолжительность погрузки продукта р, разгружаемого в пункте l в транспорт k;

$\sum_{m \in E_{pl}^{-}} v_{pm}^{-}(t)$ — суммарный выходной поток продукта p некоторого производственного элемента m (лава, проходка, обогатительная фабрика);

$\sum_{m \in L} v_{p}^{+}(t)$ — суммарный входной поток продукта p некоторого производственного элемента m.

$$x_{pl}(t_0) = fix,\ x_{pl} \geq 0,\ p \in J_l^x;$$

$x_{pl}(t)$ — текущий запас продукта p в бункере или на складе транспортного узла l;

v_{pm}^{-} — выходной поток продукта p для некоторого производственного элемента m (лава, проходка на шахте; склад, бункер на обогатительной фабрике);

v_{p}^{+} — входной поток угля на обогатительной фабрике (для подземного транспорта эта величина равна нулю);

E_{pl}^{-} — множество производственных элементов m, выпускающих и поставляющих продукт p в пункт l;

T — множество видов транспорта k, перевозящего продукт p;

J_l^x — множество складируемых в пунктах l продуктов p.

При этом разгрузку считаем уменьшением потока, а погрузку его увеличением.

Аналогично можно записать баланс потока добываемого продукта, баланс порожнего транспорта, баланс попутно перевозимых продуктов и т. д.

Выводы и направление дальнейших исследований

Полученные балансовые соотношения, представляющие собой объединенный оператор планирования транспортной сети и потоков в ней, позволяют учитывать недостатки существующих способов управления, что способствует более эффективному управлению транспортной сетью топливно-энергетического комплекса. Указанные детализированные логистические модели позволяют достаточно надежно прогнозировать работу транспортной сети и снизить затраты на транспортировку и хранение угля.

Перспективой дальнейших научных исследований является разработка модели прогноза изменения количества угля в транспортных узлах логистической цепи топливно-энергетического комплекса.

Литература

1. Будишевский В.А. Экономические аспекты управления запасами угля в логистических системах топливно-энергетического комплекса/В.А. Будишевский, А.А. Пуханов, Л.С. Пуханова // Наук. пр. Донецького нац. техн. ун-ту. Серія: Економічна. — Донецьк: ДонНТУ, 2005. — Вип. 100–1. — С. 173–178.

2. Буэрскос Доналд Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок/Доналд Дж. Буэрскос, Дейвид Дж. Клосс; пер. с англ. — М.: «Олимп-Бизнес», 2005. — 640с. — Библиогр.: с. 635–638. — ISBN 5-3522-0222-2.

3. Нечаев Г.И. Моделирование транспортно-складской логистической системы/Г.И. Нечаев // Вісник СУДУ. — 1999. — №3 (19). — С. 264–270.

4. Резниченко С.С. Математические методы и моделирование в горной промышленности: учеб. пособ/С.С. Резниченко, А.А. Ашихмин. — М.: Московский государственый горный университет, 2001. — 404с. — Библиогр.: с. 397–399. — ISBN 5-7418-0051-3.

5. Уотерс Д. Логистика: управление цепью поставок/Д. Уотерс; пер. с англ. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 503с. — Библиогр.: с. 499–501. — ISBN 5-6933-0101-2.

Анотація. *У статті викладено результати побудови економіко-математичної моделі управління внутрішньошахтним транспортом. Запропонована логістична модель базуэться на використанні економіко-математичних методів, за допомогою яких створено балансові співвідношення, які вивчають зазначені процеси. Коректно складена модель (адекватна,*

достовірна, повна, масштабована) дозволяє використовувати результати моделювання на практиці, досягаючи результатів, близьких до отриманих при моделюванні. Впровадження у виробництво розробленої моделі забезпечує підвищення ефективності управління транспортними мережами паливно-енергетичного комплексу, що сприяє значному зниженню об'єму оперативних витрат в ланцюзі створення вартості кінцевого продукту.

Abstract. *A mathematical model a mine transport frame is considered in the article. The offered logistic model is based on the use of математичских methods by which balance correlations are created the describing studied processes. The correctly made model (adequate, reliable, complete, scaleable) allows to draw on design results in practice, arriving at results, near to got at a design. Application in the production of the developed model provides the increase of efficiency of management transport networks of fuel and energy complex, that is instrumental in the considerable decline of volume of operative expenses in the chain of creation of cost of the finished good.*

Стаття надійшла до редакції 16.01.2009 р.

УДК 656.078:656.136:629.193

СЛАДКОВСКИЙ А., д. т. н., проф., Силезский технологический университет (Польша)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК НЕНОРМАТИВНЫХ ГРУЗОВ НА ПОЛЬСКИХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

В статье рассмотрены юридические, экономические и организационные аспекты организации перевозок ненормативных грузов на польских автотранспортных предприятиях. На примере малой автотранспортной фирмы оценены возможности организации указанных перевозок силами сравнительно малых транспортных предприятий.

Проблемы организации перевозок для польских транспортных предприятий являются весьма актуальными. Это обусловлено с одной стороны географическим положением Польши, через которую проходят основные транспортные магистрали, связывающие восток и запад Европы. Перевозка грузов из балканских стран в страны скандинавские и прибалтийские также наиболее просто осуществляется через польские транспортные коридоры. С другой стороны, развитию торговых отношений между европейскими странами способствует расширение Евросоюза, а также Шенгенской зоны. С учетом глобализации торгово-промышленных отношений развитие перевозок различных видов грузов увеличивается с каждым годом. Среди различных перевозок на европейском транспорте особое место занимают перевозки крупногабаритных, тяжеловесных и негабаритных грузов. Рассмотрим среди них такие перевозки, определенные параметры которых превышают допустимые нормы согласно польскому законодательству, назвав такие перевозки ненормативными. Очевидно, что размер статьи не позволяет рассмотреть все аспекты организации подобных перевозок, поэтому выделим некоторые наиболее важные аспекты организации таких перевозок, которые должны решать польские транспортные предприятия совместно с организациями, регулирующими дорожное движение.

Основным документом, регулирующим понятие ненормативные перевозки (по-польски «ponadnormatywne»), является законодательный акт [1]. Оставляя в стороне пассажирские перевозки, отметим только отдельные требования к перевозке грузов. Длина автомобиля без прицепа не может превышать 12 м. Автопоезд, состоящий из грузового автомобиля с одним

прицепом не должен превышать в длину 18 м, а при наличии двух прицепов — 22 м. Предельная ширина автомобиля не должна превышать 2,55 м без учета дополнительных конструкционных элементов, например, таких как внешние зеркала заднего вида. Для термоизолированных автофургонов допускается ширина 2,6 м. Высота всех автомобилей не должна превышать 4 м. Подобные ограничения касаются также геометрии седельных тягачей и полуприцепов к ним, причем такие размеры привязаны к оси седла.

Следующей группой ограничений являются ограничения массы автотранспортных средств. При этом масса двухосного автомобиля с грузом не может превышать 18 т, трехосного — 26 т, четырехосного — 32 т. Аналогично ограничиваются массы автопоездов различной конфигурации. Весьма существенным фактором является также ограничение осевой нагрузки. Во многом это зависит также от выбранной трассы. Например, нагрузка на единичную не ведущую ось не может превышать 10 т, если транспортировка грузов будет осуществляться по автостраде или скоростной дороге европейского класса, и 8 т для обычных шоссе с твердым покрытием. Если используются спаренные или строенные оси, то суммарная нагрузка на указанные оси увеличивается и зависит от расстояния между указанными осями.

Указ министра внутренних дел и администрации [2] трактует каждое средство автотранспорта, которое превышает допустимую массу, нагрузку на ось, а также размеры с грузом или без него, как ненормативное. Это же относится и к колонне подобных транспортных средств.

Цитированные выше законодательные акты регулируют также методы размещения грузов на автотранспортном средстве, возможность свисания грузов за пределы автомобиля или прицепа, а также способы обозначения указанных грузов. Аналогичные законодательные акты приняты в странах бывшего СССР, например, в Российской Федерации действует инструкция [3].

Автопредприятие может получить одно из четырех видов разрешения на проезд ненормативного автотранспорта: одноразовое, многоразовое с ограниченным числом поездок, многоразовое без ограничения числа поездок и специальное. Выдавать разрешения уполномочены местные органы власти в отношении дорог, которые находятся в их ведении. Для общегосударственных дорог разрешение выдает директор областного управления дорог общего назначения. Если же ненормативная перевозка будет осуществляться с пересечением государственной границы, то разрешение на такую перевозку дает генеральный директор государственных дорог и автострад (GDDKiA).

Весьма важным фактором является законодательное регулирование возможности выдачи указанного выше разрешения. Указ [5] регулирует, какие данные перевозчика должны быть заполнены в заявлении о выдаче разрешения, какова форма самого разрешения, что необходимо сделать, если перевозка не состоялась в период, указанный в разрешении и т. д. Наиболее важным в указанном указе являются положения технического характера, которые определяют требования к трассе следования ненормативного груза или автомобиля, т. е. какова должна быть дорога или каковы требования к инженерным сооружениям на пути следования. В качестве примера приведем требование, что при проезде через мосты и другие сооружения, представляющие собой металлоконструкции, расчетные напряжения в них под воздействием движущегося транспортного средства не должны превышать 2/3 гарантированной действительной или условной границы пластичности. Аналогичным образом должны оцениваться инженерные сооружения, выполненные из других материалов, например, бетона и железобетона. Указ также отвечает на вопрос, каким образом должно двигаться рассматриваемое транспортное средство через инженерное сооружение: своим ходом или должно быть буксировано, должно ли ограничиваться движение других автомобилей и т. д.

В основном для указанных перевозок принимаются следующие ограничения: скорость движения по дорогам не должна превышать 35 км/ч; скорость движения при пересечении инженерных сооружений — 10 км/ч при движении по осевой линии и закрытии сооружения для других автомобилей на время проезда; перевозка осуществляется в ночное время, т. е. от 21:00

до 6:00. Отдельный указ [2] регулирует вопрос необходимости сопровождения ненормативных перевозок дорожной полицией или другими спецслужбами. GDDKiA в каждом конкретном случае может выдвинуть дополнительные или специальные требования, обусловленные характером перевозимых грузов, а также предложить или согласовать планируемую трассу движения.

Очевидно, что для осуществления ненормативных перевозок автотранспортное предприятие должно понести определенные дополнительные расходы. Целая группа оплат относится к процедуре выдачи разрешения. Весьма важным правовым документом для автотранспортных предприятий является закон о дорогах общего назначения [6]. Несмотря на то, что этот закон утвержден в 1985 году, ссылка на него приводится в издании 2007 года. Это не случайно, поскольку в данный закон многократно вносились изменения, в том числе и связанные со вступлением Польши в Евросоюз. Для перевозки ненормативных грузов этот закон регулирует дополнительные оплаты, которые вынуждено понести автотранспортное предприятие, выполняя указанные перевозки. Перечень упомянутых выше оплат является достаточно обширным и автор не ставит своей целью привести в статье все предусмотренные оплаты. Они зависят от дальности перевозки, и в законе указана конкретная ставка в злотых (множитель) за один км трассы проезда. В качестве примера можно отметить, что за превышение допустимой длины автотранспортного средства устанавливается ставка 0,15 злотых за 1 км за каждый метр длины (в том числе и неполный) свыше допускаемого размера. Аналогично оговариваются ставки за превышение высоты, ширины, максимальной массы или нагрузки на ось. Одновременно действует система штрафов за нарушения указанного законодательства. Например, за превышение длины транспортного средства платится штраф 120 злотых за каждый метр (в том числе и неполный) свыше допускаемого размера. При этом максимальные штрафы относятся к превышению массовых характеристик, например, нагрузок на ось. Такие штрафы могут превышать 7 тыс. злотых.

Рассмотрим теперь вопросы, связанные с организацией перевозки ненормативных грузов. Тут возможен подход с разных точек зрения. Если подходить к данному вопросу с точки зрения потребителя, то следует рассмотреть достаточно широкий спектр услуг, предлагаемых на польском рынке автоперевозчиков. При этом должно быть четко сформулировано техническое задание на перевозку. Потребитель должен ориентироваться в ценовых предложениях на рынке перевозчиков. Большую помощь в данном вопросе может оказать интернет, поскольку большинство фирм — перевозчиков имеют свои интернет сайты. Очевидно, что перевозимый груз, который будет квалифицироваться как ненормативный, должен иметь такую конструкцию, которая не подлежит разборке. Как видно на рис. 1 даже такой негабаритный объект, как космический корабль «Буран» при перевозке из Бахрейна в Шпеер (Германия) подвергся частичной разборке (фото Rainer Dreßler, журнал «Transport Problems», т. 3 № 1, 2008).

При выборе перевозчика потребитель обычно учитывает помимо цены известность конкретного автотранспортного предприятия на рынке услуг и величину предоставляемого парка транспортных средств, виды этого транспорта, что особенно важно для перевозки ненормативных грузов. Не последнее место в выборе фирмы-перевозчика имеет качество обслуживания, количество вспомогательного персонала, реноме фирмы на транспортном рынке, простота оформления заказа и возможность обслуживания и контроля транспортировки груза при помощи интернета. Вопросы обеспечения запасными частями этих транспортных средств, снабжения горюче-смазочными материалами, текущего ремонта, квалификации водителей и пр. обычно остаются «за кадром», т. е. не волнуют заказчика, хотя являются весьма важными факторами успешного существования транспортной фирмы.

Присоединение Польши к Евросоюзу способствовало бурному росту количества транспортных фирм на польском рынке автоперевозок. При этом в 2004–2005 годах количество таких фирм возросло в два раза. В настоящее время предложение на указанном рынке значительно превышает спор. Это приводит к тому, что значительная часть мелких автоперевозчиков, для того

чтобы быть конкурентоспособными, вынуждена снижать цены ниже уровня рентабельности и демпинговать. Часто это оканчивается для таких фирм финансовым крахом. Особенно в последнее время кризисные явления в мировой экономике способствуют разорению мелких транспортных предприятий. Можно задать вопрос, как выживать таким предприятиям в столь сложных экономических условиях?

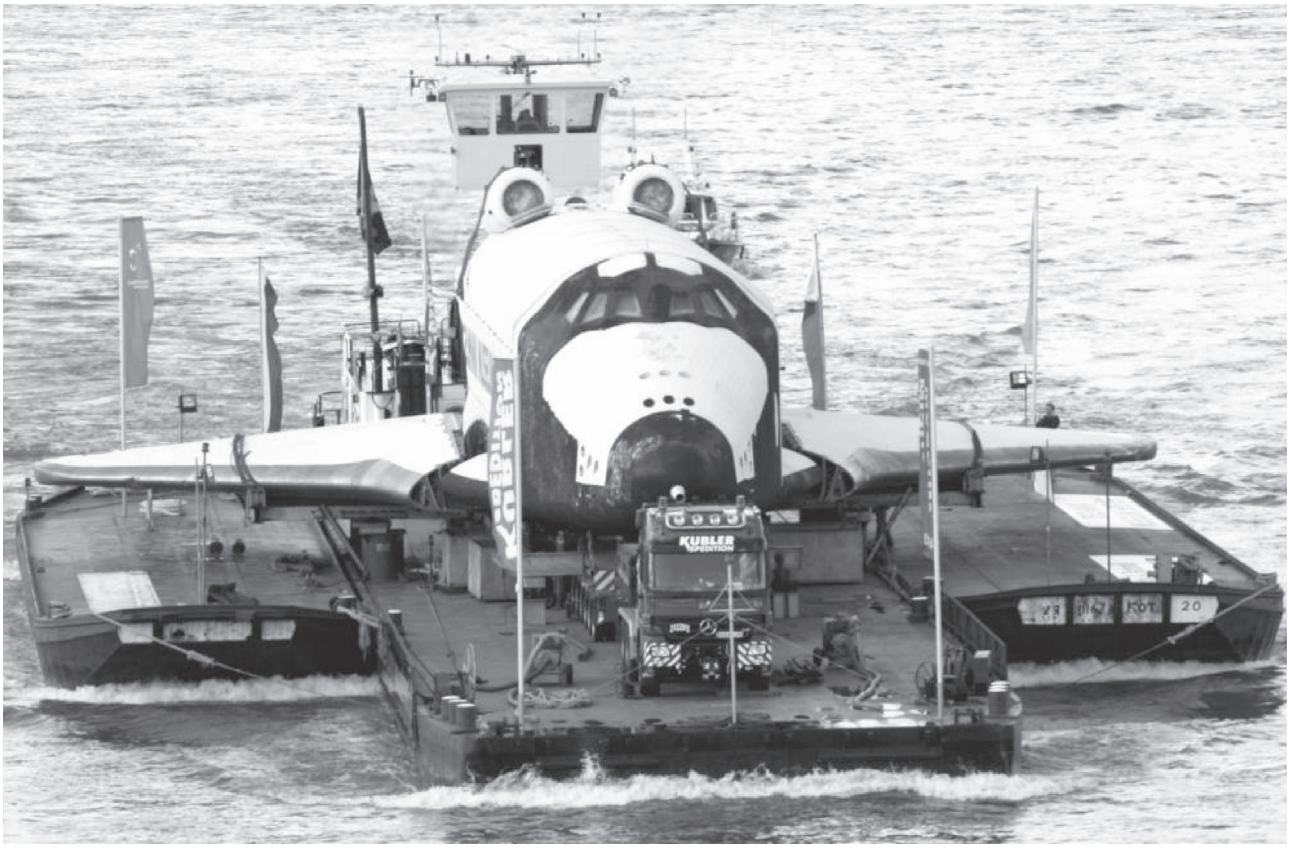


Рис. 1. Транспортировка космического корабля «Буран» автомобильным и речным транспортом из Бахрейна в Шпеер (Германия)

Очевидно, что в условиях жесткой конкуренции следует искать способы привлечения максимального числа клиентов. Этому может способствовать расширение сферы обслуживания, например, фирмы, традиционно ориентированные на внутренний рынок, начинают искать возможности перевозок на международных рейсах. Это может быть использование специализированного автотранспорта в таких видах услуг, как перевозка наливных и сыпучих грузов, вывоз мусора или использование автокранов. Организация перевозок ненормативных грузов также является частью возможной политики выживания малых транспортных предприятий.

В работе [7] рассмотрено одно из таких малых транспортных предприятий, для которого ненормативные перевозки способствовали укреплению на польском транспортном рынке. Фирма «Presto Trans» появилась на польском рынке в 2005 году. В настоящее время находится в Сосновце (Силезское воеводство). Первоначально фирма располагала парком автотранспорта, состоящим из 8 седельных тягачей марки Renault Magnum, укомплектованных тентованными полуприцепами польской фирмы Wielton модели NS34KT. Техническая документация указанных полуприцепов представлена на интернет сайте фирмы [8]. Очевидно, что указанное оборудование не позволяло осуществлять ненормативные перевозки.

Анализ рынка перевозок и пример использования специализированных прицепов другой Силезской транспортной фирмой «ZTE Katowice» привел руководство фирмы «Presto Trans» к решению о необходимости покупки дополнительно трех тягачей марки Renault Magnum, которые уже комплектуются четырехосными раздвижными полуприцепами — платформами OVB-65-04V фирмы Nooteboom [9]. Особенностью данных платформ является то, что они, имея в сложенном состоянии длину около 16,5 м, в разложенном состоянии достигают длины почти 49 м. Таким образом, практически не имеют ограничений на перевозку длинномерных грузов. Их грузоподъемность (около 40 т) позволяет перевозить длинномерные грузы, имеющие достаточно большую массу.

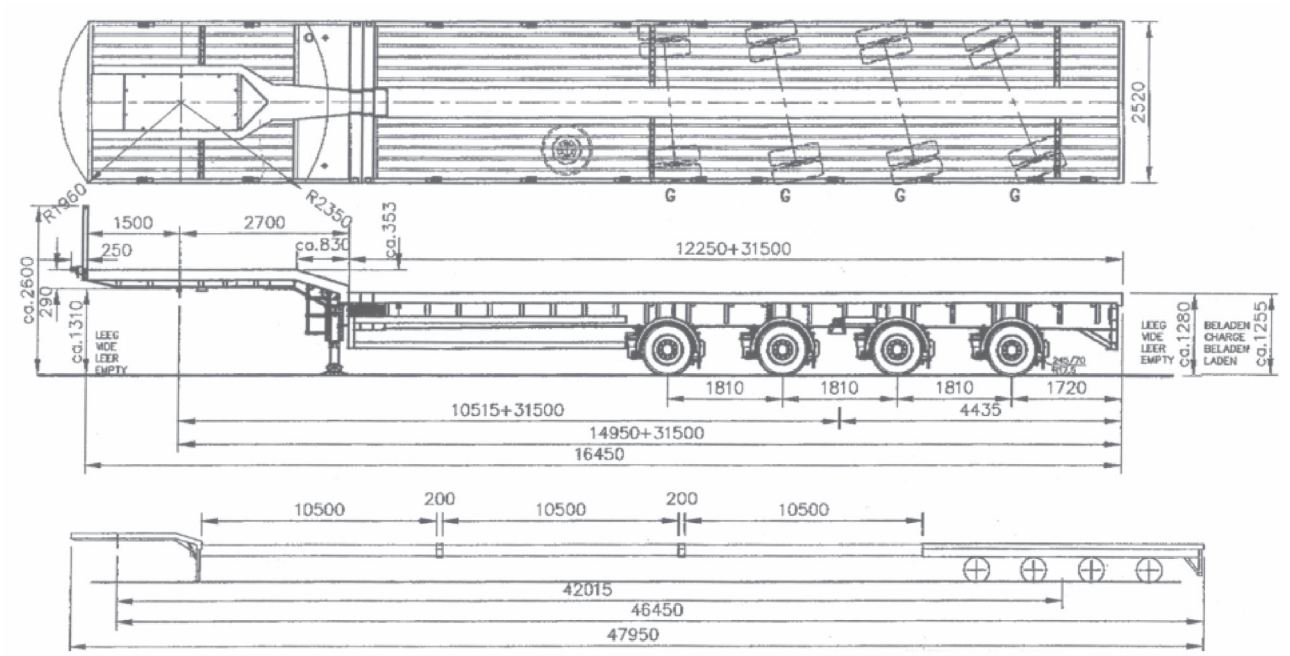


Рис. 2. Чертеж раздвижного полуприцепа — платформы OVB-65-04V фирмы Nooteboom

Какие соображения и расчеты привели к такому решению? Ведь очевидно, что это дополнительные капиталовложения. Окупятся ли они? Если рассмотреть перевозку ненормативного груза на относительно небольшое расстояние (кратчайшее расстояние между пунктами отправления и назначения составляло 185 км), то финансовые расчеты показывают, что по сравнению с аналогичной перевозкой нормативного груза появляются дополнительные оплаты, которые увеличивают стоимость транспортной операции. Здесь следует учесть, что определенная по согласованию с GDDKiA трасса была почти на четверть длиннее, чем кратчайшее расстояние, определенное для дорог с обычным покрытием. При этом цена рассчитывалась исходя из частичной оплаты проезда в два конца. Очевидно, что попутного груза в обратном направлении тут быть не может. Цена перевозки дополнительно должна учитывать приведенные выше расходы, связанные с государственными и муниципальными налогами на ненормативные перевозки, оплату анализа и согласования маршрута движения, оплату выдачи разрешения на ненормативную перевозку установленного образца, оплату услуг фирмы, которая занималась выборочным демонтажем и восстановлением дорожных знаков по трассе проезда. Дополнительно оплачивались также услуги сопровождения дорожной полиции. В результате цена данной транспортной операции возросла для клиента почти в 9 раз! И, тем не менее, расчеты проведенные для фирмы «Presto Trans» показывают, что истраченные средства должны окупиться

в течение 4 лет. Это является следствием того, что использование новых транспортных средств позволит фирме увеличить свою годовую прибыль на 300%.

Что является причиной такого оптимистичного прогноза? Дело в том, что, несмотря на значительное количество перевозчиков на польском рынке транспортных услуг, количество перевозчиков ненормативных грузов является ограниченным. Так что предложенные фирмой перевозки окажутся востребованными. Очевидно, что такие перевозки не являются каждодневной операцией. Но с другой стороны, закупленные транспортные средства не будут простаивать. Описанные выше раздвижные полуприцепы — платформы могут использоваться и для перевозки обычных грузов. Таким образом, можно сделать вывод, что ситуация для малых транспортных фирм на польском рынке не является безнадежной даже в условиях мирового кризиса. Относительно небольшие капиталовложения и эффективное управление позволяют таким фирмам закрепиться на рынке.

Литература

1. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym // Dziennik Ustaw, nr 98, poz. 602, 1997.

2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 grudnia 2003 r. w sprawie warunków i sposobu pilotowania pojazdów oraz wysokości opłat // Dziennik Ustaw, nr 7, poz. 62, 2003.

3. Инструкция по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации/Утверждена Минтрансом России по согласованию с МВД России и ФАДС России 27 мая 1996 г. // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации, № 6, 1996.

4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 19 marca 1998 r. w sprawie warunków i trybu wydawania zezwoleń na przejazdy pojazdów nienormatywnych // Dziennik Ustaw, nr 40, poz. 232, 1998.

5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu wydawania zezwoleń na przejazdy pojazdów nienormatywnych // Dziennik Ustaw, nr 267, poz. 2660, 2004.

6. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych // Dziennik Ustaw, nr 19 poz. 115, 2007.

7. Wacławik B. Przystosowanie przedsiębiorstwa transportowego «Presto Trans» do przewozu ładunków nienormatywnych. — Katowice: Politechnika Śląska, 2008.

8. http://www.wielton.com.pl/? pid=46&cid=26&prid=233

9. http://www.zte.pl/en_wysokotonazowe. htm

Анотація. *У статті розглянуті юридичні, економічні та організаційні аспекти організації перевезень ненормативних вантажів на польських автотранспортних підприємствах. На прикладі малої автотранспортної фірми оцінені можливості організації указаних перевезень силами порівняно малих транспортних підприємств.*

Abstract. *In article the legal, economic and organizational aspects of the management of not standard cargoes transportations at the Polish motor transportation enterprises are considered. On an example of small motor transportation firm the possibilities of the organisation of the specified transportations with the using of rather small transport agencies are estimated.*

Стаття надійшла до редакції 17.01.2009 р.

УДК 330.46:683.3.04:658.8

СЛОБОДЯНЮК М.Э.,
Восточноукраинский национальный университет им. Владимира Даля

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОДВИЖЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ТРАНСПОРТЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В статье рассмотрен модульный подход к решению проблем автоматизации управления крупными транспортно — логистическими комплексами, рассмотрены и описаны следующие системы автоматизации информационного обеспечения грузопотока на промышленном транспорте логистических систем, которые используются на международном транспортном рынке: информационная система организации грузоперевозок аукционным способом в торговых, транспортных информационных системах, фрахтовых биржах; интерактивная система Gonrand; интерактивная система Videotrans; интерактивная система CTC; интерактивная система BRS; система Espace Cat; система ISCIS; система GPS; Решение SAP в области транспортно-логистических систем; решение Microsoft Dynamics; Решение Cargo Solution; Решение Управление Грузоперевозками (УГП) на базе 1С: Предприятие 8.0; информационной системы e-Signing, которая предполагает внедрение концептуально новой схемы по работе с ЭЦП, также представлены ее технико-экономические преимущества.

Эффективность управления логистическими системами (далее — ЛС) в значительной мере зависит от эффективности информационного обеспечения системы. Сегодня практически невозможно обеспечить требуемое потребителями качество обслуживания и эффективность транспортных операций без применения информационных систем и программных комплексов для анализа, планирования и поддержки принятия коммерческих решений. Более того, именно благодаря развитию информационных систем и технологий, обеспечившему возможность автоматизации типовых операций в транспортных процессах, логистика стала доминирующей формой организации материалопотока на технологически высококонкурентном рынке транспортных услуг.

Под воздействием конкуренции, растет число предприятий, которые готовы изменить свой традиционный менеджмент (как руководство операционной деятельностью, так и организационную структуру), создав и используя интегрированную информационную систему (далее — ИИС), для увеличения скорости и гибкости материальных и информационных потоков. Эту интеграцию можно достигнуть путем инвестирования в новые информационные и коммуникационные технологии (далее — ИКТ). ИКТ — это компонент или основополагающая совокупность компонентов, выраженных в виде систем автоматизации информационного обеспечения транспортно — логистических процессов, объединенных в систему для создания более эффективной работы информационного потока между участниками транспортно-складской логистической цепи [1].

Некоторые авторы в своих статьях и докладах показывают, что следствиями сильного влияния ИКТ на предприятия и целые отрасли, стали организационные трансформации [2], [3], [4], [5]. Под этим влиянием также возникли новые индустрии, такие как виртуальные рынки, электронная коммерция. Однако это влияние также воздействовало на реорганизацию существующих отраслей, в которых большой объем материальных и временных ресурсов тратился на коммуникации, сбор информации и ведение переговоров, а также проведение срочных сделок [4], [6].

Современный модульный подход к решению проблем автоматизации управления крупными транспортно — логистическими комплексами (далее — ТЛК) позволяет реализовать индустриальные, основанные на типизации технологии. Типизация операций и их высокая повторяемость — основа эффективности современных систем в управлении документооборотом, деловыми и технологическими процессами.

В то же время уже накоплен достаточно богатый опыт разработки такого рода систем для управления крупными компаниями за рубежом. Этот опыт позволяет сформулировать требования к структуре, содержанию и функциональному назначению основных модулей системы автоматизации информационного обеспечения грузопотока на промышленном транспорте, а также всей логистической цепи. Такими модулями, как правило, являются:

– модуль автоматизированного сбора и маркировки груза (товаров) с использованием технологии RFID;

– модуль хранилища первичных данных и извлеченной из них полезной информации со средствами сжатия и упаковки;

– модуль обработки данных (поиск, фильтрация, конвертирование, трансформация и т. п.);

– модуль интеллектуального анализа данных и обеспечения поддержки принятия решений;

– модуль формирования отчетов;

– модули финансовых и бухгалтерских приложений;

– модуль мониторинговых систем с геоинформационными возможностями;

– модуль исследовательских приложений, включая системы моделирования транспортных процессов;

– модуль делового (коммерческого) анализа (риски, инвестиции, надежность и т. п.);

– модуль интеграции с глобальными информационными сетями;

– модуль системы управления качеством и эффективностью грузопотоков;

– модуль для разработки и трансляции в глобальную сеть коммерческой и маркетинговой информации (рекламы)/

Современный транспортный бизнес характеризуется ростом объема поставок, глобальной конкуренцией, а также ростом требований и запросов со стороны заказчиков [7]. Предприятия, которые разрабатывают бизнес-стратегии базируясь на какой-то одной своей сильной стороне, сегодня встречаются на рынке наиболее часто [8], [9], [10]. Однако большинство преуспевающих предприятий научились быть гибкими, интегрируемыми, а также ценными для своих заказчиков, партнеров, альянсов в своих новых инновационных приемах и способах, которые не так легко повторить и реализовывать конкурентами в короткие сроки [10].

Рассмотрим более конкретно системы автоматизации информационного обеспечения грузопотока на промышленном транспорте логистических систем.

Традиционно автоматизация информационного обеспечения процессов в ЛС связывалась с применением *информационно-поисковых систем* (далее — ИПС). Однако практика эксплуатации таких систем показала их недостаточную эффективность. Это обусловлено тем, что функции ИПС ограничены, как следует из их названия, поиском информации, тогда как суть деятельности в рыночных условиях составляет выбор и принятие решений с учетом интересов всех участников доставки. Действительно, ИПС не информирует потребителя о предмете запроса в том смысле, что как-то изменяет его знания по этому предмету. Она информирует его лишь о наличии (или отсутствии) документов, имеющих отношение к его запросу, и о том, где эти документы можно найти.

Интерактивные системы организации перевозок — являются внешними информационными системами относительно информационного обеспечения грузоперевозчиков, грузоотправителей и грузополучателей. Они представляют собой базу данных клиентских заявок на перевозки,

существующих в реальном времени. В данный момент на рынке представлены различные модификации таких систем, к примеру, одна из них — концептуальная модель *информационной системы организации грузоперевозок аукционным способом в торговых, транспортных информационных системах, фрахтовых биржах* предложенная авторами М.Э. Слободянюком и профессором, д. т. н. Г.И. Нечаевым в [11]. Модель информационной системы позволяет решать новые задачи, связанные с увеличением скорости и своевременной доставке, надежностью функционирования аукционного способа организации грузоперевозок.

Интерактивная система Gonrand. Одной из задач информационной системы Gonrand является сбор информации о наличии груза. Перевозчик подает заявку о свободных провозных возможностях и направлении перевозки. Информация заносится в базу данных. Информация о грузах поступает в систему непрерывно. Система позволяет группировать грузы по отправителям, получателям, количеству мест и выдает информацию об отправлении, наименовании грузополучателя, номере автомобиля, заказчике, коде департамента и сумме отправлений по департаментам.

Интерактивная система Videotrans предназначена для информационного обслуживания предприятий транспорта, которые могут получать справки и вводить информацию о наличии в их распоряжении транспортных средств или товара для доставки.

Интерактивная система CTC предоставляет для экспедиторов информацию о наличии грузов, типах автомобилей, маршрутах наиболее рационального движения, адреса транспортных фирм, имеющих в наличии свободный подвижной состав, и т. п. Для перевозчиков система предоставляет следующую информацию: возможность загрузки грузом, адрес отправителя, место и время загрузки, время прибытия с грузом, адрес получателя и т. п.

Интерактивная система BRS функционирует аналогично системе CTC. Грузоотправитель контактирует не с перевозчиком, а с информационной системой. Фирма гарантирует оплату перевозчикам выполненной перевозки, если заказчик не произвел своевременно оплату, что повышает привлекательность обслуживания, расширяя тем самым охват рынка потребителей.

Система Espace Cat сообщает пользователю параметры перевозимых грузов и схемы их размещения в кузове транспортного средства, представляя эти данные в виде трехмерных графиков. Система вычисляет параметры оптимальной упаковки. Обладая модульной структурой, она достаточно легко адоптируется к требованиям пользователей.

Система ISCIS является интегрированной информационной системой, обслуживающей логистический канал. Время доставки сообщений из одной точки земного шара в другую ограничивается только продолжительностью процесса переформатирования данных, временем ожидания начала обслуживания, а обработка сообщений производится в режиме реального времени, что важно для поставщиков и потребителей, работающих по принципу «точно в срок» и др.

Система GPS — автоматизированная глобальная спутниковая система, предназначенная для определения широты и долготы местонахождения транспортного средства (судна, самолета, грузового автомобиля и т. п.). Система связана с искусственными спутниками Земли. Каждый спутник непрерывно передает в эфир сигналы времени и координаты своего местонахождения. Транспортное средство должно быть оснащено специальным приемным устройством, которое принимает сигналы с трех спутников одновременно, обрабатывает их и выводит координаты точки местонахождения на дисплей (погрешность результатов составляет не более 3–15 м).

Процесс накопления транспортно-логистических ресурсов в сети Internet уже достиг уровня, позволяющего говорить о возможности формирования *виртуальных логистических центров (Virtual Logistic Center, далее — VLC)* с функциями электронных служб маркетинга, менеджмента и транспортной экспедиции. Модель такой системы была представлена авторами М.Э. Слободянюком и профессором д. т. н. С.К. Рамазановым в [12]. Последующая интеграция

VLC с информационными службами инициаторов грузопотоков и провайдерами транспортных, складских, экспедиционных услуг позволит в конечном итоге сформировать единое транспортно-логистическое информационное пространство.

Использование новых разработок и технологий в сочетании с современными ERP-системами позволяет создавать новые корпоративные информационные системы (далее — КИС). Такие системы в состоянии обеспечить совместное управление деловыми и технологическими процессами транспортно-логистического центра. Создание КИС для поддержки принятия решений при управлении распределением грузов является актуальной проблемой. Такие интегрированные системы включают базы и банки данных, банки моделей, систему информационной поддержки и позволяют проводить экспертные и аналитические оценки при принятии решений. Примерами таких систем являются программные решения корпорации *SAP в области транспортно-логистических систем*, которые позволяют [13]:

– создать единую гибкую систему, способную поддерживать одновременное обслуживание множества заказчиков, при этом обеспечивать учет специфики конкретных отраслей и индивидуальных требований каждого заказчика;

– обеспечить доступ ко всей необходимой информации в режиме реального времени и полный охват нескольких логистических сетей. Благодаря этому предприятия смогут оперативно управлять имеющимися грузовыми и транспортными ресурсами, правильно распределять задачи и эффективно работать с клиентами;

– перейти к бизнес-модели, ориентированной на заказчиков. С его помощью можно эффективно выполнять обработку всех возможных предпродажных и послепродажных операций и оптимизировать работу с ключевыми грузоотправителями.

В основе данного решения лежит мощная инновационная технологическая платформа SAP NetWeaver, которая благодаря своей открытости и, следовательно, возможности интеграции с программным обеспечением других производителей, облегчает работу над развитием процессов, помогает снизить риски интеграционных проектов и сократить затраты на эксплуатацию информационных технологий.

Одно из решений в области транспортной логистики представлено корпорацией Microsoft и называется *Microsoft Dynamics* [14]. Это набор интегрированных приложений, инструментов и возможностей, которые дают предприятиям стратегическое понимание текущей деятельности, помогают устранить «узкие места» и избавиться от неэффективных процессов в управлении цепочками поставок (SCM), складских операциях (WMS), управлении отношениями с заказчиками (CRM), сервисным центром, управлении электронным бизнесом.

Решение *Cargo Solution* на платформе Microsoft Dynamics Navision, в течение последних трех лет (2004-2007 гг.) трижды признано победителем на конкурсе «Лучшее информационное решение в области логистики» и удостоено Платиновых дипломов в номинациях «Лучшее решение для транспортно-экспедиторских компаний» и «Лучшее решение для складского учета». Решение предназначено для автоматизации транспортно-экспедиторских компаний, занимающихся как международной доставкой грузов, так и междугородними и городскими перевозками, а также компаний, оказывающих услуги по таможенному оформлению и складскому хранению грузов. Также Cargo Solution может эффективно использоваться в работе логистических отделов предприятий, занимающихся грузоперевозками. Функциональность Cargo Solution позволяет:

– управлять сделками;
– обрабатывать заказы контрагентов;
– управлять оперативными процессами;
– управлять грузоперевозками;
– осуществлять таможенное оформление;
– управлять транспортными средствами;

– управлять складскими операциями;
– планировать и анализировать финансовые результаты деятельности подразделений.

Решение *Управления Грузоперевозками (УГП) на базе 1С: Предприятие 8.0* предназначено для автоматизации транспортно-экспедиторских компаний, занимающихся как международной доставкой грузов, так и междугородними и городскими перевозками. Также Управление Грузоперевозками может эффективно использоваться в работе транспортно-логистических отделов торговых и производственных компаний. Функциональность конфигурации Управления Грузоперевозками позволяет:

– обрабатывать заказы контрагентов;
– управлять оперативными процессами;
– управлять грузоперевозками;
– управлять транспортными средствами;
– анализировать финансовые результаты деятельности подразделений.

Внедрение конфигурации Управления Грузоперевозками позволяет решить следующие задачи:

– автоматизировать все бизнес-процессы сектора менеджмента на базе единой системы, избежав при этом необходимости установки разрозненных программ;
– построить систему комплексного управления предприятием;
– объединить территориально-распределенные подразделения предприятия в единую информационную структуру;
– повысить эффективность работы сотрудников за счет обработки большего объема информации в более сжатые сроки;
– улучшить качество обслуживания заказчиков, предоставляя возможности для хранения истории работы с заказчиками, а также для оперативного получения актуальной информации по состоянию обработки заказов, местонахождению грузов и транспортных средств;
– создать запас роста предприятия, обеспечив возможность быстрого расширения и конфигурирования корпоративной информационной системы по мере развития делопроизводства;
– гибкость системы в настройке позволяет легко интегрировать решение с другими программами, используемыми подразделениями, такими как GPS системы, системы управления складами и т. д.

Общим недостатком, который не позволяет повысить в значительной мере эффективность рассмотренных систем, а также виртуальных предприятий является несовершенное правовое регулирование интерактивных отношений. Проблема правового регулирования интерактивных отношений на данный момент является определяющей для перспективы активного коммерческого использования интерактивных технологий в логистике при организации грузопотока, особенно в системах электронного фрахта, приобретения техники, планирования, внешнего документооборота и платежей. Практика свидетельствует о не всегда добросовестном отношении заказчиков открытых виртуальных служб и партнеров по фрахтовым операциям к обязательствам. Единственным решением проблемы на данный момент является использование электронной цифровой подписи (далее — ЭЦП). ЭЦП обеспечивает проверку целостности документов, конфиденциальность, удостоверение лица, подписавшего электронный документ. Это позволяет усовершенствовать процедуру подготовки, доставки, учета и хранения документов, гарантировать их достоверность. Главное преимущество использования ЭЦП — значительное сокращение временных и материальных затрат на оформление и обмен документацией, поскольку пакет документов может быть подписан и передан к месту назначения в течение нескольких секунд. Автором предложена модель *информационной системы e-Signing*, которая предполагает внедрение концептуально новой схемы по работе с ЭЦП, которая имеет значительные технико-экономические преимущества по сравнению с традиционными системами ЭЦП. Модель была

признана победителем в конкурсе «Изобретение года 2005», а также была отмечена сертификатом World Intellectual Property Organization AWARD CERTIFICATE в 2006 году, а также другими сертификатами и дипломами. Приведем наиболее значимые экономические и технические преимущества использования предложенной системы E-signing:

Экономические:

– С пользователя взимается плата по факту совершения операции с использованием ЭЦП.

– Для юридических лиц предлагается возможность использования единого счета для всех сотрудников организации (организация платит за использование сотрудниками ЭЦП, получая соответствующий отчет за определенный временной промежуток).

– Пользователю предоставляется возможность осуществления ограниченного количества операций с использованием ЭЦП в кредит (когда на балансе лицевого счета пользователя в системе заканчиваются деньги).

– Информационная система предусматривает специальное предложение (безлимитный тариф) для пользователей, у которых сумма всех транзакций за 1 год превышает стоимость усиленного сертификата. Стоимость безлимитного тарифа в предложенной системе ниже рыночной стоимости усиленного электронного цифрового сертификата.

Технические:

– Возможность организации юридически значимой почты за счет использования ЭЦП, и возможность отслеживания статуса переданной корреспонденции (автоматическое фиксирование в журналах входящей\исходящей корреспонденции и возможность получения уведомления о доставке).

– Повышенная степень надежности и конфиденциальности документооборота за счет применения защищенных каналов связи, дополнительных идентификаторов доступа пользователей к системе, которая реализуется в пользовательских программных средствах АРМ (автоматизированное рабочее место).

– Снижается экономический риск от компрометации и нелегитимного использования третьим лицом секретного ключа пользователя при создании ЭЦП. Система предусматривает следующую политику: документ является официально подписанным и имеющим юридическую силу, если он подписан секретным ключом и его передача зафиксирована в журнале входящей и исходящей корреспонденции этого пользователя.

– Создание пользователем на базе основного почтового хранилища, дополнительных — субхранилищ с отдельными уникальными почтовыми субномерами для принятия корреспонденции от различных категорий адресантов (заказчиков, поставщиков, сотрудников компании и т. д.).

– Целевые адресные рассылки подписанной корреспонденции (к примеру, рассылка приказа головным офисом в географически отдаленные филиалы).

Вывод

Под воздействием конкуренции, растет число предприятий, которые готовы изменить свой традиционный менеджмент (как руководство операционной деятельностью, так и организационную структуру), создав и используя интегрированную информационную систему, для увеличения скорости и гибкости материальных и информационных потоков. Эту интеграцию можно достигнуть путем инвестирования в новые информационные и коммуникационные технологии. Современный модульный подход к решению проблем автоматизации управления крупными транспортно — логистическими комплексами позволяет реализовать индустриальные, основанные на типизации технологии. Типизация операций и их высокая повторяемость — основа эффективности современных высокоэффективных систем в управлении документооборотом, деловыми и технологическими процессами. Однако невозможно утверждать, что использование одного из исследованных и представленных решений автоматизации информационного обеспечения даст 100% конкурентное преимущество при его внедрении в будущем. Чтобы

добиться максимального эффекта от использования, предприятия должны разрабатывать соответствующие методологии для успешного внедрения и адаптации новых технологий в области транспортной логистики, а также интегрировать транспортную логистику предприятия в одну из задач корпоративной стратегии.

Литература

1. Dawe, Richard L. (1994). An investigation of the pace and determination of information technology use in the manufacturing materials logistics system, Journal of Business Logistics, 15 (1), 229–250.

2. Timmers, P. (1998). Business Models for Electronic Markets. Journal on Electronic Markets, 8 (2), 3–8.

3. Torbay, M., Osterwalder, A., Pigneur, A. (2001). Ebusiness Model Design, Classification and Measurements. Thunderbird International Business Review, January, 44 (1), 5–23

4. Porter, M. (2001). Strategy and the Internet. Harvard Business Review. March.

5. Gratzer, M and Winiwarter, W. (2003). Proceedings of the 10th International Conference on Information Technology and Travel & Tourism, Berlin, Springer — Verlag.

6. Malhotra, Y. (2000). Knowledge Management for E-business performance: Advancing Information strategy to Internet time. Information Strategy The Executive's Journal, 8 (4) Summer, 5–16

7. Filho, F. (2001). E-Business: The Challenges of a new Business Strategic Model for the Brazilian Companies. Proceedings of the 21th conference of the Production and Operations Management Society, POM-2001,March 30-April 2, Orlando Fl.

8. Kirlidog, M. (1996). Information technology transfer to a developing country. Information Technology & People, 9 (3), 55–84.

9. Raymond, L. (2005). Operations management and advanced manufacturing technologies in SMEs: A contingency Approach. Journal of Manufacturing Technology Management, 16 (8), pp. 936–955.

10. Olson, E. G. (2006). Not by technology alone: sustaining winning strategies. Journal of Business Strategy, 27 (84), 33–42.

11. Д. т. н. проф Нечаев Г. И. Слободянюк М. Е., «Концептуальная модель информационной системы организации грузоперевозок аукционным способом в торговых, транспортных информационных системах, фрахтовых биржах», Официальный каталог «ТРАНСУКРАИНА 2006» 7 издание серии справочников «ТРАНСПОРТ», стр. 129.

12. Слободянюк М. Е., д. т. н. проф. Рамазанов С. К, Декларационный патент Украины № 7003 «Серверна логістична інформаційна система»,

13. SAP for Logistics Service Providers -http://www.sap.com/cis/industries/logisticservices/index. epx

14. Решения Microsoft Dynamics для управления цепочками поставок — http://www.micro-soft.com/rus/dynamics/management/supplychain/default. mspx

15. PhD prof. G.I. Nechaev, M.E. Slobodyanyuk The informational system model of Ukrainian mational transport workflow improvement based on electronic signature introduction management, Transport Problems International Scientific Journal Tom 2 Part 3 (Gliwice 2007).

16. M.E. Slobodyanyuk, «Informational electronic system to signing of contracts using e-digital signature», First International Conference on Business, Management and Economics, which will be held in Cesme, Izmir (Turkey) between 16–19 June 2005.

Анотація. *У статті розглянуто модульний підхід до рішення проблем автоматизації управління крупними транспортно-логістичними комплексами, розглянуті й описані наступні системи автоматизації інформаційного забезпечення вантажопотоку на промисловому транспорті логістичних систем, які використовуються на міжнародному транспортному ринку: інформаційна система організації вантажоперевезень аукціонним способом у торгових, транспортних інформаційних системах, фрахтових біржах; інтерактивна система Gonrand; інтерактивна система Videotrans; інтерактивна система CTC; інтерактивна система BRS; система Espace Cat; система ISCIS; система GPS; Рішення SAP в області транспортно-логістичних систем; рішення Microsoft Dynamics; Рішення Cargo Solution; Рішення Управління Вантажоперевезеннями (УГП) на базі 1С: Підприємство 8.0; інформаційної системи e-Signing, яка припускає впровадження концептуально нової схеми по роботі з ЕЦП, також представлені її техніко-економічні переваги.*

Abstract. *Module approach examined to problem-solving of transport and logistics management automation. Examined and described the most popular international informational logistic systems: informational system for cargo transportation organization using auction for trade, transport companies and cargo houses, interactive systems Gonrand, Videotrans, CTC, BRS, espace Cat, ISCIS, GPS, Sap solution for transport providers, Microsoft Dynamics, Cargo solution based on 1C: 8.0., information system e-Signing, which using new conception of electronic digital signature using, shown technical and economic effect and advantage.*

Стаття надійшла до редакції 17.01.2009 р.

УДК 658:001.895

СОСЕДКО Н.В., магистр, ИЛЮЩЕНКО В.И., к. т. н., доц.,
Донецкий национальный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Рассмотрена упрощенная схема оптимизационных поэтапных расчетов тепловых схем электростанций на основе логистических принципов. Приведена модель тепловой схемы, ее граф и математическая модель в виде матрицы соединений, определены возможности обнаружения несовместимости системы, ограничения или полного исключения технико-экономического выбора параметров.

Тепловые схемы электрических станций можно отнести к системам с потоковым характером производства, поэтому решение задачи оптимизации технологических схем возможно осуществить применением основных принципов логистики.

Целью оптимизационных расчетов теплоэнергетических установок (ТЭУ) является достижение оптимальных пропорций в распределении капиталовложений между отдельными элементами оборудования и агрегатами тепловых электрических станций (ТЭС), а также установление оптимального состояния между расходом топлива, теплоносителей и капиталовложениями на установки.

Для случая строго однозначной информации расчеты проводят в такой последовательности:

1. Каждый из сравниваемых вариантов решений оптимизируется для рассматриваемых условий.

2. Варианты приводятся к тождественному технико-экономическому эффекту обычно введением в расчет «замыкающих установок» или составлением вариантов развития вышестоящей системы, отличающихся только сравниваемыми элементами.

3. В качестве критерия эффективности принимается минимум приведенных затрат, соизмеряющих капиталовложения и ежегодные расходы с учетом фактора времени.

Анализ показывает, что для большинства задач характерна пологость изменения приведенных затрат при приближении к оптимуму. Это свойство называется экономической устойчивостью схем. Из него следуют два вывода:

1. В зоне равной экономичности решений и около нее может находиться совокупность решений, существенно различных по своим техническим параметрам, поэтому при выборе

оптимального решения обязателен глубокий технико-экономический анализ преимуществ и недостатков возможных вариантов.

2. В вычислительной процедуре оценки экономичности вариантов возможны упрощения без риска потерять «подлинно экономическое решение».

Рассмотрим упрощенную систему оптимизационных расчетов при неполной информации.

В результате решения задачи оптимизации находится рациональная технологическая схема, оптимальные параметры и тип элементов оборудования, которые реализуются при сооружении установок ТЭС.

Схема оптимизационных расчетов включает пять этапов:

1. Формулировка задачи.

При неполной информации правильная и своевременная постановка задачи особенно важна в силу ее сложности. Тщательность выбора ограничительных условий позволит упростить задачу и уточнить ее.

На первых этапах рассматривают только основные принципиальные решения по ТЭС. Более детальные решения получают на последующих этапах. Поскольку неполнота информации постепенно уменьшается, то уменьшение экономического ущерба от неверно принятого решения достигается минимально допустимой заблаговременностью решения относительно срока его реализации.

Неполнота исходной информации требует превращения процесса разработки, проектирования, сооружения ТЭС в непрерывный итеративный процесс, на всех этапах включающий в себя:

1) Определение зоны оптимальных решений о структуре и параметрах энергоустановки, непрерывное ее уточнение по мере уточнения исходной информации.

2) Разработку на основе анализа этой зоны вариантов конкретных решений по отдельным агрегатам и элементам оборудования, их обоснование с оптимальной заблаговременностью и с учетом множества условий функционирования установки.

2. Подготовка информации.

Главная цель этого этапа в сокращении используемой информации путем выделения главной ее классификации, облегчающей ее последующую количественную оценку, уменьшение вредного воздействия неопределенности исходных данных.

3. Формирование представительного множества условий создания и функционирования системы.

В настоящее время невозможно формализованными методами (из практически бесконечного набора возможных сочетаний исходной информации) получить некое ограниченное представительное множество условий создания и функционирования тепловых схем ТЭС. Это вызвано тем, что отдельные элементы исходной информации или неравноценны, или взаимозависимы, и поэтому не являются событиями. Здесь требуется интуиция и знания специальности по выбору существенной исходной совместимой информации.

Разработаны некоторые формализованные приемы этой работы: метод статистических испытаний (Монте-Карло); расположение искомых точек в узлах равномерной сетки, заданной внутри единичного n-мерного куба и др.

Если количество существенно неопределенных данных уменьшить до 5–6, то, пользуясь несложными логистическими правилами, формируется представительный набор сочетаний исходных показателей, характеризующих систему, и можно дать экспертную оценку относительной вероятности этих сочетаний.

4. Оптимизационные расчеты и анализ их результатов

Если выбрано представительное множество условий создания и функционирования тепловых схем ТЭС ($B_1,\ldots,B_d,\ldots B_D$), то дальше с помощью математической модели и алгоритмов оптимизации находится для каждого условия свое оптимальное решение $X_к$.

Полученные в результате расчетов значения приведенных затрат $З_{kd}$ удобно свести в матрицу возможных решений (таблица 1). Столбцы этой матрицы соответствуют отобранным совокупностям исходных данных B_d, а строка — возможным совокупностям оптимизируемых параметров X_k. По главной диагонали матрицы расположены минимальные значения приведенных затрат для каждой совокупности исходных данных.

Табдица 1

Матрица возможных решений

Оптимальное решение	Варианты исходных условий					
	B_1	B_2	…	B_d	…	B_D
X_1	$З_{11}$	$З_{12}$	…	$З_{1d}$	…	$З_{1D}$
X_2	$З_{21}$	$З_{22}$	…	$З_{2d}$	…	$З_{2D}$
…	…	…	…	…	…	…
X_k	$З_{k1}$	$З_{k2}$	…	$З_{kd}$	…	$З_{kD}$
…	…	…	…	…	…	…
X_k	$Р_{K1}$	$З_{K2}$	…	$З_{Kd}$	…	$З_{KD}$

Анализ полученных решений (X1,…,Xk, …,Xk) позволяет установить:

1. Степень совпадения результатов расчета, т. е. совокупность одинаковых или очень близких результатов во всех вариантах исходных условий; все совпадающие условия считаются экономичными;

2. Необходимость более детальных оптимизационных расчетов (на основе дополнительно привлекаемой информации) для отдельных схем агрегатов: в первую очередь уточняются решения, существенно отличающиеся для рассматриваемого сочетания исходных данных.

5. Дополнительные расчеты в сложных оптимизационных ситуациях.

В случае существенного расхождения полученных решений оценивается их относительная экономичность и определяются те варианты, которые как равноэкономичные входят в «зону неопределенности» оптимальных решений. С этой целью заполняются не только диагональные, а и все элементы матрицы возможных решений

Для принятия окончательного решения в зоне равной экономичности привлекаются дополнительные факторы, не учтенные при оптимизации (надежность оборудования, его дефицитность, расход материалов, экологичность и т. п.).

Рассмотрим приведенную методику оптимизации на следующей упрощенной модели тепловой схемы ТЭС.

ПК — паровой котел, ПЕ — пароперегреватель, Т — турбина, Г — генератор, К — конденсатор, П — подогреватель, ЦН — циркуляционный насос, ПН — питательный насос, КН — конденсатный насос.

В топку парового котла поступают топливо и воздух, полученный в котле водяной пар поступает в пароперегреватель, а затем в турбину. Отработанный пар охлаждается в конденсаторе (имеет место забор охлаждающей воды из естественного водоема и сброс нагретой воды), после чего направляется в смешивающий регенеративный подогреватель, в котором частично используется пар из отборов турбины. Подготовленная питательная вода вновь попадает в котел. Предусмотрена возможность подогрева сетевой воды на теплоснабжение отбираемым с турбины паром. На рисунке 2 приведен граф тепловой схемы конденсационной установки.

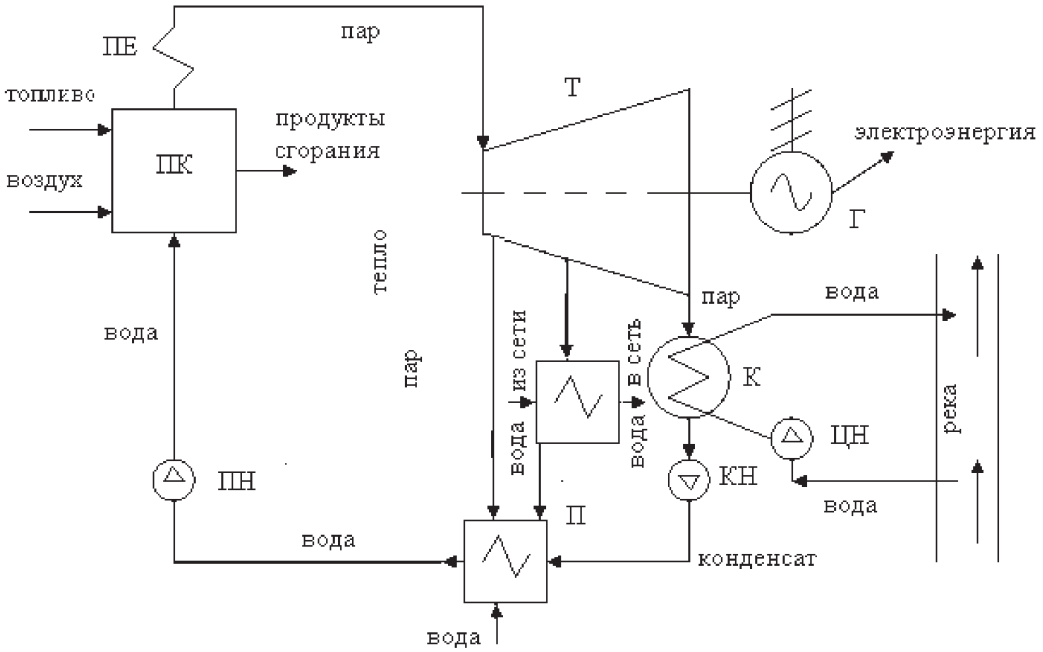


Рис. 1. Упрощенная модель конденсационной паросиловой установки

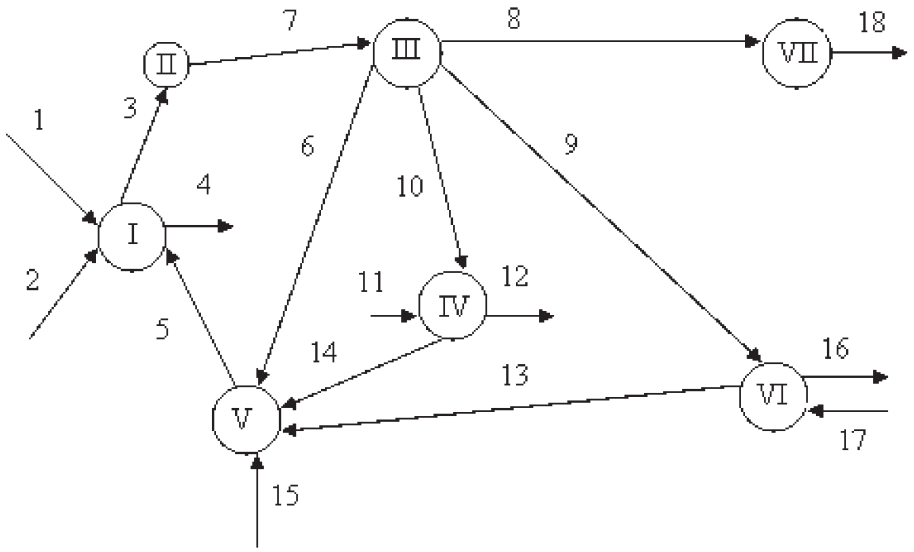


Рис. 2. Граф конденсационной паросиловой установки

I. 1 — топливо; 2 — воздух; 3- пар; 4 — дымовые газы; 5 — питательная вода (конденсат);
II. 6 — перегретый пар;
III. 7 — пар на подогреватель воды; 8 — механическая энергия на электрогенератор; 9 — отработанный пар; 10 — пар на подогреватель воды;
IV. 11 — вода из сети; 12 — вода в сеть; 14 — пар на смешивающий регенеративный подогреватель;
V. 13 — конденсат; 15 — подпиточная вода после химводоочистки;
VI. 17 — вода на конденсатор; 16 — нагретая вода;
VII. 18 — эл. энергия на потребителя.

Рассматриваемая схема при расчетах задается в виде матрицы соединений (Таблица 2) вершин графа (структурная) и матрицы видов связей по энергоносителям.

Обозначим: ±1 (условная единица) — логический признак k-го элемента оборудования 1-го энергоносителя, из которого исходит (знак +) или входит (знак –) данная j-я связь.

Благодаря матрицам соединений и видов связей по энергоносителям можно проследить случаи преобразования фазы энергоносителя в процессе, происходящем в каком-либо элементе оборудования, случаи смещения энергоносителей в элементах оборудования.

Таблица 2

Матрица соединений

Номер связи j	Признаки наличия связи для элемента оборудования k						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	–1	—	—	—	—	—	—
2	–1	—	—	—	—	—	—
3	1	–1	—	—	—	—	—
4	1	—	—	—	—	—	—
5	–1	—	—	—	1	—	—
6	—	—	1	—	–1	—	—
7	—	1	–1	—	—	—	—
8	—	—	1	—	—	—	–1
9	—	—	1	—	—	–1	—
10	—	—	1	–1	—	—	—
11	—	—	—	–1	—	—	—
12	—	—	—	1	—	—	—
13	—	—	—	—	–1	1	—
14	—	—	—	1	–1	—	—
15	—	—	—	—	–1	—	—
16	—	—	—	—	—	1	—
17	—	—	—	—	—	–1	—
18	—	—	—	—	—	—	1
19	—	—	—	—	—	—	—

По признаку вида энергоносителя выбираются соответствующие уравнения состояния и характеристик процессов. Все параметры и зависимости между ними рассматриваются соответственно как переменные и функции, заданные на графе. Полное число V параметров связей Z установки заданного типа при общем числе связей J и числе однопараметрических связей N составляет: V=3J-2N.

Совокупность системы балансовых уравнений (баланса энергии, массы (расхода вещества), давления (аэродинамического баланса), энтальпии), составленных для каждого энергоносителя и каждого элемента тепловой схемы теплоэнергетической установки, системы ограничений, функции цели и схемы связей в виде рассмотренной матрицы представляют собой математическую модель ТЭУ заданного типа, используемую для технико-экономических исследований и оптимизации ее параметров. Последовательное изменение указанной совокупности позволяет также оптимизировать вид конструкции и ее компоновку.

Как видно из рисунка граф ТЭУ имеет значительное число пересекающихся контуров подграфов по энергоносителям. Поэтому прямой расчет зависимых переменных возможен лишь по отдельным ветвям подграфов.

В элементах оборудования, замыкающих контуры графа выделяются зависимые параметры связей, определяемые итерационно. Даже в достаточно сложной ТЭС такие параметры относительно немногочисленны.

Если анализ функциональных связей обнаруживает несовместимость системы уравнений или ограничений, то это означает техническую неосуществимость данного варианта установки. Если система имеет только одно решение (число уравнений равно числу параметров связи), то исключается возможность технико-экономического выбора параметров.

Литература

1. Будишевский В.А., Гутаревич В.О. и др. Транспортно-складская логистика горных предприятий, Днепропетровск-Донецк-Магдебург, 2005, 415 с.

2. Сазанов Б.В., Ситас В.И. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: учебное пособие для вузов. — М.: Энергоиздат. 1990.-340 с.

3. Семенко Н.А., Куперман Л.И. и др. Вторичные энергоресурсы и энерготехническое комбинирование в промышленности: учебник для вузов.-Киев: «Вища школа».Головное изд-во. 1979.-296 с.

Анотація. *Розглянута спрощена система оптимізаційних поетапних розрахунків теплових схем електростанції на основі логістичних принципів. Приведена модель теплової схеми, її граф та математична модель у вигляді матриці з'єднань, визначені можливості виявлення несумісності системи, обмеження або прямого виключення техніко-економічного вибору параметрів.*

Abstract. *The symplified method of step-by-step optimisation calculations of the power plant thermal shedule on the logistics principals basis is investigated in this paper. Thermal shedule model, its graph and mathematical model as combinations matrix are offered, system incompatibility detection possibilities, limitation or total exclusion of technical-and-economical parameters choice.*

Стаття надійшла до редакції 18.01.2009 р.

УДК 656.2. 072/073

СТОЛЯР Т.В., к. т. н., доц., ПОНОМАРЬОВА Н.В., к. т. н., доц.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ МИТНОЇ ПЕРЕРОБКИ ВАНТАЖІВ

Розроблена математична модель процесу митної переробки вантажів на основі теорії мереж Петрі, яка дозволяє враховувати різні ймовірнісні фактори та оперативні дані.

Вступ

Митна система держави визначається як сукупність форм, засобів і методів державного регулювання експорту й імпорту товарів, які є головним елементом системи державного регулювання зовнішньоекономічної діяльності. Митна система держави формується як результат її митної політики, тобто комплексу заходів держави відносно використання митної системи в зовнішньоекономічних цілях. Митна політика повинна забезпечити реалізацію економічних, соціальних, фінансових і торгово-політичних намірів держави [1].

За останні роки в системах доставки вантажів у міжнародному сполученні все частіше застосовуються логістичні принципи роботи. При цьому важливу роль грає ефективна взаємодія

усіх ланок логістичних ланцюгів, в число яких входить і процес митної переробки вантажів. Підвищення конкуренції на ринку вантажних міжнародних перевезень обумовило необхідність виділення процесу митної переробки вантажів у окрему ланку логістичного ланцюга доставки вантажів.

Аналіз публікацій

Логістика повинна забезпечити узгодження матеріальних, інформаційних і фінансових потоків з метою прискорення цього процесу, а також відпрацьованих стандартних логістичних вимог по відношенню до митних режимів. Отже, логістична функція митної справи охоплює такі складові: 1) логістизацію процесу митної переробки вантажів; 2) митну діяльність транспортно-логістичних компаній — як іноземних, діючих на території України, так і українських [2].

Перший напрямок оснований на аналізі митно-логістичних потоків (товарно-інформаційно-фінансових) потоків, зв'язаних з перетином митного кордону України зовнішньоторговими потоками і стягненням відповідних митних зборів і платежів. Отже, основою митно-логістичних потоків являються зовнішньоторгові потоки, які мають транскордонний, транзитний характер. Вони включають вхідні (імпорт) і вихідні (експорт) види потоків. Їх супроводжують інформаційні потоки: вихідні (від митниці до центрального органа), а вхідні (навпаки), супровідні (документи на товар). Фінансові потоки, в свою чергу, бувають вихідні (перерахування мита в держбюджет) і вхідні (державне фінансування митниць).

Метою створення і функціонування митної системи держави являється стягування зовнішнього мита, тобто грошового збору, який стягується митницею при переміщенні через митний кордон держави товарів і других предметів. У наш час мито являє собою єдиний платіж, який стягується лише при пересіченні через кордон держави. Мито виконує перш за все фіскальну функцію зовнішньоекономічної діяльності, також мито є чинним інструментом регулювання функції держави.

Одна з задач митних органів — прискорення товарообороту, збільшення пропускної здатності діючих пунктів пропуску, скорочування непродуктивних простоїв транспортних засобів і затримок товарів [3].

Сучасні методи підвищення ефективності управління матеріальними потоками мають практичний інтерес для української економіки, їхнє використання дасть можливість підприємствам нашої країни ефективно діяти як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Логістику на сучасному етапі варто розглядати як ключовий елемент конкурентної ринкової стратегії підприємства, як ключову первинну діяльність із забезпечення конкурентних переваг.

Зовнішньоекономічна діяльність підприємства тісно пов'язана з транспортним забезпеченням, яке є однією з важливих складових процесу організації доставки товарів від місця їх виготовлення до місця споживання. По суті, воно ідентичне товарообігу, яке базується на концепції логістики. Застосування логістики полегшує прийняття ефективних рішень на основі комплексного підходу до всіх ланок виробничо-транспортного процесу. За рахунок чого досягається більш досконале пристосування інформації до процесу управління і прийняття рішень; з'являється можливість комплексного програмування технологічних процесів у виробництві на транспорті. Складність розв'язання прикладних задач поліпшення ефективності функціонування підприємств автомобільного транспорту полягає у розробці відповідних адекватних моделей, які б з максимальною відповідністю відтворювали реальні організаційно-технологічні процеси функціонування підприємств у просторі економічних показників.

Під моделюванням розуміють спосіб вивчення системи (моделі) шляхом її заміни для експериментального дослідження більш зручною, яка зберігає істотні риси оригіналу та дозволяє проводити випробування моделі методом проб. Кожний метод дослідження має свої переваги та недоліки. Математичне моделювання використовують для встановлення математичних залежностей між параметрами об'єкту, що вивчається. Даний метод дозволяє

глибоко та всебічно вивчити процеси, що досліджуються, встановити точні кількісні зв'язки між аргументами та функціями, глибоко проаналізувати явища, що вивчаються на основі математичних моделей, що можуть бути надані у вигляді функцій, рівнянь, систем рівнянь, в основному диференціальних або інтегральних. Спочатку створюють грубу модель, яку потім уточнюють. Така модель дозволяє достатньо повно розрахувати фізичні характеристики явища. При цьому дослідник отримує нову інформацію про функціональні зв'язки та властивості моделей. Математичні моделі відрізняються від інших тим, що засобом описання моделей та вивчення їх поведінки є формально-логічний апарат математики. Звідси найважливіша перевага — можливість кількісного аналізу моделей за допомогою сучасних математичних методів. Важливою перевагою математичних моделей є універсальність мови математики, можливість використання одних і тих же моделей для дослідження різних систем. За допомогою математичних моделей можливо отримати результати, які відносяться не до окремої конкретної реалізації, яка відповідає визначеним початковим даним та фіксованим значенням параметрів системи, яка досліджується, а до множини можливих поведінок системи.

Мета та постановка задачі

Метою роботи є побудова моделі процесу митної переробки вантажів, яка дозволяє приймати обґрунтовані технологічні, конструктивні, управлінські рішення, змінювати вхідні параметри, здійснювати перспективне планування на основі інформації про зайнятість контрольних пунктів, митних зон прикордонної митниці, бригад митників, пропускної здатності пунктів пропуску, технічних засобів митного контролю та зв'язку, види митних режимів, нормування тривалості всіх складових митної переробка вантажів. А також дає можливість аналізувати час на виконання митних процедур за різними видами митних режимів. Для розробки моделі застосовується теорія мереж Петрі, яка дозволяє досліджувати імовірнісні процеси з урахуванням відмов та черг.

Таким чином, у дослідженнях об`єктом виступає процес митної переробки вантажів, а предмет дослідження — вплив годинних параметрів процесу митної переробки вантажів на загальний час доставки вантажів у міжнародному сполученні.

Рішення задачі

В часовому розрізі виділяють три групи транспортних операцій: 1) що передують зовнішньоторговій угоді; 2) що з'являються в процесі її реалізації; 3) операції після завершення угоди. До першої відносяться такі дії, як планування зовнішньоторгових перевезень, аналіз кон'юнктури ринку транспортних послуг, тарифів та умов перевезення товарів, визначення транспортного фактору в ціні товару, транспортні й базисні умови поставки в контракті купівлі-продажу. Друга група операцій складається з таких дій, як підготовка товару до транспортування, укладення договору перевезення, оформлення відповідних транспортних і товаросупроводжуючих документів, страхування вантажу й оформлення страхового поліса, підготовка й оформлення вантажної митної декларації з урахуванням товарної номенклатури (ТН) ЗЕД, розрахунок з перевізниками, оформлення митних формальностей, прикордонних, санітарних, ветеринарних операцій, оформлення необхідних документів та ін. До третьої групи відносяться операції, пов'язані з вирішенням суперечок між одержувачем вантажу й покупцем, якщо такі мають місце, пред'явлення претензій до стягнень, вирішення їх в установленому порядку.

Для досягнення мети дослідження проводиться побудова логістичного ланцюга доставки вантажів у міжнародному сполученні з обов`язковим визначенням саме тих ланок, які по функціональним ознакам відносяться безпосередньо до митних процедур (рис. 1)

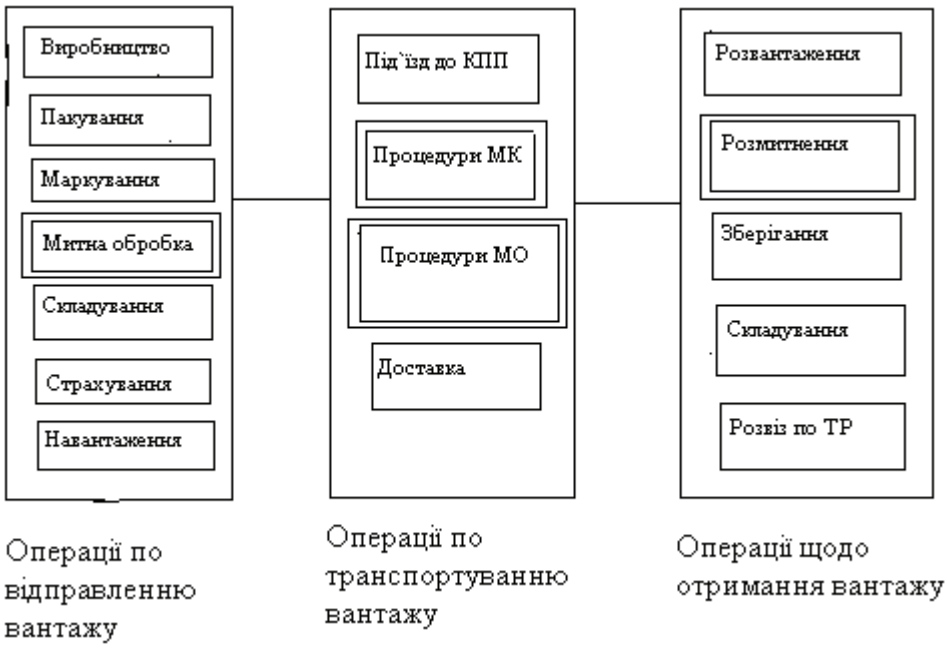


Рис. 1. Логістичний ланцюг доставки вантажів з визначенням ланок митної переробки вантажів

Важливими показниками при доставці вантажів у міжнародному сполученні виступають годинні показники по кожній групі операцій, які безпосередньо впливають на загальний час доставки продукції від виробника до споживача. Для прикладу розглянемо структурно-логічну схему процесу митної переробки вантажів (рис. 2).

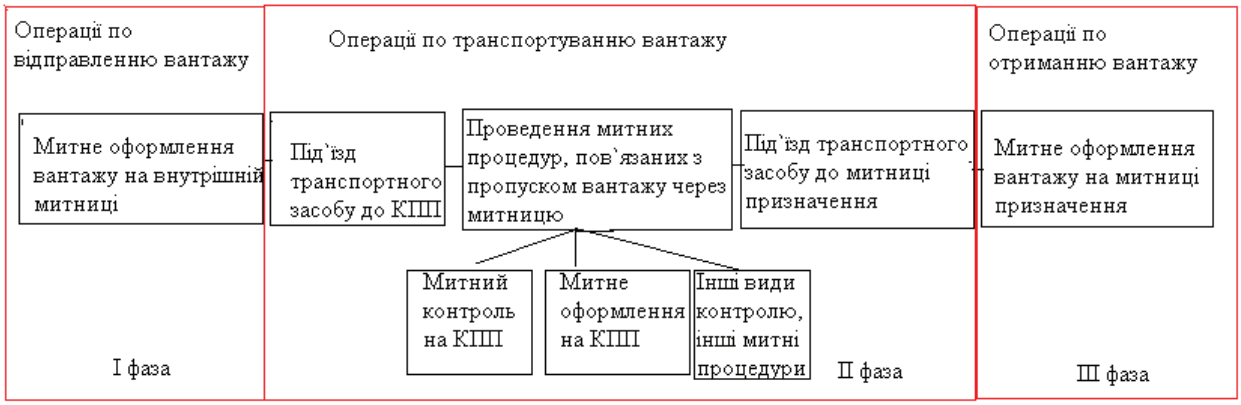


Рис. 2. Технологічна схема процесу митної переробки вантажів

На даному рисунку процес митної переробки вантажів наведено як сукупність взаємопов`язаних фаз. Взаємодія цих фаз повинна забезпечувати високу якість технологічного обслуговування та при встановленому ступені надійності забезпечувати мінімальний час затримок у кожній фазі та мінімальний час переробки вантажів на митниці.

Умовою ефективної митної переробки вантажів виступає мінімізація часу, витраченого на митну переробку вантажів [4]:

$$\mathrm{T}_{\text{мп}} = \sum_{i=1}^{m} T_{мпі} \to \min, \tag{1}$$

де $T_{мпі}$ — час на митну переробку вантажів в і-ій фазі, год.; m — кількість фаз.

Час митної переробки вантажів в і-ій фазі визначається за наступною залежністю:

$$T_{\text{мпі}} = \sum_{j=1}^{n} T_{\text{оч}j} + \sum_{j=1}^{n} T_{вирj} \to \min, \tag{2}$$

де $T_{\text{оч}j}$ — час на очікування виконання j-ої технологічної операції щодо митної переробки вантажів у і-ій фазі, год; $T_{вирj}$ — час на виконання j-ої технологічної операції щодо митної переробки вантажів у і-ій фазі, год.; n — кількість операцій, які виконуються у фазі або кількість очікувань виконання операцій.

При митній переробці вантажів поряд з виконанням технологічних операцій (виробничих) виникає ряд міжопераційних простоїв, які пов`язані з очікуванням початку виконання операцій за різних умов та обставин. Таким чином, час на очікування виконання j-ої технологічної операції щодо митної переробки вантажів у і-ій фазі можливо записати у наступному вигляді:

$$T_{\text{оч}} = t_{оч}^{внм} + t_{оч}^{nКПП} + t_{оч}^{мпроц} + t_{оч}^{мпр}, \tag{3}$$

де $t^{2\prec}_{\text{оч}}$- час очікування митного оформлення на внутрішній митниці, год; $t^{?\square\square\square}_{\text{оч}}$- час очікування транспортних засобів у черзі при під'їзді до КПП, год; $t^{<?@F}_{\text{оч}}$- час очікування митних процедур на КПП (митний контроль, митне оформлення та інші митні процедури), год; $t^{<?@}_{\text{оч}}$- час очікування на розмитнення вантажу на митниці призначення, год.

Відповідно час на виконання j-ої технологічної операції щодо митної переробки вантажів у і-ій фазі пропонується визначати по формулі:

$$T_{\text{вир}} = T^{внм} + T^{nКПП} + T_{заг}^{мпроц} + T^{пмпр} + T^{мпр}, \tag{4}$$

де $T^{внм}$ - час на виконання митного оформлення на внутрішній митниці, год; $T^{nКПП}$ — час на під'їзд до КПП транспортних засобів, год; $T_{заг}^{мпроц}$ - час на проведення митних процедур на КПП (митний контроль, митне оформлення та ін.), год; $T^{пмпр}$ - час на під'їзд транспортного засобу до митниці призначення, год; $T^{мпр}$ - час на розмитнення вантажу на митниці призначення, год.

Для опису системи митної переробки вантажів, як системи взаємодіючих моделей, які описують ітераційний процес поступового наближення до оптимального рішення, ефективно застосування апарату мереж Петрі.

Математичний апарат мереж Петрі дозволяє вивчати динаміку функціонування системи, що досліджується, та її поведінку при різних початкових умовах. При використанні формальних методів аналіз властивостей мереж Петрі дозволяє досліджувати роботу системи у динаміці та одержувати найбільш важливі характеристики технологічних процесів. Крім того, формалізація за допомогою мереж Петрі технології митної переробки вантажів представляє достатньо наочну, просту і швидку процедуру. Деякі традиційні підходи до моделювання технологічних процесів на транспорті, на відмінність від мереж Петрі, не дають можливості особі, що приймає рішення отримати готове управлінське рішення, а пропонують оптимальні параметри тільки технологічних елементів (операцій) розглянутих процесів без врахування очікувань [5,6].

При створенні адекватної математичної моделі обраний математичний апарат мереж Петрі дає можливості отримати оцінку наступних параметрів:

– спроможність виконання системою всіх технологічних функцій (митних процедур);

– рівень ефективності функціонування окремих фаз підсистем, самих підсистем та системи в цілому;

– наявність у фазах, підсистемах та системах потенційно вузьких технологічних місць;

– наявність у фазах, підсистемах та системах очікувань технологічних операцій, понаднормових простоїв;

– можливість спрощення (укрупнення) системи без порушення технології її функціонування.

Формалізоване представлення мереж Петрі має вигляд [7]:

$$PN = (P, T, F, W, M_o), \tag{5}$$

де $P = (p_1, p_2, ..., p_m)$ — кінцева множина позицій; $T = (t_1, t_2, ..., t_n)$ — кінцева множина переходів; F — множина дуг (потокових відносин);

$$F \subseteq (P \times T) \cup (T \times P), \tag{6}$$

де $W : F \to (1, 2, 3...)$ — вагова функція; $M_0 : P \to (0, 1, 2, 3, ...)$ — початкове маркування.

Формалізоване представлення процесу спрацьовування переходів має вигляд [8]:

$$\forall pi \in P, M(P) - F(Pi, Ti) \geq 0 \tag{7}$$

Проектуючи модель митної переробки вантажів, враховувалися функціональні зв'язки між окремими елементами митних процедур (фаз), а також функціонально обґрунтовувалася композиція всіх модулів.

Переробка вантажів на митниці являє собою логістичну систему, яка складається з наступних модулів:

– робота магістрального автотранспорту;
– технологічні операції у вантажовідправника;
– робота автотранспорту по доставці вантажів до внутрішньої митниці;
– функціонування внутрішньої митниці;
– виконання митного оформлення;
– виконання митного контролю;
– функціонування митниці призначення;
– вихідні транспортні потоки до вантажоодержувачів.

Укрупнена модель мереж Петрі, яка описує процес митної переробки вантажів наведена на рис. 3. Більш деталізовано розглянуто систему паралельних операцій митного оформлення та митного контролю.

У наведеній моделі позиції (P1–P25) відображають проміжні стани системи, а кожний перехід (T1–T13) — функціонування фаз митної переробки вантажів.

Позначення позицій у моделі прийнято наступне: P1, P2, P3 — кількість автомобілів, які готові до відправлення у перевізників; P4 — кількість автомобілів, які надійшли до вантажовідправника та готові до навантаження; P5, P6, P7 — кількість вантажу у вантажовідправника, який готовий до відправлення у міжнародному сполученні; P8 — кількість вільних навантажувально-розвантажувальних механізмів у вантажовідправника; P9 — кількість завантажених автомобілів, які готові до відправлення; P10 — кількість вантажу, який надійшов до внутрішньої митниці; P11 — кількість автомобілів, які пройшли митні процедури на внутрішній митниці;

P12 — кількість автомобілів, які готові до виконання митних процедур; P13 — кількість автомобілів, які готові до проходження митного контролю; P14 — кількість автомобілів, які готові до проходження митного оформлення; P15 — робота митників при процедурі митного контролю, P16 — робота митників при процедурі митного оформлення, P17 — процедура митного контролю завершена; P18 — процедура митного оформлення завершена; P19 — кількість вільних митників для проведення процедури митного контролю; P20 — кількість вільних митників для проведення процедури митного оформлення; P21 — кількість автомобілів, які надійшли до митниці призначення; P22 — кількість автомобілів, які пройшли процедуру розмитнення; P23, P24, P25 — кількість автомобілів, які надійшли до вантажоодержувачів.

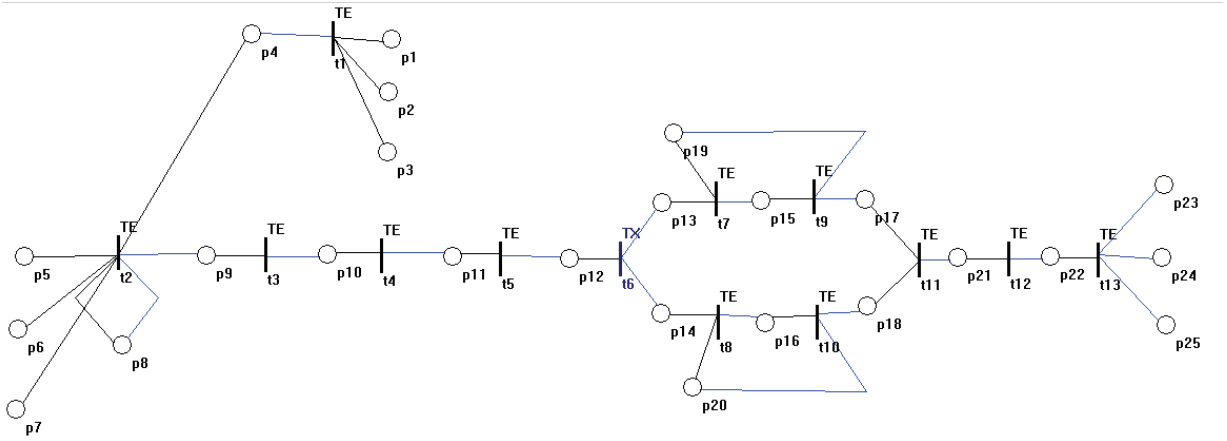


Рис. 3. Укрупнена модель процесу митної переробки вантажів

Позначення переходів у моделі прийнято наступне: T1 — інтенсивність надходження автомобілів від перевізника; T2 — тривалість навантаження у вантажовідправника; T3 — тривалість доставки до внутрішньої митниці; T4 — функціонування внутрішньої митниці; T5 — час на під'їзд автомобіля до контрольно-пропускного пункту; T6 (перехід — перемикач) — розподіл від виконання митних операцій (процедур); T7 — час на підхід митних інспекторів до автомобіля при здійсненні митного контрол; T8 — час на підхід митних інспекторів до автомобіля при здійсненні митного оформлення; T9 — час простою під митним контролем; T10 — час простою під митним оформленням; T11 — час на під'їзд автомобіля до митниці призначення; T12 — час на розмитнення; T13 — тривалість доставки вантажу до вантажоодержувачів.

Висновки

Запропонована модель на основі теорії мереж Петрі крім наочності та простоти в застосуванні, дає можливість враховувати очікування внаслідок нерівномірності процесу роботи контрольного пункту пропуску через державний кордон України та нерівномірності розподілу вантажопотоку по митних зонах прикордонної митниці; черги на контрольних пунктах та інші непродуктивні витрати часу. Це дозволяє проводити моделювання, аналіз та прогнозування роботи митниці не за середніми або технологічними, а за оперативно розрахованим нормам на кожен конкретний об'єкт управління.

У перспективі передбачена розробка більш конкретних моделей для кожного митного режиму, проведення моделювання та вибір раціональних технолого — логістичних та якісних показників функціонування митниці.

Література

1. Коцан Н.Н. Контрольно-пропускна, фінансово-економічна та логістична функції митної діяльності України. 2002 с. 188–196

2. Стаханов Д.В. Митна логістика — М.:ПРИОР, 2000.-96 сСмірнов І.Г. Логістика: просторово-територіальниий вимір: Монографія. — К.: Обрії, 2004. — 335 с.

3. Смірнов І.Г. Логістика: просторово — територіальний вимір: Мого рафія. — К.: Обрії, 2004. — 335 с.

4. Пономарьова Н.В., Столяр Т.В. Аналіз логістичної організації процесу митної переробки вантажів // Вестн. Харьк. нац. автомоб. — дор. ун-та: Сб. науч. тр. — Х., 2008. — Вып. 41. — С. 119–122.

5. Смехов А.А. Маркетинговые модели транспортного рынка. — М.: Транспорт, 1998. — 120 с.

6. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. — М.: Мир, 1984. — 265 с.

7. Котов В.Е. Сети Петри. — М.: Наука, 1984. — 157 с.

8. Petri C.A. Kommunication mit automaten. Ph. Thesis. — Univ. — 1962.

Аннотация. *Разработана математическая модель процесса таможенной переработки грузов на основе теории сетей Петри, которая позволяет учитывать различные вероятностные факторы и оперативные данные.*

Abstract. *The mathematical model of customs cargo processing with the help of Petri's nets which possibility of accounting of different probabilistic factors and operational data.*

Стаття надійшла до редакції 13.01.2009 р.

УДК 658.01

КУЧЕРЕНКО Н.Н., доцент, Государственная академия жилищно-коммунального хозяйства г. Киев
РЕЙЦЕН Е.А., к. т. н., проф., Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ЛОГИСТИКА — СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД — ОПТИМИЗАЦИЯ

В статье рассматривается возможность построения логистической цепочки в терминах транспортной и пассажирской логистик на базе системного подхода для оптимизации маршрутов городского пассажирского транспорта.

В октябре 2008 года в Киеве состоялась юбилейная 10-я Международная научно-практическая конференция «Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики» [1], на которой во вступительном слове проф. О.Л. Петрашевский отметил, что если на первых конференциях спорили, что такое классическая логистика, то сейчас насчитывается свыше 40 логистик, появилась даже социальная логистика, а мы добавим и градостроительная логистика [2, 3]. Если в 80-х годах часто употреблялся термин системный анализ или подход, то в нём разочаровались, на смену ему пришла логистика и связанные с нею логистические цепочки.

Понятие логистической цепочки предполагает, что существует последовательность процессов, связанных между собой в виде цепочки. Основные положения о ней были сформулированы Оливером и Вебером ещё в 1982 году [4]:

– В управлении логистической цепочкой цепочка рассматривается как *единое целое*.
– Управление логистической цепочкой требует принятия стратегических решений.

– Управление логистической цепочкой рассматривает *баланс товарно-материальных запасов* как самый крайний выход.

– Управление логистической цепочкой требует *интеграции системы*.

Естественным продолжением этого подхода является идея о том, что логистические цепочки целесообразнее рассматривать как сети.

Оба термина — и «логистическая цепочка», и «сеть логистики» — описывают, каким образом покупатели и поставщики связаны между собой для того, чтобы удовлетворять запросы конечного потребителя. «Сеть» описывает более сложную структуру, в которой организации могут иметь перекрёстные связи и между ними, в свою очередь, установлена взаимосвязь.

И вот авторы [5] объединяют термины *системный подход* и *логистика*, рассматривая пример формирования состава операций логистической цепочки промпредприятия с использованием для необходимых расчётов теории множеств (табл. 1). Для примера приведём только 6 позиций из 15, содержащихся в этой таблице.

Таблица 1

Состав операций логистической цепочки промышленного предприятия

Наименование и обозначение логистических операций	Выполняемые функции	Перечень и характеристика обрабатываемых данных	
		входных	выходных
1	2	3	4
1. Формирование исходных данных о производственной программе и ресурсах предприятия (входной поток)	Формализация, ввод и контроль информации о производственной программе и ресурсах предприятия	Номенклатура, ассортимент и объём продукции, производственная мощность предприятия	Массивы данных, описывающих входные данные в формализованном виде
…			
4. Планирование производства	Разработка производственного плана, определение потребности в продукции	Номенклатура, ассортимент и объём продукции	Затраты на подготовку производства, производство продукции
…			
6. Производство продукции	Изготовление и выпуск продукции	Технологический процесс изготовления продукции	Расчёт производственной мощности и объёма выпуска продукции
…			
12. Выбор системы ограничений	Формирование аналитического представления для оценки качества вариантов взаимодействия в логистической цепи	Данные об условиях возможных решений на каждом этапе	Величина допустимых значений
…			
14. Выбор рационального решения	Направленный перебор локальных решений и выбор лучшего из них (глобальная оптимизация)	Допустимые значения выходных параметров, данные о значениях функции	Рациональное значение выходных параметров
15. Формирование результатов решения (выходной поток)	Представление результатов решения в форме, определяемой требованиями к выходной документации предприятия	Результаты решения всех задач логистики	Комплект документации планово-производственного и финансового отделов предприятия

Добавим еще, что каждое из 45 понятий (столбцы 1, 3, 4) таблицы 1 имеет обозначение, принятое в теории множеств с определением его места в логистической цепочке, что позволяет структуризировать и формализировать весь процесс.

Отметим ещё, что в последнее время быстро развивается транспортная логистика [5], в которой стали выделять «пассажирскую логистику» [6]. В основе последней лежит системный подход, который предусматривает проектирование транспортной системы города с учётом постоянных и временных факторов, организации пассажирских, информационных и финансовых потоков с учётом принципов социологии, что необходимо для моделирования закономерностей поведения пассажиров, рассматриваемых в качестве «живого груза».

Транспортный процесс при перевозке пассажиров — это процесс перемещения пассажиров, включая продажу билетов и формирование пассажиропотоков, посадку и высадку пассажиров, а также подачу транспортных средств. В результате транспортного процесса пассажиры доставляются на определённое расстояние (Ln) и при этом совершается транспортная работа P, равная произведению количества перевезенных пассажиров Q на расстояние поездки каждого пассажира — $P = Q \cdot Ln$. Циклом транспортного процесса называется законченный комплекс операций, необходимых для доставки пассажиров.

Применительно к автобусу рейсом называется совокупность операций при движении автобуса от начального до конечного пункта маршрута. В связи с этим цикл транспортного процесса включает движение автобуса на перегонах, простои на промежуточных остановках и отстои автобусов на конечных остановках.

Организация движения любого конечного числа автобусов на маршруте представляет собой сложную проблему. Целесообразно подходить к решению этой проблемы с точки зрения *системного анализа*.

Основное содержание системного анализа заключается не в формальном математическом аппарате, описывающем «системы» и «решение проблем», и не в специальных математических методах, а в его понятийном аппарате, в его идеях, подходах и установках.

Как считают авторы [7], *система есть то, что решает проблему*. Система определяется заданием системных объектов, свойств и связей. *Системные объекты* — это вход (см. п. 1 табл. 1), процесс (см. пп. 4–6 табл. 1), выход (см. п. 15 табл. 1), обратная связь и ограничения (см. п. 12 табл. 1).

Входом называется то, что изменяется при протекании данного процесса, вход или результаты явления могут быть названы данными. Данные, полученные из наблюдения явлений, могут перестраиваться осмысленным образом. Функцией входа является возбуждение той силы, которая обеспечивает систему материалом, поступающим в процесс.

Выходом называется результат или конечное состояние процесса. Выход может быть также определён как назначение, для достижения которого системные объекты, свойства и связи соединены вместе. Определение выхода совпадает с определением цели.

Процесс есть то, что переводит вход в выход.

Обратная связь воздействует на процесс с целью сближения выхода и модели выхода. Она является функцией подсистемы, сравнивающей выход с критерием. Целью обратной связи является управление.

Управление определяется как такое состояние подсистемы, когда она находится под контролем. Управление предполагает программированное средство измерения отклонений от того, что планировалось или ожидалось.

Итак, мы указали направления, по которым развивается логистика в последние годы, сформулировали понятие «системные объекты», которое целесообразно применить к исследованию транспортного комплекса.

Для разработки моделей транспортного комплекса и последующей их оптимизации, как считают авторы [7], целесообразно использовать логистический подход, исследуя цепочку «поставщик — производитель — потребитель».

Применительно к пассажирским перевозкам целесообразно в качестве «поставщика» перевозок использовать социальный заказ администрации города и региона. Кроме того, в понятие «поставщик» закладывается материально-техническое обеспечение перевозок.

«Производителем» перевозок пассажиров являются пассажирские автотранспортные предприятия и организации, а «потребителем» — пассажиры.

Для проведения такого анализа необходимо иметь исчерпывающую, независимую, своевременную и объективную информацию о фактических пассажиропотоках, складывающихся на каждом из действующих маршрутов: о подвижном составе, его техническом состоянии, степени соответствия требованиям, предъявляемым к конкретным перевозкам; о мнениях пассажиров, пользующихся этими маршрутами, о степени удовлетворённости качеством перевозок на них; рациональности размещения остановочных пунктов и сообразности конфигурации трасс движения городского и пригородного транспорта реальным условиям перевозок, сложившихся в конкретном транспортном или территориальном районе; правомерности установления тарифов на перевозки и многое другое.

Так как всех перечисленных задач рассмотреть в данной статье мы не в состоянии, выделим только следующие понятия: *маршруты, остановочные пункты* и *конфигурация трасс городского транспорта* (ГТ) и покажем, как по ним можно построить логистические цепочки и провести их оптимизацию (термин, введённый в заглавие данной статьи).

Прежде всего исследуем расположение остановочных пунктов ГТ с позиций системного подхода.

Известно, что под *перегоном* в ГТ понимается расстояние между двумя смежными остановочными пунктами по маршруту следования. При этом могут быть простые перегоны, включающие только два перекрёстка (или при значительном расстоянии между смежными перекрёстками — один перекрёсток и остановка, или только две остановки), и сложные перегоны, когда между образующими их остановками могут находиться три и более перекрестков.

В первом случае может быть 21 тип перегонов, классификацию которых мы приводим ниже.

I группа с двумя регулируемыми перекрёстками

1.1. ОП, РП → ОП, РП т. е., остановочный пункт (ОП) перед регулируемым перекрёстком (РП) — перегон, остановочный пункт перед регулируемым перекрёстком.

1.2. ОП, РП → РП, ОП; **1.3.** РП, ОП → РП, ОП; **1.4.** РП, ОП → ОП, РП

II группа: первый перекрёсток регулируемый, второй — нерегулируемый

2.1. ОП, РП → ОП, НП т. е., ОП перед РП — перегон, ОП перед нерегулируемым перекрёстком (НП).

2.2. ОП, РП → НП, ОП; **2.3.** РП, ОП → НП, ОП; **2.4.** РП, ОП → ОП, НП

III группа: первый перекрёсток — нерегулируемый, второй — регулируемый

3.1. ОП, НП → ОП, РП; **3.2.** ОП, НП → РП, ОП; **3.3.** НП, ОП → РП, ОП;
3.4. НП, ОП → ОП, РП

IV группа: первый и второй перекрёстки — нерегулируемые

4.1. ОП, НП → ОП, НП; **4.2.** ОП, НП → НП, ОП; **4.3.** НП, ОП → НП, ОП;
4.4. НП, ОП → ОП, НП

V группа: одна или две остановки находятся посреди двух смежных перекрёстков

5.1. РП, ОП → ОП → ОП, РП; **5.2.** ОП, РП → ОП → РП, ОП; **5.3.** ОП, НП → ОП → ОП, НП
5.4. НП, ОП → ОП → НП, ОП; **5.5.** РП (НП) → ОП → ОП → РП (НП)

Длина перегона среди множества факторов, влияющих на скорость, является наиболее устойчивой. Обработка экспериментальных данных по расстояниям между перекрёстками по городам Украины (Винница, Житомир, Ив.-Франковск, Киев, Мариуполь, Симферополь, Сумы, Черкассы, Херсон), произведенная к. т. н. С.В. Дубовой [8], показала, что распределение расстояний может быть аппроксимировано функцией вида:

$$y = ax^b * e^{cx} \quad (1)$$

Коэффициенты этого уравнения определены для каждого из 9 вышеуказанных городов, средняя длина перегона в которых не превышает 300 м, тогда как ДБН 360–92** (п. 7.42) рекомендуют расстояния между ОП ГПТ внутри города для трамвая, троллейбуса и автобуса принимать в пределах 400–600 м.

Теперь представим себе маршрут какого-либо вида ГПТ, который состоит из совокупности перегонов разных типов (выше мы указали 21 тип, не касаясь сложных перегонов), включающий перекрёстки и площади различной геометрии (нами выделено 30 геометрических форм пересечений на примере 25 областных центров Украины), которые в свою очередь могут быть нерегулируемые, регулируемые, саморегулируемые или с развязкой в разных уровнях). К тому же маршруты могут иметь подъёмы (спуски), криволинейные участки, повороты (левые или правые) и развороты, т. е. можно говорить о сложности маршрута, для оценки которого предлагается такая формула [8]:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^{n} \Phi_i}{L} \quad (2)$$

где С — сложность маршрута;

Φ_i — постоянно действующие факторы;

n — количество постоянно действующих факторов;

L — длина маршрута

Сложность маршрута С охватывает те или иные факторы, определяющие время нахождения ГПТ на маршруте. При этом можно выделить две составляющие времени нахождения ГПТ: время движения и время задержек, соотношение которых в общем времени изменяется в зависимости от вида и количества действующих факторов, указанных выше.

Таким образом, сложность (количество различных препятствий на маршруте ГПТ) является характеристикой, позволяющей оценить величину времени поездки на маршруте с целью его оптимизации.

Определённой величине сложности на каждом маршруте в указанных выше городах были поставлены в соответствие удельные показатели времени на каждом километре пути, между которыми установлена следующая зависимость:

$$y = 2{,}87x + 38{,}92 \quad (3)$$

где y — затраты времени, с /км

x — сложность маршрута (кол-во препятствий на 1 км)

Итак, логистическая цепочка по оптимизации маршрута ГПТ выглядит следующим образом: на входе даётся информация о маршруте и его сложности, на выходе — оценивается сэкономленное пассажирами время за счёт уменьшения сложности препятствий (например, ввод приоритета ГПТ на регулируемых перекрёстках).

Как отмечают авторы [7], оценка стоимости одного пассажиро-часа различными исследователями колеблется от 20 до 60 и более копеек. Отдельные исследователи помимо средней стоимости одного пассажиро-часа для всего пассажиропотока, считают целесообразным выделить стоимость «делового» пассажиро-часа, рекомендуя оценить его в пределах 0,8–1,0 руб. (0,16–0,2 грн.). Американские исследователи определили стоимость одного пассажиро-часа до 1,8–2,0 дол. в обычное время и до трёх долларов в часы пик.

В Англии экономия времени для деловых поездок выражалась величиной, равной ставке заработной платы, плюс накладные расходы, а для других поездок — ¼ ставки заработной платы.

Применение экономической оценки свободного времени — одного пассажиро-часа даёт возможность сравнивать эффективность использования различных видов транспорта.

Список литературы

1. Збірник доповідей 10-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики», К.: 2008, 216с.

2. Рейцен Е. А., Кучеренко Н. Н. К вопросу о транспортно-градостроительной логистике // Соц.-экономические проблемы развития тр-ных систем городов и зон их влияния/Материалы XII международной (15-й екатеринбургской научно-практической конфер, Екатеринбург, 2006. — С. 40–43

3. Кучеренко Н.Н., Рейцен Е.А. О градостроительной логистике. // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збір. В. 23, К.,КНУБА 2006. — С. 121–128

4. Алан Харрисон, Ремко Ван Хоук. Управление логистикой. Днепропетровск: Баланс Бизнес Буке, 2007, 331с.

5. Смирнов І.Г., Косарева Т.В. Транспортна логістика, К.: Центр учбової літератури, 2008, 220с.

6. Марунич В.С., Смоловик О.М. Застосування на пасажирському автомобільному транспорті логістичних технологій // Збірник доповідей 10-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики», К.: 2008, С. 147–153.

7. Гудков В.А., Миротин Л.Б., Вельможин А.В., Ширяев С.А. Пассажирские автомобильные перевозки, М.: Горячая линия-телеком, 2006,- 445с.

8. Дубова С.В. Метод расчёта маршрутной сети городского пассажирского транспорта с учётом автоматизированного управления движением // Дисс. На соиск. науч. степени к. т. н.,/Науч. руков. Рейцен Е.А. -К.: КИСИ, 1989.

Анотація. *У статті розглядається можливість побудови логістичного ланцюжка у термінах транспортної і пасажирської логістик на базі системного підходу для оптимізації маршрутів міського пасажирського транспорту.*

Abstract. *The article observes the possibility of composing the logistic chain in the terms of transport and passenger logistic on the base of system approach for optimization of urban coach transport routes.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 629.113

СУМЕЦ А.М., к. т. н., доц., Академия внутренних войск МВД Украины, Национальный фармацевтический университет, Харьков

МЕТОДИКА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕОБХОДИМЫМИ РЕСУРСАМИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ В ТРАНСПОРТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ КЛИЕНТОВ

В статье изложена методика выбора стратегии осуществления прогноза ресурсов, необходимых для обеспечения эксплуатационной надежности автотранспортных средств, задействованных в транспортном процессе выполнения заказа клиентов.

Постановка проблемы

Нынешний этап развития экономических отношений на рыночном пространстве государств СНГ усилил роль автотранспортных систем в реализации концепции логистики каждого отдельного предприятия, фирмы, компании. Основным «рабочим» звеном таких систем являются автотранспортные средства, посредством которых и реализуется исполнение транспортного процесса по перемещению материальных потоков от продуцента к потребителю. И, конечно же, при этом основной задачей логистов и аналитиков является организовать транспортный процесс как можно более эффективнее. На сегодняшний день в арсенале названных специалистов находится довольно много эффективных инструментов решения любых задач касательно организации и планирования транспортного процесса. Однако применение штатных алгоритмов для решения транспортных задач все чаще и чаще не позволяют получать желаемого решения. И причина этого вполне определенная — своеобразная неопределенность сложившейся ситуации выполнения заказа клиентов. Какие источники ее возникновения? Ответ на этот вопрос специалистам известен. Это:

1) зависимость от погодных и дорожных условий;

2) наличие в структуре автотранспортной системы звена материально-технического снабжения, от четкости деятельности которого напрямую зависит своевременность выполнения заказа;

3) наличие в процессе эксплуатации автотранспортных средств элементов вероятности и случайности, обусловленных надежностью последних;

4) неясность, недостаточность и неполнота информации о возможных случайных изменениях при выполнении заказа (заказов) клиента (клиентов);

5) невозможность однозначной оценки предмета задачи при сложившихся нетривиальных условиях и постоянно изменяющейся рыночной ситуации;

6) относительная ограниченность сознательной деятельности транспортного аналитика либо логиста, принимающего решение, ввиду неясности обстановки и неполноты информации;

7) различного рода институциональные факторы периодического и апериодического характера и др.

Неопределенность, порождаемая указанными факторами, при обслуживании широкого круга клиентов обуславливает появление ситуаций, не имеющих однозначного исхода, то есть решения.

Анализ нетривиальных ситуаций, возникающих в ходе транспортного обслуживания клиентов, позволил выделить так называемые ситуации риска. Под ситуацией риска в ходе

транспортного обслуживания клиентов следует понимать сочетание, совокупность различных обстоятельств, создающих и постоянно ведущих к изменению условий выполнения заказа. Поэтому логист исходя из логики стремится снять ситуацию риска путем принятия правильных решений и оперативной корректировки стратегии выполнения заказов при условии неизменности времени и стоимости доставки груза клиентам. Как правило, оперативная корректировка стратегии выполнения заказов производится посредством изменения маршрута доставки грузов. При этом и возникают как минимум два вида риска, выражающихся несоответствием: 1) типа транспортного средства выполняемой задаче в качественном и количественном отношениях; 2) прогнозируемых объемов необходимых материальных ресурсов для автотранспортной системы с целью обеспечения выполнения заказов с определенным количеством и структурой транспортных средств.

Если первое несоответствие грозит перевозчику выполнением заказа с дополнительными затратами, то второе — срывом выполнения заказа. Кроме того, неопределенность вызывается и неточностью информации о возможных пробегах и интенсивности эксплуатации транспортных средств в будущих периодах. А поэтому практически всегда перед лицом, принимающим решение об обеспечении выполнения транспортного процесса, возникает задача выбора из множества вариантов прогноза потребности в необходимых материальных ресурсах (запасных частях, горюче-смазочных материалах, шинах и пр.) одного наилучшего по какому-то критерию в условиях неопределенности. Естественно, при решении указанной задачи необходимо учитывать ограничения, которые могут быть наложены на ресурсы (материальные либо финансовые) автотранспортной системы.

Анализ последних исследований

Ряд последних публикаций [2; 3; 6; 7; 8, 10 и др.], касающихся решения задач транспортной логистики, в том числе и повышения эффективности транспортного процесса при выполнении заказов клиентов, в основном рассматривают лишь «техническую» сторону вопроса. То есть, авторы пытаются найти эффективное решение транспортных задач за счет формирования либо выбора более рационального маршрута движения транспортных средств, используя основные критерии временем либо затраты. Но при этом существует и другая особенность решения возникающих задач — это обязательный учет неопределенности выполнения транспортного процесса, особенноть, которая может возникнуть в любое время и которая требует обязательного наличия необходимых ресурсов (возможно дополнительных) для обеспечения эксплуатационной надежности автотранспортных средств в условиях с различной степенью неопределенности. Необходимость ресурсов в количественном выражении можно установить с помощью прогноза и формирования приемлемых или возможных стратегий его осуществления. Этот подход был использован в свое время авторами работы [5, с. 213–217] для обоснования стратегий снабжения запасными частями автотранспортных предприятий.

Выполнив анализ работ отечественных и российских ученых, посвященных исследуемому вопросу, следует указать на пока еще не решенную проблему в данном направлении — отсутствие методики выбора стратегии осуществления прогноза материальных ресурсов, необходимых для обеспечения эксплуатационной надежности автотранспортных средств, как основных объектов сформировавшихся автотранспортных логистических систем.

Цель статьи

Целью статьи является разработка методики выбора стратегии осуществления прогноза ресурсов, необходимых для обеспечения эксплуатационной надежности автотранспортных средств, осуществляющих выполнение транспортного процесса по обеспечению заказа.

Основной раздел

На практике в условиях жестких ограничений на материальные и финансовые ресурсы в обеспечении эксплуатационной надежности транспортных средств с целью решения указанной задачи можно воспользоваться известными методами теории игр и статистических решений [1; 11].

Для этого введем понятия так называемых участвующих сторон и вариантов стратегий выполнения заказа. Выделим две участвующие стороны. Первая — лицо, принимающее решение о выполнении конкретного транспортного процесса, то есть логист автотранспортной системы. Стратегиями этой стороны являются различные варианты прогноза потребности в необходимых материальных и финансовых ресурсах для обеспечения выполнения заказа определенным количеством транспортных средств.

Вторая сторона — это заказчик, поведение которого в случае непредвиденных ситуаций, приводящих к сбоям в транспортном процессе, неизвестно принимающему решение логисту. Поэтому стратегии второй стороны будут формироваться в большей степени от условий, в которых будет осуществляться выполнение транспортного процесса по обеспечению его заказа.

Таким образом, задачей логиста является выбор наилучшей стратегии, то есть наиболее рационального варианта прогноза потребности в материальных и финансовых средствах для обеспечения выполнения транспортного процесса по выполнению заказа.

На основе результатов, полученных лично автором при наблюдении за деятельностью большого числа специалистов по автомобильным перевозкам, анализа принимаемых ими решений в ходе выполнения различных заказов на перевозку грузов, в данной статье предлагается методика выбора стратегии осуществления прогноза материальных и финансовых средств, необходимых для обеспечения эксплуатационной надежности автотранспортных средств, осуществляющих выполнение заказа. Суть данной методики такова.

При получении исходной информации для выполнения заказа логист вырабатывает n вариантов прогноза среднесуточного пробега k-го количества автомобилей определенного возрастного состава. Это следует рассматривать как n стратегий второй участвующей стороны Π_j, $j=\overline{1,n}$. Учитывая данные стратегии, логист вырабатывает $Q_1, Q_2, ..., Q_n$ вариантов прогноза потребности в необходимых ресурсах для обеспечения прогнозируемого пробега задействованных для выполнения заказа автомобилей.

Затраты на необходимые ресурсы (f_P) при каждой паре стратегий с учетом прогнозируемого пробега и возрастной структуры группы автомобилей определяются по методике, разработанной автором [9, с. 66–75] и задаются матрицей игры (матрицей затрат) А, которая имеет вид:

$$A=\begin{Bmatrix} f_{P11} & f_{P12}\cdots & f_{Pj}\cdots & f_{P1n} \\ f_{P21} & f_{P22}\cdots & f_{P2j}\cdots & f_{P2n} \\ \cdots\cdots\cdots\

с допустимой (или нормативной) величиной затрат $f_P(L)_H$ приводит к следующим ситуациям.

Ситуация первая: $f_{P\min}(L) > f_P(L)_H$. Это означает, что при выборе любой стратегии прогнозные затраты будут превышать ограничения по финансовым ресурсам, то есть при любой стратегии будет присутствовать дефицит. В такой ситуации, если $f_P(L)_H$ не может быть увеличена, логисту необходимо разрабатывать мероприятия, направленные на сокращение потребности в материальных ресурсах какого-либо наименования либо связанные с поиском возможностей приобретения более дешевых.

Ситуация вторая: $f_{P\max}(L) < f_P(L)_H$. Данная ситуация означает отсутствие дефицита при любых условиях. При этом логист выбирает наиболее предпочтительную стратегию прогноза из всех имеющихся в соответствии с требованиями к выполнению транспортного процесса по обеспечению заказа.

Ситуация третья: $f_{P\min}(L) < f_P(L)_H < f_{P\max}(L)$. При такой ситуации возникает проблема выбора наилучшей стратегии, то есть такой стратегии, при которой и затраты на материальные ресурсы наименьшие, и эффективность выполнения заказа достаточно высока. Стратегия в данном случае будет характеризоваться как оптимальная.

Для выбора оптимальной стратегии необходимо иметь логисту, принимающему решение, такой показатель, который не просто отражал бы затраты на материальные ресурсы f_P, а описывал бы удачность применения данной стратегии в сложившейся ситуации выполнения заказа. В качестве такого показателя может быть использована риск-мера несоответствия между разными возможными результатами принятия определенных стратегий выполнения заказа.

В задаче формирования логистом оптимальной стратегии под риском следует понимать разность между затратами на материальные ресурсы, которые будет иметь автотранспортная система в не совсем известных j-х условиях, применяя стратегию Q_i, и теми затратами, которые она имела бы, если бы логист знал j-е условия.

Риск при стратегии Q_i в условиях Π_j сравнительно просто можно выразить через матрицу затрат А (1). Очевидно, если бы заранее были достоверно известны условия Π_j выполнения транспортного процесса, то логист выбрал бы стратегию, приносящую максимальную экономию материальных ресурсов, то есть приносящую минимальные издержки a_j в данном столбце матрицы. Тогда риск можно определить, как:

$$r_{ij} = f_{Pi} - f_{Pj}, \tag{2}$$

где $f_{Pj} = \min_j f_{Pij}$.

Из формулы (2) следует, что $r_{ij} \geq 0$.

Для принятия окончательного решения логисту следует воспользоваться критерием минимаксного риска (сожаления) Сэвиджа [4, с. 107–109]. Указанный критерий рекомендует в условиях неопределенности выбирать ту стратегию, при которой величина риска принимает наименьшее значение в самой неблагоприятной ситуации, то есть когда риск минимален.

В практике принятия решений применение критерия Сэвиджа позволяет любыми путями избежать большого риска при выборе стратегии, а значит избежать невыполнения заказа в установленное время.

Применение теории игр и статистических решений для выбора варианта прогноза потребности в материальных ресурсах и денежных средств на их приобретение в планировании деятельности автотранспортных систем имеет одно принципиальное достоинство: позволяет расширить общепринятое понятие оптимальности, включая в него такой важный элемент как компромиссное решение.

Выводы

Построение и использование матрицы рисков предоставляет дополнительную возможность в получении такой информации для принятия последующего решения, которая укажет на то, что в условиях, когда неизвестна заранее ситуация, то есть условия полностью не определены, выбранная стратегия является менее рискованной. То есть, полученная информация даст возможность логисту выбрать ту стратегию, которая связана с меньшими потерями выполнения конкретного заказа.

Представленная в статье методика является довольно простой и эффективной, поскольку отражает конкретный методический подход по принятию решения к выполнению задачи в условиях неопределенности сложившейся ситуации. Такой подход позволяет оптимизировать обеспечение необходимыми ресурсами автотранспортной системы на определенный отрезок времени для выполнения условий договора по транспортному обслуживанию клиентов по количественному и качественному признакам с учетом минимального риска и максимальной эффективности выполнения договора.

Список литературы

1. Венцель Е.С. Исследование операций/Е.С. Венцель. –М.: Советское радио, 1972. — 551 с.

2. Горяїнов О.М. Практика вантажних перевезень і логістики/О.М. Горяїнов: Навч. посібник. –Х.: Вид-во Шейніної О.В., 2008. –323 с.

3. Кигель В.Р. Выбор наиболее экономичного маршрута перевозки груза в условиях риска/В.Р. Кигель // Логистика: проблемы и решения. — 2009. — № 1. — С. 26–30.

4. Кузин Б. Методы и модели управления фирмой/Б. Кузин, В. Юрьев, Г. Шахдинаров. — СПб.: ПИТЕР, 2001. — 432 с.

5. Логистика автомобильного транспорта. Концепция, методы, модели/В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная, И.А. Цвиринько. –М.: Финансы и статистика, 2002. –278 с.

6. Модели и методы теории логистики/Под ред. В.С. Лукинского. –СПб.: ПИТЕР, 2007. — 408 с.

7. Неруш Ю.М. Логистика/Ю.М. Неруш: Учебн. пособие. –М.: ЮНИТИ, 2003. — 495 с.

8. Постан М.Я. Экономико-математические модели смешанных перевозок/М.Я. Постан: Монография. — Одесса: Астропринт, 2006. — 376 с.

9. Сумец А.М. Логистика автотранспортных систем. Часть 2. Прогнозирование затрат на запасные части агрегатов автомобилей/А.М. Сумец: Монография. –Х.: ООО «Контур», 2007. — 112 с.

10. Сумец А.М. Логистика на автомобильном транспорте: решение частной задачи перевозки крупногабаритных грузов/А.М. Сумец // Логистика: проблемы и решения. — 2009. — № 1. — С. 18–23.

11. Таха Х. Введение в исследование операций/Х. Таха. –М.: Мир, 1985. — 976 с.

Анотація. *У статті викладена методика вибору стратегії здійснення прогнозу ресурсів, що необхідні для забезпечення експлуатаційної надійності автотранспортних засобів, які задіяні в транспортному процесі виконання замовлень клієнтів.*

Abstract. *This article maintains challenging of realization of the forecast of requirement of material resources. They are necessary for maintenance of reliability of cars which serve clients.*

Стаття надійшла до редакції 18.01.2009 р.

УДК 656.212

ЧЕКЛОВ В.Ф., к. т. н., доц., БОБИК Г.В., ас., Донецький інститут залізничного транспорту,
МАСАЛОВ А.М., інж., ДП «Макіїввантажтранс»

АНАЛІЗ СТАНУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З ВУГІЛЬНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ УКРАЇНИ

Проведено аналіз видобування вугільними підприємствами і перевезення залізничним транспортом енергетичних і коксових вугіль Донбасу у межах Донецької залізниці.

Постановка задачі

Розвиток вугільної промисловості України в 2000–2008 рр. характеризувався різкими коливаннями попиту на вугілля. У результаті вугільна галузь, яка завжди вважалася найбільш інерційною, стала відігравати роль гнучкого ринкового регулятора, що приводило або до дефіциту, або до надвиробництва вугілля і сприяло росту соціальної напруженості, як у вуглевидобувних регіонах, так і у регіонах-споживачах.

У зв'язку із цим, виникла необхідність оцінки даної ситуації відносно перевезення вугілля залізничним транспортом і уточнення довгострокових орієнтирів їх розвитку з урахуванням майбутньої лібералізації ринків енергоносіїв і стрімкого розвитку транспортного комплексу. У сучасних умовах, що характеризуються загальною тенденцією коливань обсягів перевезень, особливо актуальним стає питання аналізу ефективного використання технічних засобів транспорту, включаючи прискорення просування вагонів на під'їзних коліях вугільних підприємств.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Вугільна промисловість займає одне з провідних місць в економіці України, вугілля є основою двох технологічних ланцюгів: вугілля — кокс — метал та вугілля — теплові електростанції — електроенергія. За період з 2002 по 2008 рр. понад чверть загального обсягу перевезень вантажів залізничним транспортом приходилася на частку твердого палива (рис. 1).

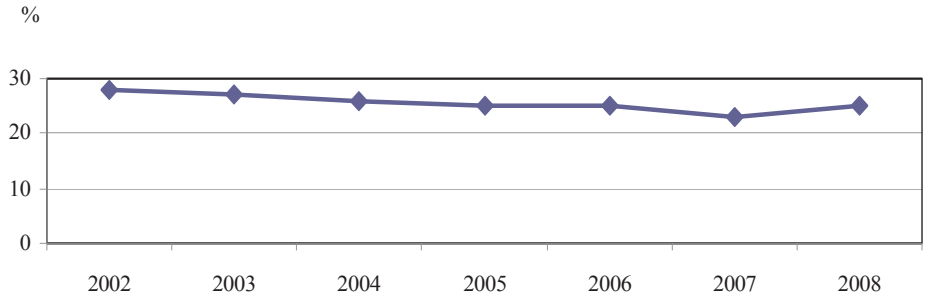


Рис. 1. Частка перевезень вугілля у загальній структурі перевезень за 2002–2008 рр.

Протягом останніх десятиліть енергетична система є нестійкою. Пошук альтернативних джерел енергії в умовах стрімкого зростання цін на нафту не тільки активізував розвиток нових технологій, але й відродив інтерес до такого добре відомого і давно випробуваного виду палива, як вугілля. На сучасний період сфера застосування вугілля обмежена, цей вид сировини

залишається ключовим у металургійній промисловості і енергетиці багатьох країн світу, у тому числі і на Україні, впливаючи на зменшення їх залежності від імпорту нафти і газу.

Світові запаси вугілля у надрах землі становлять 1083 млрд. т і при поточному рівні споживання їх повинно вистачити на 210 років. Незважаючи на широку поширеність вугільних родовищ, близько 60% промислових запасів вугілля перебуває у трьох регіонах: у США — 25%, на території колишнього Радянського Союзу — 23% і у Китаї — 12%. На такі вуглевидобувні країни, як Австралія, Індія, Німеччина й ЮАР, доводиться в цілому 29% промислових запасів.

Основний матеріал досліджень

Вугілля є єдиним енергетичним ресурсом, яким Україна володіє в обсягах, достатніх для покриття потреб у цьому виді палива, що визначає його стратегічну роль у розвитку не тільки енергетики, але й економіки країни в цілому. У структурі українських запасів органічного палива вугілля займає 95%, воно представлене всіма різновидами: починаючи від бурого та кам'яного і до антрацитів.

Основною вуглевидобувною базою України є Донецький басейн, що займає в межах України площу близько 50 тис. км2, і розташований на території Луганської, Донецької, Дніпропетровської і Харківської областей. Ресурси кам'яного вугілля в Донбасі становлять 101,3 млрд. т. (92% ресурсів кам'яного вугілля на Україні). Львівсько-Волинський басейн займає площу 10 тис. км.кв. і розташований на території Львівської і Волинської областей, простягаючись на 125 км уздовж кордону з Польщею. Ресурси басейну становлять 3,3 млрд. т. Ресурси бурого вугілля в Україні становлять 7,4 млрд. т у межах Житомирської, Черкаської, Кіровоградської, Дніпропетровської, Запорізької і частково Вінницької та Київської областей [1].

В Україні працюють понад 200 вугільних шахт, що представляють собою дуже старий шахтний фонд серед країн СНД, рівень застарілості устаткування на яких перевищив 80–90%. Але незважаючи на скрутне становище, у якому на сьогоднішній день знаходиться вугільна галузь, потенціал її залишається досить високим. За даними Державного комітету статистики України [1] обсяг видобутку викопних вугіль українськими копальнями за 2003–2008 рр. є прогресуючим (рис. 2).

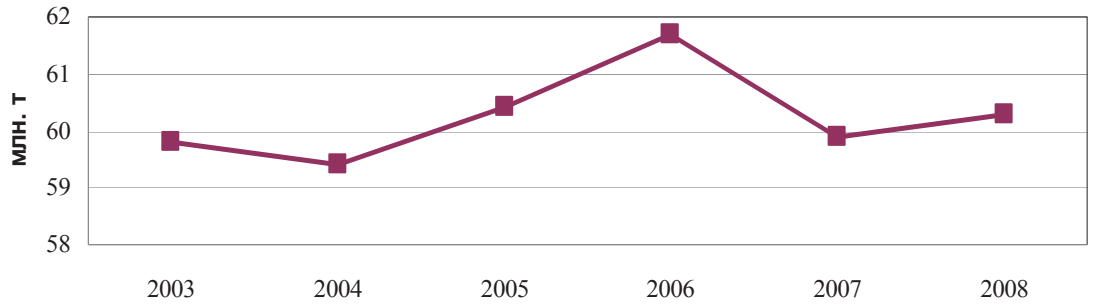


Рис. 2. Обсяг видобутку вугілля за 2003–2008 рр.

Найбільшими споживачами вугілля в Україні на сьогоднішній день є теплові електростанції, підприємства чорної металургії, коксохімічної промисловості, залізничний транспорт та машинобудування, а також житлово-побутовий сектор. Як наслідок, промисловість зорієнтована на використання енергетичних та коксових вугіль відповідних марок. В Україні задля забезпечення технологічних процесів підприємств використовуються вугілля наступних марок: антрацити марки А, вугілля кам'яні марки Д, Ж, Г, Т, СС, ПЖ та СО, коксові марки К, а також кам'яні вугілля не пойменовані в алфавіті. Аналіз споживання вугілля промисловими підприємствами, розташованими у межах Донецької залізниці за 2008 рік наведено на рисунку 3.

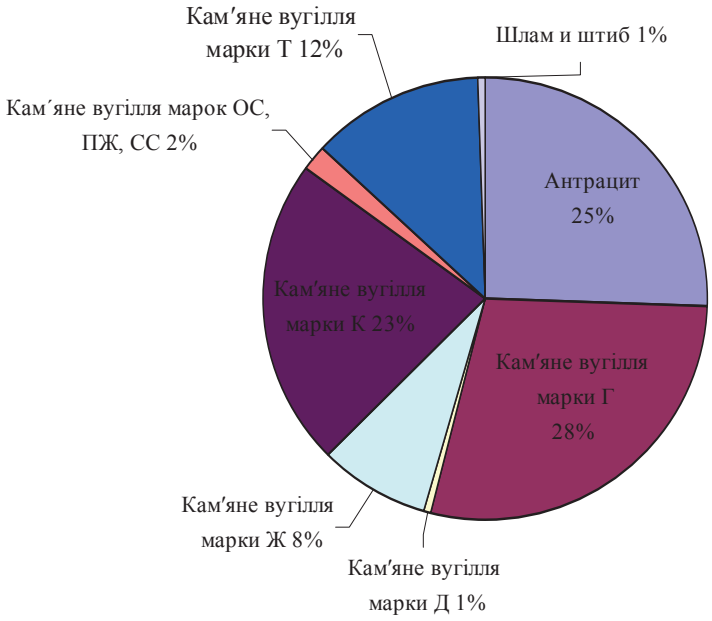


Рис. 3. Аналіз споживання вугілля за 2008 р.

Вугілля-антрацити використовуються загалом у хімічній та металургійній промисловості, а також у невеликих обсягах у енергетиці, завдяки великій температурі згоряння та малому відсотку зольності (рис. 4).

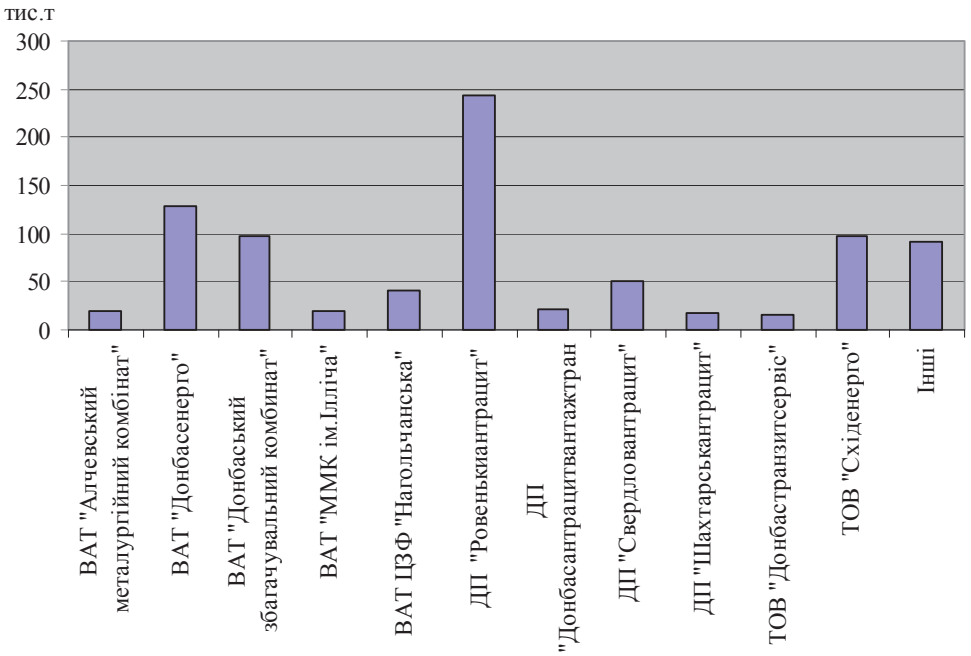


Рис. 4. Споживання вугілля — антрацитів у межах Донецької залізниці за 2008 р.

Аналіз споживання кам'яного вугілля підприємствами у межах Донецької залізниці наведено на рисунках 5–9.

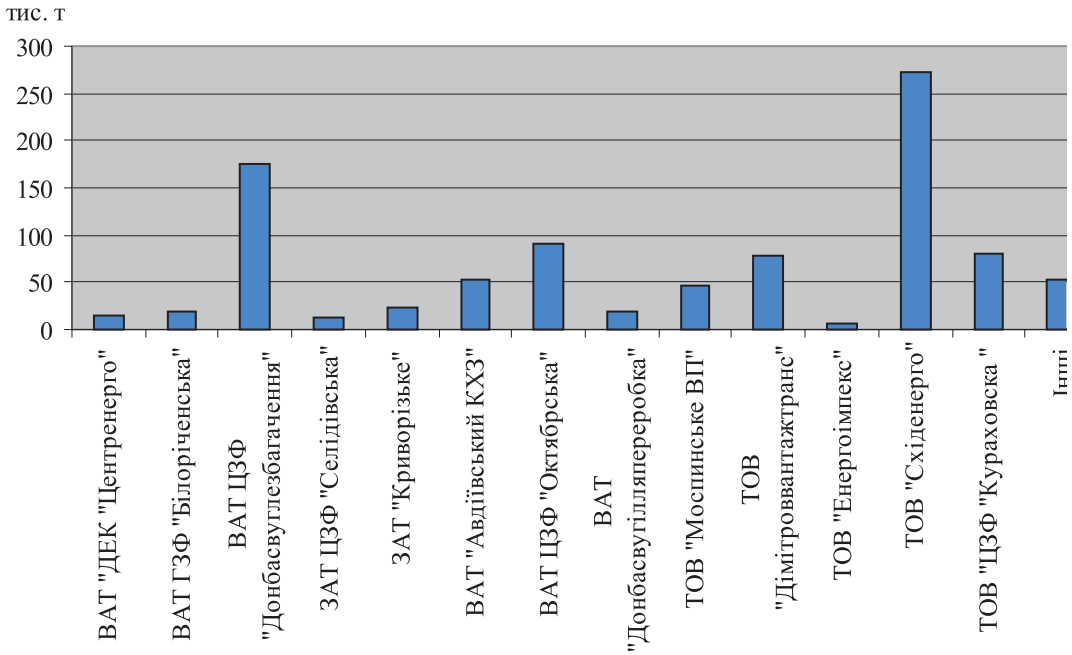


Рис. 5. Споживання кам'яного вугілля марки Г-газове у межах Донецької залізниці за 2008 р.

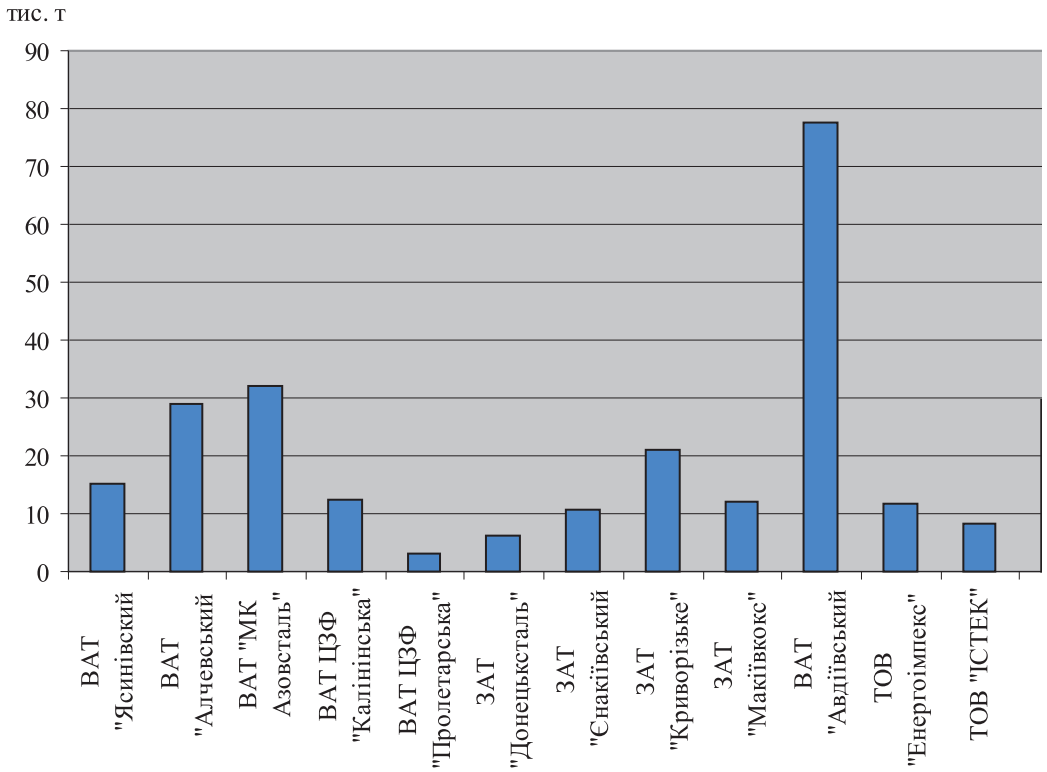


Рис. 6. Споживання кам'яного вугілля марки Ж-жирне у межах Донецької залізниці за 2008 р.

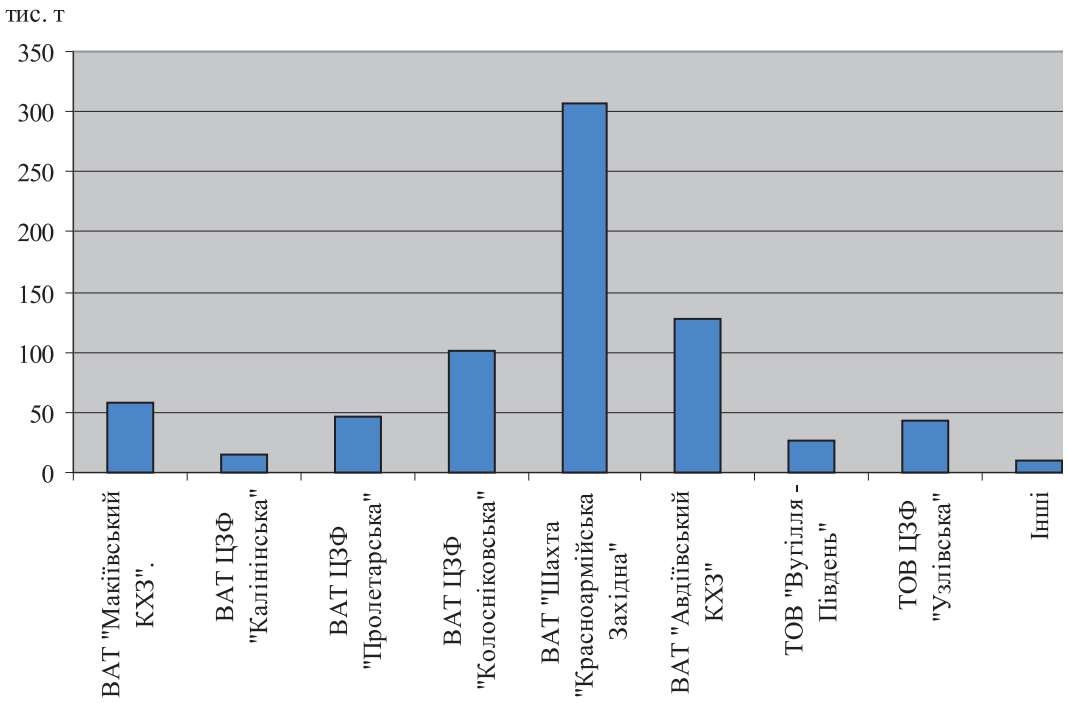


Рис. 7. Споживання кам'яного вугілля марки К-коксове у межах Донецької залізниці за 2008 р.

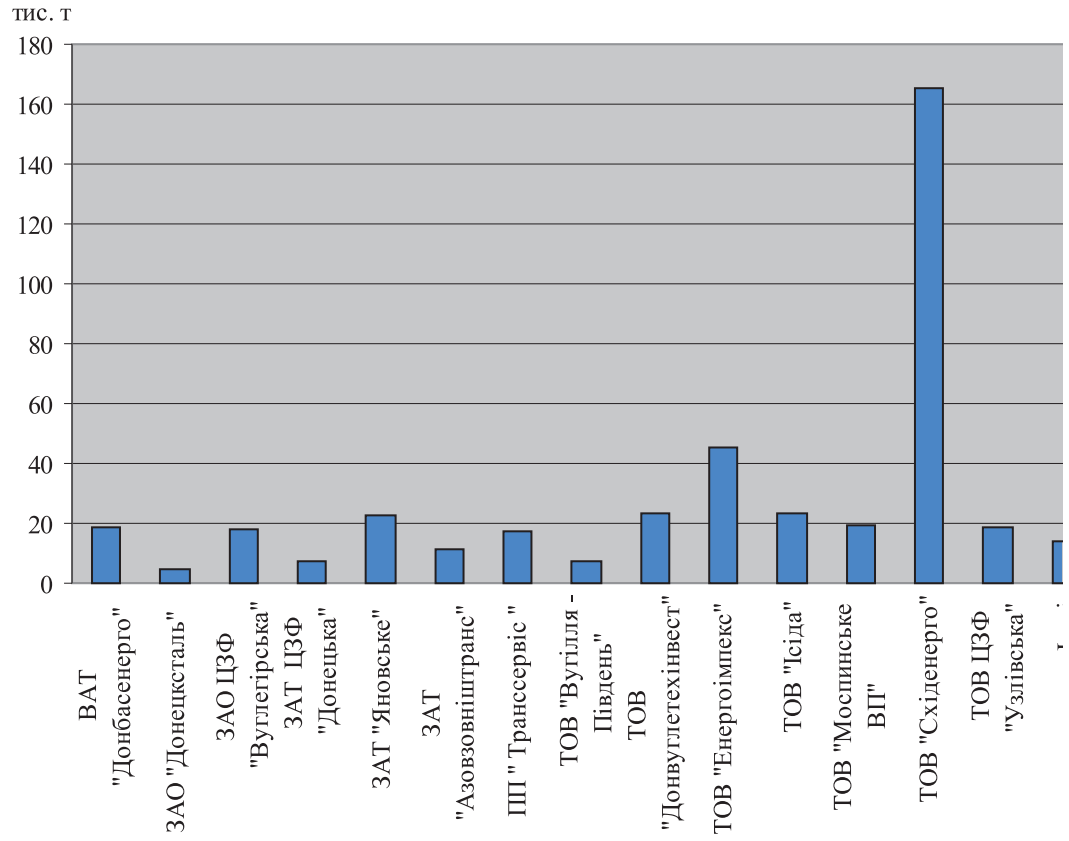


Рис. 8. Споживання кам'яного вугілля марки Т-тоще межах Донецької залізниці за 2008 р.

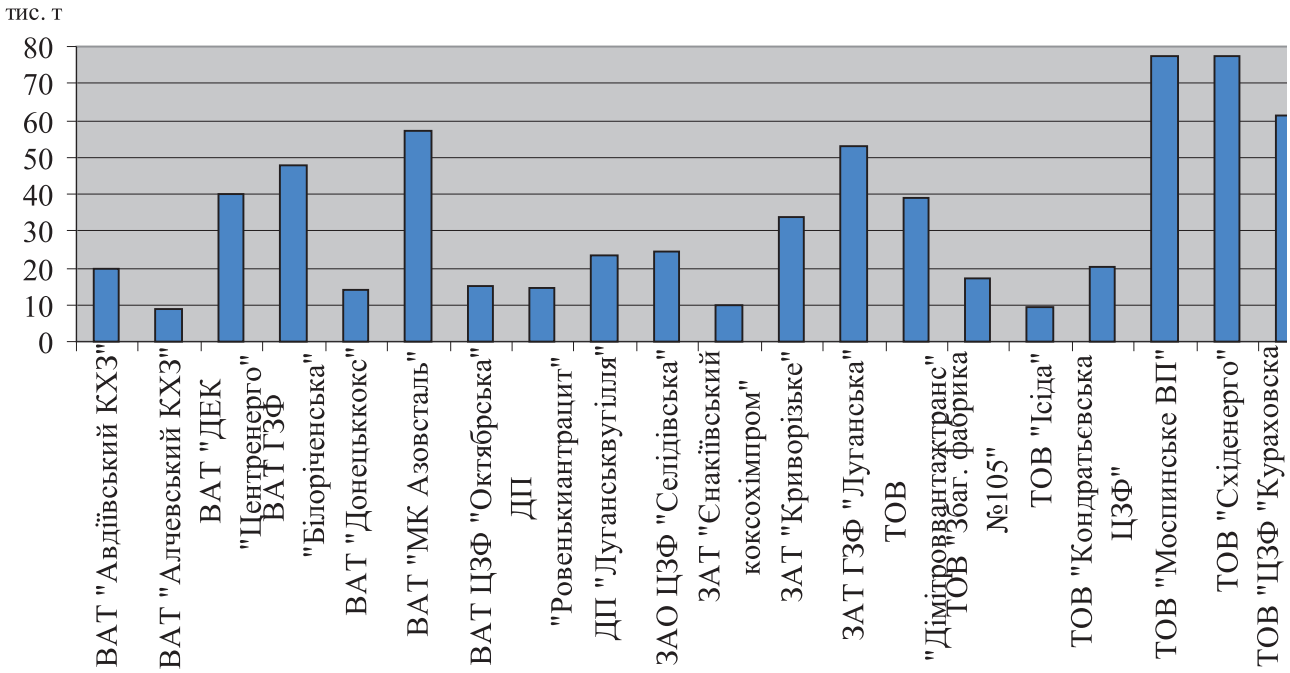


Рис. 9. Споживання кам'яного вугілля, не пойменовано у алфавіті у межах Донецької залізниці за 2008 р.

Приблизно 60% копалень, які видобувають енергетичне вугілля на Україні перебувають у державній власності, а практично весь об'єм видобутку коксового вугілля приходиться на приватні шахти.

Донецька залізниця виконує 65% усіх перевезень Укрзалізниці, на її мережі розташована велика кількість промислових підприємств вугільної, металургійної, коксохімічної та обробної промисловості. Відправлення вугілля станціями Донецької залізниці перевищує його прибуття, цей факт обумовлений великою концентрацією вугільних підприємств Донбасу, на під'їзних коліях яких здійснюють більш 80% усього навантаження залізниці. Розподіл навантаження вугілля Донецькою залізницею між дирекціями з перевезень показано на рисунку 10.



Рис. 10. Відправлення вугілля дирекціями Донецької залізниці за 2008 р.

Розподіл експорту та імпорту українського вугілля, перевезеного залізничним транспортом, у середньому за період 2005–2008 рр. становить 44% та 56% відповідно. Загальна структура перевезень вугіль приведена на рисунку 11.

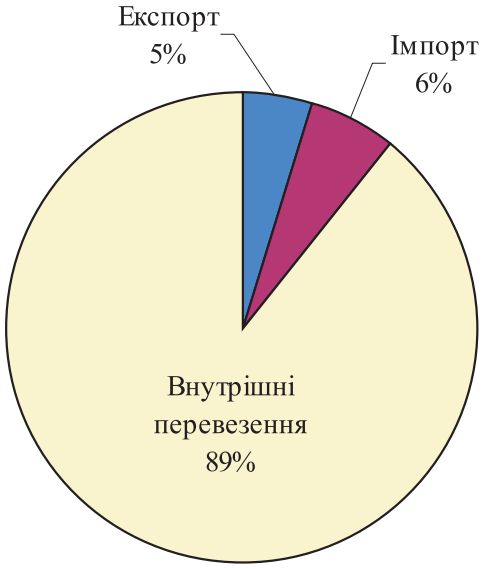


Рис. 11. Структура перевезень вугілля Донецької залізниці за період 2005–2008 рр.

Основними споживачами українського вугілля є Болгарія, Туреччина, Угорщина, Молдова і треті країни світу (рис. 12). Незважаючи на значні запаси кам'яного вугілля у нашій країні і досить розвинену добувну галузь, Україна в останні роки є імпортером цієї сировини. Завозиться вугілля, в основному, з Росії і Казахстану (рис. 13). Необхідність імпорту обумовлена тим, що в Україні коксового вугілля видобувають недостатньо. Крім того, у країні не вистачає вугілля газової групи, тому що кожний енергоблок ТЕС працює на певній марці вугілля, тому дефіцит доводиться покривати за рахунок імпорту.

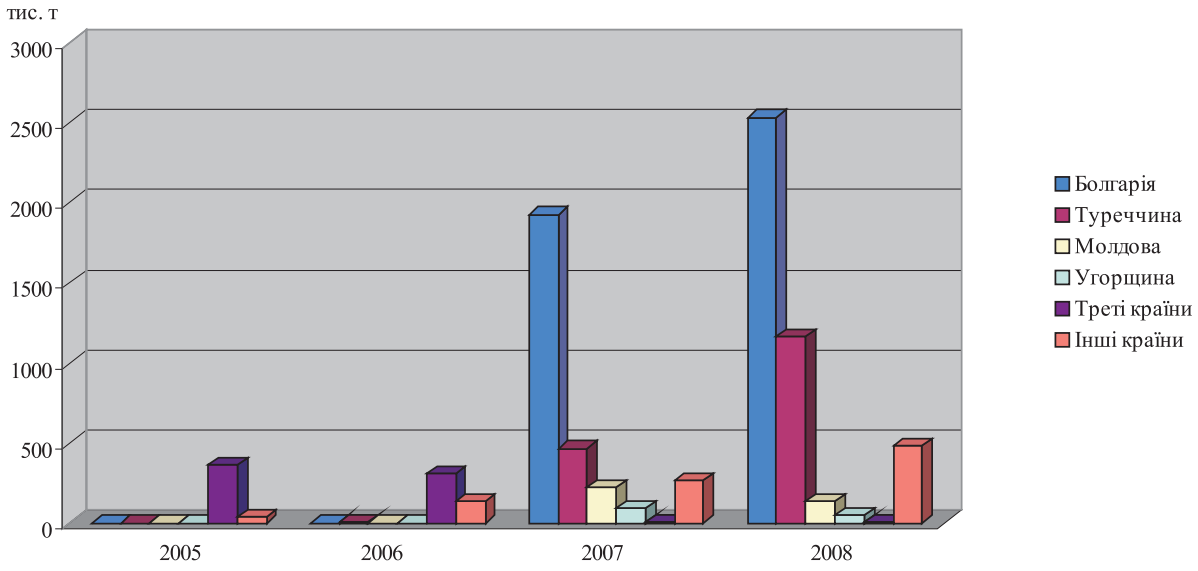


Рис. 12. Експорт вугілля Донецької залізниці за період 2005–2008 рр.

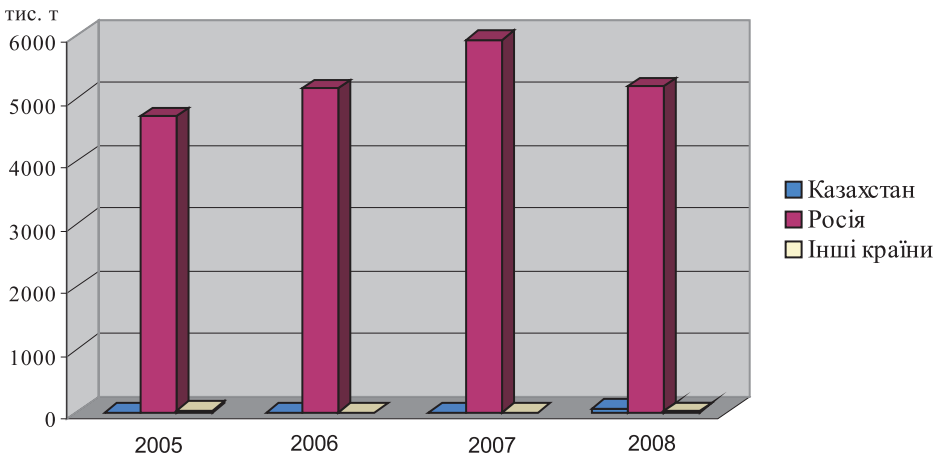


Рис. 13. Імпорт вугілля Донецької залізниці за період 2005–2008 рр.

Залізничний транспорт залишається для вугільної промисловості набагато зручнішим і рентабельнішим. Але вимоги сучасного міжнародного транспортного ринку й існуюча тверда конкуренція між видами транспорту, компаніями, державами і регіонами висувають нові, більш якісніші вимоги до питань організації транспортного процесу.

Перевезення вугілля в країні і експорт його за її межі виконують усі залізниці, які забезпечують транспортний зв'язок вугільно-металургійного Донбасу з багатьма підприємствами країни.

Придніпровська залізниця виконує транзит кам'яного вугілля з Донбасу у західну частину країни на експорт і до морських портів Херсон і Миколаїв, а також перевезення вугілля до промислових центрів Наддніпрянщини, в яких розміщені великі підприємства чорної металургії, теплові електростанції, коксохімічні і машинобудівні заводи.

Південна залізниця забезпечує вихід з Донбасу і Наддніпрянщини на Російську Федерацію. Переважним напрямком в структурі вантажних перевезень залізниці є транзит вугілля з Донбасу.

У структурі перевезень Південно-Західної залізниці теж переважає транзит кам'яного вугілля.

Львівська залізниця забезпечує вихід з території України на захід. Забезпечує вивіз львівсько-волинського кам'яного вугілля (місцеве паливо) у сусідні області України і Білорусію. Велике місце у вантажообігу Львівської залізниці займають експортне кам'яне вугілля, що йде транзитом у європейські країни.

Частина вугілля, яке проходить через Одеську залізницю, переробляється і споживається у промислових районах українського Причорномор'я, а велика частина перевантажується на морський транспорт і йде на експорт.

Якість українського вугілля досить висока за основними параметрами: теплотворній здатності і зольності. У найближчій перспективі є вдосконалення твердопаливної енергетики, створення нових технологій його переробки. Істотну роль повинні зіграти нові технології видобутку й використання вугілля, а також удосконалення технології його перевезення і технічних засобів навантаження-вивантаження.

На перевезення вугілля, особливо енергетичного і побутового, значно впливає сезонність. У літній період року попит на вугілля падає, а в осінньо-зимовий навпаки зростає, що приводить до підвищеного виробничого навантаження, як добувної промисловості, так і перевізника, зокрема залізниці. Різкі сезонні коливання українського внутрішнього ринку вугілля — це серйозна проблема вітчизняного енергетичного сектору. Перевезення коксового вугілля,

в основному імпортного, що поставляється на металургійні підприємства, сезонності практично не піддається.

Основну масу вугілля перевозять насипом в універсальних чотиривісних піввагонах загального парку Укрзалізниці та приватних вагонах підприємств, інтенсивність використання яких у три рази перевищує інтенсивність використання інших типів вагонів. Аналіз стану парку рухомого складу «Укрзалізниці» свідчить, що до 2010 року у значної частини вагонів (понад 60%) закінчиться граничний термін експлуатації, а це значно погіршує показники економічної ефективності, оскільки при цьому суттєво збільшується ресурсо- та енергомісткість перевезень. У зв'язку із цим значно швидше зношується кузов вагона й виникають втрати вантажів дрібних фракцій через просипання в конструктивні зазори по периметру розвантажувальних люків. Запобігти втратам вугіль від течі в зазорі кузова вагона можна за рахунок застосування разового ущільнення зазорів кузова вагона спеціальними пастами на основі сполучних матеріалів і наповнювачів; модернізації кузова вагонів заміною дерев'яної обшивки на металеву і заварюванням розвантажувальних люків; будівництва великовантажних піввагонів із суцільнометалевим кузовом; будівництва спеціалізованих вагонів-хопрів; використання спеціальних контейнерів для перевезення сипучої продукції.

На сучасний період розвантаження піввагонів здійснюється різними способами. Найбільш ефективним є розвантаження на вагоноперекидачах, однак навіть такий спосіб не усуває необхідність додаткового очищення внутрішньої поверхні піввагонів від залишків сипучих вантажів. Це питання різко загострюється в осінньо-зимовий період, коли інтенсивність обробки вагонів значною мірою визначається ступенем змерзання вантажу при його транспортуванні. Особливо піддається змерзанню вантаж, що транспортується в піввагонах по території України, для клімату якої характерне чергування дощів і низьких температур. Дана проблема приводить до додаткових витрат і негативно позначається на стані рухомого складу.

Враховуючи те, що на сьогоднішній день Укрзалізниця не планує оновлювати власний парк рухомого складу у необхідних обсягах через відсутність фінансових ресурсів, можемо зробити висновок, що в майбутньому на даному ринку зростатиме значимість приватних перевізників.

Висновки

За останнє десятиліття залізничний транспорт України поглибив спеціалізацію на перевезенні вантажів. Така спеціалізація вимагає посиленої уваги до удосконалення галузевої і територіальної структури вантажопотоків, підвищення ефективності вантажних перевезень, чіткої взаємодії з іншими видами транспорту.

У таких умовах технологічні процеси, що відбуваються на вантажних станціях, повинні забезпечувати переробку обсягів навантаження, при цьому необхідно розробити комплекс заходів, спрямованих на зменшення експлуатаційних витрат у перевізному процесі. Тому удосконалення технології виконання станційних операцій, в тому числі і маневрової роботи являє собою невичерпаний потенціал ресурсозбереження.

В умовах сучасного ринку виникає необхідність удосконалення технології і організації взаємодії між під'їзними коліями і станціями примикання, що призведе до збільшення продуктивності, швидкості руху, комфорту і безпеки, обсягів перевезень та зменшенню термінів доставки, трудомісткості переробки, доставки вантажу, простою місцевого вагона, покращення використання вагонів на вантажних станціях і під'їзних коліях вугільних підприємств.

Список літератури

1. Сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. — http://www.ukrstat.gov.ua.

2. База даних Головного інформаційно-обчислювального центру Укрзалізниці [Електронний ресурс]. — http://10.1.100.7/cd_sitenew/.

3. Чеклов В.Ф. Аналіз системи взаємодії залізничних станцій з під'їзними коліями вугільних підприємств [Текст]/В.Ф. Чеклов, Г.В. Бобик, А.М. Масалов, Є.Є. Шкуро // Збірник наукових праць ДонІЗТ. — 2006. — № 8. — с. 84–89.

Аннотация. *Проведен анализ добычи угольными предприятиями и перевозки железнодорожным транспортом енергетических и коксующихся углей Донбасса в пределах Донецкой дороги.*

Abstract. *The extraction analysis by the coal enterprises and transportations by railway transportation power and coked coals of Donbass within Donetsk road is carried out.*

Стаття надійшла до редакції 22.01.2009 р.

УДК 656.212

ЧЕКЛОВ В.Ф., к. т. н., доц., ЧЕКЛОВА В.М., ст. викл., ШЕХОВЦОВ О.І., ас., Донецький інститут залізничного транспорту, АНІЩЕНКО О.О., інж., ДП «Донецька залізниця»

АНАЛІЗ РОБОТИ ПОРТІВ В УМОВАХ ЗМІНИ ВАНТАЖОПОТОКІВ

Проведено аналіз роботи підрозділів транспорту України в умовах зміни вантажопотоків і виявлено їх основні проблеми. Запропоновано заходи щодо підвищення ефективності роботи і подальшого розвитку морських портів України.

Постановка задачі

У 2007 році переробка вантажів морськими портами Україна склала 158 млн. тонн, що на 6 млн. тонн більше, ніж вантажопереробка портів Азово-Чорноморського басейну Російської Федерації. Це, безумовно, позитивний фактор, але для повної об'єктивності треба також враховувати ряд моментів. По-перше, Україна має найбільшу кількість морських портів серед країн Азово-Чорноморського басейну — 18 морських торговельних портів, 3 рибні порти та велику кількість різних терміналів. У той самий час Румунія, маючи лише один порт — Констанца (до якого відносяться ще три порти-сателіти) за звітний період обробила 57,8 млн. тонн вантажів.

По-друге, у рейтингу портів Азово-Чорноморського басейну за кількістю оброблених вантажів Одеський та Южний порти займають лише четвертий та п'ятий рядки. На першому місці йде Новоросійськ, друга — Констанца, третій — порт Каспійського трубопровідного консорціуму [1].

Крім цього, існуючі портові потужності не встигають за зростаючим вантажопотоком, а через недостатні глибини акваторій українські морські торговельні порти (МТП) не в змозі приймати більшість великовагових судів, які виконують трансокеанські рейси [2].

З аналізу роботи портів в умовах зміни вантажопотоків необхідно зробити висновки щодо можливостей найбільш ефективного використання існуючих портових потужностей на основі ресурсозберігаючих технологій.

Актуальність задачі

Світова економіка розвивається циклічно, тому періодичні кризи виникають в розвинутих країнах з інтервалом 7–11 років. Економіка України ще не досягла високого ступеню стабільності, тому, як свідчить практика минулих 17 років, спади та підйоми в різних галузях промисловості нашої держави виникають частіше ніж на Заході. Ці два фактори, а разом з ними соціальні та політичні конфлікти за межами України значною мірою впливають на експорт, імпорт та транзит вантажів через порти нашої держави [11].

Наприклад, економічний спад, який спостерігався минулої осені, коливання виробництва великих промислових підприємств (головних постачальників масової продукції до портів) та переорієнтація їх на інші джерела постачання сировини та збуту продукції, все це викликає занепокоєння. Саме тому основною задачею МТП під час таких коливань вантажопотоків є не просто переорієнтація існуючих потужностей портів, а їх універсалізація.

Зокрема, з метою поліпшення ситуації в морській галузі в січні цього року в Міністерстві транспорту та зв'язку України (МТЗУ) відбулося засідання робочої групи, на якому було прийнято ряд важливих рішень: внести пропозиції відносно впровадження гнучкої тарифної політики в МТП; представити пропозиції щодо механізму звільнення від податків частини прибутків портів, яка рефінансується в оновлення основних фондів та інвестиційні проекти з розвитку портової інфраструктури. Крім того, запропоновано розглянути можливі шляхи звільнення на період світової економічної кризи підприємства галузі від сплати дивідендів, а також підвищення рівня витрат на ремонт основних засобів портів до 16% [3].

Аналіз останніх досліджень

Дуже поширеною на сьогоднішній день є думка, що найбільш стрімкими темпами в портах нашої держави йде розвиток переробки контейнерів. У період 2001–2007 рр. в середньому щорічно переробка контейнерів (в тоннах) зростала на 28,8%, що є дуже значним показником, проте в цілому зростання темпів переробки генеральних (тарно-штучних) вантажів, до яких належать контейнери, складало в середньому 4,1% щорічно.

Найбільш швидкими темпами в цей період зростала переробка сипучих вантажів — в середньому 11,47% щорічно, і 2007 року переробка цих вантажів портами України склала 49,2%, в той час як 2000 року вона була на рівні 35,2%. Це зростання звичайно є позитивним моментом, проте в портах виникає проблема, пов'язана з нестачею потужностей для переробки цього виду вантажів.

Основні перевантажувальні механізми портів — це крани, тому саме від їх ефективного використання значною мірою залежить переробна спроможність порту. На початку 2008 року в МТП України нараховувалося близько 600 кранів, середній вік яких, за даними експертно-технічного центру з портальних кранів фірми «Діалаб», вже перевищив 28 років, а знос склав — 94,6%, в той час як 2007 року було оновлено менше десяти одиниць цієї техніки. Крім того, 2007 року середній коефіцієнт використання кранів складав біля 0,31, в той час як в іноземних портах він знаходиться на рівні 0,7 [4].

Ще 2004 року ДО «Укрморпорт» попереджало про ймовірні загрози галузі. Вже тоді коефіцієнт використання портальних кранів (рис. 1) викликав занепокоєння [5].

На гістограмі наведені дані по портах з найвищими та найнижчими коефіцієнтами використання кранів. З неї очевидно, що не всі порти України однаково тяжко переживають зміни в структурі вантажопотоків, про що свідчить той факт, що 2008 року вантажообіг МТП «Южний» перевищив план на 4,4%, крім того підвищилися прибутки порту та капітальні інвестиції [6]. Саме тому, для аналізу впливу змін вантажопотоків на роботу портів було обрано МТП «Южний».

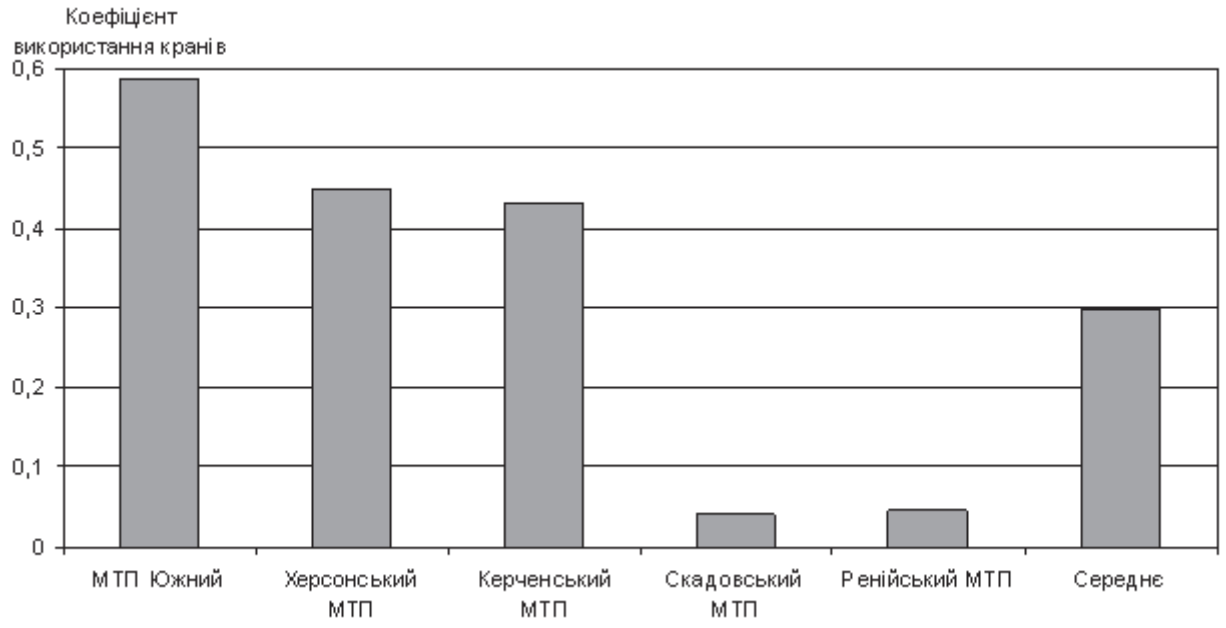


Рис. 1. Гістограма коефіцієнтів використання портальних кранів в портах України

Основний матеріал дослідження

МТП «Южний» — наймолодший порт Чорного моря, який розвивається найбільш динамічно за інші. Зручне географічне розташування, проходження основних торгових шляхів, універсальність, дозволили порту зайняти одне з провідних місць серед портів України. Порт обслуговують станції Берегова, Чорноморська і Хімічна Одеської залізниці. МТП «Южний» спеціалізується на переробці добрив, наливних хімвантажів, руди, металу, металопрокату, труб, вугілля, коксу, чавуну, зерна, будівельних, нафтовантажів. Він має зв'язки з усіма портами Чорного та Середземного моря, Червоного моря, Східної Африки, Перської затоки, портами Північної Європи, Латинської та Північної Америки, Південно-Східної Азії, Далекого Сходу [7, 8].

Основним місцем роботи з навалочними вантажами і металом є навантажувально-розвантажувальний район-2 (НРР-2), до якого надходять вагони з вантажами зі станції Берегова, а саме — його термінал з перевалки генеральних та навалочних вантажів (причали №№ 5, 6, 7, 8), обладнаний портальними кранами. На рисунку 2 наведений графік середньодобового надходження навантажених вагонів на станцію Берегова за рік.

Проаналізувавши цей графік можна зробити ряд висновків щодо впливу негативних тенденцій, які спостерігались в економіці певний час, на роботу порту. В період з січня по квітень 2008 року спостерігалося зростання кількості вагонів, з квітня по липень спостерігалося зменшення, яке пояснюється такими об'єктивними факторами, як зменшення потреби в сировині (зокрема вугіллі) в літній період. З липня почалося збільшення числа вагонів, яке теоретично мало би продовжитися до весни цього року, проте на практиці в жовтні виник значний спад, який був викликаний нестабільною економічною ситуацією, зменшенням видобутку сировини та її споживання промисловими підприємствами. Якби в порту пасивно очікували на зміну ситуації, то поліпшення повинно було розпочатись з грудня минулого або січня цього року, проте маючи необхідні потужності, порт переорієнтував їх на роботу з іншими вантажами.

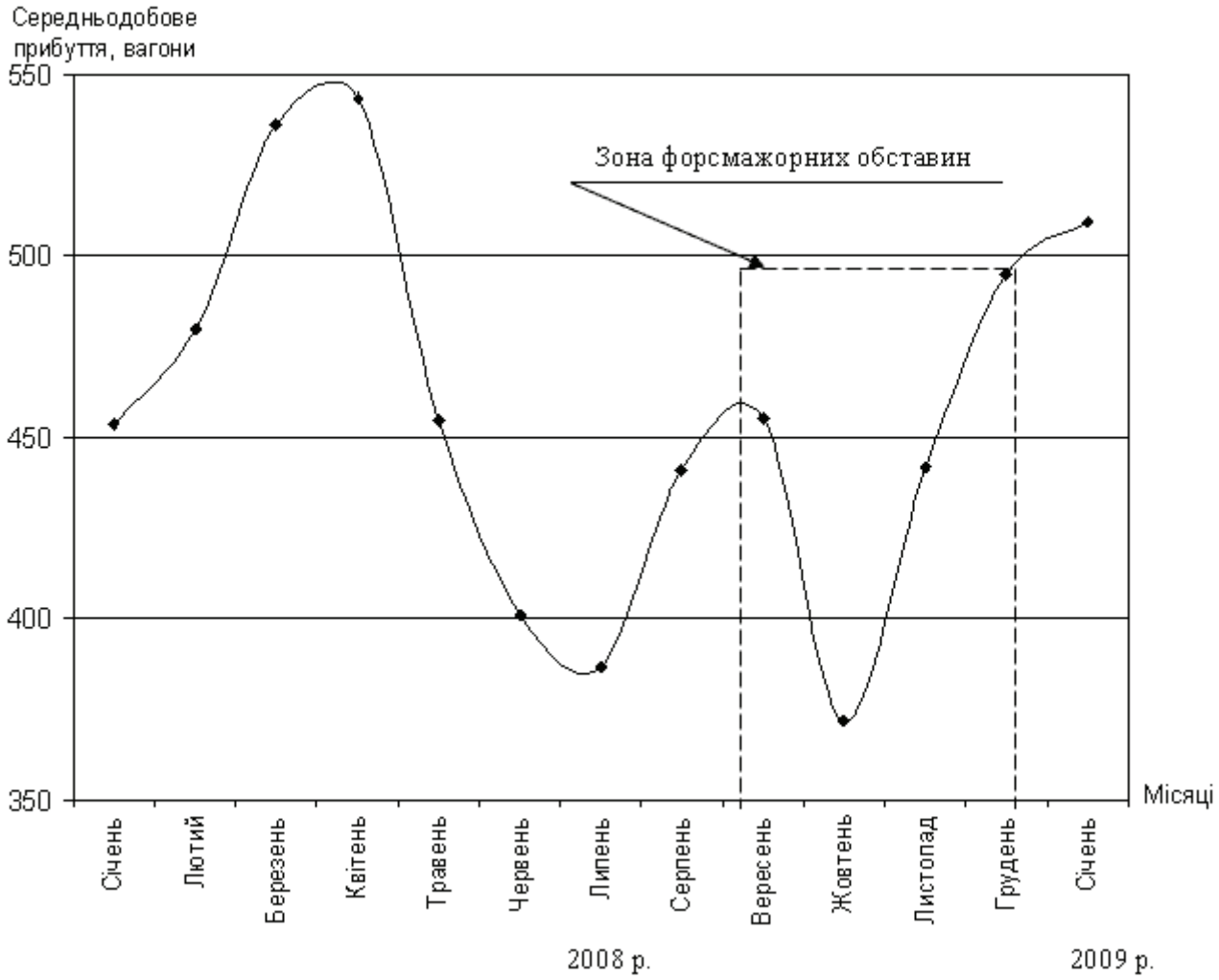


Рис. 2. Графік надходження навантажених вагонів на станцію Берегова

Основною проблемою морського транспорту є значний моральний і фізичний знос транспортних засобів і портового устаткування. Застаріла інфраструктура українських портів істотно знижує їх продуктивність [9]. Порт «Южний» весь час проводить оновлення технічних засобів, так в січні — лютому цього року проходила випробування в роботі нова для підприємства техніка — універсальний гідравлічний навантажувач або екскаватор-маніпулятор, технологічна продуктивність — 300 тонн на годину. Серед плюсів маніпулятора спеціалісти гаражу малої механізації відзначили мобільність та можливість використання грейферів різних модифікацій, що дозволяє працювати з різними видами вантажів при перевантаженні в межах порту [10].

Використання техніки в універсальній роботі — це характерна риса МТП «Южний». Причали НРР-2 мають спеціалізацію: 5 та 6 для сипучих, 7 та 8 — для металу, проте при варіюванні характеру вантажопотоку ця спеціалізація відходить на другий план, а в першу чергу керуються принципом: працювати з тими вантажами, які надходять. На рисунках 3–6 наведені діаграми співвідношення вантажів на причалах порту «Южний» за минулий рік. Відомості про загальну роботу з вантажами в порту наведено на рисунку 7.

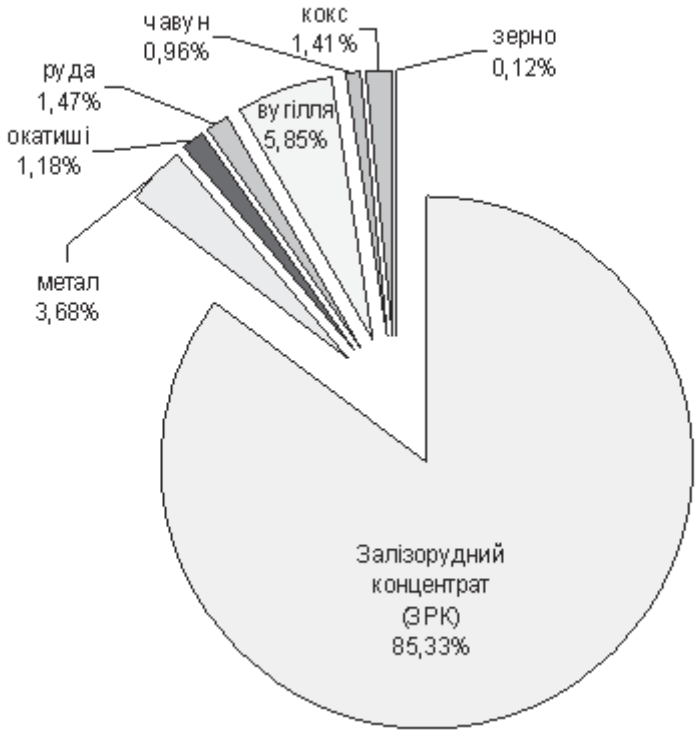


Рис. 3. Діаграма співвідношення переробки вантажів 5 причалом

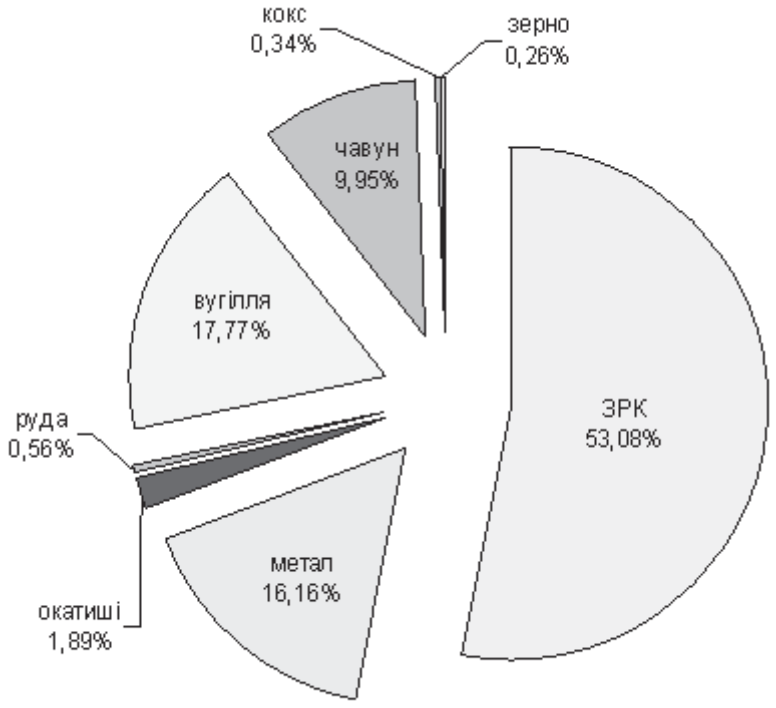


Рис. 4. Діаграма співвідношення переробки вантажів 6 причалом

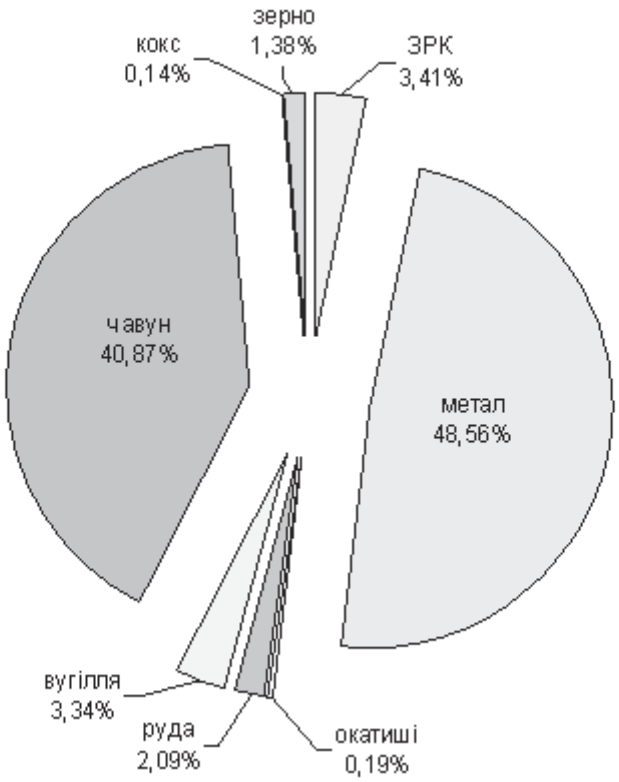


Рис. 5. Діаграма співвідношення переробки вантажів 7 причалом

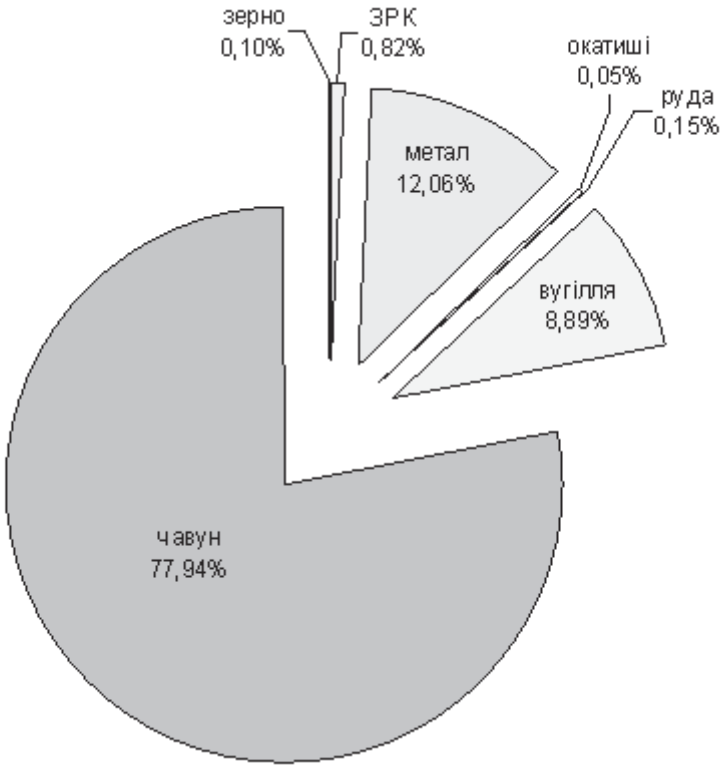


Рис. 6. Діаграма співвідношення переробки вантажів 8 причалом

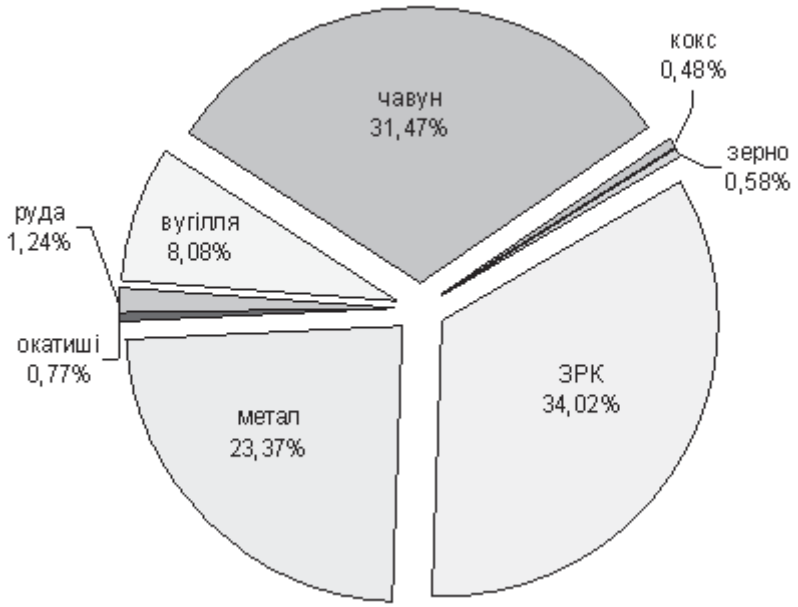


Рис. 7. Діаграма співвідношення обсягів поступаючих вантажів

Як видно з діаграм, спеціалізація причалів звичайно залишається, але при коливаннях вантажопотоків робота може виконуватися і з нехарактерними для того чи іншого причалу вантажем, особливо це помітно на рисунку 4. Пояснення цього просте: коли в порт поступає кількість металу або чавуну, яка перевищує переробну спроможність 7 та 8 причалів, а сипучі навпаки, поступають в недостатній кількості, то площадки з-під сипучих вантажів на 6 або 5 причалі зачищаються від залишків попередніх вантажів, грейфери на портальних кранах змінюються на магніти, і порт може приймати той вантаж, на який зараз є попит у перевезенні. Аналогічна ситуація і з прийняттям сипучих вантажів на 7 та 8 причали.

Як у випадку роботи з продукцією промисловості, так і сільського господарства, МТП «Южний» знаходиться у вигідному становищі. Наприклад, врожай зернових 2008 року та гранична переробна спроможність інших портів показали, що у випадку великих обсягів експорту зернових в інші держави, одним з найбільш вигідних маршрутів мав стати шлях через порт «Южний».

Аналіз вантажопотоків, які пройшли перевалку через НРР-2, показує, що майже половину з них займають сипучі вантажі, обсяги перевезень яких розвиваються найбільш стрімкими темпами. Більше половини складає частка металів, обсяги виробництва та попит на які, при відповідній підтримці держави, точно не буде скорочуватися. Тому основною задачею порту на сьогоднішній день є нарощування існуючих потужностей з поступовим оновленням техніки.

Висновки

Проаналізувавши всі позитивні та негативні чинники, які впливають на роботу портів в умовах зміни вантажопотоків, можна зробити наступні висновки щодо покращення ефективності роботи портів:

1. Головним фактором успішності роботи порту є універсалізація вантажопереробних потужностей (серед яких є перевалка сипучих вантажів на контейнерному терміналі).

2. Дуже негативно впливають на роботу портів застарілі технічні засоби, що викликає значні простої в роботі та знижує коефіцієнт використання портальних кранів. Вирішення цієї проблеми неможливе без відповідної підтримки держави.

Загалом в роботі портів спостерігається позитивна динаміка, але для подальшого розвитку цього стратегічно важливого сектору необхідна спільна робота держави та транспортної промисловості.

Список літератури

1. Макаров А. Порты: установить правила игры [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://sevast.crimea.ua/news/podrobno/2115/%CF%EE%F0%F2%FB: _%F3%F1%F2%E0%ED%EE%E2%E8%F2%FC_%EF%F0%E0%E2%E8%EB%E0_%E8%E3%F0%FB. — Севастополь — все о городе.

2. Щербаков Д. порты Украины: глубоководный бум [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://tbu.com.ua/articles/porty_ukrainy_glubokovodnyi_bum. html. — Информационный портал: «Транспортный бизнес».

3. Курушин Д. Список антикризисных мер Минтранса для портов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.maritimebusinessnews.com.ua/news/government_and_politics/2009/01/19/2461. html. — Морские бизнес-новости Украины.

4. Ильницкий К. Волны портовых кризисов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.zn.ua /2000/2675/62 850/. — Зеркало недели.

5. Через три-пять лет работа морских портов может оказаться под угрозой, — Минтранс [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://news.liga.net/news/N0 417 701.html. — ЛІГА. новости.

6. За підсумками роботи в 2008 році порт «Южний» досяг найвищих показників за всі [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.port-yuzhny.com.ua/modules/AMS/article. php? storyid=181. — Морской Торговый Порт «Южный».

7. Морской Торговый Порт «Южный» — О порте [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.port-yuzhny.com.ua/modules/tinyd0/index. php? id=40. — Морской Торговый Порт «Южный».

8. Тарифная политика железных дорог Украины на 2009 фрахтовый год: Сборник тарифов на транзитные перевозки грузов железнодорожным транспортом Украины/Гос. администрация железнодорожного транспорта Украины; Ред. кол.: В.Г. Кушнирчук (гл. ред.) и др. — К.; Одесса, 2008–165с., табл. — ISBN 978-966-8692-15-4.

9. Шульженко Ф.П. Транспортне право. Навч. посібник [Текст]/Ф.П. Шульженко, О.О. Гайдулін, Р.С. Кундрик — К.: КНЕУ, 2005. — 244с.

10. Порт «Южний» випробовує нову техніку [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.port-yuzhny.com.ua/modules/AMS/article. php? storyid=185. — Морской Торговый Порт «Южный».

11. Кузьменко В.П. Экономические интересы, цикличность развития мировой экономики и финансовые кризисы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://iee.org.ua/ru/pub/p86. — Институт Эволюционной Экономики.

Аннотация. *Проведен анализ работы подразделений транспорта Украины в условиях изменения грузопотоков и выявлены их основные проблемы. Предложены мероприятия по повышению эффективности работы и дальнейшему развитию морских портов Украины.*

Abstract. *The analysis of work of Ukraine's transport subdivisions under the change of goods traffics was conducted and their basic problems were detected. Actions to increase the work's efficiency and further development of marine ports of Ukraine were offered.*

Стаття надійшла до редакції 23.02.2009 р.

УДК 656.225

ЧЕРНЕЦКАЯ Н.Б., д. т. н., проф.,, ПОДГОРНЫЙ А.В., асс.,
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОЖНИХ ВАГОНОПОТОКОВ НА УРОВНЕ ПОЛИГОНА ДИРЕКЦИИ ПЕРЕВОЗОК

В статье рассмотрены критерии, влияющие на оперативное распределение порожних вагонопотоков на железнодорожной станции, а также предложена математическая модель, позволяющая решить эту задачу наиболее рациональным способом. Представлен алгоритм решения рассмотренной задачи, что в конечном итоге снижает затраты на содержание и обработку составов в пределах конкретной станции на основании оперативных сведений о подходящих поездах.

Технический прогресс на железнодорожном транспорте Украины неразрывно связан с решением проблем повышения эффективности использования грузового вагонного парка и совершенствования управления вагонопотоками. Одной из главных задач, предусмотренных в программе реструктуризации Укрзализныци на 2003–2013 годы, является развитие существующих и разработка новых наукоемких информационных технологий управления вагонопотоками. Об актуальности проблемы создания на уровне полигона дирекции перевозок систем управления вагонопотоками, которые позволяют на основе априорной и текущей информации вырабатывать оптимальные решения в реальном масштабе времени, свидетельствуют многочисленные исследования в Украине и за рубежом. При этом значительную трудность представляет задача определения критериев оптимальности управления вагонопотоками в оперативных условиях. Оценить функционирование транспортных подразделений одним критерием не всегда возможно, так как в организации вагонопотоков часто необходимо учитывать противоречивые стороны производственной деятельности. По сути, проблема эффективности управления вагонопотоками является многокритериальной. Кроме того, для принятия наиболее эффективных решений необходимо обработать данные о состоянии транспортной системы и перевозочного процесса при соблюдении жестких временных ограничений. В этих условиях задача выбора оптимального варианта оперативного воздействия на систему предъявляет высокие требования к технической, информационной и математической основе организации управления процессом перевозок.

Для принятия наиболее эффективного решения необходимо обработать данные о состоянии транспортной системы и перевозочного процесса при соблюдении жестких временных ограничений. В этих условиях задача выбора оптимального варианта оперативного воздействия на систему предъявляет высокие требования к технической, информационной и математической основе управления. На эффективность системы управления оказывают адекватность экономико-математических моделей и алгоритмы выработки оптимальных решений. Построение и реализация моделей оптимизации оперативного управления транспортными системами, отмечено в работе [1], возможно на основе многоуровневого анализа — применение декомпозиционного подхода и итеративного агрегирования.

Одной из наиболее трудных проблем является стохастичность поступления вагонов, когда недостаточная информационная обеспеченность не позволяет с требуемой точностью решать поставленные задачи планирования. При создании систем оптимизации управления вагонопотоками необходимо учитывать одно из основных свойств потока поездов — неопределенность.

Задача оперативного распределения порожних вагонов (ОРПВ) является одной из основных как на уровне полигона дирекции перевозок, так и на уровне станций, при обеспечении фронта погрузки. Вместе с тем она является достаточно сложной для формализации из-за системы противоречивых требований, которые необходимо учитывать при планировании работы предприятий ж.-д. транспорта [7], а также в силу неопределенностей, обусловленных стохастическими свойствами вагонопотоков, сложившейся ситуацией, возможностями получить и оперативно обработать необходимую информацию.

Будем связывать формулировку задачи ОРПВ с информационным базисом, объемом моделирования, характеризующим:

1) потребности в вагонах и степень учета требований грузоотправителей,

2) стохастические свойства процессов поступления вагонов на полигон дирекции перевозок, обусловливающие возможности реализации потребностей станций,

3) критерий или вектор критериев, с учетом которых производится оценка эффективности процессов планирования по распределению вагонов,

4) учет требований корректировки плана, рассмотрение двух этапов процесса планирования,

5) требование накопления «невязок» — нереализованных потребностей станций в вагонах,

6) выполнение оперативных заданий по распределению вагонов.

Эффективный учет стохастических свойств процессов поступления вагонов на полигон предполагает включение в модель задачи ОРПВ процедур прогнозирования вагонопотоков. С точки зрения наиболее распространенной постановки задачи оптимального распределения в форме транспортной задачи стохастические свойства вагонопотоков означают неопределенность ресурсов станций отправления. В этих условиях более адекватной является стохастическая формулировка транспортной задачи (пункт– 2), которая дополнительно может учитывать требования корректировки плана распределения (пункт — 4). Заметим, что двухэтапная постановка задачи ОРПВ в терминах модели стохастического программирования [3, 4] боле точно выражает возможности станций в реализации фактически реализуемых планов переработки порожних вагонов. Поэтому использование этой формулировки более полно и содержательно с точки зрения отображения целей функционирования дирекции перевозок в целом.

Многообразие постановок ОРПВ можно охарактеризовать моделью следующей структуры

$$T_3 =< N, \Psi(F_N)T_X, P, G, C_P >, \qquad (1)$$

где N – число целевых функций,

$\Psi(F_N)$ – модель компромисса векторной целевой функции $F_N(F_k(X))$, для скалярной, однокритериальной задачи, $\Psi(F_N) = F_\Sigma(X)$,

T_X – тип решения (детерминированный вектор, случайный вектор решений и соответствующие оценки достоверности),

P – использование процедур прогнозирования вагонопотока,

G – характеристика оперирующей стороны задачи (преимущественный учет интересов ж.-д. или грузоотправителей),

C_P – предусмотрена ли корректировка плана распределения на основе задания вероятностных характеристик внешних условий.

Формулировка (1) показывают, что в зависимости от принятых допущений о свойствах задачи, а также об используемой информации получают различные классы задачи ОРПВ, которые требуют адекватных методов реализации.

Основная модель задачи ОРПВ на текущий период планирования t (сутки) как стохастической транспортной задачи с векторным показателем эффективности может быть построена следующим образом. Пусть имеется m стыковых пунктов (пунктов отправления) $A_{(m)} = \{A_1,...,A_m\}$ и n станций — пунктов потребления порожних вагонов: $B_{(n)} = \{B_1,...,B_n\}$. Известны оценки ожидаемого количества $A_{(m)} - \{\tilde{a}_i(t,\theta_A)\}_m$ порожних вагонов в пунктах-источниках, которые зависят от некоторой совокупности случайных факторов в $A_{(m)}$, обозначенных через θ_A. Потребности грузоотправителей на плановый период t, зависящие от совокупности случайных факторов θ_B, оцениваются как $B_{(n)} - \{\tilde{b}_j(t,\theta_B)\}_n$. Считаются известными удельные затраты $C_{m\times n} = (c_{ij})_{m\times n}$ на перевозку из A_i в B_j. Принимаем, что решение задачи планирования является детерминированным вектором x_{ij} (то есть устанавливает плановые объемы поступления порожних вагонов из пунктов A_i в B_j до получения значений $\{\tilde{a}_i(t,\theta_A)\}_m$).

Задача ОРПВ состоит в следующем. Требуется найти X^* – составить целочисленный план $X^* = \{x_{ij}^{*u}\}_{(m,n)}$ распределения порожних вагонов на станции погрузки таким образом, чтобы удовлетворить заявки всех станций и минимизировать суммарные затраты на доставку вагонов — $F_\Sigma(X^*)$, а также компромиссно-оптимально удовлетворить потребности всех станций, если будет дефицит порожних вагонов. В рассмотренной постановке дополнительно к близкой к стандартной формулировке транспортной задачи [3], которая в нашем случае все же является стохастической и отличается учетом случайных состояний θ_A и θ_B, представлен также и вектор целевых функций $\bar{F}_n(X) = (F_k(X))_n$. Содержание компонентов вектора $\bar{F}_n(X)$ определяется как невыполнение заявки станции B_k на период $t: F_k(X,t) = \tilde{a}_k(t,\theta_A) - S_k(X,t)$. Под $S_k(X,t)$ понимается суммарное количество порожних вагонов, которые должны быть направлены на станцию B_k. В случае выполнения заявки станции B_k компонента векторной функции $F_k(X,t)$ равна нулю.

Очевидно, что в нашем случае, как правило, не выполняется условие для закрытой модели транспортной задачи [2, 5, 4]

$$\Delta_{A,B} = \sum_k \tilde{a}_k(t,\theta_A) - \sum_j \tilde{b}_j(t,\theta_B) \neq 0, \tag{2}$$

и это приводит к необходимости ввода фиктивного пункта отправки, стоимость перевозки из которого равна нулю, если $\Delta_{A,B} < 0$. При условии $\Delta_{A,B} > 0$ требуется введение в модель задачи фиктивной станции назначения порожних вагонов, стоимость перевозки в которую равна нулю.

Формализуем модель поставленной задачи ОРПВ следующим образом:

$$F_\Sigma(X^*) \Rightarrow \min_{X\in D_X} F_\Sigma(X) = \sum_{i=1}^{m+1}\sum_{j=1}^{n+1} c_{ij}x_{ij}, \tag{3}$$

$$\bar{F}_n(X) = (F_k(X))_n \Rightarrow \underset{X\in D_X}{opt}, \tag{4}$$

$$D_X = \{\ g_i(X) = \sum_{j=1}^{n} x_{ij} = \tilde{a}_i(t,\theta_A); \quad i = 1,2,...,m+1; \tag{5}$$

$$g_j(X) = \sum_{i=1}^{m} x_{ij} = \tilde{b}_j(t,\theta_B); \ \ j = 1,2,...,n+1; \ X = \{x_{ij}^u \geq 0, \ \forall i \forall j \ \ \}\} \tag{6}$$

В большинстве случаев для решения стохастических задач оптимизации вагонопотоков используют подход, состоящий в построении детерминированного эквивалента модели исходной задачи [3]. При этом неопределенные или случайные параметры модели задачи заменяют на некоторые осредненные или же прогнозируемые в той или другой ситуации значения. Считается, что решения таких эквивалентных детерминированных задач с определенной надежностью представляют решения исходных задач, заданных в форме стохастического программирования. Несмотря на разнообразие возможных постановок задач стохастического программирования можно сформулировать некоторую достаточно общую постановку, к которой сводятся остальные. В качестве такой постановки может рассматриваться задача вида [4].

$$\dot{F}_0(X) = M[F_0(X,\theta)] = \int F_0(X,\theta)P(d\theta), \tag{7}$$

$$\dot{g}_k(X) = M[g_k(X,\theta)] = \int g_k(X,\theta)P(d\theta) \le 0,\ k = 1,\ldots,m_g,\ X \in D, \tag{8}$$

где В (7)—(8) обозначено:

$M[*]$ – знак математического ожидания,

$P(*)$ – некоторые заданные законы распределения случайных величин.

$g_k(X) \le 0$ – система ограничений стохастической модели задачи.

Далее рассматриваются следующие подходы к решению задачи (4)—(7). Значения $\{\tilde{a}_i(t,\theta_A)\}_m$ заменяются результатами прогнозов параметров вагонопотока, а величины потребностей станций в порожних вагонах $\{\tilde{b}_j(t,\theta_B)\}_n$ считаются заранее известными, фиксированными, или же полученными по процедуре накопления «невязок» при реализации заявок за некоторый период. Полученные детерминированные эквиваленты транспортной задачи решаются стандартно методом потенциалов [4].

В нашем случае возможность получения оптимального (по крайней мере, рационального с учетом неопределенности исходной информации) варианта распределения вагонопотоков реализована за счет создания автоматизированной системы оперативного оптимального распределения потоков вагонов на базе персонального компьютера, функционирующего на рабочем месте диспетчера — вагонораспределителя. В системе предусмотрена возможность математического моделирования и анализа не только оптимальных, но и других вариантов распределения вагонопотоков, возникающих в ходе анализа ситуаций и решения задачи распределения вагонов, с подсчетом эксплуатационных затрат по каждому варианту.

Рассматривается базовая задача оптимизации распределения вагонопотоков, и для реализации управляющего воздействия на состояния объектов управления применен метод линейного программирования. А именно, управление распределением порожних вагонов основано на решении транспортной задачи в детерминированной постановке.

Основная задача построения системы по оптимизации регулировочного воздействия — это предварительное количественное обоснование принимаемого решения. Алгоритм функционирования системы построен так, чтобы предложить пользователю (диспетчеру — вагонораспределителю) оптимальное решение, при котором критерий оптимальности удовлетворял бы определенному условию — минимуму эксплуатационных затрат. Созданное программное обеспечение, кроме всего, предусматривает возможность ввода эвристических вариантов решения, рассматриваемых лицами, принимающими решения (ЛПР) в связи с конкретной ситуацией. В этом случае в каждом варианте производится моделирование распределения вагонопотоков по станциям назначения полигона дирекции перевозок с расчетом показателей эксплуатационных затрат.

Укрупненная блок-схема алгоритма, характеризующего функционирование программ оптимального обеспечения вагонов по станциям погрузки, представлена рис. 1.

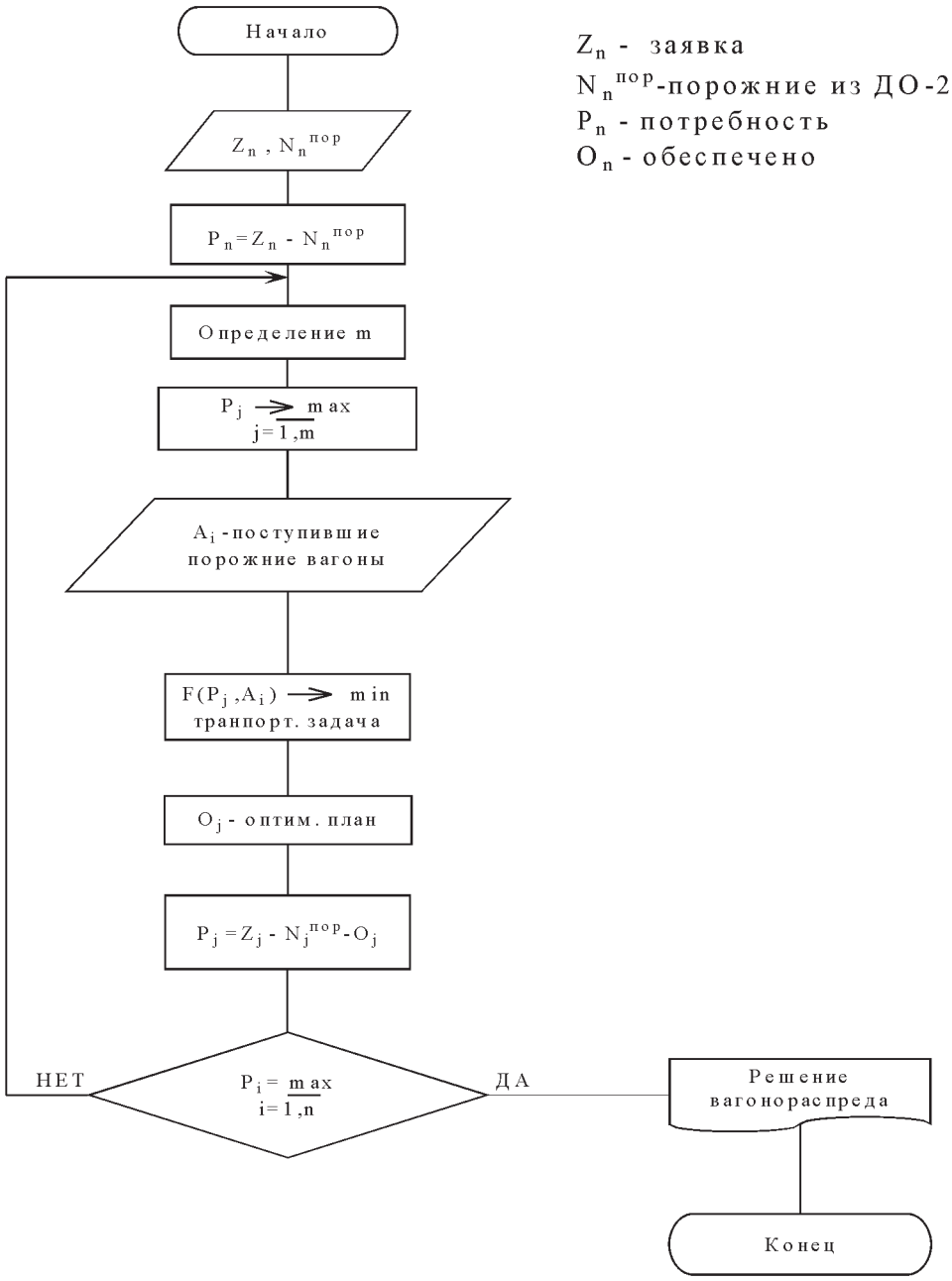


Рис. 1. Блок-схема алгоритма решения задачи распределения вагонопотоков на полигоне дирекции

Разработанный алгоритм, используя как основу метод линейного программирования (модель транспортной задачи), а также содержит и эвристические элементы выбора решения. К ним относятся:

– выбор станций, наиболее нуждающихся в обеспечении вагонами,

– использование данных регрессионного анализа для определения качества поступающих вагонов,

– выбор варианта распределения, отличного от оптимального.

В автоматизированной системе процесса оптимального распределения вагонов по станциям назначения предшествует этап определения потребностей станций в обеспечении порожними вагонами. При этом исходными данными является информация о наличии порожних вагонов на станции, в том числе на подъездных путях промышленных предприятий, и данные заявок

промышленных предприятий на вагоны под погрузку. В течение суток, по мере поступления порожних вагонов на станции погрузки, потребность в ресурсах каждой станции пересчитывается. При выборе из общего числа нескольких станций для участия в расчетах учитываются следующие характеристики: — 1) приоритет, устанавливаемый на основе максимального дефицита вагонов, — 2) степень обеспечения заявок.

Интерактивно введенные ЛПР варианты планов распределения и результаты расчетов общей стоимости перевозок по ним сравниваются по затратам с оптимальными вариантами распределения и хранятся в базе данных «опыта» работы системы. Эти данные используются в созданной системе для анализа эффективности процессов принятия решения. План распределения, принятый к выполнению диспетчером — вагонораспорядителем, участвует в дальнейших расчетах в соответствии с блок-схемой рис. 1.

Математическая формулировка задачи оптимизации распределения вагонопотоков на данном этапе является традиционной [6, 5].

Цель оптимального распределения по станциям погрузки, поступающих на полигон потоков порожних вагонов, определяется минимизацией эксплуатационных расходов при удовлетворении в ресурсах грузоотправителей. Оценки эксплуатационных расходов образуются за счет изменения эксплуатационного измерителя вагоно-километров пробега порожних вагонов. В рассматриваемой постановке допускается, что относительная простота критерия оптимальности (в форме суммы вагоно-километров порожнего пробега при фиксированных оценках коэффициентов) не снижает адекватности решаемой задачи реальному функционированию процесса распределения вагонопотоков.

Вывод

В результате проведенных исследований определено, что задача ОРПВ имеет различное содержание и объем с учетом доступной для анализа информации, в том числе с учетом ее стохастических свойств и необходимости корректировки плана. На основе полученных результатов был разработан алгоритм решения задачи распределения вагонопотоков на полигоне дирекции, который позволяет сократить простой вагонов и локомотивных бригад на станции до 35%, что ведет к уменьшению затрат на обслуживание и содержание подвижного состава.

Литература

1. Васильева Е. М, Игудин Р.Н., Лившиц В.Н. Оптимизация планирования и управления транспортными системами. — М.: Транспорт, 1987. — 208 с.

2. Гольдштейн Е.Г. методы оптимизации в экономико-математическом моделировании. — М.: Наука, 1991.

3. Ермольев Ю.М. Методы стохастического программирования. — М.: Наука, 1976. — 246 с.

4. Ермольев Ю.М., Ляшко И.И., Михалевич В.С., Тюптя В.И. Математические методы исследований операций. — Киев.: Вища школа, 1979. — 312 с.

5. Карлин С. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. — М.: Мир, 1964. — 412 с.

6. Левин Д.Ю., Липкин В.И. Резерв погрузочных ресурсов. //Сборник научных трудов под ред. Е.А. Сотникова. Совершенствование эксплуатационной работы железных дорог. — М.: Транспорт, 1985. — 133 с.

7. Тулупов А.К., Жуковский Е.М., Гусятинер А.М. Автоматизированные системы управления перевозочными процессами на железных дорогах. — М.: Транспорт, 1991. — 208 с.

Анотація. *У статті розглянуті критерії, що впливають на оперативний розподіл порожніх вагонопотоків на залізничній станції, а також запропонована математична модель, що дозволяє вирішити це завдання найбільш раціональним способом. Представлений алгоритм рішення розглянутої задачі, що зрештою знижує витрати на зміст і обробку складів у межах конкретної станції на підставі оперативних відомостей про відповідні потяги.*

Abstract. *Criteria influencing on the operative distributing of empty vagonopotokov at the railway station are considered in the article, and also a mathematical model is offered allowing to decide this task by the most rational method. The algorithm of decision of the considered task is represented, that in the end reduces expenses on maintenance and treatment of compositions within the limits of the concrete station on the basis of operative information about suitable trains.*

Стаття надійшла до редакції 18.02.2009 р.

УДК 658: 001.895

ЧУХРАЙ Н.І., д. е. н., проф., Національний університет «Львівська політехніка»

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ЛОГІСТИКИ: РИНКОВІ ВИМОГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Ідентифіковано зовнішні чинники та перспективи формування ринку праці менеджера з логістики. Виявлено оцінки та сподівання працедавців від кандидатів на менеджера з логістики. Оцінено профіль сучасного логістика, проведено структуризацію його функціональних обов'язків та окреслення вимог, які висуває вітчизняний ринок до фахівця з логістики. Наведена сучасна модель освіти в логістиці.

Постановка проблеми

Питання підготовки менеджерів з логістики піднімаються хоча й не вперше, проте залишаються надзвичайно актуальними. Поняття логістика за останні декілька років набуло значної популярності, що знаходить своє відображення у ринковій дійсності. На практиці все частіше можна зустріти оголошення щодо пошуку фахівців логістики з різних галузей економіки, а також різного роду логістичної діяльності (транспортування, управління складом тощо). Це дає підстави стверджувати про істотну затребуваність ринку у професії логіста, що особливо стосується великих міст і великих компаній.

Водночас, ринок праці ставить до фахівців з логістики високі вимоги до фахових компетенцій. Ілюстративним є висловлювання одного з фахівців: «..протягом 4 років я працюю на посаді логіста у відділі постачання й логістики. Логіст щоденно стоїть під тиском задоволення клієнта з виробництва (прим. автора — внутрішнього клієнта), клієнта — споживача кінцевого продукту, ну і, звичайно, власника фірми — мінімум запасів, гнучкість поставок тощо. Поруч з плановими і повторюваними завданнями, щодня з'являється непередбачений елемент, який часто доводить до серцебиття і стресу. Необхідним є задоволення потреб клієнта, хоч би при цьому потрібно було би встати на голову…» [1]. На практиці від особи, відповідальної за логістичні процеси, очікується повної відповіді на 8 «золотих» питань. Зокрема, щоб вона зуміла роз'яснити працівникам, «як» повинні виконувати дані операції; «чому» повинні цю працю виконувати і саме «…у такий, а не інший спосіб…». Вимагає це однак від сучасного логіста безперервного самонавчання для відповіді на наступні питання, які, ймовірно раніше чи пізніше також з'являться в його професійній практиці [2]:

– «що» нового робиться в логістиці — рекомендується, отже, безперервний моніторинг професійної літератури;

– «як» це робиться — адаптація рішень до умов, пануючих на підприємстві;

– «чому» це робиться — вимагає знаходження причинно-наслідкових зв'язків усередині підприємства і в оточенні (системний підхід);

– «коли» слід це робити — часова синхронізація змін до ритму перебігу процесів на підприємстві;

– «якими витратами» будуть здійснювані зміни — що вимагає порівняльного аналізу витрат і доходів.

З'являється, отже, класична дилема на стику: наука vis практика, що обумовлює необхідність врахування цих аспектів в удосконаленні процесів підготовки і перепідготовки фахівця з логістики.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

У все більшій кількості вітчизняних університетів відкривається спеціальність «Логістика» і відповідно здійснюється підготовка менеджерів для транспортної сфери, дистрибуційної діяльності, виробництва та навіть сфери послуг. Спектр, отже, потрібних знань і вмінь є дуже обширним. Таке однак широке бачення логістики обумовлює необхідність у найближчому майбутньому змін у профілі освіти на логістичних магістерських програмах. Адже логістика за самою своєю природою є більше вмінням, своєрідним видом вправністю у побудові витратно-сервісного міксу в обслуговуванні клієнта, ніж технологією ефективного переміщення матеріалів у часі і просторі. Стосовно цього вона спирається на міждисциплінарних знаннях, як економічних, управлінських, правових, інформатичних, так і інженерних.

Постановка задач

З огляду на вищезазначене, цілями даної статті є:

– ідентифікувати зовнішні чинники та перспективи формування ринку праці менеджера з логістики;

– виявити оцінки та сподівання працедавців від менеджера з логістики, оцінити профіль сучасного логістика, структуризувати його функціональні обов'язки та окреслити вимоги, які висуває вітчизняний ринок до фахівця з логістики;

– запропонувати напрями удосконалення існуючої моделі підготовки фахівця з логістики.

Основний виклад матеріалу

I. Макросередовище формування ринку праці менеджера з логістики

Визначення подальших напрямків вдосконалення системи навчання у сфері управління логістичними процесами не можливе без глибинного розуміння тенденцій і сутності перетворень, які сьогодні відбуваються на ринку.

Події останніх місяців ще раз підкреслили нестабільність економічного зростання світової і вітчизняної економіки зокрема. З 1999 р. ВВП України вперше за часи перебудови зростав і тенденція зберігалась до 2008 р. За даними Міністра економіки України Б. Данилишина за підсумками семи місяців 2008 р. утримувались досить високі темпи зростання промисловості — 7,3% [3]. На цьому тлі зростання ВВП на рівні 7,1% було забезпечене високою динамікою деяких видів економічної діяльності, і передусім сільського господарства, адже у 2008 р. було отримано рекордні обсяги врожаю [3]. До кінця 2008 р. логістика була однією з галузей на ринку, що найбільш динамічно розвивались, про що свідчать дані на рис. 1 і рис. 2.

Аналіз наведених цифрових даних Міністерства транспорту і зв'язку дає підстави стверджувати, що ринок логістичних послуг, зокрема транспорту як важливої її складової, зростав випереджаючими темпами динаміки більшості макропоказників України.

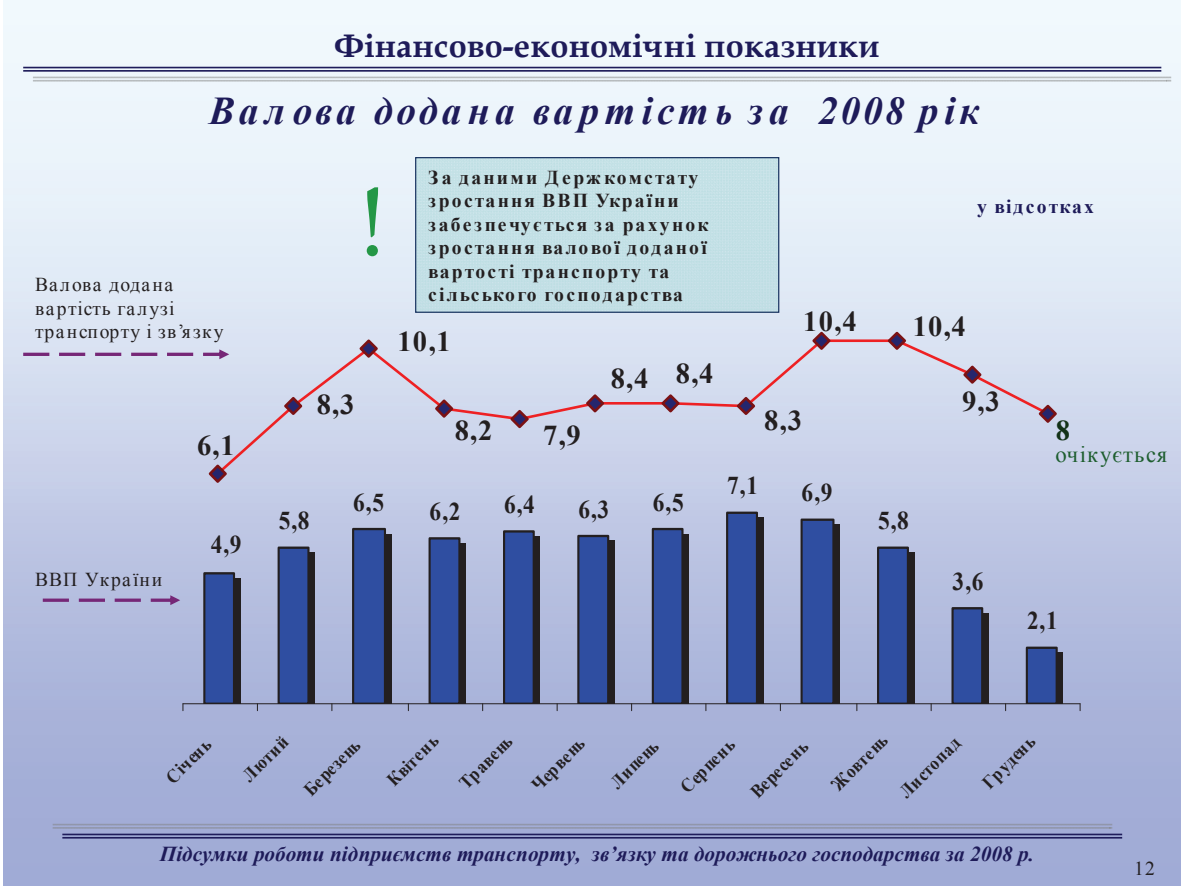


Рис. 1. Валова додана вартість, створена в Україні у 2008 р.

Джерело: з виступу Міністра транспорту та зв'язку України Йосипа Вінського на засіданні колегії Мінтрансзв'язку 26.01.2009 р.

У кінці 2008 р. під впливом численних внутрішніх та зовнішніх чинників зростання зупинилось, почався спад, який продовжується і до тепер. За прогнозами Міжнародного валютного фонду зупинка зростання ВВП України буде істотною, до 2,5%, тобто, у три рази за інфляції в 18,8%. Проте, з кризи країна повинна вийти вже в 2010 році, вважають в МВФ. Як пише газета Комерсант українські експерти менш оптимістичні [4]. У свою чергу Європейський Банк Реконструкції та Розвитку ЄБРР погіршив прогноз ВВП України на 2009 р. на 6 відсоткових пункти — до 5%.

Згідно циклічного розвитку економічних систем можна беззаперечно очікувати вихід з кризи, хоча дискусійним залишається питання часового інтервалу: півроку, рік чи два? Оскільки існує низка чинників, які будуть впливати на розвиток подій у країні, не піддаються точній оцінці в існуючий момент, не будемо зазначати конкретні дані і числа. Втім, метою даної роботи є не прогнозування часу виходу України з кризи, а доведення актуальності підготовки менеджерів з логістики незважаючи на економічну кризу, оскільки процес здобування вищої освіти має тривалий цикл з огляду на необхідність принаймні мінімум 2 роки (за умови здобуття другої освіти) — максимум 5 років для підготовки фахівця.

II. Кар'єра в логістиці: виклики і небезпеки

З динамікою ринку визначаються дещо інші пріоритети логістичної кваліфікації менеджерів.

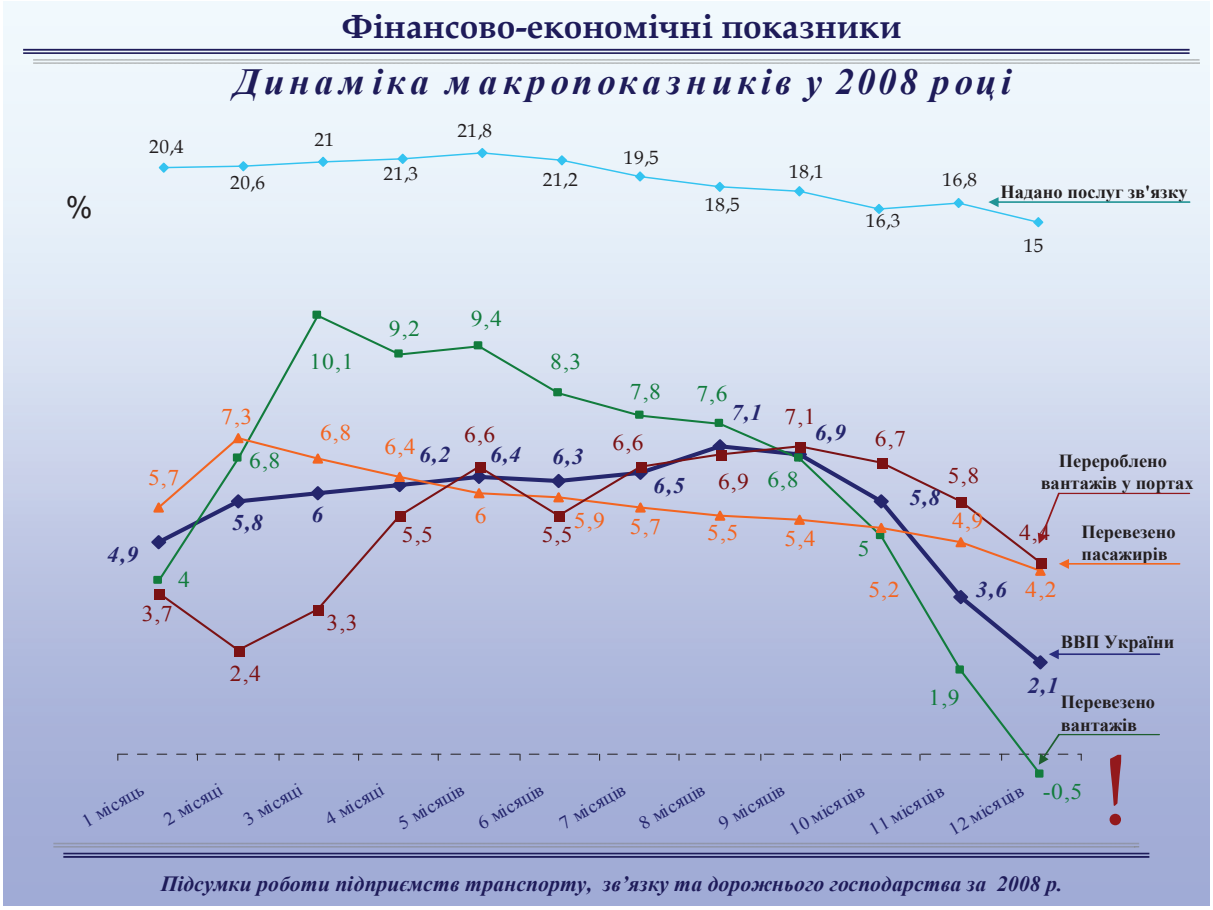


Рис. 2. Динаміка макропоказників України у 2008 р.

Джерело: з виступу Міністра транспорту та зв'язку України Йосипа Вінського на засіданні колегії Мінтрансзв'язку 26.01.2009 р.

Логістика — є однією зі сфер економіки, в якій щоденні виклики і завдання, що змінюються, зазвичай не можуть чекати на розвиток подій, обумовлюють потребу у фахівцях, які вміють приймати рішення швидко, зуміють дивитися в майбутнє, оцінюючи поточну ситуацію, яка в перспективі часу може мати невідворотні наслідки. На думку практиків [5] «…в логістиці завжди все є на «вчора», а щоденне, тижневе і довгострокове планування вимагає від людей, які займаються логістикою (у широкому значенні цього слова), дуже чіткого і швидкого мислення. В логістиці не можна носитися в хмарах і потрібно бути дуже «впорядкованим». Всі, які мають вищезгадані схильності, мають 40% успіху на кар'єру в логістиці. Наступні відсотки — це щастя (як напевно у всьому), а пізніше це часткове жертвуванням приватним життям, чи фірма, у якій можливий кар'єрний ріст тощо…».

Логістика є широким поняттям і можливості досягнення професійного успіху в цій динамічній галузі є дуже великими. Все однак залежить від того, чи ми говоримо про кар'єру молодої особи, яка лише входить на ринок праці, чи працівника з професійним досвідом. Для прикладу, фірма Schenker [5] при наймі нових працівників цінує академічні логістичні знання, але їх не переоцінює. У випадку осіб, які претендують на посаду до відділу, який займається проектуванням, впровадженням нових рішень зі сфери «логістичної інженерії», вимагається освіта за напрямом, аналітичний талант, процесуальне мислення. Однак у випадку рекрутації на операційні посади важливішими є схильності кандидата, в тому числі здатність самонавчання новим речам, гнучкість і вміння швидко реагувати на умови, що змінюються.

Істотною є також добросовісність, відповідальність, комунікативність, завдяки якій особа зуміє порозумітися з багатьма співробітниками і партнерами, між іншими водіями, працівниками складу, перевізниками, постачальниками, клієнтами. Наприклад, добрий диспетчер не обов'язково повинен мати освіту за фахом, але повинен швидко робити висновки і реагувати на зміни, приймати рішення й управляти інформацією, а при тому піклуватися про партнерські стосунки з працівниками складу, водіями, клієнтами.

Логістика є галуззю, яка створює можливість розвитку різних талантів. Варто однак звернути увагу на факт, що від осіб, які свідомо обирають роботу в цій області, вимагаються вміння праці в колективі, прислухатись до думки, які надходять з боку співробітників, клієнтів, партнерів і гнучкого реагування на зміни і потреби. Щоб досягати успіхів у логістиці, важливим також є «розуміння реалій», тобто пізнавання зблизька операційної реальності, готовність відкриття нових речей, розуміння окремих елементів, які складають функціонування логістичного ланцюга.

Слід також пам'ятати, що в логістиці необхідно весь час самонавчатися і піднімати свій рівень, тому що інновації в цій галузі — це важливий чинник, який через відкрите мислення може провести до професійного успіху на певному підприємстві. Потрібно бути відкритим на нові технологічні виклики і слід шукати найкращих, відносно найдешевших рішень, які не будуть мати впливу на зниження якості пропонованих послуг.

Опитування практиків з логістики, проведене дослідниками на польському ринку [5] і на ринку країн СНД [6] виявило ряд загроз, які супроводжують працю менеджера з логістики.

По-перше, логістика є дуже стресовою областю. Щоденні важкі прийняті рішення, змінність поточних дій, несподівані, непланові ситуації викликають багато стресових хвилин, які для осіб, мало стійких до хвилювань, можуть мати негативні наслідки для здоров'я і не тільки.

По-друге, на практиці нерідко говориться тільки про невдачі і помилки менеджерів з логістики, часто забуваючи про їх успіхи. Дуже рідко говориться про успіхи в логістиці в перспективі цілого підприємства, а часто чути про перевищені витрати транспорту, недоставлені палети тощо. Оскільки сфера логістики безпосередньо стикається із обслуговуванням клієнтів, більшість помилок і рекламацій асоціюють з логістикою. Недарма кажуть, що добра логістика — коли про неї забувають!

По-третє, відсутність можливості здобуття великої кар'єри в ієрархії цілого підприємства. Зазвичай, логістика вважається доданою вартістю і мало коли логістичні кадри вважаються кадрами вищої ланки управління підприємством. Дуже рідко зустрічаються випадки, що особи, які займають високі посади у логістиці, роблять пізніше приголомшуючу кар'єру в іншій галузі; в перспективі цілого бізнесу це має якийсь сенс, тому що логістичні знання відкривають очі на інші чинники, формуючі бізнес у фірмі. Водночас, на практиці особи, які є дуже добрими логістами, не мають великих шансів на досягнення професійного успіху у цілому бізнесі підприємства на рівні топ-менеджменту, оскільки логістика — це специфічна сфера бізнесу, яка обмежується так званим вузькоспеціалізованим баченням. Очевидно, не можна говорити, що логістика блокує кар'єру в інших галузях економіки, але у більшості випадків так відбувається.

Загалом, на думку багатьох опитаних практиків, кар'єра в логістиці — це дуже цікавий життєвий виклик для людей з міцними нервами, які люблять щоденні виклики і реальність, що швидко змінюється.

III. Сучасна модель освіти в логістиці

Експеримент з підготовки фахівців в області логістики в Україні почався у 2001 р. і продовжується у 2009 році, і розробка стандарту підготовки фахівців, і програм курсів велася з урахуванням найостанніших досягнень в області логістики і технологій освіти, тому на нашу думку не можна говорити про те, що система освіти відстає від потреб галузі. Крім того, на сучасному етапі розвитку логістики в наший країні поки що не затребувана вся та база знань, яку отримують випускники. Водночас, не можна стверджувати про відсутність певних проблем, оскільки існує ряд дискусійних моментів у логістичній освіті.

По-перше, надалі не розв'язана проблема якості практичної підготовки логістів. Існує дискусія між спеціалістами щодо того «хто має відповідати за практичну підготовку менеджера?». Час, що відводиться на практику в університетській навчальній програмі, скорочений до мінімуму і тенденції до скорочення загальних термінів підготовки фахівців продовжуються. Практично відсутні кошти на проходження практики, тому студенти змушені проходити практику або за місцем проживання, або за власний кошт. З другого боку, більшість підприємств не зацікавлені у забезпеченні практики з огляду на додаткові витрати часу та бажання зберегти конфіденційність інформації. Говорити про можливість студенту обрати і пройти практику на провідних українських підприємствах з сучасним логістичним досвідом не доводиться. З огляду на вищезазначене молоді фахівці, які приходять у логістичний бізнес, не мають достатнього практичного досвіду і практичних навичок.

Існують і альтернативні думки щодо практичної підготовки логістиків. Зокрема, доцент кафедри «Логістика» Російської економічної академії ім. Г.В. Плеханова Наталія Киреєва у [6] стверджує: «…Щодо незадоволеності представників компаній рівнем освіти випускників, то така ситуація складається у всіх галузях. У кожної компанії свої особливості ведення бізнесу, і, відповідно, вимоги до випускників, задовольнити які учбовий заклад повною мірою не має можливості. У деяких країнах компанії самі займаються підготовкою фахівців…». У Франції, наприклад, в деяких учбових закладах на 3-4-х курсах студенти практично не вчаться, а проходять практику в тих структурах, де надалі планують працювати, причому їх навчання може оплачувати майбутній працедавець.

Одна з існуючих проблем — недостатня активність викладачів у освоєнні практичного досвіду, перш за все через величезне аудиторне навантаження. «Що потрібно зробити для того, щоб освіта йшла врівні з індустрією логістики? Необхідно провести декілька серйозних досліджень, направлених на вивчення ситуації в області розвитку логістики в наший країні і за кордоном, на виявлення вимог працедавців до випускників, і привернути цих працедавців до тісної співпраці з вузами» — пропонують експерти [7].

Практична логістика в наший країні розвивається тільки 10–15 років, при цьому зростання підприємств відбувалось досить високими темпами, до 30–40% в рік. На думку практиків, учбові заклади за такими темпами не встигають. За словами Андрія Стійко, директори з логістики ТОВ «ЮРІНАТ», його компанія працює на сучасному устаткуванні, зокрема, використовує систему управління складським комплексом WMS, тоді як учбові заклади проводять навчання на досить старих програмах «1С-склад», БЕСТ, «Парус», тому підприємствам доводиться навчати молодих фахівців вже на робочому місці. Схожа проблема виникає у комерційного директора Р. Коняхина компанії «Термінал До», яка також використовує систему WMS. «Жоден новий співробітник, що приходить на посаду комірника, комплектувальника чи оператора штабеллера не має навиків роботи з терміналами збору даних» — відзначає він [6].

Отже, існуюча система підготовки фахівців з логістики має істотні прогалини у практичній частині, які потрібно наповнювати практичним змістом, фаховими навичками.

Ще одне важливе питання, яке постає при обговореннях навчальних планів і програм бакалаврського та магістерського освітньо кваліфікаційного рівня, є підготовка менеджера ланцюга поставок. В рамках розширення тематичного діапазону логістики як професії ми починаємо навчати спеціаліста у справах управління ланцюгом поставок. У цьому не має нічого дивного, тому що сучасна наука рухається у сторону мережевого погляду на логістичні зв'язки і процеси. Природно, що виникає наступна дилема: так кого насправді ми навчаємо в освітньому процесі? Чи ще менеджера логістики, чи вже менеджера ланцюга поставок? Адже у відповіді на це питання необхідно врахувати значення цих двох понять, яке розширюється.

При обговоренні таких питань, заслуговують на увагу польські розробки щодо структуризації логістичної освіти, графічне представлення якої наведено на рис. 3.

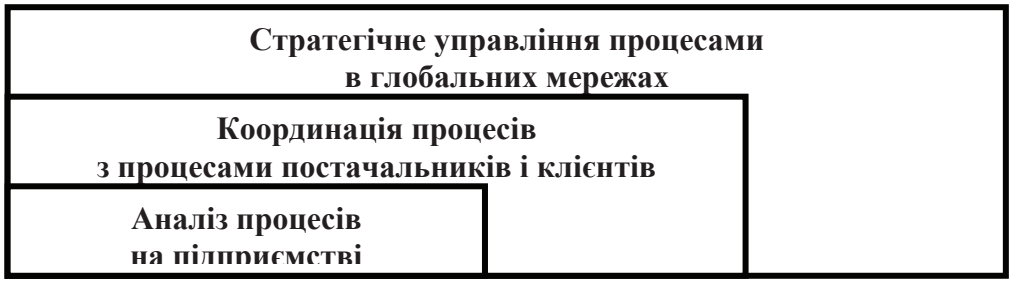


Рис. 3. Концепція трьохступеневої логістичної освіти, що «розширюється».
Джерело: [6, с. 17].

Стосовно вимоги трьохступеневої освіти, узгодженої з Болонською системою, з'являються наступні питання. Яку загрозу для програми навчання першого і другого ступеня створюють програми навчання для середніх професійних шкіл в змаганнях «технік- логіст», чи «технік експедитор»? Польський автор М. Єдлінський пропонує прийняти, що в системі навчання логіста (надаючи цьому визначенню можливо найширший вимір), слід розпочинати освіту від середнього професійного рівня (технік-логіст або технік-експедитор), через перший і другий ступінь вищої освіти, закінчуючи на третьому ступені — аспірантурі. Безумовно навчальні плани і програми, в їх взаємній кореляції, повинні розв'язати цю ситуацію. Автор запропонував модель логістичної освіти, яка представлена на рис. 4. Вона однак вимагає удосконалення стандартів навчання й оцінювання якості навчання за програмами.

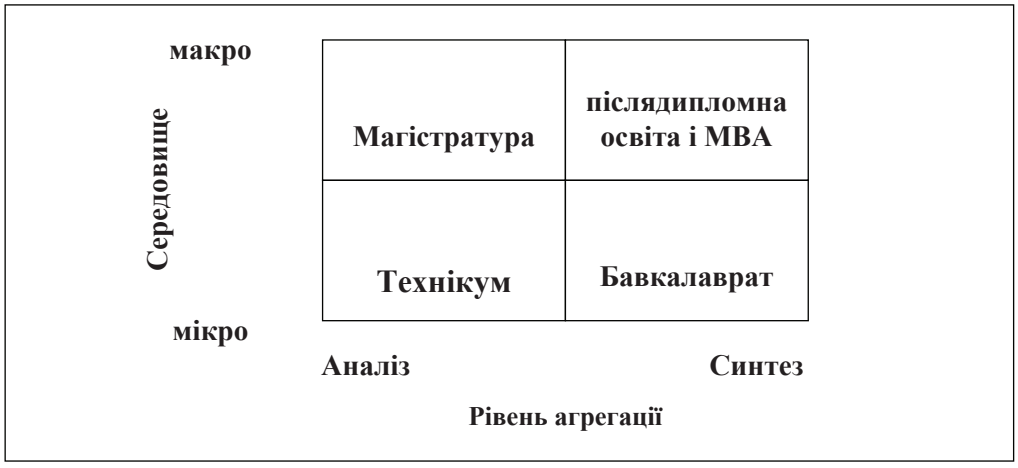


Рис. 4. Модель логістичної освіти за М. Єдлінським.
Джерело: [6, с. 18].

Вищезгадана сучасна модель логістичної освіти безсумнівно заслуговує на увагу і ґрунтовне вивчення. Водночас досвід зарубіжних партнерів, навіть географічно найближчих, потребує осмислення ц адаптації до ринкових умов в Україні та стандартів ОПП і ОКХ «Менеджменту й адміністрування».

Висновки

Безсумнівно, що вся система логістичної освіти (у розумінні середнього рівня, через вищий закінчуючи на рівні аспірантури) повинна дати відчутний доказ якості освітньої послуги та

відповідності вимогам ринку праці. З цього приводу, в логістичній освіті доцільно дотримуватись принципу, який можна визначити як «T2N». Означає вона перехід від «Т» як Традиція (TRADE OF, яке зводиться до пошуку компромісів між групами витрат) до «N» як Сучасність (NET-WORK — погляд на синергічність глобальної мережі поставок).

Список літератури

1. Інтернет-ресурс www. logistykafirm. net

2. Інтернет-ресурс http: //novynar. com. ua/business/39 915

3. Урядовий портал Інтернет-ресурс: http: //www. kmu. gov. ua/control/uk/publish/article? art_id =178 860 605&cat_id=43 255

4. Інтернет-ресурс http: //ua. korrespondent. net/business/726 604

5. Nowak I. Koncepcje i strategie logistyczne: kariera w logistyce — oczami praktyków // Logistyka. — № 3–2008. — s. 21–24.

6. Ступаченко И. Я в логисты бы пошел, пусть меня научат // Материал подготовлен при содействии консалтинговой компании «А ДАН ДЗО»

7. Jedliński M. Koncepcje i strategie logistyczne: Od tradycji do nowoczesności — model edukacji w logistyce // Logistyka. — № 3–2008. — s. 16–20.

Чухрай Н.І. Ланцюги поставок: вчимося керувати. — Логистика. — № 10. — 2007. — с. 36–37.

Аннотация. *Идентифицированы внешние факторы и перспективы формирования рынка труда менеджера по логистике. Обнаружены оценки и надежды работодателей от кандидатов на менеджера по логистике. Оценен профиль современного логистика, проведена структуризация его функциональных обязанностей и ряд требований, которые выдвигает отечественный рынок к специалисту по логистике. Приведена современная модель образования в логистике.*

Abstract. *External factors and prospects of forming of labour-market manager of logistic are identified. Estimations and hopes of employers from candidates on a logistic manager are found out. A type modern logistic is appraised, systematization of his functional duties and lineation of requirements which are pulled out by a domestic market to the specialist on logistic are conducted. The modern model of logistic education is resulted.*

Стаття надійшла до редакції 13.01.2009 р.

УДК 658

ШЕВЧЕНКО В.В., к. э. н., доц.,
ГВУЗ "Донецкий национальный технический университет"

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА EXCEL ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

В статье рассматриваются вопросы изучения логистических методов и моделей управления запасами. Предлагается использовать программный продукт Excel для анализа классической и модифицированной моделей Уилсона. Использование предлагаемого подхода позволит повысить качество подготовки специалистов в области логистического управления.

В современной рыночной экономике значительные резервы в повышении эффективности управления предприятиями и организациями находятся в сфере использования в управлении логистических методов. В настоящее время значительная часть вузов активно внедряет

в учебном процессе логистические дисциплины. При этом будущие специалисты должны как освоить на достаточном уровне теоретический материал, так и овладеть необходимыми практическими навыками в использовании логистических методов управления. Разработке научных принципов, методов и моделей логистики уделяют значительное внимание как отечественные, так и зарубежные учёные. Среди учёных Украины следует отметить таких учёных, как: Амоша А.И., Войчак А.В., Гаркавенко С.С., Герасимчук В.И., Гордиенко А.С., Гнатущенко В.В., Губенко В.К., Андрощук Н.А., Павленко Т.В., Бурсаков А.В., Калачова В.В., Крикавский Е.В., Сиренко И.В., Мелешко С.Ю., Пукиш Н.Б. и др. Значительный вклад в развитие логистики внесли такие учёные СНГ, как: Аникин Б.А., Гаджинский А.М., Лукинский В.С., Карнаухов С.Б., Миротин Л.Б., Неруш Ю.М. и др. Среди зарубежных специалистов по логистике следует назвать таких известных учёных и авторов научных и учебных изданий, как: Аакер Д., Баллоу Р., Друкер П., Котлер Ф., Джонсон Дж., Болт Г. и др. Тем не менее, практика изучения отдельных вопросов логистического управления запасами студентами высших учебных заведений показывает, что при практическом освоении отдельных тем у слушателей возникают определённые трудности, связанные с необходимостью применять при анализе экономико-математических моделей логистического управления специальных методов математического анализа. Применение таких методов требует значительного уровня математической подготовки и является достаточно трудоёмким. Поэтому в статье предлагается для облегчения практического использования моделей управления запасами использовать специальный программный продукт Excel. Его применение позволит с минимальными трудозатратами проводить достаточно серьёзный анализ моделей управления запасами, повысить уровень понимания специалистами используемых моделей и, соответственно, повысить качество управления запасами.

Целью статьи является изучение возможностей использования программного продукта Excel при изучении возможностей использования и анализе классической и модифицированной моделей Уилсона.

Классическая и модифицированная модели Уилсона являются наиболее известными среди моделей управления запасами. Несмотря на их простоту, при изучении области применения моделей перед студентами возникают вопросы возможных областей применения моделей. Методический аппарат обеих моделей достаточно простой и представлен формулами (1)—(4). Оптимальные объёмы партии поставки по классической и модифицированной формулам Уилсона рассчитываются по формулам (1) и (2):

$$q1 = \sqrt{\frac{2 \cdot C1 \cdot Q}{C2}} \tag{1}$$

$$q2 = \sqrt{\frac{2 \cdot C1 \cdot Q}{C2}} \sqrt{\frac{C2 + C3}{C3}} \tag{2}$$

Оптимальные размеры затрат, которые соответствуют классической и модифицированной формулам Уилсона, рассчитываются по формулам (3) и (4):

$$Z1 = \sqrt{2 \cdot C1 \cdot C2 \cdot Q} \tag{3}$$

$$Z2 = \sqrt{2 \cdot C1 \cdot C2 \cdot Q} \sqrt{\frac{C3}{C2 + C3}} \ , \tag{4}$$

где:

C1 — постоянные затраты, связанные с организацией одной партии поставки независимо от её размера;

C2 — удельные переменные затраты, связанные с хранением единицы запаса ресурса на складе предприятия в течение года;

C3 — удельные переменные затраты (потери), вызванные дефицитом единицы ресурса на предприятии в течение года;

Q — годовая потребность в ресурсе,

q1 — оптимальный размер поставки по классической модели Уилсона;

q2 — оптимальный размер поставки по модифицированной модели Уилсона;

Z1 — оптимальный размер затрат, рассчитанный по классической модели Уилсона;

Z2 — оптимальный размер затрат, рассчитанный по модифицированной модели Уилсона.

Анализ рассмотренных выше моделей позволяет сделать следующие выводы:

– модели имеют большое количество сходных черт и построены на едином принципе;

– основным различием в моделях является учёт возможных потерь, которые возникают в системе в результате возникновения дефицита;

– в классической модели дефицит считается невозможным;

– несмотря на внешнюю схожесть, перед нами — две различные модели, которые не могут быть приведены к одним формулам.

Ряд представленных выше выводов может быть наглядно продемонстрирован с использованием программного продукта Excel. Для этого может быть построена базовая таблица, которая в упрощённой форме имеет вид, представленный в таблице 1 (значения входящих параметров для моделей выбраны произвольно, а сам подход может быть использован для анализа этих моделей).

Таблица 1

Базовая модель расчёта показателей

C1	C2	C3	Q	q1	q2	Z1	Z2
2	3	4	5	2,581 988 897	3,415 650 255	7,745 966 692	5,855 400 438

Анализ показателей таблицы позволяет сделать следующие выводы:

– при одинаковых исходных данных величина оптимальной партии поставки по модифицированной модели Уилсона выше, чем при использовании классической модели;

– если возможный дефицит ресурса не приводит к катастрофическим последствиям (для модифицированной модели), то общий размер затрат, связанных с созданием и содержанием запасов, меньше, чем при использовании классической модели;

– модели не идентичны — если принять возможные потери от дефицита равными нулю, то модель становится некорректной.

С использованием программного продукта Excel появляется возможность провести более детальный сравнительный анализ рассмотренных выше моделей. Такой анализ может проводиться следующим образом

Можно провести анализ влияния величины любого из видов затрат (C1, C2, C3) на общий размер затрат на создание и содержание запасов. Примеры таких зависимостей представлены в таблице 2 и на рисунках 1 и 2.

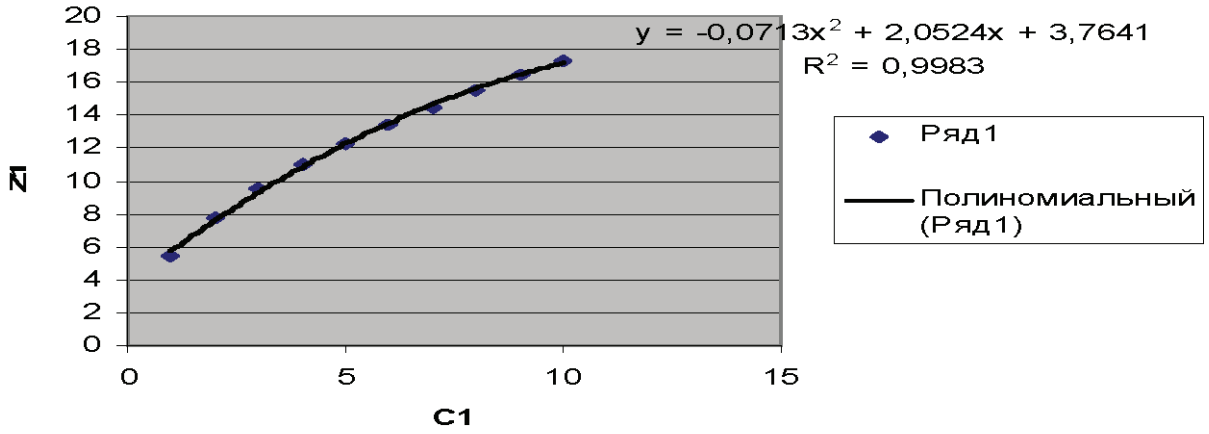


Рис. 1. Зависимость величины затрат Z1 от величины C1

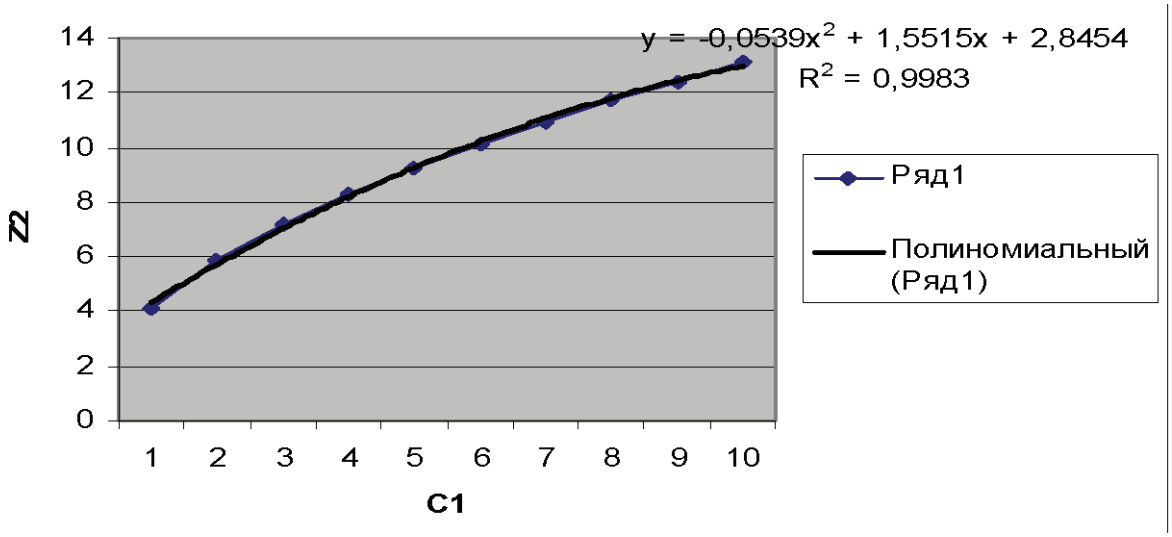


Рис. 2. Зависимость величины затрат Z2 от величины C1

Таблица 2

Влияние изменения затрат C1 на оптимальные показатели моделей

C1	C2	C3	Q	q1	q2	Z1	Z2
1	3	4	5	1,825 741 858	2,415 229 458	5,477 225 575	4,140 393 356
2	3	4	5	2,581 988 897	3,415 650 255	7,745 966 692	5,855 400 438
3	3	4	5	3,16 227 766	4,183 300 133	9,486 832 981	7,171 371 656
4	3	4	5	3,651 483 717	4,830 458 915	10,95 445 115	8,280 786 712
5	3	4	5	4,082 482 905	5,400 617 249	12,24 744 871	9,258 200 998
6	3	4	5	4,472 135 955	5,916 079 783	13,41 640 786	10,14 185 106
7	3	4	5	4,830 458 915	6,390 096 504	14,49 137 675	10,95 445 115
8	3	4	5	5,163 977 795	6,831 300 511	15,49 193 338	11,71 080 088
9	3	4	5	5,477 225 575	7,245 688 373	16,43 167 673	12,42 118 007
10	3	4	5	5,773 502 692	7,637 626 158	17,32 050 808	13,09 307 341

Как видно из рисунков 1–2, полученные полиномиальные зависимости позволяют использовать аппарат «Поиск решения» и находить значения экстремумов найденных функций. При этом вид выявленных зависимостей позволяет сразу делать вывод о форме функциональной зависимости и подбирать необходимые параметры. Пример подобного решения представлен в таблице 3. В ходе выполнения практических заданий, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

Таблица 3

Поиск решений при задании фиксированных значений отдельных переменных

С формулой							
C1	C2	C3	Q	q1	q2	Z1	Z2
2	3	4	5	2,581 988 897	3,415 650 255	7,745 966 692	5,855 400 438
С константой							
C1	C2	C3	Q	q1	q2	Z1	Z2
2	3	4	5	2,581 988 897	3,415 650 255	7,745 966 692	5,855 400 438
C1	C2	C3	Q	q1	q2	Z1	Z2
2	3	214 748 368,80	5	2,581 988 897	2,581 988 916	7,745 966 692	7,745 966 638

При решении практических задач данный аппарат применялся для моделей, в которых используются различные уровни цен. В этом случае для каждого отельного вида условий строятся самостоятельные модели. Для каждой из моделей определяются значения в точках экстремума, а также значения, которые соответствуют граничным ограничениям. В результате набирается перечень возможных значений затрат, из которых можно выбрать минимальное значение. Достоинством похода, предложенного в статье, является его простота. Пользователь в состоянии самостоятельно построить модель, ввести необходимые ограничения и получить необходимый результат. При этом, в зависимости от особенностей решаемой задачи, модель легко трансформируется и видоизменяется. Дополнительным положительным фактором является то, что пользователь не бездумно выполняет операции в соответствии с инструкцией, а использует творческий подход и может учитывать большое количество различных дополнительных условий.

Таким образом, предложенный в статье метод использования программного продукта Excel позволяет:

– повысить уровень качества материала, который излагается слушателям в лекционном курсе;

– повысить уровень понимания студентами экономических зависимостей в моделях управления запасами;

– расширить возможности применения моделей в различных ситуациях;

– приблизить уровень предлагаемых заданий к нуждам реальных предприятий;

– привить навыки творческого использования полученных знаний;

– увеличить возможности поиска оптимальных решений за счёт использования возможностей компьютерной техники.

Список литературы

1. Гаджинский А.М. Основы логистики. — М.: Информационно-внедр. центр «Маркетинг», 1998.

2. Голиков Е.А. Маркетинг и логистика. — М.: Издат дом «Дашков и К°», 2000. Модели и методы логистики. — СПб.: Питер, 2003.

3. Окландер М.А. Контуры экономической логистики. — К.: Наукова думка, 2000.

4. Неруш Ю.М. Коммерческая логистика: Пособие. — М.: Банки и биржи., ЮНИТИ, 1997.
5. Николайчук Е.В. Логистика. СПб.: Питер, 2001.
6. Пономарьова Ю.В. Логістика. — К.: Центр навчальної літератури, 2003.
7. Рахалькин А.В. Логистика фирмы. — Новосибирск: Новосиб. книжное издат., 1997.
8. Фирон Харольд Е., Линдерс Майкл Р. Управление снабжением и запасами (логистика). — СПб.: ООО «Издательство «Полигон», 1999.
9. Штерн Л.В. и др. Маркетинговые каналы. — М., СПб., К.: Издательский дом «Вильямс», 2002
10. Джонсон Дж. и др. Современная логистика. — М., СПб., К.: Издательский дом «Вильямс», 2002.

Анотація. *У статті розглядаються питання вивчення логістичних методів і моделей управління запасами. Для аналізу класичної і модифікованої моделей Уїлсона пропонується використовувати програмний продукт Excel. Використання пропонованого підходу дозволить підвищити якість підготовки фахівців в області логістичного управління.*

Abstract. *Article is considers questions of theoretical and practical logistics methods and models of reserve management. Author offers to use program Excel for analyze classical models of Wilson's. Use this method able to raise quantity of preparation specialists in the logistic.*

Стаття надійшла до редакції 26.01.2009 р.

УДК 519.816.8:69

ШЕВЧУК О.А., Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Статья посвящена разработке структуры системы принятия решений в деятельности строительно-монтажных организаций, которая позволяет разработать информационную технологию управления работами. Приведена формализация видов работ и техники. Разработана логико-формальная модель, последовательность выполнения видов работ и загрузки техники.

Постановка проблемы

Определение оптимальной организации работ строительных организаций.

Анализ литературных источников

В работе [1] структурно описываются характеристики строительных проектов как объекта управления строительным производством. Материал, изложенный в ней, затрагивает проблемы основных направлений деятельности строительных предприятий: организация проектирования и изысканий проектирования генеральных планов, подготовка строительного производства, организация материально-технического обеспечения и т. д.

В работе [2] рассматриваются вопросы, связанные с математической логикой и теорией графов, которые позволяют формализовать характеристики строительного производства и их взаимосвязи.

Вопросы, связанные с моделированием строительного производства, частично рассмотрены в [3]. Однако изложенные модели и методы системного анализа не учитывают сезонную динамику проведения строительно-монтажных работ.

Постановка задачи

Разработать структуру системы принятия решений по определению эффективности управления строительными проектами как составную часть информационной технологии.

Изложение основного материала

Для реализации поставленной задачи необходимо:

– провести анализ строительно-монтажной организации (СМО), как объекта управления;

– осуществить классификацию и формализацию характеристик СМО, исследовать их закономерности и взаимосвязи;

– разработать математическую модель прогноза деятельности строительного предприятия.

Исследование организационной структуры СМО позволило выделить в управлении процессом строительства (реконструкции) три уровня:

– верхний уровень — СМО, как юридическое лицо;

– средний уровень — производственные подразделения;

– нижний уровень — вспомогательные и обслуживающие подразделения.

На верхнем уровне принимаются стратегические решения:

– участие предприятия в тендерных торгах,

– планирование работ, выигранных на тендере,

– согласование и доработка проекта,

– определение условий экономической эффективности строительства (реконструкции),

– распределение прибыли.

Средний уровень управления характеризуется решениями относительно организации производства на строительных участках с учетом стратегии, разработанной на верхнем уровне.

Для нижнего уровня характерны решения, принимаемые по организации работы подразделений, таким образом, чтобы выполнить задания среднего уровня.

Выделение трех уровней управления в организации процесса строительства (реконструкции) позволило определить структуру системы управления деятельностью украинской СМО, которая включает в себя подсистемы управления первого, второго и третьего уровней. Пользователями подсистемы управления верхнего уровня является аппарат управления; среднего уровня — персонал производственных подразделений (прорабы, мастера, бригадиры и др.); нижнего уровня — персонал подразделений (рабочие бригады).

Позиции портфеля заказов формируются СМО посредством выставления заказчиком объекта на тендерные торги. Одним из критериев оценки тендерных предложений является его цена (договорная цена) — это сумма, за которую участник (СМО) согласен выполнить все работы.

С учетом нормы прибыли и составленной сметы СМО определяет размер договорной цены $Dc_j(t)$ (где j — номер объекта строительства (реконструкции)) в законодательно установленных интервалах $[Dc_j^{'}, Dc_j^{''}]$ таким образом, чтобы выиграть тендер на строительство (реконструкцию) и максимизировать прибыль от процесса строительного производства, получаемую за период времени t.

На основании выигранного тендерного предложения осуществляется техническая проработка проекта и планирование работ. Производственный отдел СМО определяет:

– перечень работ, выполняемых участками,

– вид и количество техники, применяемой при выполнении строительно-монтажных работ (СМР),

– количество рабочих и специалистов, занятых на строительстве,

– вид и количество строительных материалов, график их завоза и расходования.

По плану, разработанному производственным отделом, плановый отдел производит расчет себестоимости, доходной части выполнения СМР, составляет график движения денежных масс.

На основании этого составляется график выполнения работ.

Согласно финансовому плану, разработанному плановым отделом, финансовый отдел СМО определяет источники финансирования.

Этим завершается планирование работ.

Согласно проведенному анализу данных строительных предприятий Украины можно сделать вывод о том, что процессы выполнения строительно-монтажных работ зависят от времени. Загрузка групп техники также является функцией времени. Это определяет нестационарный характер процесса строительного производства.

Показатели строительного производства оказывают взаимное влияние друг на друга: загруженность групп техники зависит от вида выполняемых работ. На основании этого процесс строительного производства определен как нелинейный.

Для того, чтобы решать задачи оптимального объема портфеля заказов и планирования работ, необходимо представить формально виды работ, технику, применяемую при выполнении СМР, а также их взаимосвязи.

В соответствие с перечисленными особенностями планирования работ рассмотрим группы выполняемых работ. Перечень видов работ, выполняемых СМО, зависит от специализации предприятия.

Обозначим:

$R = \bigcup_{i=1}^{17} Ri$ — множество работ, выполняемых предприятием, где

R1 — подготовительные,
R2 — транспортные,
R3 — земляные,
R4 — погрузочно-разгрузочные,
R5 — буронабивные и свайные,
R6 — каменные,
R7 — изоляционные,
R8 — бетонные и железобетонные,
R9 — монтаж строительных конструкций,
R10 — кровельные,
R11 — отделочные,
R12 — благоустройство площадки,
R13 — работы по теплоснабжению и вентиляции,
R14 — работы по водоснабжению и канализации,
R15 — работы по газовому обеспечению,
R16 — электромонтажные,
R17 — изготовление и монтаж металлопластиковых окон, дверей, металлических дверей.

Нужно отметить, что СМР могут выполняться параллельно, последовательно и последовательно-параллельно. При планировании работ СМО придерживаются графа последовательности выполнения работ (рис. 1).

Вершины графа обозначены индексами соответствующих видов работ, приведенными выше.

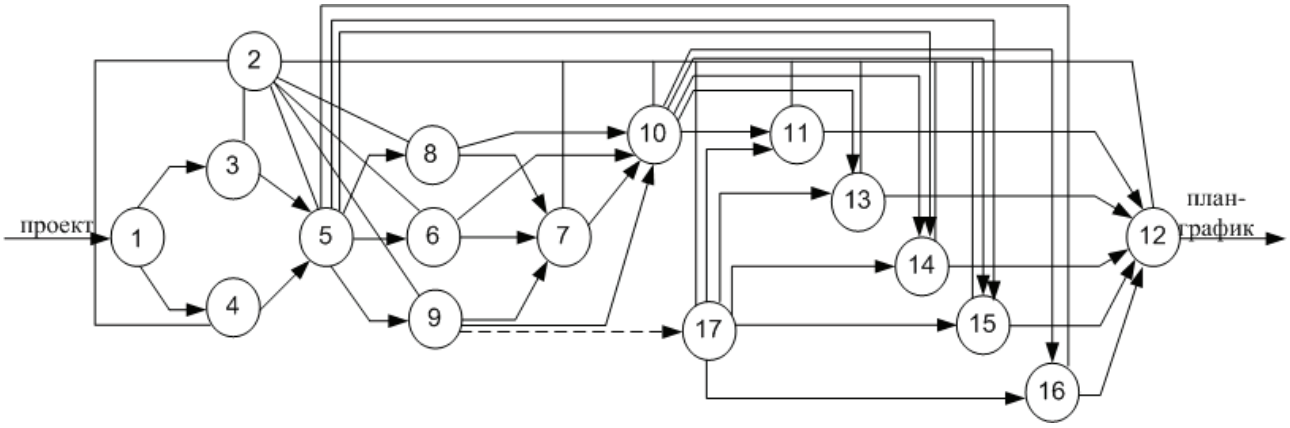


Рис. 1. Граф последовательности выполнения работ

Множество работ, выполняемых параллельно с і-тым видом работ, обозначим $ParRi$. Получим следующие множества:

$$ParR3 = \{R2, R4\};$$

$$ParR6 = \{R2, R8, R9, R14, R15, R16\};$$

$$ParR7 = \{R2, R10, R17\};$$

$$ParR8 = \{R2, R6, R9, R14, R15, R16\};$$

$$ParR9 = \{R2, R6, R8, R14, R15, R16\};$$

$$ParR11 = \{R2, R12\};$$

$$ParR13 = \{R2, R14, R15, R16\}.$$

Согласно графу, представленному на рисунке 1, приведем логико-формальную связь проведения СМР:

$$R1 \supset \left(R3 \wedge \left(ParR3 \vee Pl\left(ParR3\right)\right)\right) \supset R5 \supset (\left(R8 \wedge \left(ParR8 \vee Pl\left(ParR8\right)\right)\right) \vee$$
$$\vee \left(R6 \wedge \left(ParR6 \vee Pl\left(ParR6\right)\right)\right) \vee \left(R9 \wedge \left(ParR9 \vee Pl\left(ParR9\right)\right)\right)) \supset (R7 \wedge (ParR7 \vee$$
$$\vee Pl\left(ParR7\right))) \supset \left(R13 \wedge \left(ParR13 \vee Pl\left(ParR13\right)\right)\right) \supset \left(R11 \wedge \left(ParR11 \vee Pl\left(ParR11\right)\right)\right) \supset Sd,$$

где $Pl(ParRi)$ — множество работ, выполняемых последовательно с і-тым видом работ, причём, номер элемента в множестве соответствует порядку выполнения; Sd — сдача объекта в эксплуатацию.

Строительные работы выполняются комплектом взаимоувязанных машин, ориентированных на конечный результат.

Обозначим $ZagrT = \bigcup_{k=1}^{13} Tk$ — множество групп техники, участвующих в выполнении работ одного из строительных предприятий Украины.

Здесь

T1 — погрузчики,
T2 — экскаваторы,
T3 — бульдозеры,
T4 — катки,
T5 — скреперы,
T6 — роботы,
T7 — краны,
T8 — автокраны,
T9 — автомобили,
T10 — автовышки,
T11 — виброплиты,
T12 — тракторы,
T13 — бурильно-крановые машины.

Загрузка техники соответствует видам работ и объемам выполняемых работ.

Множество групп техники Tk, необходимых для выполнения работ Ri $(i = \overline{1,17})$ обозначим $ZagrT(Ri)$. При этом $ZagrT(Ri) \subset ZagrT$.

Представим логико-формальную связь видов работ и техники, используемой при выполнении этих работ. Для каждого вида работ запишем множества:

$$ZagrT(R1) = \{T3;T4;T5;T9\},$$

$$ZagrT(R2) = \{T9, T12\},$$

$$ZagrT(R3) = \{T1, T2, T3, T4, T5, T9\},$$

$$ZagrT(R4) = \{T1, T2, T5, T8, T9, T12\},$$

$$ZagrT(R5) = \{T9, T13\},$$

$$ZagrT(R6) = \{T6, T7, T8, T9\},$$

$$ZagrT(R7) = \{T6, T9, T10\},$$

$$ZagrT(R8) = \{T9, T11\},$$

$$ZagrT(R9) = \{T8, T9, T10\},$$

$$ZagrT(R10) = \{T6, T9, T10\},$$

$$ZagrT(R11) = ZagrT(R13) = ZagrT(R14) = ZagrT(R15) = \{T9\},$$

$$ZagrT(R12) = \{T6, T9\},$$

$$ZagrT(R16) = ZagrT(R17) = \{T9, T10\}.$$

Строительно-монтажные работы, согласно графу последовательности выполнения работ, могут выполняться последовательно, параллельно, последовательно-параллельно. Для каждого вида работ запишем порядок загрузки групп техники Tk при выполнении работ Ri (P_{Ri}^{ZagrT}):

$$P_{R1}^{ZagrT} = T3 \wedge T4 \wedge T5 \wedge T9,$$

$$P_{R2}^{ZagrT} = T9 \vee T12,$$

$$P_{R3}^{ZagrT} = (T2 \vee T5) \wedge T1 \wedge T9 \wedge T3 \wedge T4,$$

$$P_{R4}^{ZagrT} = (T1 \vee T2 \vee T5 \vee T8) \wedge (T9 \vee T12),$$

$$P_{R5}^{ZagrT} = T13 \wedge T9,$$

$$P_{R6}^{ZagrT} = (T6 \vee T9) \wedge (T7 \vee T8),$$

$$P_{R7}^{ZagrT} = (T6 \vee T9) \wedge T10,$$

$$P_{R8}^{ZagrT} = T9 \wedge T11,$$

$$P_{R9}^{ZagrT} = T9 \wedge (T8 \vee T10),$$

$$P_{R10}^{ZagrT} = (T6 \vee T9) \wedge T10,$$

$$P_{R12}^{ZagrT} = T6 \vee T9,$$

$$P_{R16}^{ZagrT} = P_{R17}^{ZagrT} = T9 \wedge T10.$$

Классификация и формализация переменных системы является составной частью разработки математических моделей строительного производства, на основе которых осуществляется прогноз деятельности строительного предприятия. Это позволяет поставить и формализовать задачи подсистемы планирования и оперативного управления, что дает возможность определять договорную цену, сроки строительства, объем портфеля заказов таким образом, чтобы доход строительно-монтажной организации был максимальным.

Выводы

Научная новизна данной работы заключается в разработке логико-формальной модели СМР. Практическая значимость состоит в том, что разработанная логико-формальная модель и структура принятия решений СМО дает возможность организовать базу данных и разрабатывать информационную технологию управления СМР.

Список литературы

1. Костюченко В.В., Кудинов О.А. Организация, планирование и управление в строительстве: Учебное пособие для вузов. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. — 352 с.

2. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики: Учебное пособие. — М.: МАИ, 1992. — 264 с.

3. Рыков А.С. Модели методы системного анализа: принятие решений и оптимизация. — М.: МИССИС, 2005. — 352 с.

Анотація. *Стаття присвячена розробці структури системи прийняття рішень у діяльності будівельно-монтажних організацій, що дозволяє розробити інформаційну технологію управління роботами. Наведено формалізацію видів робіт і техніки. Розроблено логіко-формальну модель, послідовність виконання видів робіт і завантаження техніки.*

Abstract. *The article is devoted to the development of the structure of the decision-making system in operation of the construction and mounting organizations which allows to develop information technology of work management. Formalisation of works kinds and technics is given. The logikal-formal model, the sequence of performance of works kinds and technics loadings are developed.*

Стаття надійшла до редакції 28.02.2009 р.

УДК 629.363:656.073+519.7

АРТАМОНОВА Ю.В., ст. викладач,
Автодорожний інститут ДВНЗ «ДонНТУ»

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ РАЦІОНАЛЬНИХ ТЕРМІНІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВЕЛИКОВАНТАЖНИХ АВТОСАМОСКИДІВ НА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Розроблено етапи складання раціонального розподілу великовантажних автосамоскидів на технологічних маршрутах металургійних підприємств з урахуванням «шкідливості» маршруту і «шкідливості» попередньої експлуатації для оптимізації термінів їхньої служби

Постановка проблеми

На даний момент автомобільний парк, що здійснює технологічні перевезення металургійних підприємств, обчислюється тисячами великовантажних автосамоскидів, на експлуатацію яких щорічно витрачаються десятки мільйонів гривень. У цих умовах терміни служби автомобілів дуже впливають на розмір авторемонтної бази і на загальну економіку роботи металургійних комбінатів.

Умови роботи автосамоскидів підприємств металургійної промисловості докорінно відрізняються від умов експлуатації вантажних автомобілів загального призначення. У силу інтенсивної експлуатації на максимальних режимах у важких дорожніх умовах, що викликають прискорений знос основних агрегатів і збільшення витрат на ремонт і обслуговування, кар'єрні автосамоскиди на більшості металургійних підприємств списуються раніше встановлених термінів за нормами амортизації з високою залишковою вартістю [1].

В даний час для металургійних комбінатів винятково важлива проблема збільшення раціональних термінів служби, що забезпечують мінімальні витрати на експлуатацію автомобілів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Різні шляхи рішення вищезгаданої проблеми пропонуються в публікаціях вітчизняних і закордонних авторів: Г.Ф. Бабушкіна, Л.А. Бронштейна, В.О. Васильєва, Р. Джонсона,

Р.Н. Колегаєва, С.Р. Лейдермана, В.В. Новжилова, А.І. Селиванова, В.Е. Парунакяна, Р. Періфи, Р.М. Пєтухова, Г. Рецеі й ін.

Аналіз робіт зазначених авторів показав, що для оптимізації термінів експлуатації машин пропонується удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту, що приведе до їх безвідмовної тривалої роботи і зниження експлуатаційних витрат.

У той же час питання продовження термінів експлуатації великовантажних автосамоскидів в умовах металургійних підприємств шляхом раціонального планування їхньої роботи на технологічних маршрутах жодним з авторів не розглядався і є не вирішеним.

Мета

Розробка етапів складання раціонального розподілу великовантажних автосамоскидів на технологічних маршрутах металургійних комбінатів для оптимізації їх термінів експлуатації.

Викладення основного матеріалу

Представимо систематизовану сукупність етапів з складання раціонального розподілу великовантажних автосамоскидів на технологічних маршрутах.

З часом при інтенсивній експлуатації великовантажних автосамоскидів в умовах металургійного комбінату відбувається їхній знос, зв'язаний з:

– впливом на деталі автосамоскида напруг, що виникають унаслідок переданих ними зусиль, а також динамічних навантажень від взаємодії машини при русі з дорожнім покриттям і при екскаваторному навантаженні;

– впливом залишкових напруг, що виникають при деяких технологічних процесах виготовлення деталей;

– впливом зовнішнього середовища — температури і її змін, швидкості вітру, вологості, механічно і хімічно активних речовин.

У реальних умовах експлуатації на автомобіль діє сполучення зазначених факторів, що приводить до виникнення нових явищ, що прискорюють процеси зносу і старіння, а це, у свою чергу, викликає збільшення кількості відмов на технологічних маршрутах.

Як наслідок, збільшення витрат на технічне обслуговування і ремонт, паливно-мастильні матеріали, а через все це незадовільний технічний стан автомобілів.

Виходячи з вищевикладеного, припускаємо наявність залежності між перемінними витратами і кількістю відмов на маршрутах.

Першим етапом роботи зі збільшення термінів експлуатації є визначення залежностей між середньомісячною кількістю відмов для автомобілів різних років експлуатації і середньомісячних перемінних витрат на один автосамоскид для наступної оцінки «шкідливості» маршрутів технологічних перевезень.

Під «шкідливістю» маршруту будемо розуміти комплексну оцінку експлуатаційних умов роботи великовантажних автосамоскидів у вигляді середньомісячних перемінних витрат на маршруті, що приходяться на один автосамоскид і виражені у грошових одиницях (грн).

Кінцевим підсумком робіт з вибору виду математичних моделей є формування їх узагальнених характеристик. В узагальнену характеристику включаються: вигляд рівняння регресії, значення його параметрів, оцінки точності й адекватності моделі.

Для визначення залежності між кількістю відмов і перемінними витратами використовуємо методи кореляції і регресії. Ці методи дозволяють:

– з'ясувати чи існує кількісний зв'язок між досліджуваним явищем $B_{зм}$ і даною величиною $N_{відм}$, тобто чи робить середньомісячна кількість відмов помітний вплив на чисельне значення середньомісячних перемінних витрат;

– яка форма зв'язку (прямий, зворотній, лінійний або нелінійний) і яким рівнянням його можна виразити;

– якою мірою результуюча величина Взм піддана коливанням (змінам), що не залежать від величини, що впливає, $N_{відм}$ [2].

На другому етапі оцінимо «шкідливість» попередньої експлуатації автомобіля.

Під «шкідливістю» попередньої експлуатації будемо розуміти комплексну оцінку технічного стану автосамоскида при його покупці, а також поточного технічного стану у вигляді математичного чекання кількості відмов автосамоскида визначеного терміну експлуатації.

Дійсно, оскільки кількість відмов — величина, що у результаті експлуатації автомобіля може прийняти те або інше (але тільки одне) значення, то вона є випадковою величиною.

Нашою задачею на даному етапі є на підставі існуючого числа спостережень та використання статистичного аналізу зробити наступне:

– створити модель спостережень, тобто вибрати закон розподілу;

– оцінити параметри моделі;

– вивчити узгодженість між моделлю і спостереженням;

– вирішити поставлену задачу за допомогою оцінок параметрів і критеріїв значимості [2].

Після виконання роботи на першому і другому етапі з'являється можливість оцінити «шкідливість» технологічних маршрутів, тобто розрахувати середньомісячні перемінні витрати з використанням отриманих функціональних залежностей «кількість відмов — перемінні витрати» і значень середньомісячної кількості відмов для автомобілів різних років служби.

Наступний етап — рішення задачі раціонального розподілу автосамоскидів на технологічних маршрутах металургійного комбінату з урахуванням «шкідливості» маршрутів і «шкідливості» попередньої експлуатації для мінімізації перемінних витрат для парку великовантажних автомобілів.

Для здійснення раціонального розподілу автосамоскидів на маршрутах використовуємо транспортну задачу лінійного програмування, в основі якої лежить оптимальний план закріплення автосамоскидів однієї марки і вантажопідйомності за маршрутами [3].

Отже, в автоколоні металургійного комбінату є групи автомобілів різних років експлуатації $A_1, A_2, ..., A_i$.

Ці автомобілі потрібно розподілити на існуючих маршрутах перевезення технологічних вантажів (шлаків) $M_1, M_2, ..., M_j$.

Кількість автомобілів у кожній віковій групі $a_1, a_2, ..., a_i$.

Кількість автомобілів, що експлуатуються на конкретному маршруті, залежить від потреби в них сталеплавильного виробництва і складає $м_1, м_2, ..., м_j$.

Спочатку була визначена «шкідливість» маршрутів як значення середньомісячних перемінних витрат на один автосамоскид у залежності від «шкідливості» попередньої експлуатації Взмij.

Задача полягає в побудові такого плану розподілу автомобілів на маршрутах, при якому потреба в автомобілях на всіх маршрутах буде задоволена, усі машини різних вікових груп будуть задіяні на тому або іншому маршруті і буде забезпечений мінімум сумарних перемінних витрат для парку, що відповідає найменшій сумарній кількості відмов.

У загальній математичній формі задача має наступний запис:

1) всі автомобілі і-тої групи повинні бути задіяні в перевезеннях

$$\sum_{i=1}^{m} A_{ij} = a_i; \qquad (1)$$

2) на маршруті повинне бути забезпечене перебування j-тої кількості автомобілів

$$\sum_{j=1}^{n} A_{ij} = м_j; \tag{2}$$

3) при цьому загальні перемінні витрати для парку автосамоскидів повинні бути мінімальними

$$\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} A_{ij} \cdot B_{змij} \to \min; \tag{3}$$

4) перемінні, що шукаємо, не можуть бути негативними числами $A_{ij} \geq 0$;
5) повинний дотримуватися баланс

$$\sum_{j=1}^{n} м_j = \sum_{i=1}^{m} a_i, \tag{4}$$

де n — кількість технологічних маршрутів на металургійному підприємстві;
m — кількість вікових груп автосамоскидів, що є на підприємстві.
Наведемо табличну форму задачі (табл. 1).

Таблиця 1

Табличний вигляд транспортної задачі лінійного програмування

Вікова група Аj	Маршрут руху Мі			Кількість автомобілів у групі, од.
	M_1	M_2...	M_j	
A_1	$B_{зм11}$	$B_{зм12}$	$B_{зм1j}$	a_1
A_2	$B_{зм21}$	$B_{зм22}$	$B_{зм2j}$	a_2
.				
A_i	$B_{змi1}$	$B_{змi2}$	$B_{змij}$	a_i
Кількість автомобілів на маршруті, од.	$м_1$	$м_2$...	$м_j$	$\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} м_j$

На даний момент відомо кілька методів рішення транспортної задачі лінійного програмування: методи, засновані на принципі послідовного поліпшення плану; методи послідовного скорочення нев'язок. Оберемо із двох найбільш розповсюджених методів метод послідовного поліпшення плану (потенціалів) [3].

Таким чином, наведена сукупність етапів складання раціонального розподілу великовантажних автосамоскидів на маршрутах технологічних перевезень з урахуванням «шкідливості» маршрутів і «шкідливості» попередньої експлуатації, дозволить значно знизити змінні, а значить і експлуатаційні витрати.

Результатом рішення задачі буде такий розподіл автосамоскидів на технологічних маршрутах, при якому нові автомобілі будуть експлуатуватися на «найшкідливих» маршрутах, старі — відповідно на менш «шкідливих».

Шляхом такого розподілу досягається рівномірний знос усього парку автомобілів, зменшення кількості відмов, зниження витрат на експлуатацію, а значить збільшення раціонального терміну служби машин.

Висновки

Введено два нових поняття «шкідливість» маршруту і «шкідливість» попередньої експлуатації.

Розроблено етапи складання раціонального розподілу великовантажних автосамоскидів на маршрутах технологічних перевезень металургійних комбінатів з урахуванням їх «шкідливості» і терміну попередньої експлуатації машин.

Обрано математичний апарат, що буде використаний на кожному з розроблених етапів.

Перелічені етапи й обраний математичний апарат дозволять при їх впровадженні на металургійному підприємстві істотно знизити експлуатаційні витрати, а значить збільшити раціональний термін експлуатації великовантажних автосамоскидів.

Література

1. Парунакян В.Э., Помазков М.В., Ступак В.В., Артамонова Ю.В. Исследование температурного режима эксплуатации большегрузных автосамосвалов БелАЗ-7540 на технологических перевозках высокотемпературных сталеплавильных шлаков // Захист металургійних машин від поломок: Міжвузівський тематичний збірник наукових праць. Вип. № 9, Маріуполь, 2006. С. 110–117.

2. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте. — М.: Вища школа, 1976. — 232 с.

3. Геронимус Б. Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте. — М.: Транспорт, 1977. — 160 с.

Аннотация. *Разработаны этапы составления рационального распределения большегрузных автосамосвалов на технологических маршрутах металлургических предприятий с учетом «вредности» маршрута и «вредности» предыдущей эксплуатации для оптимизации сроков их службы.*

Abstract. *Worked out compilation stages of heavy dump trucks rational allocations on the technological routes of the metallurgical works subject to the routes harmfulness and harmfulness from the previous exploitation for their service terms optimization.*

Стаття надійшла до редакції 14.02.2009 р.

УДК [658.286.2:338.47]:656.029.4

БАБУШКІН Г.Ф., д. т. н., проф., ТУРПАК С.М., к. т. н., КУЗЬКІН О.Ф., к. т. н., доц.,
Запорізький національний технічний університет

ЛОГІСТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРОЦЕСУ ВІДВАНТАЖЕННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

В статті розглянуті проблеми організації відвантаження готової продукції металургійних підприємств автомобільним транспортом. Запропоновані рішення базуються на методах теорії масового обслуговування та імітаційному моделюванні.

Постановка проблеми

Державна програма розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2011 року ставить, зокрема, такі задачі для прокатного виробництва:

– поліпшення якості продукції, удосконалення її асортименту, підвищення конкурентоспроможності, створення малотоннажних гнучких металургійних виробництв кінцевої продукції;

– збільшення в асортименті металопрокату частки продукції високого ступеня готовності, у тому числі металопрокату з покриттям;

– розвиток виробництва високоякісної тонколистової сталі, зокрема автолистової, з цинковим і полімерним покриттям.

Історично прокатне виробництво більшості підприємств в Україні було орієнтоване на відвантаження готової продукції залізничним транспортом на адресу крупних споживачів.

У зв'язку зі змінами ринку металопрокату виникла необхідність більш подрібненої реалізації продукції металургійних підприємств. Окрім того, різкі коливання цін та попиту на металопрокат за межами України також спонукають до перебудови системи відвантаження готової продукції.

Аналіз останніх досліджень із виявленням невирішених питань

За останні роки на металургійних підприємствах були створені умови для розширення асортименту готової продукції, автоматизації обліку й контролю за її відвантаженням. Але принципово не вирішене завдання транспортного забезпечення та зберігання готової продукції. Існуюча забудова металургійних підприємств не дозволяє розширити площі для складування металопрокату та розвитку шляхів. Крім того, у зв'язку зі значним ростом залізничних тарифів на перевезення вантажів, виникла гостра необхідність відвантаження значної частки продукції автомобільним транспортом.

Аналіз схем генеральних планів металургійних підприємств [1] показує, що вантажні фронти більшості з них не пристосовані для використання автомобільного транспорту. Постає питання розвитку відповідних транспортно-складських комплексів за межами підприємств. При будові таких комплексів на незначній відстані від підприємства необхідно врахувати можливість перевезення вантажів власним промисловим залізничним транспортом. В умовах спаду виробництва можливе використання майданчиків навантаження залізничного рухомого складу для навантаження автомобілів.

Мета статті

Для розрахунку можливих обсягів відвантаження готової продукції металургійних підприємств автомобільним транспортом, необхідно врахувати обмеження щодо можливості подавання автомобілів на вантажний фронт, який може бути зайнятий вагонами.

Необхідна розробка методики, основаної на логістичних принципах управління, яка забезпечить ефективне функціонування технологічного ланцюга транспортної системи «підприємство» — «промисловий залізничний транспорт» — «зовнішній склад продукції» — «автомобільний транспорт» — «споживач».

Основний розділ

Перевезення готової продукції автотранспортом можна описати за допомогою положень теорії масового обслуговування. Автомобілі завантажуються на вантажних фронтах цехів і доставляють продукцію споживачу, де здійснюється їх вивантаження. Після цього вони повертаються в чергу вимог на обслуговування.

Система складається з n приладів обслуговування. Кожен з них може одночасно обслуговувати тільки одну вимогу. У систему надходить найпростіший потік вимог з параметром λ. Потік надходить з обмеженого джерела, так що в системі може знаходитися не більш m вимог. Вимоги, що надійшли в систему і застали хоча б один прилад вільним, відразу надходять на обслуговування. Якщо всі прилади вже зайняті, то вимоги стають у чергу й очікують доти, поки один із приладів не звільниться. Всі стани системи [2] описуються системою диференціальних рівнянь (1):

$$
\begin{aligned}
&p'_0 = -m\lambda p_0(t) + \mu p_1(t),\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&p'(t) = -\left[(m-k)\lambda + k\mu\right] p_k(t) + (m-k+1)\lambda p_{k-1}(t) + (k+1)\mu p_{k+1}(t)\\
&0 < k < n,\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&p'_k(t) = -\left[(m-k)\lambda + n\mu\right] p_k(t) + (m-k+1)\lambda p_{k-1} + \mu p_{k+1}(t)\\
&n \le k < m,\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&p'_m(t) = -\lambda p_{m-1}(t) + n\mu p_m(t).
\end{aligned}
\qquad (1)
$$

Імовірність того, що всі прилади вільні від обслуговування:

$$
p_0 = \left[\sum_{k=0}^{n} \frac{m!}{k!(m-k)!}\alpha^k + \sum_{k=n+1}^{m} \frac{m!\alpha^k}{n^{k-n}n!(m-k)!}\right]^{-1} \qquad (2)
$$

де m — найбільше число вимог у системі;

n — число приладів у системі обслуговування.

Імовірність того, що в системі знаходиться k вимог, з них n обслуговується, а k-n очікують обслуговування:

$$
\begin{aligned}
p_k &= \frac{m!\alpha^k}{n^{k-n}n!(m-k)!}p^0\\
&n \le k \le m
\end{aligned}
\qquad (3)
$$

Середнє число вимог, що очікують початку обслуговування:

$$
M_{оч} = \sum_{k=n+1}^{m} \frac{(k-1)m!\alpha^k}{n^{k-n}n!(m-k)!}p_0 \qquad (4)
$$

Коефіцієнт простою вимог, що очікують обслуговування:

$$
K_{пв} = \frac{M_{оч}}{m} \qquad (5)
$$

Логістичні принципи управління процесом відвантаження готової продукції базуються на своєчасному формуванні інформаційних потоків про заплановані обсяги та час навантаження металопродукції на промисловий (відомчий) залізничний транспорт.

Для формування плану перевезень на далеке зарубіжжя запитується інформація в трейдерів і потенційних покупців, споживачів про обсяги відвантаження металопродукції на наступний місяць із вказівкою асортименту продукції, портів призначення вантажу, країни призначення, станцій призначення, фірм.

При формуванні плану перевезень металопродукції споживачам України й країн Ближнього зарубіжжя з урахуванням плану виробництва й фактичної поставки металопродукції за попередні періоди формується попередній план перевезень по напрямках і станціях призначення вантажу. У встановлений термін, до початку планового місяця в Автоматизованій системі управління формується попередній план перевезень.

Цей внутрішній план підприємства повинен враховувати перевезення промисловим (відомчим) залізничним транспортом на зовнішні склади, з яких здійснюється подальше транспортування автотранспортом.

Якщо потік автомобілів не є простішим, визначення параметрів роботи вантажних фронтів можливе за допомогою імітаційного моделювання на базі прикладних програмних пакетів *ServiceModel, Anylogic*.

При організації роботи вантажного фронту необхідно узгодити технологічний аспект взаємодії автомобільного та залізничного транспорту. Доцільність припинення обслуговування транспортної одиниці із пріоритетом більш низького класу [3] визначається нерівністю (6):

$$\frac{C_п}{t_{вант_п} + t_д} > \frac{C_о + C_д}{t_{вант_о} - t_{вант_ф}}, \qquad (6)$$

де $C_п$, $C_о$ — вартість години простою відповідно транспортної одиниці, яка прибула й яка вже обслуговується;

$C_д$ — додаткові витрати, пов'язані з перестановкою транспортних одиниць і простоєм навантажувально-розвантажувальних машин й обслуговуючого персоналу;

$t_{вант_п}$, $t_{вант_о}$ — тривалість обслуговування відповідно транспортної одиниці, яка прибула й яка обслуговується;

$t_{вант_ф}$ — тривалість фактичної обробки транспортних засобів, що перебувають на вантажному фронті до прибуття нової транспортної одиниці;

$t_д$ — додаткові витрати часу на перестановку транспортних одиниць.

Висновки

В статті розглянута проблема організації відвантаження готової продукції металургійних підприємств автомобільним транспортом в умовах існуючої забудови їх території та пристосованості вантажних фронтів до обслуговування залізничним транспортом. Запропоноване вирішення проблеми шляхом реалізації продукції через транспортно-складські комплекси, які примикають до території підприємства та шляхом навантаження автомобільного транспорту на існуючих майданчиках навантаження залізничного рухомого складу. Запропонована методика організації перевезень базується на логістичних принципах управління і методах теорії масового обслуговування та імітаційного моделювання.

Література

1. Сморгонский Б.С. Состав основных металлургических заводов зарубежных стран/Сморгонский Б.С., Трубицын К.С., Тиверовский В.И. — М.: Черметинформация, 1980. — 108 с.

2. Новиков О.А. Прикладные вопросы теории массового обслуживания/О.А. Новиков, С.И. Петухов. — М.: «Советское радио», 1969. — 400 с.

3. Правдин Н.В. Взаимодействие различных видов транспорта/Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. — М.: Транспорт, 1989. — 208 с.

Аннотация. *В статье рассматриваются проблемы организации отгрузки готовой продукции металлургических предприятий автомобильным транспортом. Предложенные решения базируются на методах теории массового обслуживания и имитационном моделировании.*

Abstract. *In the article the problems of organization of shipping of the prepared products of metallurgical enterprises are examined by a motor transport. The offered solutions are based on the methods of theory of mass service and imitation design.*

Стаття надійшла до редакції 21.01.2009 р.

УДК. 656.225.078.111

ВІХОВСЬКА Л.Й.,
Донецький державний інститут залізничного транспорту

КРИТЕРІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ Й ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ВИРОБНИЦТВА

Запропонована економіко-математична модель оцінки ефективності транспортного виробництва, яка передбачає розрахунок якості транспортних засобів з урахуванням їх залежності від технічної вантажопідйомності, технічної швидкості й інших подібних факторів.

Останнім часом особливо активізувалися задачі, пов'язані з перспективами розвитку транс'європейських транспортних коридорів, визнаних континентальним співтовариством пріоритетними для міжнародних зв'язків нового тисячоліття. По території України проходять:

3 — Південно-Польський коридор, що забезпечує перевезення між Німеччиною й Україною: Берлін (Німеччина) — Вроцлав (Польща) — Катовице (Польща) — Львів (Україна) — Київ (Україна). Довжина основного ходу 1640 км (в тому числі по Україні залізничний — 694 км).

5 — Напрямок «Південні Балкани — Карпати»: Трієст (Італія) — Копер (Словенія) — Постойни (Словенія) — Любляна (Словенія) — Будапешт (Угорщина) — Ужгород (Україна) — Львів (Україна). Довжина — 1595 км (в тому числі по Україні: залізничний — 266 км).

5.1 — Відгалуження: Братислава (Словаччина) — Жиліна (Словаччина) — Кошице (Словаччина) — Ужгород (Україна) — Львів (Україна).

9 — Східноєвропейський напрямок «Північ — Південь»: Пловдив (Болгарія) — Бухарест (Румунія) — Кишинів (Молдавія) — Любашєвка (Україна) — Київ (Україна) — Вітебськ (Білорусія) — Псков (Росія) — Санкт-Петербург (Росія) -Хельсінкі (Фінляндія). Довжина — 3400 км. (в тому числі по Україні: залізничний — 1496 км).

9.1 — Відгалуження: Одеса (Україна) — Любашевка (Україна).

9.2 — Відгалуження: Київ (Україна) — Мінськ (Білорусія) — Каунас (Литва) — Клайпеда (Литва).

9.3 — Відгалуження: Київ (Україна) — Москва (Росія).

Гданськ — Одеса (Балтійске море — Черне море). Довжина по Україні: залізничний — 927 км.

Європа — Кавказ — Азія (ТРАСЕКА). Довжина по Україні: залізничний — 975 км.

Европа — Азия. Довжина по Україні: залізничний — 1899 км.

Взаємну зацікавленість європейських країн у зміцненні й розширенні потенціалу встановлених транспортних коридорів, використання українських комунікацій для стійких трансконтинентальних контактів — все це диктує підвищена увага ділових кіл і промислових відомств до проблем удосконалення взаємодіючих організаційних, економіко-правових, технічних систем. Оцінюючи під цим кутом зору сторонні вигоди України, необхідно досліджувати реальні можливості транспортних галузей, повніше проаналізувати, наскільки відповідає світовому рівню стан вітчизняних управлінських і виробничих технологій, транспортної техніки, засобів зв'язку інформаційних каналів, уточнити і прорахувати, поетапність тих чи інших організаційно-технічних переваг.

Системна організація мультимодальних транспортних коридорів, їхнє технічне забезпечення й управління міжнародними вантажоперевезеннями в цілому — порівняно нова галузь досліджень. Розробкою проблем, пов'язаних із системною організацією транспортного виробництва, займалися

авторитетні закордонні дослідники: Д. Бенсон, Л. Боске, М. Бруксю Х. Кайндєред, Р. Харисон, Д. Уайтхез і їхні колеги. Оригінальні тематичні дослідження провели В.И. Арсенов, А.А. Гринев, Л.Б. Миротін, Ю.К. Казарова, Г.А. Левикова, А.А. Смехов, Г.И. Нечаєв, М.М. Дергаусов.

Дуже плідними були загальноєвропейські конференції з питань транспорту (Крит 1994р., Хельсінкі 1997 р. Санкт-Петербург 1998 р.), на яких були означені концептуальні підходи до міжнародного науково-технічного й економічного співробітництва, названі першочергові дослідницькі й організаційно-управлінські задачі. Крім цього, проводилися міжнародні форуми, присвячені питанням розвитку транспортних зв'язків між країнами Європи та Азії (1, П та Ш міжнародні євроазіатські конференції по транспорту). Було визначено, що міжнародна транспортна система включає чотири складових: транспортні мережі держав Європейського союзу; десять панєвропейських (так званих «критських») транспортних коридорів; транспортні комунікації в регіонах міжнародного економічного співробітництва; транспортна інфраструктура на напрямку євроазіатських зв'язків.

Однак більшість опублікованих наукових і методичних матеріалів не стосуються в достатній мірі системної організації багатоскладових транспортних схем, способів інтеграції різнобічних технічних засобів і технологій, конструкцій і утримування техносистем відповідно до інтересів нестабільного українського транспортного ринку.

Виникає необхідність у розробці науково-методичних основ системної організації мультимодальних транспортних коридорів, що вміщують множину технічних систем і виробничих технологій. Реалізацією принципу системного підходу займається логістика.

Однією з найважливіших ланок логістичного транспортного ланцюга в міжнародних сполученнях є транспортно-складські комплекси (ТСК), що обслуговують мультимодальні перевезення. Тому проблема їхнього розміщення на мережі повинна зважуватися з макрологістичної позиції. У той же час ТСК є самостійним комерційним підприємством, орієнтованим на одержання прибутку і, отже, також може бути об'єктом впливу, але вже мікрологістичного порядку. З урахуванням цього необхідно створити мережу ТСК; будувати технологічний процес роботи кожного з них окремо і формувати логістичну систему. Це дозволить скоротити тривалість виробничого циклу, підвищити продуктивність усіх ланок логістичної системи, забезпечити умови їхнього гармонійного розвитку, особливо в галузі збереження, складування, транспортування і перевезення вантажів.

Таким чином, термінальне забезпечення передбачає наявність на розглянутому полігоні мережі ТСК, що мають достатнє технічне і технологічне оснащення для обробки матеріальних і інформаційних потоків на макро- і мікрорівні в заданому обсязі, з відповідною ефективністю, пропускною спроможністю і якістю обслуговування, при переході даних потоків з одного виду транспорту на інший чи в рамках одного виду транспорту.

На логістичну систему мультимодальних перевезень впливають умови макросередовища, у яких вона функціонує: демографічні фактори; економічне середовище; природне середовище; науково-технічне середовище; політичне середовище; культурне середовище.

Основною задачею на мікрологістичному рівні термінального забезпечення є виконання найважливішого параметра логістичного ланцюга — доставка вантажів «точно в термін» і «від дверей до дверей» при максимальній економічній ефективності.

Реалізація принципів логістики й моделювання передбачає розробку технології функціонування ТСК, як окремих елементів макрологістичних систем і їхнього взаємозв'язку. Рівень деталізації системи залежить від цілі, критерію й інших факторів. Мультимодальні перевезення являють собою спосіб виробництва транспортної продукції, у яких використовується відразу кілька різних видів транспорту, що стикуються тільки у ТСК.

Задачі нового рівня складності, властиві мультимодальній формі транспортних зв'язків, вимагають більш досконалої організації виробництва. Системна її основа може бути забезпечена тільки адекватними сучасними засобами комунікативними мережами, висококласним програмним

забезпеченням, могутнім комп'ютерним парком, надійним математичним моделюванням. Метою математичного моделювання організації виробництва ТСК є наближений опис процесів, що протікають, на основі техніко-економічного представлення про транспортну діяльність. У загальній постановці реалізація цієї мети рівнозначна визначенню вектора функції наступного виду:

$$X_i(r) = [x_1(r), x_2(r), \ldots, x_i(r)], \quad (1)$$

де $X_i(r)$ — випадкова функція і-го параметра стану j-ої транспортної системи.

При централізованій системі управління, що діє в монопольній державній компанії, питання про визначення вектора функції транспортної діяльності не виникає, оскільки процедура управління не вимагає оптимального рішення будь-якої багатопараметрної функції, а зводиться до виконання запропонованого обсягу перевезень.

Сьогодні міжнародні перевезення здійснюються як підприємствами-монополіями, які функціонують на основі планово-директивної економіки, так і недержавними підприємствами з різною часткою державної власності, а це вже нестабільні фактори і складні критерії.

З урахуванням ринкових факторів транспортну діяльність доречно розглядати як сукупність, до складу якої входять:

– техніко-технологічні процеси виробництва транспортної продукції;
– комерційні процеси реалізації транспортної продукції на ринку.

За результатами саме цих взаємозалежних процесів змінюється стан транспортної системи, а узагальненим його економічним показником стає прибуток. Тому залежність прибутку транспортної системи від випадкових параметрів її стану і повинна виступати як вектор-функція транспортної діяльності:

$$n(r) = f[x_1(r_2), x_2(r_2), \ldots, x_n(r_n)], \quad (2)$$

де $n(r)$ — скалярна величина вектора-функції прибутку;

$x_i(r_i)$ — випадкові параметри стану j-ої транспортної системи.

Формулювання зазначеної залежності ґрунтується на понятті про прибуток як різниці випадкових функцій доходу, одержуваного за підсумками реалізації транспортної продукції і витрат на функціонування j-ої транспортної системи.

$$П(r) = Д(r) – З(r); \quad (3)$$

де $П(r)$ — прибуток транспортної системи за визначений період часу (доба, місяць, квартал, рік);

$Д(r)$ — випадкова функція доходу транспортної компанії за відповідний період часу;

$З(r)$ — випадкова функція витрат на функціонування транспортної компанії за цей же період.

Принципово важливо, що як і доходи, так і витрати є випадковими величинами. Відповідно величина прибутку визначається суперпозицією випадкових функцій доходу і витрат.

До структури витрат, спрямованих на здійснення транспортної діяльності, входять витрати на персонал, техніку, комунікації, енергоресурси, безпеку й екологію.

Таким чином, імовірність прибуткової транспортної діяльності при суперпозиції нормальних законів розподілу доходу і витрат, а також при фіксованому значенні податкової ставки визначається трьома параметрами:

– параметром ефективності транспортної діяльності;

– коефіцієнтом варіації доходу;
– коефіцієнтом варіації витрат.

Забезпечення високого рівня ймовірності прибуткової роботи зв'язано не тільки з великим значенням параметра ефективності, але і з малим значенням коефіцієнтів варіації доходу і витрат.

Розглядаючи транспортну діяльність як сукупність двох категорій процесів — техніко-технологічних (зв'язаних з безпосереднім виробництвом транспортної продукції) і комерційних (реалізація продукції на ринку), необхідно дотримуватись повноти моделювання параметрів. З цього погляду важливий критерій, орієнтований на узагальнюючі показники корисності, ринкової надійності, вартісної вигоди виробництва і залежної від нього сукупної транспортної діяльності.

Таким критерієм є міра корисного ефекту якості транспортної діяльності. Визначає її параметр, величина якого дорівнює відношенню обсягу транспортного виробництва до його витрат:

$$К_і = Q/З \qquad (4)$$

Відповідно, параметр ефективності буде дорівнювати:

$$Э = К_і Ц, \qquad (5)$$

де Ц — ціна і-го виду транспортної продукції, грн/ткм;

$К_і$ — параметр якості транспортної діяльності, ткм/грн.

З урахуванням позначеного параметра якості транспортної діяльності функція для прибутку транспортної продукції зводиться до такої формули:

$$П = Q[(1 - п_н)П^* - 1/К_і], \qquad (6)$$

де $п_н$ — єдина податкова ставка.

У підсумку прибуток транспортної системи залежить від наступних параметрів:
– обсягу транспортного виробництва за визначений період часу;
– ціни транспортної продукції;
– параметра якості транспортної діяльності.

Визначення цих параметрів складає суть економіко-математичного моделювання транспортного виробництва.

Для відпрацювання сформованої економіко-математичної моделі транспортної діяльності необхідно обрати підприємства різних форм власності: унітарне державне й акціонерне.

На підставі запропонованої економіко-математичної моделі виникає можливість реально представити зв'язок математичних чекань прибутку транспортної компанії з ефективністю транспортної діяльності, кількісною мірою якої служать параметри, що відбивають співвідношення розрахункових чекань доходів і витрат.. Ці параметри ефективності поряд з результатами комерційної діяльності враховують якість транспортно-технологічних процесів при виробництві транспортної продукції, технічну надійність транспортних засобів і шляхів сполучення, екологічность і безпеку перевезень. Розроблена методика оцінки ефективності транспортного виробництва передбачає розрахунок якості транспортних засобів з урахуванням його залежності від технічної вантажопідйомності, технічної швидкості й інших подібних факторів.

Література

1. Стаффорд Бир. Кибернетика и управление производством: Пер. с англ.-М: 1965.-с20.

2. Грейсон Дж.К. мол, О» Делл К. Американський менеджмент на пороге XX1 столетия: Пер. с англ.-М: 1991. — С. 130–131.

Аннотация. *Предложена экономико-математическая модель оценки эффективности транспортного производства, которая предполагает расчет качества транспортных средств с учетом их зависимости от технической грузоподъемности, технической скорости и других подобных факторов.*

Abstract. *The economic-mathematical model of estimation of efficiency of a transport production, which supposes the calculation of quality of transport vehicles taking into account their dependence on a technical carrying capacity, technical speed and other similar factors, is offered.*

Стаття надійшла до редакції 17.01.2009 р.

УДК 621.863.2

МУРОМЕЦЬ Н.Є., доц., к. е. н., ЧОРНОУС О.І., ст. викл., УШАКОВ А.Л., ст. викл.,
Донецький інститут автомобільного транспорту

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ РЕГІОНІВ

У статті досліджено деякі аспекти визначення пропорційності розвитку автотранспортної системи різних регіонів. Запропоновано методику розрахунку інтегрального індексу розвитку автотранспортної системи та основні напрями його регулювання.

Вступ

Світовій економіці на нинішньому етапі її розвитку притаманні водночас і глобалізація, і регіоналізація. Вплив регіонального чинника на виробництво в межах окремих держав дедалі збільшується. У зв'язку з цим зростає значення наукових напрацювань у галузі регіоналістики. Україна також має величезний досвід у проведенні регіональних досліджень. Найбільш послідовно вони проявились майже у всіх галузях економіки, але ж питанням розвитку автотранспортної галузі приділялось замало уваги. Ця галузь відіграє велику позитивну роль у розвитку регіоналістики в цілому, оскільки від роботи вітчизняних автотранспортних і автообслуговуючих підприємств багато в чому залежить стійке функціонування суб'єктів господарювання у промисловості, будівництві, торгівлі та ін.

Аналіз публікацій

Багатьма вченими висвітлювались різноманітні питання функціонування регіональної економіки. В працях, присвячених трансформації економіки України, розглядалися різні аспекти регіональної політики [2], регіональної асиметрії та вирівнювання [3]. Науковці, що займалися проблемами державного регулювання економіки, вивчали теоретичні основи та інструменти регулювання розвитку регіонів [4,6].

Проте в сучасній економічній літературі недостатня увага приділяється проблемам становлення і управління регіонального автотранспортного комплексу, досліджуються лише окремі аспекти.

В публікаціях вітчизняних і російський учених І.М. Аксьонова, Б.Л. Геронімуса, Л.Г. Зайончика, О.С. Ігнатенко, В.Е. Конарчука, О.М. Криворучко, Л.А. Олександрова, В.Г. Шинкаренка, І.А. Чигренець, Ю.М. Цвєткова висвітлюються проблеми теоретико-методологічного та аналітичного характеру розвитку системи управління автотранспортними підприємствами і всією галуззю зокрема. Необхідно відмітити, що проведені дослідження не вичерпують всього спектору питань, пов'язаних з механізмом функціонування автотранспортної системи. Потребують додаткового дослідження питання, пов'язані з розробкою напрямів, спрямованих на поліпшення діяльності усіх складових елементів автотранспортної системи.

Мета дослідження

Метою дослідження є узагальнення теоретичних концепцій, наукове обґрунтування методичних підходів і розробка практичних рекомендацій щодо удосконалення механізму формування і функціонування автотранспортної системи регіонів України.

Постановка проблеми

Перехід України до соціально-орієнтованої ринкової економіки спричинив тяжку і тривалу кризу автотранспортної галузі, яка характеризувалась стрімким зменшенням обсягів вантажних (зменшились у 2006 році в порівнянні з 1990 у 5,1 рази) і пасажирських перевезень (зменшились у 2006 році в порівнянні з 1990 у 3,8 рази) [5]. Це було зумовлено перш за все спадом обсягів виробництва у країні і обмеженою платоспроможністю потенційних споживачів цих послуг. Разом з тим почали формуватися національний і регіональні ринки автотранспортних перевізників і інфраструктура, що їх обслуговує. В цілому розпочався новий виток у становленні автотранспортної системи. Але ж постала необхідність наукових досліджень в галузі становлення цієї системи, її національних і регіональних особливостей, трансформаційних змін, правового забезпечення, механізмів регулювання тощо.

Основний розділ

Автотранспортна система регіону (АТСР) є складною динамічною системою. Її стан характеризується значеннями багатьох ознак, кожна з яких відображає якусь одну його сторону. В загальному виді на території регіонів функціонують різні підприємства автомобільного транспорту, які розглядаються як елементи автотранспортної системи: автотранспортні підприємства, станції технічного обслуговування, бази централізованого технічного обслуговування, автостанції, авторемонтні заводи, центри управління перевезеннями і т. ін. Таким чином, автотранспортна система призначена для задоволення попиту регіону у автотранспортних послугах, забезпечення нормальних умов функціонування різних галузей виробництва. Тому системний підхід, зокрема методи багатовимірного статистичного аналізу, повинні бути теоретичною основою дослідження стану та перспектив розвитку регіональної автотранспортної системи.

В роботі [3] розглянуто проблеми, які можна вирішити з використанням вказаних методів, побудовано багатовимірні кореляційно — регресійні моделі залежності пропозиції обсягу транспортних послуг від низки факторів, але ж моделі побудовані для певної групи автотранспортних підприємств. Проте оцінити ефективність функціонування автотранспортної системи в регіоні можна на основі моделей, які б могли визначити реакцію автотранспортної галузі на регулюючий вплив на неї.

В роботі [5] для оцінки рівня розвитку дорожньо-транспортного комплексу запропонована методика розрахунку кількох показників, які мають окремі значення для кожного району України, але ж не враховується їх зміна за певний часовий проміжок. Розглянуті в даній роботі

показники не можливо використати для усвідомлення того, поліпшився чи погіршився стан автотранспортного комплексу з часом. Тому для оцінки інтенсивності розвитку регіонального автотранспортного комплексу потрібно скористатись іншим підходом.

Для оцінки інтенсивності розвитку автотранспортної системи потрібно скористатися підходом Долішного М., Пабурко Я.І., Карпова В. Вони використали інтегральний показник визначення темпів економічного зростання України та її адміністративних областей [1]. Проте його треба модифікувати. По-перше, необхідно виділити основні ознаки, що впливають на розвиток регіонального автотранспортного комплексу. По-друге, потрібно врахувати, що зростання величини деяких початкових ознак позитивно (ознака є стимулятором) чи негативно (ознака є дестимулятором) впливає на розвиток автотранспортної галузі. Тому множину первинних ознак розділимо на дві підмножини: стимуляторів і дестимуляторів. По-третє, не всі первинні ознаки однаковим чином впливають на стан розвитку автотранспортного комплексу. Вплив одних чинників більший, а інших менший. Тому введемо вагові коефіцієнти:

$$\alpha_J (j = \overline{j,J})$$

де j — номер ознаки,

J — загальна кількість первинних ознак.

За допомогою цих коефіцієнтів відбувається впорядкування ознак за їхньою значущістю (пріоритетністю). Визначити їх можна експертним шляхом.

Розглянемо алгоритм побудови інтегрального показника, на основі якого можна буде оцінити інтенсивність зміни ринку перевізників в одному періоді в порівнянні з іншим. Назвемо цей показник інтегральним темповим індексом розвитку регіонального ринку автотранспортних перевізників. Нехай X_{ij}^t - значення j-ої ознаки (j=$\overline{1,j}$) для і-ого регіону (і=$\overline{1,i}$) за t-ий проміжок часу (t=$\overline{0,T}$). Тут I — загальна кількість регіонів і T+1 — кількість проміжків часу. Період при t=0 є базовим. Перший етап цього алгоритму — розрахунок первинних індексів темпів розвитку регіонального ринку перевізників за формулою:

$$I_{ij}^{sk} = \left(\frac{X_{sj}^k}{X_{sj}^s} \right)^p , \qquad (1)$$

де I_{ij}^{sk} — первинний індекс темпів розвитку ринку автотранспортних перевезень і-ого регіону в к-ому періоді по відношенню до s-ого періоду, визначений за j-ою ознакою. Тут p=1, якщо j-та ознака є стимулятором і p=-1, якщо вона є дестимулятором. Коли s=0, то знайдені первинні індекси темпів розвитку регіонального ринку автотранспортних перевезень будуть базовими, а коли s=к-1 то ланцюговими.

Після знаходження величини I_{ij}^{sk} варто розрахувати ланцюгові чи базові інтегральні темпові індекси розвитку регіональних ринків автотранспортних перевезень за формулою:

$$I_i^{sk} = \sqrt[\alpha]{\prod_{j=1}^{j} \left(1 + I_{ij}^{sk}\right)^{\alpha_j}} - 1 , \qquad (2)$$

де I_i^{sk} — інтегральний (базовий при s=0 і ланцюговий при s=к-1) темповий індекс розвитку ринку автотранспортних перевезень і-ого регіону в к-ому періоді до s-ого періоду;

I_{ij}^{sk} — первинний індекс темпів розвитку ринку автотранспортних перевезень і-ого регіону в к-ому періоді по відношенню до s-ого періоду, визначений за j-ою ознакою;

α_j — коефіцієнт пріоритетності j-ої ознаки; $\alpha = \sum_{j=1}^{J} \alpha_j$.

Таким чином, побудова і розрахунок інтегральних темпових індексів розвитку автотранспортної системи регіонів згідно з розглянутим алгоритмом дозволять комплексно оцінювати зміни її стану в Україні та її регіонах. Така методика дає змогу порівнювати регіони за інтенсивністю розвитку їх автотранспортної системи. Результати розрахунків і виявлені тенденції змін АТСР дозволяють удосконалити її регулювання у регіонах, поліпшити територіальний розподіл державних фінансових ресурсів для здійснення політики на ринку автотранспортних послуг, а також ефективніше використовувати потенціал нашої держави.

У якості ознак, що характеризують автотранспортну забезпеченість регіонів було обрано наступні показники:

– обсяг транспортної роботи з вантажних перевезень;
– обсяг пасажирських перевезень;
– вартість основних виробничих фондів на автотранспортних підприємствах,
– рівень зайнятих у автотранспортній галузі.

Результати розрахунків інтегрального показника автотранспортної забезпеченості наведено в табл. 1 і представлено на рис. 1. За обсягами перевезень пасажирів у розрахунку на 1 млн. мешканців (показник рухомості населення) першість тримають промислово розвинені Придніпровський та Донецький економічні райони (66,8 тис. пас. та 60,9 тис. пас.) при середньому показнику по Україні 54 тис. пас. Великий обсяг вантажообігу в Південному економічному районі в розрахунку на 1 млн. мешканців (7,46 млрд. ткм проти 4,0 млрд. ткм в середньому по Україні). Це пояснюється наявністю великих морських портів у цьому районі — Одеського, Іллічівського, Південного, Миколаївського, Маріупольського та ін., через які проходять великі обсяги транзитних та зовнішньоторговельних вантажів.

Таблиця 1

Показники автотранспортної забезпеченості економічних районів України у розрахунку на 1 млн. мешканців у 2006 році

Райони України	Інтегральний показник	Вантажообіг, млрд. ткм		Обсяг пасажирських перевезень, млн. осіб		Чисельність працюючих, тис. осіб		Вартість ОВФ, млн. грн.	
		разом	статус району	разом	статус району	разом	статус району	разом	статус району
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	4,52	2	60,87	2	14,96	3	1563,2	5
2	6	2,14	7	47,88	7	11,76	6	1627,1	4
3	2,25	7,46	1	56,64	4	18,61	1	1868,9	3
4	6,25	4,00	3	49,82	6	10,85	8	1204,8	8
5	5	4,02	3	59,59	3	11,31	7	1416,7	7
6	3,25	3,89	4	66,81	1	15,38	2	1544,0	6
7	4,25	3,09	5	52,23	5	13,56	5	1890,2	2
8	4,75	2,40	6	35,60	8	14,21	4	2378,0	1
Всього по Україні	—	4,05	—	54,2	—	14,17	—	1705,1	—

1 — Донецький; 2 — Карпатський; 3 — Південний; 4 — Подільський; 5 — Поліський; 6 — Придніпровський; 7 — Східний; 8 — Центральний



Рис. 1. Діаграма рівня розвитку автотранспортної забезпеченості економічних районів України

Найближче до центру на рис. 1 знаходяться економічні райони рівень розвитку автотранспортного забезпечення в яких має більш-менш вищий рівень ніж у тих, які знаходяться на далекій відстані. Це дає можливість провести наступне групування:

Південний, Донецький, Придніпровський — розвинені в плані автотранспортного забезпечення;

Східний, Центральний — мають проблеми з автотранспортним забезпеченням;

Карпатський, Поліський, Подільський — критичний рівень автотранспортного забезпечення.

Показники автотранспортної забезпеченості економічних районів не дають змогу оцінити ефективність використання автотранспортного потенціалу. А це можливо завдяки наступним показникам (табл. 2):

- фондовіддача;
- фондоозброєність;
- продуктивність праці.

Таблиця 2

Показники ефективності автотранспортного потенціалу економічних районів України у розрахунку на 1 млн. мешканців у 2006 році

Райони України	Інтегральний показник	Фондовіддача, прив. ткм/грн.		Фондоозброєність, тис. грн./ос.		Продуктивність праці, прив. ткм/ос.	
		разом	статус району	разом	статус району	разом	статус району
Донецький	7	0,62	7	134,40	6	82,9	8
Карпатський	5,6	0,75	4	125,5	7	94,74	6
Південний	3,6	0,78	3	150,92	4	116,97	4
Подільський	2	0,85	2	239,95	2	205,00	2
Поліський	2,3	0,71	5	321,39	1	229,59	1
Придніпровський	3	1,2	1	139,04	5	166,67	3
Східний	5,3	0,51	8	206,78	3	105,69	5
Центральний	7	0,69	6	123,55	8	85,13	7
Всього по Україні	—	0,75	—	153,25	—	115,07	—

За показниками ефективності використання основних фондів (табл. 2) найбільша віддача спостерігається в економічних районах з низьким рівнем забезпечення транспортною технікою. Так в Подільському економічному районі, який має найнижчий рівень автотранспортного забезпечення, фондовіддача є найбільш високою — 0,85 приведених тонно-кілометрів на 1 грн. основних фондів, а в Центральному і Донецькому економічних районах, де найвищий рівень технічного оснащення, цей показник дорівнює 0,69 і 0,62 приведених тонно-кілометрів на 1 грн. основних фондів. За показником фондоозброєності працівників транспорту найвищі результати мають Поліський і Подільський економічні райони — 321,39 тис. грн./ос. та 239,95 тис. грн./ос. В середньому по Україні ця величина становить 153,25 тис. грн./ос. Ці ж економічні райони мають найбільшу продуктивні праці (229,59 прив. ткм/ос. і 205,00 прив. ткм/ос, що майже у 1,5 рази перевищує середній по Україні), але ж наслідком цього є низький рівень автотранспортної забезпеченості та найбільша чисельність зайнятих працівників у сфері автомобільного транспорту.

Проведений аналіз дає змогу стверджувати, що рівень автотранспортного забезпечення і ефективності його використання по економічним районам нашої країни досить різний (рис. 1 і рис. 2). Тому з метою вирівнювання ситуації в галузі необхідно втручання держави. Але ж, зауважимо, що державне регулювання повинно розглядатися не як повернення до колишньої адміністративно-командної системи опікування підприємствами, а як засіб оптимізації фінансових відносин у державі й регіоні.

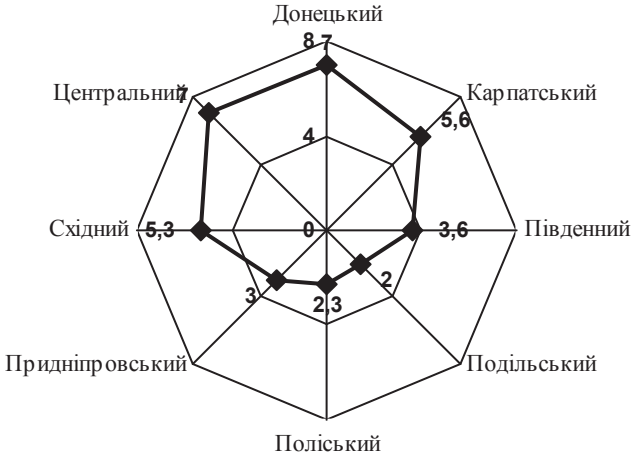


Рис. 2. Діаграма рівня ефективності використання автотранспортного потенціалу економічних районів України

Державні органи управління, здійснюючи активну соціально-економічну політику, не повинні брати безпосередньої участі в управлінні автотранспортним комплексом, проте мають створити сприятливі умови для нього. На сьогодні необхідно вирішити наступні питання:

– удосконалення нормативно-законодавчої бази стосовно забезпечення рівноправних умов для підприємств, які здійснюють перевезення пасажирів, при одночасному запобіганні прояву регіонального монополізму;

– удосконалення системи фінансування перевезень пасажирського транспорту, тарифної політики;

– удосконалення інвестиційної діяльності шляхом залучення системи фінансового лізингу, централізованого фінансування проектів з покращення автотранспортної ситуації в області.

Основна увага повинна бути сконцентрована на розробці регіональних програм щодо реформування автоперевезень, яка б базувалася на удосконаленні організаційних структур

управління завдяки комплексному дослідженню ринку транспортних послуг та системі інформаційного забезпечення. Отже, можливість використання вигідної економічної кон'юнктури повинна поєднуватись з необхідними структурними перетвореннями як на макро-, так і на мікрорівнях, що врешті-решт забезпечить стабільність розвитку автотранспортної галузі.

Література

1. Долішній М., Пабурко Я., Карпов В. Про рівномірність економічного розвитку регіонів України // Регіональна економіка. — 2002. — № 2. — С. 7–17.

2. Кузнецова О. Теоретические основы государственного регулирования экономического развития регионов // Вопросы экономики, 2002, № 5. — С. 46–66.

3. Лавровский Б. Измерение региональной асимметрии на примере на примере России // Вопросы экономики, 1999, № 3. — С. 42–52.

4. Лукінов І. І. Економічні трансформації (наприкінці XX сторіччя). — К., 1997.

5. Пащенко Ю. Є. Регіональний аспект розвитку транспортно-дорожнього комплексу України // Регіональна економіка. — 2003. -№ 2. — С. 124–131.

6. Михасюк І., Мельник А., Крупка М., Залога З. Державне регулювання економіки / За ред. І. Р. Михасюка — К.: Атака Ельга — Н, 2000.

Аннотация. *В статье исследуются некоторые аспекты определения пропорционального развития автотранспортной системы различных регионов. Предложена методика расчета интегрального индекса развития автотранспортной системы и основные направления его регулирования.*

Abstract. *Some aspects of determination of proportional development of the motor transport system of different regions are explored in the article. The method of calculation of integral index of development of the motor transport system and basic directions of his adjusting is offered.*

Стаття надійшла до редакції 28.02.2009 р.

УДК 656.788

НАУМОВ В.С., к. т. н., доцент,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Проанализированы существующие критерии оценки эффективности транспортно-экспедиционного обслуживания предприятий и организаций. Предложены области применения критериев эффективности.

Введение

В последние годы на отечественном рынке транспортных услуг наблюдается бурное развитие услуг посреднического характера, что объясняется развитием современных информационных технологий и технологий связи, позволяющих осуществлять подобного рода деятельность, наличием соответствующей законодательной базы, а также ростом объёмов перевозок на рынке в целом. Соответственно, существенно увеличилось количество транспортно-экспедиторских предприятий (ТЭП) различных форм собственности, что обуславливает конкурентный характер рынка.

Одним из основных путей повышения конкурентоспособности ТЭП является совершенствование технологического процесса обслуживания клиентуры. В свою очередь, для разработки методов повышения эффективности процесса транспортно-экспедиционного обслуживания (ТЭО) необходим выбор и обоснование критерия, позволяющего адекватно с учётом поставленных задач оценить исследуемый процесс.

Анализ публикаций

Анализ критериев эффективности и подходов к оценке эффективности и рациональности процесса ТЭО проводится в [1, 2].

В [1] указывается, что в существующих методиках определения рациональных форм организации ТЭО (а значит — определения рациональной технологии обслуживания клиентуры) рациональность обуславливается с позиций конкретного участника транспортного процесса. В пособии рассмотрены критерии минимума народнохозяйственных затрат на доставку груза, минимума межведомственных передач груза и договорных связей, однако не приводится оценка этих показателей с точки зрения целесообразности их использования в современных условиях работы ТЭП.

В [2] выделяются статический и динамический подходы к оценке эффективности ТЭО. При статическом подходе в качестве критериев рассматриваются среднегодовая прибыль, рентабельность, точка безубыточности, срок окупаемости. Для использования в динамических методах оценки эффективности ТЭО рассматриваются чистый денежный поток и чистая дисконтированная стоимость. В данном учебном пособии эффективность ТЭО определяется с позиций инвестиционной привлекательности технологического процесса без учёта интересов потребителей транспортно-экспедиционных услуг. В пособии не приводятся рекомендации о целесообразности использования того или иного критерия в конкретных условиях работы экспедитора.

Цель и постановка задачи

Целью работы является определение критериев эффективности технологического процесса ТЭО, наиболее соответствующих условиям работы ТЭП на современном рынке транспортных услуг, а также областей использования критериев. Объектом исследования является технологический процесс ТЭО, а предметом — эффективность процесса транспортно-экспедиционного обслуживания.

Для достижения цели исследования анализируются существующие критерии эффективности с точки зрения целесообразности их использования в современных условиях работы ТЭП.

Анализ существующих критериев эффективности ТЭО

В [3] эффективность процесса ТЭО рассматривается с позиций технологии выполнения операций и стоимости обслуживания.

Под технологическим сравнением вариантов ТЭО авторы понимают сравнение технологии выполнения экспедиционных операций и перевозочного процесса при смешанных перевозках грузов (перевозках несколькими видами транспорта) с участием автомобильного транспорта. При этом в качестве критерия для сопоставления технологии выполнения экспедиционных операций предлагается использовать количество межведомственных передач груза и количество необходимых для перемещения груза от отправителя до получателя договорных связей. К межведомственным связям при этом относятся договорные отношения между предприятиями различных видов транспорта.

Минимум передач груза, очевидно, обеспечивает наименьшие затраты времени и средств на операции по перегрузке, а минимум межведомственных связей — наименьшие затраты времени на оформление документации (последнее не справедливо при доставке грузов в прямом смешанном сообщении). Однако соответствующие расчёты, подтверждающие целесообразность использования предложенных критериев, в работе не приводятся.

Авторы работы [3] считают, что сравнение экономической эффективности вариантов ТЭО необходимо проводить для случая организации обслуживания при завозе и вывозе грузов только по железнодорожным станциям, так как при завозе-вывозе грузов в речных (морских) портах и аэропортах не используются другие варианты, кроме автомобильного. Последнее утверждение является спорным, поскольку варианты взаимодействия в транспортных узлах морского и речного транспорта с железнодорожным технически реализуемы. Экономическую эффективность вариантов ТЭО (рассматриваются автомобильный, автомобильно-железнодорожный и железнодорожный варианты) предлагается оценивать на основании текущих затрат и капитальных вложений. В качестве расчётной базы используются данные по всем транспортным предприятиям региона и сравниваются суммарные значения каждого из критериев для всех ТЭП. Сравнивая варианты ТЭО, авторы рекомендуют использовать автомобильный вариант для всех предприятий региона. При этом выводы обосновываются суммарными значениями критериев без учёта того, что для конкретных железнодорожных станций возможна предпочтительность железнодорожного или автомобильно-железнодорожного вариантов.

В целом, необходимо отметить, что подход, предложенный в [3], с учётом указанных недостатков приемлем только при централизованном планировании и организации транспортного обслуживания клиентуры.

В статье [4] в качестве критерия выбора наиболее рациональной формы организации транспортной экспедиции предлагаются общие приведенные затраты на доставку грузов Зд:

$$З_{д} = \sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n}[З_{ij}^{пер} + З_{ij}^{п\text{-}р} + З_{ij}^{с} + З_{ij}^{эо} + E_{н}\cdot(K_{ij} + m)], \qquad (1)$$

где $З_{ij}^{пер}$ — затраты на перевозку i-ым предприятием для j-ого направления, грн; $З_{ij}^{п\text{-}р}$ — затраты на погрузо-разгрузочные работы, грн; $З_{ij}^{с}$ — затраты на хранение, грн; $З_{ij}^{эо}$ — затраты на экспедиционные операции, грн; $E_{н}$ — отраслевой нормативный коэффициент эффективности; K_{ij} — суммарные капитальные вложения в технические средства, здания и сооружения, грн; m — стоимость товарной массы, находящейся в пути, грн; n — общее количество предприятий, участвующих в процессе доставки грузов; j — направление движения материалопотока: $j=1$ для завоза, $j=2$ для вывоза.

В [5] авторы обобщают критерий (1) следующим образом:

$$З_{д} = Э_{т} + E_{н}\cdot(K + m), \qquad (2)$$

где $Э_{т}$ — текущие эксплуатационные затраты, грн.

Основным недостатком критериев (1) и (2) является использование для приведения затрат отраслевого нормативного коэффициента, учитывающего окупаемость средств. Для современных транспортных предприятий данный показатель не нормируется, поэтому обоснование целесообразности применения варианта технологической схемы ТЭО на основе критериев (1) и (2) не может быть корректным. Кроме того, на основе приведенных затрат невозможно сравнение вариантов ТЭО для различных значений объёмов перевозок. Более гибкими в таком случае являются удельные показатели.

В [6] для решения задачи выбора оптимальных форм ТЭО используется критерий минимума затрат на осуществление комплекса ТЭО ЗТЭО:

$$З_{ТЭО} = \sum_{p} \sum_{k,s,l} (a_p^{ksl} + b_p^{ksl} \cdot x_p^{ksl}), \quad (3)$$

где a_p^{ksl} — независящая от объёма составляющая затрат на выполнение i-ой операции *j*-ым исполнителем ТЭО при обработке корреспонденции из *k* в *s* груза *l*, грн; b_p^{ksl} — удельные затраты на выполнение i-ой операции ТЭО j-ым исполнителем при обработке единицы корреспонденции из *k* в *s* груза *l*, грн/т; x_p^{ksl} — часть объёма корреспонденции, обрабатываемого по *p*-ой форме ТЭО, т:

$$\sum_{p} x_p^{ksl} = Q^{ksl}, \quad (4)$$

Q^{ksl} — заданный объём перевозок *l*-ого груза из пункта *k* в пункт *s*, т.

Сложность применения критерия (3) состоит в необходимости использования при расчётах матрицы корреспонденций, в которой для различных видов грузов задаются количество и направления перевозок. Такая матрица имеет информационную ценность только в том случае, если объёмы и направления перевозок постоянны для различных расчётных периодов или заранее спланированы (что характерно при централизованных перевозках и неприменимо в условиях рынка). Наличие условия (4) свидетельствует о централизованном планировании и управлении процессом ТЭО.

В [2] отмечается, что функционирование системы ТЭО требует определенных вложений, связанных с риском. В качестве показателя экономической эффективности, учитывающего затраты и результаты, связанные с реализацией проекта, и допускающего стоимостное измерение, предлагается использовать чистый дисконтированный доход ЧДД или интегральный эффект $Э_{инт}$:

$$Э_{инт} = ЧДД = \sum_{t=t_н}^{T} \frac{Д_t - З_t}{(1+d)^t}, \quad (5)$$

где *t* — текущий год, результаты и затраты которого приводятся к расчётному году; $t_н$ — начало расчётного периода; *T* — расчётный период; $Д_t$ — результаты, достигаемые за *t*-ый период; $З_t$ — затраты, осуществляемые за *t*-ый период; *d* — норма дисконта.

Для учёта неопределённости, связанной со стохастическим характером процесса ТЭО, в [2] рассматривается показатель ожидаемого интегрального экономического эффекта Эож:

$$Э_{ож} = \sum_{i=1}^{n} Э_{инт\,i} \cdot p_i, \quad (6)$$

где $Э_{инт\,i}$ — интегральный эффект при *i*-ом варианте реализации проекта; p_i — вероятность реализации *i*-ого варианта; *n* — количество вариантов реализации проекта.

Отмечается, что проект можно считать устойчивым, если при проведении многовариантных расчётов интегральный эффект будет положителен. В общем случае расчёт ожидаемого интегрального эффекта, когда известен интервал, в пределах которого он может изменяться, рекомендуется проводить следующим образом:

$$Э_{ож} = \lambda \cdot Э_{max} + (1-\lambda) \cdot Э_{min}, \quad (7)$$

где λ — специальный норматив для учёта неопределённости эффекта, зависящий от масштабности проекта и стадии его реализации ($0 \le \lambda \le 0{,}5$); Эmax, Эmin — наибольшее

и наименьшее из математических ожиданий интегрального эффекта по допустимым вероятностным распределениям.

Показатель (5) может быть использован не только для обоснования новых технологий и эффективности капитальных вложений, но и в качестве критерия сравнительной эффективности при выборе технологических схем процесса ТЭО. Аналогично критериям (1) и (2) чистый дисконтированный доход позволяет оценивать только альтернативные варианты с одинаковыми объёмами обрабатываемого материалопотока.

Применение критерия (6) практически труднореализуемо из-за сложностей в расчёте вероятностей реализации вариантов. Поскольку рассматриваются проекты технологических схем ТЭО (т. е. ещё нереализованные и неапробированные варианты), то соответствующих статистических данных, позволяющих определить вероятности, к моменту проведения расчётов быть не может. Для того, чтобы определить численные значения вероятностей, необходимо создание под каждый конкретный проект имитационной модели, что довольно трудоёмко и дорого.

По сути критерий (7) представляет собой средневзвешенное значение математического ожидания эффекта. Норматив для учёта неопределённости эффекта в формуле (7) задан в интервале, однако не обосновываются конкретные значения нормируемого показателя. В случае, если Эmax в 3 раза больше Эmin, уменьшение λ на 0,1 приводит к увеличению Эож на 10–16% (рис. 1). Таким образом, отсутствие рекомендаций по определению конкретных значений λ существенно снижает значимость результатов расчётов показателя эффективности, а следовательно — обоснованность принимаемых решений. Кроме того, как и для критерия (6), для определения численных значений Эmin и Эmax необходимы соответствующие статистические данные.

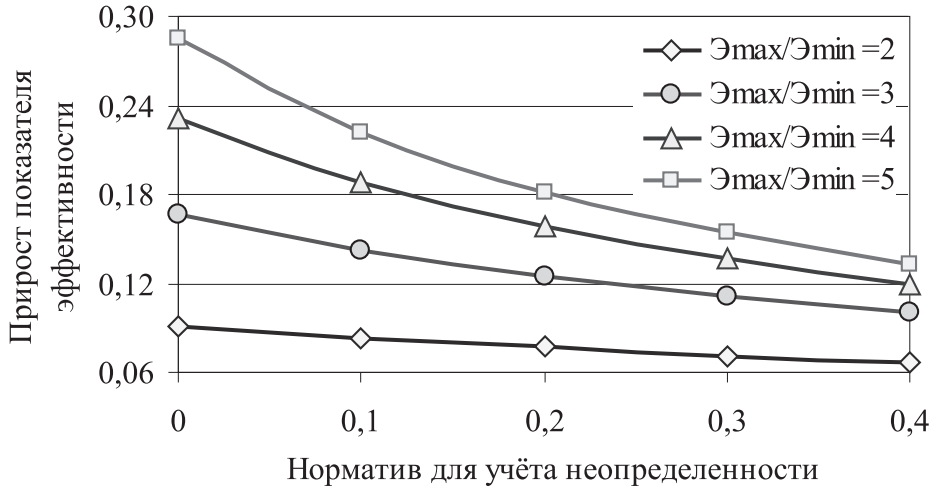


Рис. 1. Прирост показателя эффективности с изменением норматива для учёта неопределенности

В качестве критерия эффективности процесса ТЭО можно использовать экономические и эксплуатационные показатели эффективности транспортного процесса с учётом составляющей затрат на экспедиционные услуги: себестоимость, трудоёмкость, уровень и степень механизации, удельную прибыль, рентабельность и т. п. При выборе наиболее эффективной технологической схемы процесса ТЭО, требующей инвестиций, кроме критериев (5) — (7) возможно использование других показателей эффективности инвестиционных проектов — периода окупаемости, индекса доходности, внутренней нормы доходности.

Для оценки эффективности процесса ТЭО в условиях стохастической неопределённости кроме критериев (6) и (7) возможно применение других вероятностных показателей, например показателей оценки риска или вероятности отказа [7]. Следует обратить внимание на отсутствие критериев оценки эффективности процесса ТЭО в условиях неопределённости нестохастического характера.

Области применения критериев эффективности процесса ТЭО

Наличие недостатков применения рассмотренных критериев для оценки эффективности процесса ТЭО не означает, что использование данных показателей в современных условиях работы ТЭП некорректно. Последнее не относится к критериям (1) и (2). Рассмотренные показатели оценки эффективности могут быть использованы для решения конкретных задач при управлении процессом ТЭО, а целесообразность применения того или иного критерия определяется целями и наличием соответствующих расчётных данных и инструментов для их определения.

С учётом особенностей рассмотренных показателей критерии эффективности процесса ТЭО можно классифицировать следующим образом:

1) по типу участника процесса ТЭО (лица, принимающего решение): для принятия решения экспедиционной компанией; для принятия решения перевозчиком; для принятия решения потребителем транспортно-экспедиционной услуги;

2) по типу задачи: для обоснования новой технологической схемы, требующей инвестиционных вложений; для выбора наиболее эффективной схемы технологического процесса из ряда альтернативных вариантов; для обоснования целесообразности обращения к экспедитору; для выбора подвижного состава, средств механизации погрузо-разгрузочных работ; для выбора экспедитора; для выбора перевозчика; для выбора подвижного состава, средств механизации погрузо-разгрузочных работ;

3) по наличию исходной информации: для принятия решений в условиях наличия полной информации; для принятия решений в условиях стохастической неопределенности; для принятия решений в условиях неопределенности нестохастического характера.

Приведенная классификация показателей эффективности обуславливает соответствующие области их применения (табл. 1).

Обоснование целесообразности привлечения экспедитором стороннего перевозчика относится к классу задач выбора наиболее эффективной схемы технологического процесса. При определенных условиях и постановке задачи к данному классу также можно отнести выбор экспедитором подвижного состава и средств механизации погрузо-разгрузочных работ.

Влияние степени неопределенности на выбор критерия эффективности характерно для всех участников транспортного процесса при решении всех типов задач.

Выводы

Анализ показателей эффективности процесса ТЭО позволят выделить ряд недостатков: приемлемость только при централизованном планировании и организации обслуживания клиентуры, использование нормативных коэффициентов, не нормируемых в настоящее время или без чёткого обоснования их конкретных значений, отсутствие универсальности относительно использования для решения задач управления транспортным процессом.

Предложенные области применения критериев позволяют обосновать тип показателя для решения конкретной задачи.

Ввиду отсутствия показателей оценки эффективности ТЭО в условиях неопределённости нестохастического характера возникает необходимость в разработке таких критериев для принятия обоснованных решений при управлении процессом ТЭО.

Таблица 1

Области применения показателей оценки эффективности процесса ТЭО

Тип задачи	Участник процесса ТЭО		
	Экспедитор	Перевозчик	Клиент
Обоснование новой технологической схемы	показатели оценки эффективности инвестиционных проектов	—	—
Выбор наиболее эффективной схемы технологического процесса	экономические показатели, технологические показатели, показатели конкурентоспособности	экономические показатели, технологические показатели, показатели конкурентоспособности	—
Обоснование целесообразности обращения к экспедитору	—	стоимость доставки, прибыль перевозчика, загруженность транспортного средства	стоимость доставки, время доставки, сохранность груза
Выбор экспедитора из ряда альтернативных вариантов	—	стоимость услуги, уровень организации транспортного процесса	стоимость услуги, время её выполнения, уровень качества обслуживания
Выбор перевозчика из ряда альтернативных вариантов	стоимость услуги, время доставки	—	стоимость услуги, время её выполнения, уровень качества обслуживания
Выбор подвижного состава, средств механизации погрузо-разгрузочных работ	показатели оценки эффективности инвестиционных проектов, стоимостные и технологические показатели	показатели оценки эффективности инвестиционных проектов, стоимостные и технологические показатели	—

Литература

1. Нагорний Є.В., Рибанов Г.Л., Черниш Н.Ю. Основи транспортно-експедиційного обслуговування підприємств, організацій та населення: Навч. посіб. — Х.: Видавництво ХНАДУ, 2002. — 106 с.

2. Сханова С.Э., Попова О.В., Горев А.Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание. — М.: Академия, 2005. — 432 с.

3. Шишков В.И., Пиньковецкий С.У. Совершенствование транспортно-экспедиционного обслуживания предприятий. — М.: Транспорт, 1977. — 61 с.

4. Пиньковецкий С.У. К вопросу о методологии сравнения различных форм организации транспортно-экспедиционного обслуживания // Совершенствование транспортно-экспедиционного обслуживания народного хозяйства: Сб. научн. тр. — М.: НИИАТ, 1980. — С. 107–119.

5. Пиньковецкий С.У., Шишков В.И., Батаев В.А. Организация работы автотранспорта в транспортных узлах. — М.: Транспорт, 1986. — 207 с.

6. Флорова А.Т. Совершенствование системы транспортно-экспедиционного обслуживания в крупных транспортных центрах. — Автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. экон. наук. — М.: Моск. автомоб.-дор. ин-т, 1991. — 18 с.

7. Наумов В.С. Оценка рисков при принятии решений на транспорте // Дистрибуция и логистика. — 2007. — Вып. 10. — С. 28–31.

Анотація. *Проаналізовані існуючі критерії оцінки ефективності транспортно-експедиційного обслуговування підприємств і організацій. Запропоновані області застосування критеріїв ефективності.*

Abstract. *The existing criteria to estimate the efficiency of freight forwarding services companies and organizations have been analyzed. The areas of efficiency criteria application have been proposed.*

Стаття надійшла до редакції 19.02.2009 р.

УДК 35.012.34

ТОПОЛЬНИЦКАЯ С.В., асп.,
Одесский национальный морской университет

ПОТЕНЦИАЛ РЫНКА ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ УКРАИНЫ

В данной статье определены основные направления и возможности использо-вания логистического потенциала на украинском рынке с учетом их характерных особенностей

Результаты отечественных и зарубежных исследований в сфере логистики свидетельствуют о том, что на современном этапе интеграции экономики отдельных стран и регионов в общемировую экономику Украина значительно отстает не только от западных, но и от восточноевропейских стран как по уровню развития, так и объему предоставления логистических услуг [6]. В сложившейся ситуации одной из приоритетных проблем в сфере логистического менеджмента следует считать проблему разработки средств и методов оценки логистического потенциала на уровне отдельного предприятия и страны в целом.

Вопросам развития логистики, логистических средств и методов логистического менеджмента уделяется немало внимания со стороны ученых и специалистов [4, 7–10, 13, 15]. Вместе с тем, следует признать, что вопросы, касающиеся логистического потенциала, освещены недостаточно. В данной статье на базе анализа отечественных и зарубежных работ [1–3, 5, 6, 12, 14,16] предпринята попытка устранения этого пробела.

Целью данной статьи является определение понятия «логистический потенциал» с экономической точки зрения и выявление основных задач проблемного характера и тенденций использования логистического потенциала Украины в условиях реального развития её экономики.

В последнее время в отечественной и, особенно, в зарубежной экономической литературе все чаще встречаются такие понятия, как «потенциал» и «логистика». Эти понятия представляют собой особый интерес в связи с широким распространением современных логистических идей и их внедрением в хозяйственную деятельность бизнес-организаций. Это, в конечном итоге, и определяет актуальность этих понятий.

Если рассматривать в совокупности круг проблем, которые формируются во взаимосвязи этих понятий, то общими относительно их будут, прежде всего, вопросы определения сути, смысла и значения этих понятий. Начнем с понятия логистики. Как известно, логистика — понятие достаточно многогранное. Так, у представителей различных отраслей (маркетолога, финансиста, менеджера и ученого) будет своя точка зрения на это понятие. Этим и объясняется многообразие определений понятия «логистика».

Анализ зарубежной и отечественной экономической литературы показал, что сегодня под логистикой понимается:

– новое направление в организации и управлении процессом производства и распределения товаров. Концепция этого направления сводится к замене классического, фрагментарного типа менеджмента, состоящего из отдельных организационных звеньев, на логистический менеджмент, отражающего непрерывный процесс подготовки, планирования, организации и управления на всем пути продвижения товаропотока от места его возникновения до конечного места потребления.

– теория планирования различных потоков (материальных, финансовых и информационных) в человеко-машинных системах;

– совокупность различных видов деятельности с целью получения необходимого количества груза в нужном месте, в нужное время и с минимальными затратами;

– оптимизация процессов доставки оборотных средств и готовой продукции и материальных потоков в производственных процессах;

– процесс планирования затрат по перемещению и хранению грузов от производства до потребления;

– эффективное движение готовой продукции от места производства до места потребления;

– новое научное направление развития менеджмента, связанное с разработкой методов управления материальными и информационными потоками и рациональной организации производства и распределения материальных благ.

Можно заметить, что вполне уместно всю совокупность определений логистики разделить на две группы. К первой группе относятся формулировки, определяющие логистику как направление хозяйственной деятельности, которое сводится к управлению материалопотоками в сферах производства и обращения. С этих позиций логистика как хозяйственная деятельность — это процесс управления движением и хранением сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции в хозяйственном обороте от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции.

Ко второй группе относятся определения, рассматривающие логистику как междисциплинарное научное направление, непосредственно связанное с поиском возможных направлений и вариантов повышения эффективности физического перемещения материальных потоков.

Логистика, как наука, разрабатывает научные принципы, методы, математические модели, позволяющие планировать, контролировать и управлять транспортными, складскими и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе продвижения товаропотоков. В частности, это касается:

– доведения сырья и материалов до производственного предприятия;

– внутризаводской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов;

– доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с его требованиями;

– передачи, хранения и обработки соответствующей информации.

Логистика позволяет на научной основе решать множество разнообразных задач различной сложности и масштабов. Перечислим лишь некоторые из них — это:

– прогнозирование спроса и определение на его основе необходимого запаса, разработка системы управления запасами;

– определение необходимой мощности производства и транспорта;

– организация распределения готовой продукции;

– управление перегрузочными процессами и транспортно-складскими операциями в пунктах производства и у потребителей;

– моделирование функционирования логистических систем;

– проектирование логистических систем;

– планирование и реализация снабжения, производства, складирования, сбыта, транспортирования;

– согласование целей и координация деятельности отдельных предприятий в цепи поставок и различных подразделений в рамках предприятия и др.

Основным объектом управления логистики, как хозяйственной деятельности, является сквозной материальный поток, т. е. материальный поток, проходящий по логистической цепи, начиная от первичного источника сырья через все промежуточные процессы вплоть до поступления к конечному потребителю.

В ходе прохождения по логистической цепи материальный поток доводится до предприятия, затем организуется его рациональное движение через цепь складских и производственных

участков, после чего готовая продукция доводится до потребителя. Качественный состав материального потока по мере продвижения по логистической цепи меняется. Между источником сырья и первым перерабатывающим предприятием, а также между различными производственными предприятиями движутся, как правило, массовые однородные грузы: сырье, материалы, полуфабрикаты. Внутри отдельных производств между отдельными структурными подразделениями предприятия перемещаются различные детали, заготовки, полуфабрикаты. В конце логистической цепи материальный поток состоит из разнообразных товаров, готовых уже к непосредственному употреблению. В ходе движения по логистической цепи материальный поток проходит через стадии закупки, поставки, хранения, производства, распределения и потребления готовой продукции.

Принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными потоками от традиционного фрагментарного управления состоит в том, что при логистическом подходе управление осуществляется путем интеграции отдельных звеньев цепи производства и товарораспределения в единую систему, способную адекватно реагировать на возмущения внешней среды, причем интеграция охватывает все звенья от организации, технологии, планирования и до мониторинга товаропотока (инфопотока, финпотока) на всем пути его движения.

Сам термин «логистика» происходит от греческого слова «logistike», что означает «мышление, расчет, целесообразность». Римляне понимали этот термин как «распределение продуктов питания». В Византии логистику считали способом организации военного снабжения и управления армией. Исторически так сложилось, что логистика, как практическая деятельность, развивалась благодаря военному делу. Так, в первом тысячелетии нашей эры в военном лексиконе ряда стран с логистикой связывали деятельность по управлению перевозками, вооружению армии, планированию и снабжению войск материальными ресурсами. В начале XX века логистика была признана как военная наука. Логистические принципы и модели широко использовались в ходе Первой и Второй мировых войн. Так, в период Первой мировой войны Россия использовала модели перевозки войск, их обеспечения и снабжения, разработанные петербургскими учеными с использованием теории транспортной логистики. В период Второй мировой войны логистика активно применялась в СССР и союзниками, что позволило обеспечить четкое взаимодействие военной промышленности, тыловых и фронтовых снабженческих баз и транспортных средств.

Средства логистики в форме исследования операций, математической оптимизации, сетевых моделей и других методов прикладной математики, показавшие свою эффективность в военной области, постепенно перешли в сферу хозяйственной деятельности. В итоге уже в 60–70 гг. XX века логистика, её идеи, средства и методы получили широкое распространение в бизнес-деятельности организаций различной формы собственности.

Теперь рассмотрим определение понятия «потенциал» применительно к деятельности организации на рынке логистических услуг. Иными словами, далее речь пойдет о рыночном потенциале.

Рыночный потенциал, как новая научная категория, представляет собой совокупность средств и возможностей предприятий в реализации рыночной деятельности [12].

Согласно словарю основных маркетинговых терминов и понятий рыночный потенциал на макроуровне — это потенциал отрасли, в котором отражается объем продаж продукта всеми компаниями в границах какого-либо сегмента рынка при определенных условиях внешней среды и конкретных маркетинговых усилиях компаний. В национальной экономической энциклопедии рыночный потенциал определяется как количество клиентов или прибыли, которые можно получить, если удастся заключить сделки со всей рыночной долей [5, 14].

Под логистическим потенциалом фирмы можно понимать способность реализации логистических функций и совокупность операций, обеспечивающих максимально возможный

конечный результат (доход) и минимально необходимые для этого затраты (суммарные логистические издержки) [9].

Так, результаты проведенных в Великобритании исследований показали, что в стоимости продукта, попавшего к конечному потребителю, более 70% составляют расходы на логистику, то есть на транспортировку, хранение, упаковку и т. п. Так пришло понимание того, что в этой области имеется существенный нереализованный потенциал снижения издержек и улучшения качества поставок, а значит, и повышения конкурентоспособности.

Украина, благодаря своему удачному географическому месторасположению, является транзитной страной и уже поэтому должна обладать высоким логистическим потенциалом [16]. По оценкам аналитиков емкость украинского логистического рынка достигает порядка 300 млрд. евро, хотя реально логистический потенциал Украины используется всего лишь на 300 млн. евро [2]. Это свидетельствует о колоссальных резервах украинского логистического потенциала.

Какие же причины низкого использования Украиной своего логистического потенциала в современных условиях. Это, прежде всего, связано с тем, что Украина оказалась не готовой к переходу от централизованного типа экономики к рыночному типу. Как следствие этого, в Украине не уделяется необходимое внимание развитию транспортной инфраструктуры — основной базы логистического потенциала страны. В настоящее время развитию инфраструктуры препятствует постоянное повышение цен на топливо, высокие ставки на кредиты, несовершенная законодательная база Украины и постоянные нововведения в законодательной сфере, отсутствие её стабильности.

К усложнению использования логистического потенциала ведут высокие международные требования к подвижному составу, несоответствие качества автомобильных дорог европейским стандартам, низкая плотность дорожной сети (в 2–3 раза ниже, чем в странах ЕС и США), а также многое другое. Несмотря на это, имеют место благоприятные прогнозы относительно перспективы развития транспортной инфраструктуры в Украине. По мнению аналитиков способствовать этому будет вступление Украины в ВТО [6].

Что касается железнодорожного транспорта, то по словам заместителя Министра транспорта и связи Украины Игоря Урбанского, в Украине железнодорожная сеть — вторая в Европе после Великобритании, которая сейчас эффективно используется. В стране существует интермодальный поезд «Викинг», входящий в международный транспортный проект, который соединяет Ильичевск и Клайпеду (Литва).

Но все же главной проблемой на пути повышения логистического потенциала Украины являются порты. Это самое «узкое место» в использовании коэффициента транзитности страны. Особенно это проявляется сейчас, когда широкое развитие в мире получили мультимодальные перевозки на основе использования контейнеров международных стандартов. В Украине самым сложным логистическим звеном остаются контейнерные услуги в портах.

Надо признать, что Украина получила в наследство от СССР систему контейнерных перевозок на этапе их зарождения и, безусловно, сейчас она отстает от мировых стандартов в сфере контейнерного транзита грузов, которые выросли за последние годы во много раз. Сегодня Украина еще отстает в мощности отечественных контейнерных терминалов. Еще недостаточно контейнерных терминалов, много барьеров на пути создания и развития. Так, для строительства одного терминала требуется 3 года, только 1,5 года уходит на «бумажную работу», получение прав на строительство и разработку проекта, еще 1,5 года — на завершение первой очереди его строительства.

Так, работу по строительству контейнерных терминалов в Ильичевском порту Министерство транспорта и связи Украины начало около двух лет назад. «Укртрансконтейнер» завершил модернизацию причалов N3 и N4 в этом порту. Построили контейнерный терминал на причале N29/1 в Одессе, подготовка документов и проектирование которого началось еще в марте 2005 г, строительство — в октябре 2006 г, завершение внедрения проекта — в марте 2008 г.

В Минтрансе сейчас рассматриваются восемь новых инвестиционных проектов, три из которых — строительство контейнерных терминалов: один — на Карантинном молу в акватории Одесского порта и два в Ильичевском порту — мощностью до 800 тыс. и 1 млн. 200 тыс. TEU год каждый соответственно.

Для стимулирования развития транспортной инфраструктуры привлекаются внешние инвестиции. Отечественные же инвесторы не спешат вкладывать деньги в эту отрасль не смотря на то, что в Украине существуют технологии и специалисты, которые могут осуществить такие проекты. Примером успешной деятельности в этой области может служить уникальный проект Очаковского порта на 50 млн. т. мощности грузооборота и на 2,5 млн. TEU контейнеров, созданный украинскими инженерам и технологами за счет усилий бизнеса и ученых страны. Украина обладает технологическими, инженерными и техническими возможностями. И если бы не кризисная ситуация, сложившаяся сегодня в экономике, отрасль в части развития транзита через два года вышла бы на качественно новый уровень [16].

Не так давно логистика была ориентирована только на доставку грузов в место назначения, а сейчас она включает в себя, помимо складирования и грузоперевозки продукции, еще и страхование ответственности и охрану груза в пути, транспортные услуги, услуги по таможенному оформлению, ответственное хранение грузов, погрузочно-разгрузочные работы, сортировку и комплектацию заказав, обработку товаров по специальным требованиям клиента, круглосуточную обработку грузов и многое другое.

Этим самым логистика приобретает вид цельной структурной цепи взаимоотношений в единой логистической цепи. Для организации и реализации такой логистической цепи в разных странах существуют так называемые логистические компании, вступающие в пулы либо в отношения совместной деятельности для обеспечения наиболее эффективной доставки грузов. Планируется, что Украина подключится к проекту портов в Грузии (Поти, Батуми) и Турции, владеющей вторым по величине в Европе автомобильным парком. Сотрудничество с Турцией более перспективно в связи с большой там концентрацией грузопотока. Кроме того, представители турецкой стороны заинтересованы в быстрой и качественной доставке грузов в Европу, а Украина может предложить сервис в области предоставления логистических услуг [16].

Ученые и специалисты обозначают проблемы, которые не способствуют повышению использования логистического потенциала страны. К числу таких проблем следует отнести:

– высокая моральная и физическая изношенность подвижного состава транспортных предприятий (порядка 80–90%);

– низкий уровень используемых IT-технологий;

– невысокий уровень подготовки менеджеров (специалистов) по логистике, дефицит профессионального персонала;

– большой разрыв между потребностями (запросами предприятий) и предложением на рынке образовательных услуг в сфере логистики, разработкой методик для принятия логистических решений и т. п.) [2].

Особенно остро проявляется проблема в развитии складского хозяйства, для которого характерна тенденция стабильного дефицита складских площадей на стыках работы транспорта, особенно, автомобильного. Достаточно сказать, что в Украине ощущается острая нехватка складских площадей классов А и В. Бывшие производственные помещения или базы, которых у нас множество, годятся лишь для складирования грузов, нетребовательных к условиям хранения. Такая ситуация не способствует развитию отечественной логистике, так как иностранные компании отдают предпочтение складам европейского образца. К тому же надо добавить высокий удельный вес логистических затрат в себестоимости отечественной продукции. В Украине он достигает 40%, в то время как в Западной Европе он колеблется на уровне 12–13%, а в Японии эти затраты снижены до 6%.

Возникает вопрос: в каком направлении развиваться и как использовать нереализованный потенциал украинским логистическим компаниям в ситуации, сложившейся на мировом и внутреннем рынках.

Для этого вначале рассмотрим общемировые тенденции в области логистики. Среди них, в первую очередь, надо отметить следующие тенденции [6]:

– укрупнение отрасли в виде слияния и поглощения с помощью ряда сделок;
– повышение роли информационных технологий в системе логистики;
– отход от традиционных, специализированных услуг и концентрация на предоставлении комплексных логистических решений.

Нужно также учесть, что сегодня, согласно практике, принятой на Западе и в России, все операторы, предоставляющие логистические услуги, подразделяются на три основных группы в зависимости от степени логистической интегрированности и доступа к международным и региональным рынкам сбыта, что представлено в таблице 1 [1].

Узкофункциональные логистические посредники, как правило, работают на рынке классических логистических услуг — это транспортные компании, экспедиторы, склады общего пользования, грузовые терминалы, таможенные брокеры, агенты, стивидорные и страховые компании, фирмы по оказанию информационно-консалтинговых услуг в области логистики и т. д.

Таблица 1

Характеристика логистических операторов

Параметр	Традиционный логистический посредник	3PL-провайдер	4PL-провайдер
Услуги	Единственная функция	Многофункциональность	Интегрированная многофункциональность. Комплексность услуг
Доступ к рынкам сбыта	Местный, региональный	Межрегиональный	Глобальный. Доставка «от двери до двери»
Взаимоотношение в цепи поставок	Разовые сделки (контракт на год)	Долговременные отношения (3-5 лет)	Стратегическое партнерство
Конкурентоспособность	Разрозненная	Кооперация логистических посредников, формирование альянсов	Несколько крупных альянсов на рынке
Компетентность компании	Много активов, выполнение отдельных операций	Смещение от владения активами к владению информацией	Акцент на управлении информацией, интеграция на основе IT-решений
Ценность компании для клиентов	Снижение издержек благодаря оптимизации отдельных функций	Снижение издержек благодаря комплексной оптимизации бизнес-процессов	Снижение издержек и оптимизация всех бизнес-процессов благодаря интеграции цепи поставок

3PL-провайдеры (third party logistics providers) — сторонние для грузовладельца профессиональные логистические компании, специализированные фирмы, оказывающие комплексный сервис для клиента. Сторонние логистические компании предлагают услуги так называемой контрактной логистики за счет объединения нескольких (или подавляющего количества) логистических функций и координации их в рамках единого оператора. Этот сегмент рынка занимает сегодня в ЕС около 37% от общего объема рынка логистического сервиса (что в денежном выражении составляет приблизительно 23 млрд. долларов США).

В Украине услуги данного уровня оказывают всего несколько операторов — это, во-первых, такие компании как «САВ-Сервис», «Крафт Фудз Украина», «ГлаксоСмитКлайн Хелскер Юкрейн», которые во многом сосредоточены на внутреннем рынке логистических услуг (хранение, таможенное оформление, переупаковка, доставка). Во-вторых, это такие сильные в профессиональном отношении логистические компании как «Kuehne&Nagel», «ТБН Логистик Украина», которые пока сосредоточены на разработке какого-либо одного сектора логистического рынка.

4PL-провайдеры (fourth party logistics providers) — это логистические интеграторы полного цикла. Отличие данного типа компаний от 3PL-провайдеров заключается в применении системного подхода к управлению всеми логистическими бизнес-процессами заказчика, координации действий головной компании и ее ключевых контрагентов в цепи поставок, обеспечении их эффективного взаимодействия и обмена данными в реальном масштабе времени на основе современных информационных систем и коммуникационных технологий. Этот уровень развития логистического бизнеса является целью для всех крупных логистических компаний мира. По данным Берлинского технического университета за 2002 год рынок 4PL логистики составил лишь 3% от общего объема логистических услуг в базовых отраслях Германии (что соответствует объему свыше 4 млрд. евро). В Украине же эта ниша рынка практически свободна.

Такой компанией, в структуру которой имплементирован 4PL-оператор является известная фирма «Метро Кеш энд Керри» со своими особенностями. Она использует систему поставок stock-on-line, когда товар принимается по количеству и качеству и немедленно поставляется на прилавок без традиционного складского хранения [11].

Следует отметить, что на украинском рынке логистических услуг несколько иная классификация компаний-логистических операторов [11]:

– операторы первого уровня (first party logistics — 1PL), которые оказывают все услуги по транспортировке, складскому хранению, таможенным операциям и все эти сервисы сосредоточены внутри компании-заказчика. В Западной Европе объем внутренней логистики составляет лишь 6%, в США — 22%. В Украине ситуация прямо противоположная — более половины официального рынка логистических услуг сосредоточено внутри компаний-заказчиков. Примером могут служить компании «Орлан-Транс» в грузоперевозках и «Тетра Пак» и «Укрвино» в области складских сервисов;

– операторы второго уровня (second party logistics — 2PL), которые ориентированы на внешнюю логистику, при которой одна или несколько компаний-провайдеров исполняют для заказчика базовые логистические услуги — транспортировку и складское хранение. В этом секторе находится практически весь украинский рынок логистических услуг;

– логистика третьего уровня (third party logistics — 3PL);

– логистика четвертого уровня (fourth party logistics — 4PL).

Принципы деятельности логистики третьего и четвертого уровней были рассмотрены выше.

Таким образом, основными возможностями наращивания логистического потенциала могут быть следующие стороны деятельности компаний [9]:

– технико-технологические возможности, которые создают необходимые условия для сопряжения техники и технологии участников логистических цепей на рынке;

– интеллектуальные возможности, которые позволяют успешно разрабатывать и реализовывать логистические нововведения;

– информационные возможности, которые создают необходимые условия для формирования единой информационной среды в логистических цепях;

– финансовые возможности, которые позволяют обеспечивать финансовую устойчивость фирмы в условиях нестабильной рыночной коньюктуры.

Выводы

Сегодня логистический рынок в Украине переживает этап активного развития, первичной модернизации и самоструктурирования, и только с учетом активного участия в этом процессе всех участников логистического рынка, государства и международных экспертов Украина имеет все шансы для успешного развития данного сегмента рынка. Однако, даже тогда, когда возможно будет использовать ресурсы логистической системы (потенциал) нашей страны на 100% — найдутся новые возможности и новые резервы для развития отрасли [16]. Ну а до того времени нам нужно использовать хотя бы существующие.

Список литературы

1. Беспалов Р. Спрос на логистического посредника [Электронный ресурс]//СК-ВИТРИНА-Москва, 2006. — URL: http://www.sk-vitrina.ru/articles/logisticheskiy_posrednik

2. Галина Потапчук. Перспективы развития в Украине логистических комплексов для отрасли FMCG// ProRetail. — Киев, 2007. — № 11 (14); То же [Электронный ресурс]. — URL: http://www.proretail.info/index.php? id=100&tx_ttnews%5Btt_news%5D=5270&cHash=59da74700b

3. Клочко Р. Логистика в Украине [Электронный ресурс]//ELCOMART. NEWS-Киев, 2008.-URL: http://e-news.com.ua/ru/show/29187.html

4. Козлов В.К., Уваров С.А. Логистический менеджмент. Концепция логистики фирмы. — СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005. — С. 26.

5. Краткий словарь терминов использующихся в прямом маркетинге [Электронный ресурс]// Национальная экономическая энциклопедия. — 2005.-URL: http://vocable.ru/

6. Маркетинговое исследование логистического рынка Украины 2007–2008 гг. демонстрационная версия [Электронная версия]//ПРОМЕТР. — 2008. — URL: http://www.prometr.com.ua/category/analytic/warehouses/168

7. Николайчук В.Е., Кузнецов В.Г. Теория и практика управления материальным потоками (логистическая концепция). Монография. — Донецк: «Китис», 1999. — 369с.

8. Оскандер М.А. Маркетинг и логистика в предпринимательстве. — Одесса АП НТ и ЭИ, 1996.

9. Петенко И.В., С.М. Исиков. Логистический потенциал коммерческого посредничества.: Научные труды ДонНТУ. Серия: економическая. Выпуск 80, 2004. — с. 80.

10. Промышленная логистика./Под ред. Колобова А.А./ — М.:Изд-во МГТУ им. Баумана Н.Э., 1997.

11. Прудковских В. Ниши для логистов//Комп&ньоН. — Киев, 2006. — № 15; То же [Электронный ресурс]. — URL: http://www.companion.ua/Articles/Content/Forprint/? Id=9508&Callback=46

12. Рыночный потенциал предприятия/Е.В. Попов — М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2002. — 559 с.

13. Семененко А.И. Предпринимательская логистика. — С. Пб: Политехника, 1997.

14. Словарь основных маркетинговых терминов и понятий [Электронный ресурс]//Sostav.ru.-Москва, 1998–2006. — URL: http://www.glossostav.ru/word/1488/

15. Украинцев В.Б. Конкуренция и логистика — М.: Экспертное бюро, 2000.-224с.

16. Юрченко С. «Лучшее — враг хорошего», или Украина предлагает изумительный сервис [Электронный ресурс]// ЛІГАБізнесІнформ. — Киев, 2008. — URL: http://news.liga.net/interview/NI080112.html

Анотація. *У даній статті визначені основні напрямки та можливості використання логістичного потенціалу на українському ринку з урахуванням його характерних особливостей*

Abstract. *Main directions and possibilities of the logistics potential using on the Ukrainian market with accounting its particularities are determined in the given article*

Стаття надійшла до редакції 14.01.2009 р.

УДК 621.89

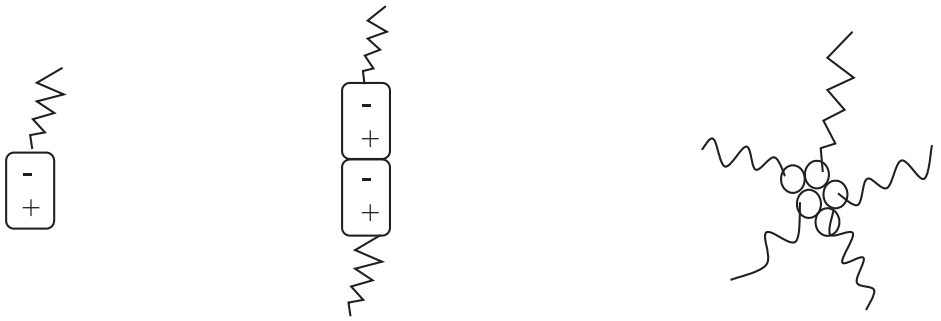
ВОРОНІН С.В., к. т. н., конструктор ТОВ «Нова компанія», ТКАЧ В.В., ст. викл.
Донецький юридичний інститут Луганського державного університету внутрішніх справ

НАДМОЛЕКУЛЯРНІ СТРУКТУРИ ПРИСАДКИ Й МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ МАСТИЛЬНОГО ШАРУ

Сучасні дослідження структури моторних мастил, що складаються із базового мастила та різних за функціональним призначенням присадок показали, що присадки із-за своєї будови створюють надмолекулярні структури у вигляді міцел. Дані надмолекулярні структури перешкоджають утворенню змащувального шару. Одним з перспективних методів зниження зносу двигунів внутрішнього згоряння є застосування електростатичного поля направленного на зміну надмолекулярних структур.

У системах змащення двигунів внутрішнього згоряння використовують моторні мастила. Для поліпшення їх трибологічних властивостей уводять різні присадки. Відповідно до структури таких мастил [1…4] присадки за своєю будовою складаються, головним чином, з поверхнево-активних речовин (ПАР). Останні мають постійний дипольний момент, що дозволяє їм під дією поверхневої енергії металу адсорбуватися. Однак внаслідок кінетичних процесів вони взаємодіють між собою й молекулами базового мастила, тому моторні мастила по своїй структурі складаються з різноманітних по будові й кількості молекул, що беруть участь, надмолекулярних структур: димери, міцели, сверхміцелярні структури, рідкі кристали тощо (рис. 1). Наявність таких структур в об'ємі моторного мастила доведена великою кількістю робіт [1, 4], однак у цих роботах не розкритий зв'язок таких надмолекулярних структур і їх будови з процесом адсорбції молекул ПАР, тобто процесом формування граничного змащувального шару на поверхнях тертя двигунів внутрішнього згоряння.

Кожна така структура має зовнішню й внутрішню енергію й визначається головними характеристиками: концентрацією присадки; природою поверхнево-активних речовин; структурою базового моторного мастила, температурою тощо. У такому виді надмолекулярні структури попадають у зазори пар тертя двигунів. Розглянемо механізм формування мастильної плівки на поверхні тертя стосовно такої структури моторного мастила.



1) 2) 3)

Рис. 1. Надмолекулярні структури присадки:
1 — мономер (одиночна молекула); 2 — димер; 3 — міцела.

Широко відомо [1,5], що мастильна плівка складається з мономолекулярного шару присадки і на його базі формується полімолекулярний шар (рис. 2).

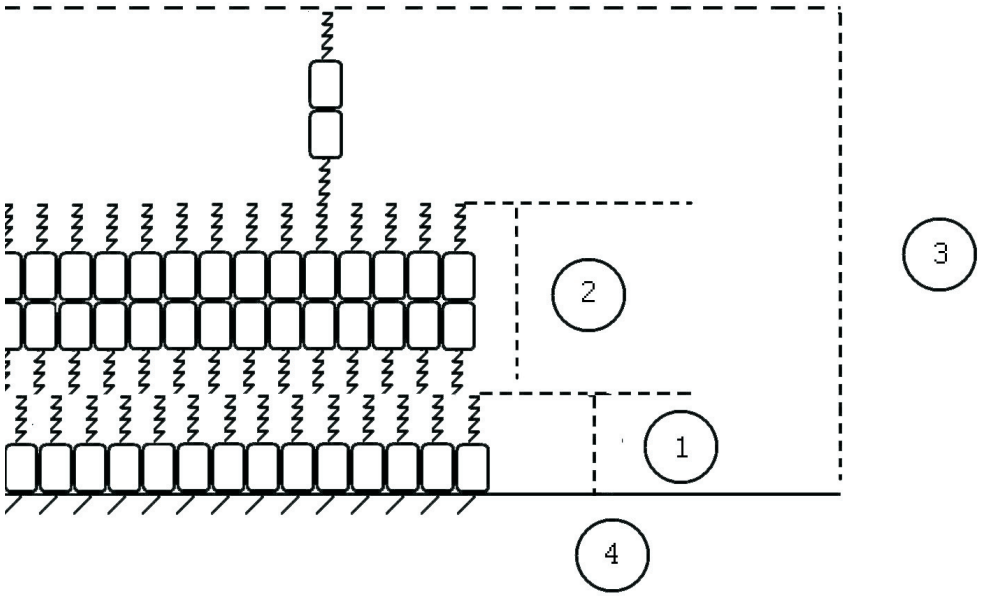


Рис. 2. Структура мастильної плівки:
1 — мономолекулярний шар; 2 — димерний ряд; 3 — змащувальний шар; 4 — поверхня тертя.

Такий умовний механізм формування мастильної плівки включає наступні його етапи:
- формування мономолекулярного шару присадки (1),
- формування полімолекулярного шару з димеров (2).

Формування первинного адсорбційного шару (мономолекулярного) засновано на адсорбційному процесі, у якому полярно-активна частина присадки безпосередньо взаємодіє з поверхнею тертя.

Формування мультимолекулярного шару тече як нагромадження й орієнтація димеров з послідовним утворенням одного ряду димеров за іншим [1].

Така структура граничних мастильних шарів (мастильної плівки) доведена рядом безперечних експериментальних досліджень.

Помітимо важливу деталь, що описаний механізм формування мастильної плівки вимагає відповідної концентрації присадки в об'ємі базового мастила — (кількість мономерів і димерів). Крім того, товщина мастильної плівки, як показують раніше проведені дослідження [1], залежить і від області дії поверхневої енергії металу.

Відповідно до сучасної уяви зерно металу являє собою іонну решітку, занурену в електронну рідину, і має потенційне поле. Таке поле поширюється на сотні й тисячі ангстрем. Відповідно до теоретичних і експериментальних досліджень убуває по нормалі від поверхні твердої фази. Схематичний розподіл такої енергії поля поверхні тертя в мастильному шарі можна представити у вигляді кривої 5 (рис. 3).

Адсорбційний процес протікає постійно, тому що відбувається обмін молекул поверхнево-активних речовин мастильної плівки з об'ємом основного потоку моторного мастила, що перебуває в зазорах пар тертя. Якщо зрівняти структуру моторного мастила до потрапляння у зазори пар тертя й структуру мастильної плівки, то цілком очевидно, що силове поле поверхні тертя виконує функції руйнування надмолекулярних структур і формування мастильної плівки згідно механізму, описаного вище. Такий процес відбувається за певних енергетичних умов. Розглянемо його на прикладі руйнування типової надмолекулярної структури — міцели, сформованої в моторному мастилі за рахунок кінетичних процесів. При цьому слід сказати, що присадки, згідно аналізу їх стану в базовому мастилі, залежно від концентрації загалом перебувають в агрегованому стані (рис. 3.).

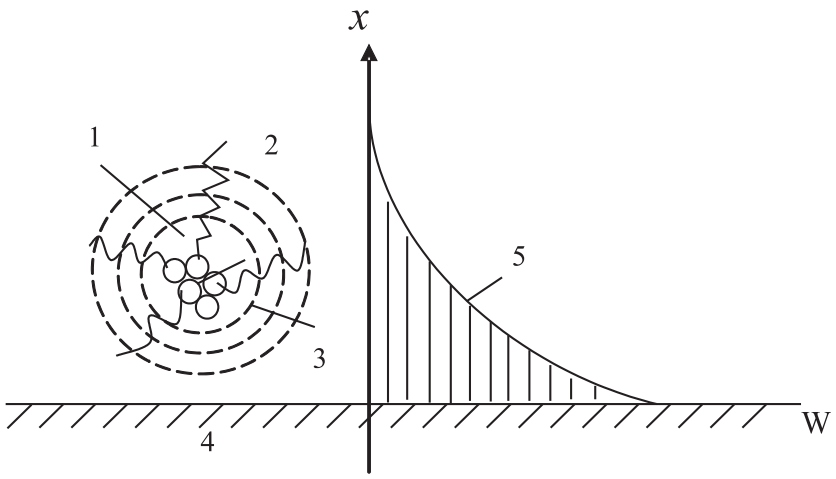


Рис. 3. Надмолекулярна структура моторного мастила, що перебуває в області дії силового поля поверхні тертя:
1 — ядро міцели; 2 — вуглеводний радикал молекули ПАР; 3 — сольватна шуба (оболонка міцели); 4 — поверхня тертя; 5 — крива розподілу енергії силового поля поверхні тертя.

Проведемо енергетичний аналіз із позицій руйнування такої структури (рис. 3) під дією силового поля поверхні тертя. Вважаємо, що енергія взаємодії між молекулами ПАР в надмолекулярній структурі дорівнює — $E_{<}$, а енергія силового поля поверхні тертя — $E_{?}$. Помітимо, що остання убуває по нормалі від поверхні тертя пропорційно 3–4 ступені відстані [1]. Руйнування надмолекулярної структури — міцели відбувається в тому випадку, якщо енергія силового поля поверхні тертя перевищує енергію зв'язку молекул у ній, а надалі утворюється мономолекулярний шар присадки, що адсорбується на поверхні тертя по закономірностях фізичної конкурентної адсорбції. Якщо енергії силового поля поверхні тертя недостатньо для руйнування надмолекулярної структури моторного мастила, тобто, $E_{?} < E_{<}$, то процес адсорбції не відбудеться, тому що до поверхні тертя така структура не може наблизитися, оскільки полярно-активна частина присадки розташована в ядрі. З позицій поляризації вуглеводних радикалів надмолекулярної структури за рахунок силового поля поверхні тертя можлива взаємодія такої структури з поверхнею тертя, однак такий зв'язок відрізняється слабкою енергією. Тут ключову роль при руйнуванні надмолекулярної структури може виконувати зовнішнє навантаження або кінетичні процеси, пов'язані з температурою.

У цілому на процес формування мастильної плівки на поверхні впливають наступні основні фактори:

– радіус дії силового поля поверхні тертя, тому що його енергія визначається, головним чином, цим параметром;

– концентрація молекул поверхнево-активних речовин. Від неї залежить у якому стані такі молекули будуть перебувати в базовому моторному мастилі (мономерному, димерному, міцелярному тощо);

– природа поверхнево-активних речовин (присадки). Визначальними параметрами в таких молекул є дипольний момент і довжина вуглеводного радикала;

– структура базової рідини моторного мастила;

– величина зовнішнього навантаження, що діє на мастильну плівку. Цей фактор заздрості від режимів навантаження, обумовлених зовнішніми навантаженнями при роботі двигунів внутрішнього згоряння;

– температура в мастильному шарі. Цей фактор визначається безліччю інших: навантаження, система охолодження, трибологічних властивостей моторного мастила тощо.

За інших рівних умов зупинимося на аналізі впливу надмолекулярних структур на товщину адсорбційної плівки (мастильної плівки). Відзначимо особливість, що визначає надмолекулярні

структури в моторному мастилі. Концентрація присадок, що вводяться в моторні мастила, перевищують критичну величину й тому вони перебувають в агрегатному стані. Це ствердження доводиться дослідженнями критичної концентрації міцелоутворення ККМ [7], в яких були проведені виміри такої концентрації для типових ПАР, що використовуються в якості протизношувальних присадок в мастилах. Згідно досліджень, критична концентрація міцелоутворення для жирних кислот складає близько 0,9…2,2 моль/м^3, а для спиртів ці значення знаходяться в межах 32…118 моль/м^3.

Знаючи процентний вміст протизношувальних присадок у моторних мастилах є об'ємну концентрацію молекул ПАР можна визначити по залежності

$$c_{ПАР} = \frac{\rho \cdot \varepsilon}{100M}, \qquad (1)$$

де M — молярна маса присадки, кг/моль;

ρ — щільність, кг/м^3.

Так, для лауринової кислоти, молярна маса якої дорівнює M = 0,189 кг/моль, а щільність $\rho \approx 900$ кг/м^3, об'ємна концентрація складе 47,6 моль/м^3 при ε = 1%. Для беззольної протизношувальної присадки БМА-5 (M = 0,172 кг/моль; ρ = 900 кг/м^3) об'ємна концентрація складе 52,3 моль/м^3.

Легко побачити, що концентрація присадок в мастилах перевищує власні значення ККМ. Це говорить про те, що у моторних мастилах переважна більшість молекул присадок знаходиться в агрегованому (міцелярному) стані, як слід, структура моторних мастил не відповідає умовам ефективного формування граничного змащувального шару.

Тому для інтенсифікації адсорбційного процесу молекул ПАР необхідно збільшити їх локальну концентрацію безпосередньо біля поверхні тертя, що дозволить поліпшити умови формування змащувального шару. Для інтенсифікації адсорбційного процесу доцільно ввести підготовчий етап. В процесі такого етапу структуру мастила на нафтовій основі необхідно максимально приблизити до умов ефективного формування змащувального шару полімолекулярного характеру. В даному випадку умовам ефективного формування змащувального шару задовольнятиме накладення зовнішнього електростатичного поля на змащувальне середовище перед її подачею до пар поверхонь, що труться.

Висновки

1. В сучасні моторні мастила вводять велику кількість функціональних присадок, які володіють постійним дипольним моментом і утворюють в об'ємі мастила різні за будовою надмолекулярні структури. Серед таких структур найбільш типовими є міцели, в яких полярна частина молекул розташована в ядрі, а неполярний вуглеводневий радикал зовні.

2. Потрапляючи в зону дії силового поля поверхонь тертя двигунів, вуглеводневі радикали молекул в міцелах перешкоджають безпосередній взаємодії полярної частки з поверхнею тертя, оскільки силове поле зменшується пропорційно 3…4 ступеню відстані від поверхні, тобто його не достатньо для руйнування зв'язків молекул в надмолекулярних структурах.

3. Розрахунки об'ємної концентрації молекул присадок доводять, що в моторних мастилах їх концентрація перевищує власні значення ККМ, тобто переважна більшість полярних молекул знаходиться в агрегованому стані. Така структура моторних мастил не може відповідати умові ефективного формування граничних змащувальних шарів на поверхнях тертя.

4. Для створення умов ефективного формування граничних змащувальних шарів в системах змащення двигунів внутрішнього згоряння доцільно ввести підготовчий етап, спрямований на перевод молекул присадок з агрегованого стану в мономерний за рахунок руйнування надмолекулярних структур. Таке руйнування можна забезпечити обробкою моторних мастил зовнішніми силовими полями, наприклад електростатичними, безпосередньо при роботі двигуна.

Список літератури

1. Ахматов А.С. Молекулярна фізика граничного тертя. М.: Фізмагіз, 1993,—472с.

2. Богданович П.Н., Прушак В.Я. Тертя і знос в машинах. Підручник для технічних вузів. Мінск.: Вища школа, 1999,—374с.

3. Довідник з триботехніки/Під ред. М. Хебди та А.В. Чичинадзе. М.: Машинобудування; Варшава: ВКЛ. Т. 1., 1989,—400с.

4. Мишкін М.К., Петроковець М.І. Трибологія. Принципи і додатки. Гомель: ИММС НАНБ, 2002,—310с.

5. Чичинадзе А.В. Тертя, зношування, змащення (Трибологія й триботехніка). Під заг. ред..—М: Маш инобудування,—2003.—578с.

6. Александров Е.Е., Кравец И.А., Лысиков Е.Н. Повышение ресурса технических систем путем использования электрических и магнитных полей. Харьков НТУ «ХПИ» 2006,—213с.

7. Тихонов В.П. Успехи коллоидной химии. —ФАН, 1987.—310–323 с.

Аннотация. *Современные исследования структуры моторных масел, которые состоят из базового масла и различных за функциональным назначением присадок показали, что присадки из-за своего строения создают надмолекулярные структуры в виде мицелл. Данные надмолекулярные структуры препятствуют образованию смазочного слоя. Одним из перспективных методов снижения износа двигателей внутреннего сгорания является применение электростатического поля, направленного на изменение надмолекулярных структур.*

Abstract. *Modern researches of motor butters, which consist of base butter and different after the functional setting additives showed that additives from the structure created overmolekulestructures as micel. These overmolekularstructures hinder formation of lubricating layer. One of perspective methods of decline of wear of engines of internal combustion there is application of the electrostatic field sending to changing of overmolekularstructures.*

Стаття надійшла до редакції 13.01.2009 р.

УДК 629.113

САХНО В.П., доктор техн. наук, професор, Національний транспортний університет,
ВЕРБИЦЬКИЙ В.Г., доктор фіз.-мат. наук, професор,
ЕНГЛЕЗІ О.А., Донецький інститут автомобільного транспорту,
ГЛІНЧУК В.М., Національний університет водного господарства і природокористування

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТРИЛАНКОВИХ АВТОПОЇЗДІВ В УКРАЇНІ

Розглянуті конструктивні особливості триланкових автопоїздів різних компонувальних схем. Показана ефективність використання таких автопоїздів для міжнародних і міжміських перевезень вантажів. Визначені показники маневреності і стійкості руху таких автопоїздів при їх русі у загальному транспортному потоці.

Вступ

За оцінками фахівців Євросоюзу обсяги вантажних перевезень у державах ЄС до 2015 року зростуть майже у двічі. Вирішити проблему підвищення пропускної спроможності автошляхів у Європі можливо, по-перше, за рахунок розширення автодоріг (збільшенням кількості смуг

руху), що фактично потребує будівництва автодоріг в об'ємах не менше 50% до існуючої мережі та розбудови інфраструктури; по-друге, шляхом підвищення вантажопідйомності автопоїздів без суттєвого збільшення їх кількості на автомагістралях. Останній спосіб потребує корінного перегляду існуючих європейських норм і правил відносно руху магістральних автопоїздів [1]. Тому основним шляхом вирішення проблеми автомобільного транспорту є підвищення ефективності перевезень і зменшення кількості автомобілів на дорогах. Для вантажних автомобілів це означає підвищення загальної довжини і повної маси, що можливо лише із впровадженням триланкових автопоїздів.

Огляд літературних джерел

Використання довгомірних триланкових автопоїздів особливо ефективне у транспортних коридорах. Такі коридори створено між країнами Європи, СНД та ін., зокрема — Центральна Європа — країни СНД; Південна Європа, Близький Схід, Африка — країни СНД; Скандинавія, Балтика — Близький Схід, Закавказзя, Центральна Азія; Північна Європа — Середня Азія, Китай, Далекий Схід [2].

Повні маси, габарити і допустимі навантаження для вантажних транспортних засобів у Європі регламентуються директивою ЄС 96/53/ЕС від 25 липня 1996 року [3].

У 2002 р. Інститутом транспортних досліджень у Стокгольмі [4] були проведені дослідження ефективності триланкових автопоїздів. Вони показали, що завдяки використанню довгомірних триланкових автопоїздів кількість поїздок та загальний пробіг у середньому зменшився на 32% у порівнянні з дволанковими автопоїздами, із мінімальною різницею для різних компаній перевізників. При порівнянні було з'ясовано, що у середньому витрата палива зменшується на 15%. Рівень викидів вуглекислого газу напряму залежить від витрати палива. Її зменшення також позитивно впливає на рівень викидів оксидів азоту NO_x.

Зменшення загального пробігу і кількості поїздок, безперечно, сприяє зменшенню шкідливого впливу на навколишнє середовище. Таким чином, можна стверджувати, що використання триланкових автопоїздів сприяє зменшенню викидів CO_2 у середньому на 15%, а також загалом покращує вплив автомобілів на навколишнє середовище. Крім того, зменшення транспортних витрат у середньому складає 23%.

Використання таких автопоїздів повинно бути підтверджено не тільки прогресивним транспортним законодавством, але і вирішенням певних технічних проблем, спрямованих на забезпечення високої продуктивності автопоїздів і всього транспортного потоку. Основними з таких проблем є необхідність максимальної відповідності автопоїзда конкретним умовам експлуатації, можливості формування автопоїздів великої вантажопідйомності з наявного рухомого складу без суттєвої зміни його конструкції [5], що можливо за модульної побудови АТЗ. У таких випадках автопоїзд, як модульна система, складається з автомобіля-тягача (сідельного або загального призначення), вантажної платформи (здебільшого спеціалізованої), ходових візків причіпних ланок (причепа або напівпричепа). Часто вантажна платформа об'єднується з ходовим візком у загальну конструктивну одиницю, що має звичну назву причіп або напівпричіп. Поширення різноманітності компонувальних схем багатоланкових автопоїздів (наприклад, сідельний тягач + напівпричіп + напівпричіп, або автомобіль-тягач загального призначення + напівпричіп та причіп і подібні інші) може бути реалізовано двома способами [5]. Перший, коли для опори напівпричепа використовують сідельний візок-причіп (так званий «dolly»), у якого є дишель та сідло опорно-зчіпного пристрою. За другим способом використовують напівпричіп спеціальної конструкції, вантажна платформа якого укорочена, а на рамі встановлено сідло для з'єднання з наступним напівпричепом — так званий автопоїзд «B-double». Типові схеми автопоїздів представлені на рис. 1.



Рис. 1. Основні типи триланкових автопоїздів довжиною 25,25 м

Загальна маса таких автопоїздів складає 60 т, а довжина понад 25 м. Перевагами такої концепції [1] є можливість його роботи контейнеровозом, який може одночасно перевозити 3 контейнери, а, відповідно, і обсяг перевезеного вантажу у нього на 60% більше, ніж у вантажного автомобіля з причепом, і на 75% більше, ніж у тягача з напівпричепом і витрата палива на тонну перевезеного вантажу менша на 20%, а викиди шкідливих речовин — на 25%.

Для типових перевезень на далекі відстані довгомірна комбінація може використовуватися на більшій частині пробігу. Поблизу пунктів призначення причіп можна від'єднати, і вантажівка може рухатися самостійно.

А напівпричіп можна транспортувати далі з допомогою звичайного сідельного тягача (пр и необхідності — тривісного).

Крім використання стандартних кузовів, причепів та напівпричепів «модульні» перевезення передбачають використання контейнерів, які можна перевозити, як морем, так і наземним транспортом. Для таких перевезень концепція 25,25 м є максимально ефективною, оскільки така вантажівка перевозить три контейнери замість двох, які можна перевезти звичайним автопоїздом, і таким чином є на 30% ефективнішою [1].

Перевезення вантажів автомобільним транспортом є потужним сектором української економіки, що обслуговує практично всі галузі господарства, сприяє розвитку транспортно-економічних зв'язків і якості життя населення. Офіційна статистика вантажних перевезень автомобільним транспортом вказує на постійне зростання обсягів послуг, які надаються перевізниками.

Основна частина

За даними прес-центру Уряду України, а також виходячи із наведених статистичних даних, ситуація, що склалася в галузі, характеризується необхідністю проведення оновлення рухомого складу за рахунок придбання автотранспортних засобів іноземного виробництва при відсутності українського виробника, який би задовольнив потреби перевізників [6].

Очевидним є той факт, що придбанню транспортних засобів іноземного виробництва — автомобілів-тягачів, причепів та напівпричепів для цілей створення нового виду рухомого складу — має передувати детальний порівняльний аналіз їх технічних характеристик з огляду на забезпечення ними необхідних вимог, які встановлюються національним та міжнародним законодавством, а також замовниками (споживачами) щодо таких експлуатаційних властивостей триланкових автопоїздів, як активна та пасивна безпека, тягово-швидкісні властивості, паливна економічність, екологічні показники, керованість, стійкість. Щодо законодавчих вимог до транспортних засобів, то вони в основному визначені Законами України «Про автомобільний транспорт», «Про дорожній рух», «Про захист прав споживачів», «Про приєднання України до Угоди про прийняття єдиних технічних приписів для колісних транспортних засобів, предметів обладнання та частин, які можуть бути встановлені та/або використані на колісних транспортних засобах, і про умови взаємного визнання офіційних затверджень, виданих на основі цих приписів, 1958 року з поправками 1995 року», «Про деякі питання ввезення на митну територію України транспортних засобів»; Правилами дорожнього руху, Директивами Європейського Союзу та іншими нормативно-правовими актами [7].

У країнах далекого зарубіжжя при комплектації триланкових автопоїздів використовують автомобілі-тягачі, що обладнані потужними двигунами (номінальна потужність двигуна 450–500 кВт), багатоступінчастими коробками передач (12-18 ступенів) за максимального крутного моменту, що сягає до 3500 Нм. Це дозволяє підтримувати високу швидкість руху таким автопоїздам і безперешкодно вливатися в потоки руху на автомагістралях.

З метою підвищення безпеки автопоїздів і у відповідності до Правил №104 ЄЕК ООН такі автопоїзди облаштовуються додатковою світловою і звуковою сигналізацією. Крім того, на напівпричепах і причепах установлюють додаткові бокові огородження для захисту пішоходів і велосипедистів, а між ланками автопоїзда протягують стальні канати.

Особливу увагу в конструкції таких автопоїздів приділяють конструкції причіпного складу, а саме: підвищенню вантажопідйомності, збільшенню розмірів вантажних платформ, збільшенню числа осей і використанню уніфікованих вузлів і агрегатів.

Можливими шляхами підвищення продуктивності стали: зниження власних мас і збільшення вантажопідйомності причепів і напівпричепів. Зниження власної маси досягається удосконаленням конструкції причіпного складу й агрегатів (вузлів). Усе більш широке застосування знаходять якісні сталі, легкі сплави і пластики, а також пневматична підвіска, як більш ефективна в порівнянні з ресорною. Пневматична підвіска має меншу масу і габаритні розміри, забезпечує більш рівномірне зчеплення шин з поверхнею дороги, зберігає дорожнє покриття, знижує рівень шуму при русі, має можливість забезпечення постійного кліренсу, найбільш оптимальна при навантаженні й розвантаженні в системі контейнерних перевезень. Розроблена система електронного керування пневматичною підвіскою — ECA, дозволяє знизити витрату повітря, компенсувати просідання шин, захищає від надмірного навантаження, допомагає при рушанні з місця і забезпечує керування піднімальною віссю.

Усе частіше використовуються одинарні широкопрофільні шини замість подвійних, що крім зниження маси приводить до зниження опору кочення причіпних ланок і зменшенню експлуатаційних витрат (зменшується витрата палива автопоїздом на 3%).

Основу триланкових автопоїздів, поряд з автомобілями-тягачами, складають причепи і напівпричепи. Такі провідні компанії як MAN, Volvo, Scania, DAF, Renault, Krone, Schmitz Cargobull AG та ін. постійно ведуть модернізацію вузлів та агрегатів, розробляють нові системи для покращення маневрених та експлуатаційних властивостей автопоїздів, зокрема [4] — використання поворотних самовстановлювальних осей причіпних ланок для покращення вписуваності в поворот; системи телематики, які дозволяють оцінювати й відслідковувати експлуатацію автопоїздів; застосування RSP (Roll Stability Program), що у рамках фізичних параметрів запобігає заносу напівпричепа; впровадження системи EBS — рівномірний розподіл гальмової сили між усіма осями автопоїзда та системи контролю тиску повітря в шинах вантажних автопоїздів, що поліпшує керованість, зменшує знос шин, приводить до зменшення витрати палива; використання гідромеханічної системи керування поворотом коліс, за допомогою якої причіпні ланки автоматично повертаються в залежності від кута повороту тягача; цинкування шасі (MODULOS) разом із спеціально обробленими втулками; модернізована система ресор MRH (Multi Ride Height) дозволяє справлятися з різними дорожніми ситуаціями тощо.

Разом з тим, практика експлуатації автопоїздів показує, що причіпні ланки автопоїздів погіршують характеристики їх маневреності і стійкості руху. При наявності в автопоїзда більше трьох ланок труднощі виникають у тому, що суттєво ускладнюється дослідження руху такого багатоланкового АТЗ з причини необхідності урахування впливу значної кількості факторів на характер руху усіх ланок. Взаємодія сусідніх ланок при русі автопоїзда розповсюджується врешті-решт на весь транспортний засіб і викликає певні відхилення складових автопоїзда від заданого ведучою ланкою (тягачем) напрямку руху. Враховуючи те, що автопоїзд як АТЗ є засобом підвищеної небезпеки, при вирішенні проблем щодо можливості експлуатації три- та багатоланкових автопоїздів у числі перших слід робити кроки у напрямку теоретичних досліджень, насамперед, маневреності і стійкості руху, результати яких будуть підґрунтям для відповіді на багато питань технічного, організаційного, юридичного характеру [6].

При русі багатоланкових автопоїздів у загальному транспортному потоці показники їх техніко-експлуатаційних властивостей повинні бути на рівні існуючих автомобілів і автопоїздів. Проте, результати проведених на сьогодні досліджень показали, що недостатня маневреність та стійкість руху таких автопоїздів стає причиною зниження середньо-технічної швидкості усього транспортного потоку, підвищеної витрати палива, погіршення безпеки руху. При збільшенні кількості причіпних ланок і їх бази негативні наслідки недостатньої маневреності та стійкості

значно збільшуються, висуваючи їх в число основних експлуатаційних властивостей багатоланкових автопоїздів.

Питання маневреності та стійкості руху триланкових автопоїздів постійно знаходилися в полі зору дослідників. Найбільш значущі дослідження для триланкових автопоїздів у складі автомобіля — тягача + напівпричіп + причіп з рознесеними осями й автомобіля — тягача + причіп з рознесеними осями + причіп з рознесеними осями виконані науковцями Московського автомобільно-дорожнього інституту під керівництвом професора Я.Є. Фаробіна [7]. Проте автопоїзди таких компонувальних схем у силу значних недоліків щодо стійкості руху не знайшли свого застосування на дорогах загального користування в сучасному міжнародному і міжміському сполученні.

Для автопоїздів сучасних компонувальних схем питання маневреності як на колесах жорстких у бічному напрямку, так і еластичних розглянуті в роботах науковців Національного транспортного університету та Донецького інституту автомобільного транспорту [8–11]. Ними розглянута кінематика повороту триланкових автопоїздів, що складалися із сідельного автомобіля-тягача (MAN, Volvo, Iveco, DAF, Scania тощо), напівпричепа (Shcmitz, Kogel, Krone, Fliegl) і причепа як з рознесеними осями (Kogel AZ-18P, Krone AZ18), так і наближеними осями (Kogel ZZ-18P, Krone ZZ18), напівпричепа на підкатному візку «dolly» і з двома напівпричепами (автопоїзд типу «B-double»). Загальна довжина кожного з автопоїздів складає біля 25 м. У складі автопоїзда використовувалися як некеровані причіпні ланки (напівпричіп і причіп з наближеними осями), так і керовані (напівпричіп з керованими осями за прямого і подвійного приводу управління, причіп з рознесеними осями). При визначенні геометричних і компонувальних параметрів усіх автопоїздів приймалося, що незмінними залишаються габаритні радіуси повороту, а всі інші параметри можуть змінюватися.

Розрахунки виконувалися в такій послідовності. Задавалася загальна довжина автопоїзда. При зміні будь-якого параметра, наприклад, бази напівпричепа всі інші параметри вибиралися так, щоб залишалася незмінною загальна довжина автопоїзда на рівні 25 м. При фіксованих значеннях компонувальних параметрів визначалися геометричні параметри автопоїзда. При цьому було встановлено, що за незмінного значення внутрішнього радіусу повороту $R_{вг} = 5{,}3$ м величина зовнішнього габаритного радіуса $R_{зг}$ для автопоїзда з наближеними осями причепа змінювалася в межах від 14,293 м до 13,325 м у залежності від обраної схеми керування колесами автомобіля-тягача, напівпричепа і причепа.

У результаті розрахунків встановлено:

– при виконанні негранічного і граничного поворотів автопоїздів при однакових режимах граничний поворот займає більше часу, а кути складання між ланками автопоїзда різко збільшуються; очевидно, що при цьому збільшується габаритна смуга руху, відносна кутова швидкість тягача суттєво зменшується при використанні керованих причіпних ланок, що повинно позитивно вплинути на стійкість автопоїзда під час виконання повороту;

– для всіх схем триланкових сідельно-причіпних автопоїздів при зміні компонувальних параметрів у вибраних межах і незмінному значенні внутрішнього габаритного радіусу $R_{вг}$=5,3 м величина габаритної смуги руху $B_г$=8,993…7,252 м, тобто жодна із компонувальних схем такого автопоїзда не може забезпечити нормовані значення показників маневреності;

– для причіпних автопоїздів з напівпричепом на підкатному візку за тих же умов величина зовнішнього габаритного радіуса змінювалася в межах 13,359…12,471 м і, відповідно, габаритна смуга руху $B_г$=8,059…7,171 м, тобто такий автопоїзд за третьої керованої осі автомобіля-тягача і напівпричепа вже забезпечує нормовані значення габаритної смуги руху;

– для причіпних автопоїздів з двома причепами як з рознесеними осями і передньою керованою віссю, так і причепами з наближеними осями за тих же умов будь-які комбінації не можуть забезпечити нормовані значення габаритних радіусів і габаритної смуги руху, які змінюються відповідно в межах від 14,452 і 9,152 для двох причепів з наближеними осями до 13,067 і 7,767 м — для причепів з рознесеними осями і передньою керованою віссю;

– для автопоїздів типу «B-double» показники маневреності за обох некерованих напівпричепів гірші у порівнянні з усіма іншими і складають Rзг=14,871 м і Вг= 9,671 м. Застосування прямого приводу керування як на окремі осі напівпричепів, так і на усі осі покращує показники маневреності автопоїзда (Rзг зменшується до 12,631 за прямого приводу управління на всі осі обох напівпричепів), проте не забезпечує їх нормовані значення;

– триланковий автопоїзд типу «B-double» за подвійного приводу управління на передню/задню вісь кожного напівпричепа задовольняє вимогам Директиви ЄС з певним запасом, проте автопоїзд із задньою керованою віссю за показниками стійкості руху поступається автопоїзду з передньою керованою віссю напівпричепа;

– триланковий сідельно-причіпний автопоїзд, причіпний автопоїзд на підкатному візку і автопоїзд типу «B-double» тільки з одним керованим напівпричепом за подвійного приводу управління на його передню вісь за зовнішнього габаритного радіусу Rзг=13,0 м задовольняє вимогам Директиви ЄС, тобто такий керований напівпричіп може стати основою для формування будь-якого триланкового автопоїзда.

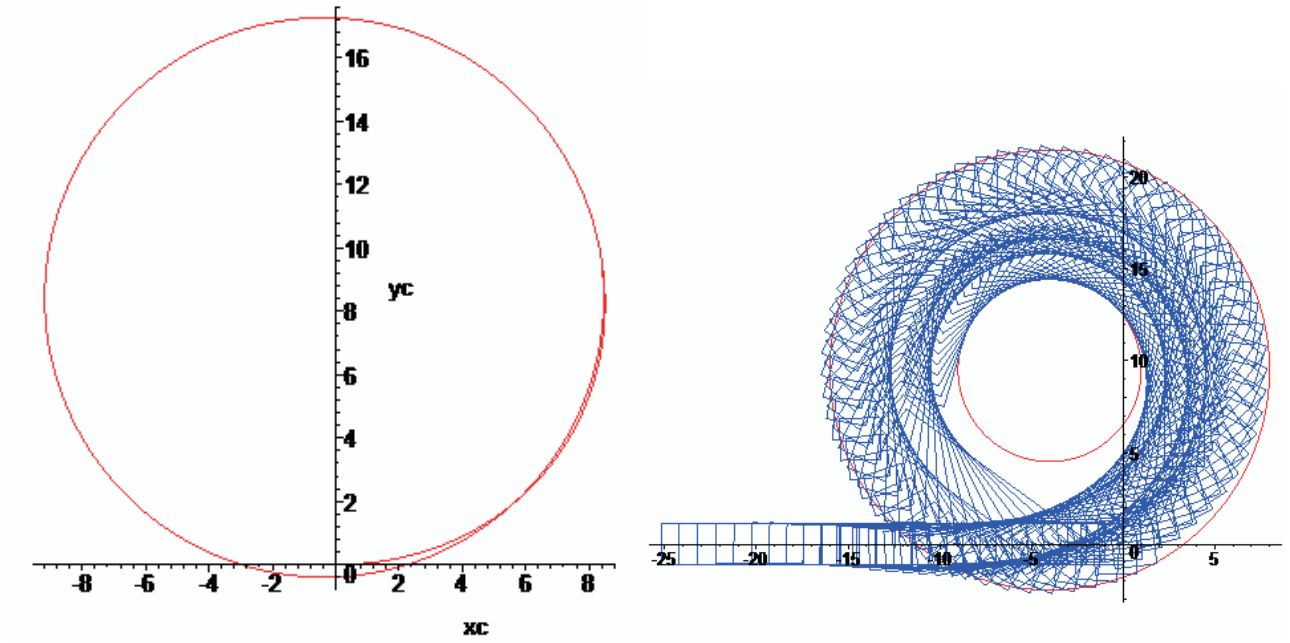
У роботах [5–11], у яких розглядалися питання маневреності та стійкості з урахуванням бічного відведення шин коліс усіх осей, приймалася модульна побудова автопоїзда. За цієї умови автопоїзд представлявся у вигляді трьох модулів — автомобіля-тягача і двох причіпних ланок. У свою чергу, автомобіль-тягач представлявся як у вигляді одного модуля — кістяка з передніми керованими колесами, так і у вигляді двох кінематично незалежних елементів — кістяка з двома (однією) задніми осями і керуючого колісного модуля. Причіпні ланки також представлялися у вигляді або одного модуля — кістяка з поворотними колесами (осями) за прямого приводу управління на них, або із двох кінематично незалежних елементів — платформи і возика, коли кожна несуча система напівпричепа або причепа спирається на свій возик, причому між ними існує шарнірний зв'язок, а керованими є колеса або осі напівпричепа і причепа за подвійного приводу управління до них. Таким чином, відмінності у конструкціях триланкових автопоїздів у більшості випадків визначаються відмінностями у конструкції причіпних ланок, оскільки конструкція автомобілів-тягачів залишається незмінною.

Диференціальні рівняння руху для визначення показників маневреності і стійкості руху автопоїзда складалися або з використанням методу перетинів, або з використанням загальних теорем механіки: про зміну головного вектора сил і головного моменту. За використання методу перетинів диференціальні рівняння руху автомобіля-тягача і причіпних ланок можуть бути уніфіковані, проте зі збільшенням числа ланок автопоїзда використання цього методу стає проблематичним із-за необхідності визначати реакції у точках з'єднання ланок автопоїзда. Цього недоліку позбавлений метод з використанням загальних теорем механіки, який є перспективним для будь-якої компонувальної схеми автопоїзда, у тому числі і для автопоїзда типу «B-Duble».

Показники маневреності триланкового автопоїзда будь-якої компонувальної схеми отримували шляхом безпосереднього інтегрування вихідної системи диференціальних рівнянь за допомогою програмного забезпечення Maple. При цьому розглядалися такі режими як: рух по колу, повороти на 900 і 1800, виконання маневру ISO тощо.

На рис. 2 у якості прикладу наведені результати інтегрувань диференціальних рівнянь при коловому русі триланкового автопоїзда типу «B-Double» з використанням програмного забезпечення Maple 8, причому на рис. 2а — це координати центра мас автомобіля-тягача, а на рис. 2б — габаритна смуга руху автопоїзда. Такі ж розрахунки були виконані і для автопоїздів других компонувальних схем.

За результатами розрахунку показників маневреності триланкових автопоїздів різних компонувальних схем було встановлено, що розбіжність у визначенні зміщень траєкторій причіпних ланок, габаритних радіусів і габаритної смуги руху за кінематичними і динамічними моделями не перевищують 12%, тобто при визначенні показників маневреності триланкових автопоїздів достатньо використовувати прості кінематичні моделі.



а) б)

Рис. 2. Траєкторія центра мас автомобіля-тягача (а) і габаритна смуга руху триланкового автопоїзда типу «B-Double»

Показники стійкості триланкових автопоїздів визначалися як у прямолінійному русі, так і при виконанні ними різних маневрів. Зокрема, для колового руху встановлено, що за величинами кутової і бічної швидкості, прискорень, що діють у центрі мас окремих ланок, а також коефіцієнту посилення бічного прискорення останньої ланки триланковий автопоїзд типу «B-Double» поступається лише триланковому автопоїзду з керованим напівпричепом за подвійного приводу управління на передню вісь напівпричепа і некерованим причепом з наближеними осями (для другого напівпричепа кутова швидкість більша на 8,65%, бічна швидкість більша на 9,34%, бічне прискорення більше на 12,32%). При цьому для першого напівпричепа обох автопоїздів кутова, бічна швидкість і прискорення у його центрі мас майже однакові і відрізняються між собою не більше ніж на 5%.

Стійкість автопоїзда у прямолінійному русі оцінювалася за величиною критичної швидкості. Найкращі показники за цією ознакою притаманні автопоїзду типу «B-Double», для якого критична швидкість прямолінійного руху склала майже 43 м/с. Для автопоїздів других компонувальних схем ця швидкість зменшується на 8–12%. Проте цій швидкості передує швидкість появи коливальної нестійкості (при появі перших додатних значень коренів у розв'язку визначника системи), яка склала V*=40,1 м/с, V*=34,6 м/с та V*=30,8 м/с відповідно для автопоїзда типу «B-Double», сідельно-причіпного і причіпного з двома причепами. Поява такого роду нестійкості пов'язана з коливаннями ведених ланок, які призводять до втрати стійкості усієї системи, тобто втрати стійкості руху триланкового автопоїзда.

Показано також, що на підвищення поперечної горизонтальної стійкості триланкових автопоїздів позитивно позначається зменшення тиску повітря в шинах передньої керованої осі і збільшення в шинах задніх осей першого напівпричепа, зсув точки зчіпки другого напівпричепа (причепа) до передньої осі, зсув точки зчіпки першого напівпричепа з автомобілем-тягачем вперед до центра мас тягача, збільшення коефіцієнтів опору бічному відведенню шин та коефіцієнта зчеплення коліс із дорогою φ. Вплив інших параметрів або незначний, або зовсім відсутній.

Висновки

За показниками маневреності і стійкості автопоїздів різних компонувальних схем перевагу слід віддати сідельно-причіпному автопоїзду за подвійного приводу управління на передню вісь напівпричепа і причепу з наближеними осями. Цьому автопоїзду за показниками стійкості руху дещо поступається автопоїзд типу «B-Double», проте його критична швидкість лежить за межами максимальної швидкості руху автопоїзда. Таким чином, з технічної точки зору немає перешкод для створення і дослідної експлуатації триланкових автопоїздів в Україні.

Перелік літератури

1. European Commission White Paper — European transport policy for 2010: time to decide // Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. — 2001. — 119 pp.

2. Мироненко В.П. Розвиток міжнародних транспортних коридорів — шлях України до євро інтеграції// Автошляховик України. Окремий випуск. Управління безпекою на автомобільному транспорті.: Київ. — 2004. — С. 73–74.

3. COUNCIL DIRECTIVE 96/53/EC of 25 July 1996 laying down for certain road vehicles circulating within the Community the maximum authorized dimensions in national and international traffic and the maximum authorized weights in international traffic. // Official Journal of the European Communities. — 1996. — No L235/59–75.

4. Шкварко К.В. Довгомірні трьохланкові автопоїзди — новий етап розвитку автомобільних перевезень в Україні на шляху до Європи/Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту і експлуатації автомобілів: Науковий журнал. Вип. 17. — К.: НТУ, ТАУ, 2003. — с. 146–152.

5. Мурованый И.С., Бондаренко А.Е., Глинчук В.М., Энглези О.А. К вопросу использования большегрузных автопоездов для перевозки грузов в междугородном и международном сообщении //Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал. Вип. 3. — К.: НТУ, 2006. — С. 94–100.

6. Сахно В.П., Поляков В.М. Перспективи використання в Україні дво- та триланкових автопоїздів для міжміських і міжнародних перевезень вантажів // Автошляховик України. Окремий випуск. Вісник ПНЦ ТАУ. –2006. Окремий випуск № 9. С. 134–139.

7. Трехзвенные автопоезда/Я.Е. Фаробин, А.М. Якобашвили, А.М. Иванов и др. Под общ. ред. Я.Е. Фа робина — Машиностроение, 1993. — 224 с.: ил.

8. Сахно В.П., Вербицький В.Г., Енглезі О.А., Сондак В.М. Аналіз стійкості і маневреності автопоїзда з системою управління кутами складання його ланок //Автошляховик України. Окремий випуск. Вісник ПНЦ ТАУ. –2006. Випуск 9. С. 85–88.

9. Сахно В.П., Вороніна І.Ф.,Енглезі О.А., Кузнєцов Р.М. До визначення показників стійкості триланкового сідельно-причіпного автопоїзда у прямолінійному русі// Вісник Національного транспортного університету. –К., НТУ, 2006. — Вип. 12. — С. –64–68.

10. Сахно В.П., Кузнєцов Р.М., Енглезі О.А., Глінчук В.М. Дослідження критичної швидкості руху триланкового автопоїзда //Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал. Вип. 4. — К.: НТУ, 2007. — С. 166–173.

11. Сахно В.П., Вербицький В.Г., Бондаренко А.Ю., Енглезі О.А. Рівняння руху моделі чотири ланкового причіпного автопоїзда// Автошляховик України. Окремий випуск. Вісник ЦНЦ ТАУ. –2007. Окремий випуск № 10. С. 117–120.

Аннотация. *Рассмотрены конструктивные особенности трехзвенных автопоездов различных компоновочных схем. Показана эффективность использования таких автопоездов для международных и междугородных перевозок грузов. Определены показатели маневренности и устойчивости движения таких автопоездов при их движении в общем транспортном потоке.*

Abstract. *The structural features of three-unit lorry convoys of different layout charts are considered. Efficiency of the use of such lorry convoys is rotined for international and intertown transportations of loads. The indexes of manoeuvrability and stability of motion of such lorry convoys are certain at their motion in general a transport stream.*

Стаття надійшла до редакції 18.01.2009 р.

УДК 629.488.42

ЧЕРНЕЦКАЯ Н.Б., д. т. н., проф., асс. ПУШКАРЕВА Ю.Ю.,
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ШИРИНЫ КОЛЕИ

В статье рассмотрены варианты преодоления подвижным составом колеи различной ширины. Представлен опыт применения системы автоматического изменения ширины колесных пар — SUW 2000 на примере пограничного пункта пропуска поездов Мостиска-2 Львовской железной дороги.

Украина обладает уникальным географическим положением. Издавна через территорию современной Украины проходили древние торговые пути, в том числе в широтном направлении был проложен знаменитый «Шелковый путь», а в меридианальном — «Путь из варяг в греки». Сейчас, в эпоху интенсивного развития мировой экономики, при правильной и устойчивой политической ориентации Украина может стать одним из пролетов транспортного моста, соединяющего Восток и Запад. Развитие железнодорожной сети на переломе 19 и 20 веков принесло с собой значительную разнородность ширины железнодорожных путей. В настоящее время неоднородность ширины путей является самым большим препятствием в международном железнодорожном сообщении. Первые Европейские железные дороги использовали локомотивы Стивенсона, таким образом пути шириной 1435 мм стали повсеместными в Европе. Но Испания и Португалия, отделенные от остальной Европы цепью Пиренеи, решились на путь шириной 1668 мм. В России и Украине, где строительство железнодорожных линий началось в 19 веке так же применялась другая ширина пути 1520 мм.

Сейчас для Украины как страны с большим транзитным потенциалом крайне важно достижение стратегической цели — интеграции отечественных железных дорог в транспортную сеть Центральной и Западной Европы. Создание логистической сети и правильное внедрение логистических маршрутов станет залогом увеличения объемов грузо и пассажиропотоков, ускорения товародвижения между странами, сокращения времени пути, а главное — позволит обеспечить прямое железнодорожное сообщение. Существующие барьеры на пути предоставления услуг в международном сообщении: пограничные проблемы, недостатки в развитии инфраструктуры на отдельных участках железнодорожных коридоров, наличие нескольких правовых систем, регулирующих эти перевозки, не достаточно четкая и согласованная тарифная политика — все эти и другие причины в значительной степени снижают конкурентоспособность железнодорожного транспорта. Но в свете последних логистических тенденций, экспорт транспортных услуг — это наиболее выгодное для государства дело, поскольку в этом случае продаются не сырьевые или другие материальные ресурсы, а услуги. Надо только создать условия для реализации этих услуг. А для этого на железных дорогах, должна появляться новая техника, должны внедряться прогрессивные перевозочные технологии, с применением подвижного состава нового поколения.

Проанализировав ситуацию развития системы международных перевозок в Украине, можно говорить о том, что одной из основных является проблема разной ширины путей на границах Украины и Европы. Рассмотрим существующие технические решения проблемы: это, во-первых, традиционная технология перестановки вагонов путем замены тележек. Такая технология применяется на пограничных переходах западных границ Украины. Во-вторых, замена одних только колесных пар. Так выполняется перестановка вагонов на границе между Францией и Испанией. В-третьих, это применение так называемых раздвижных колесных пар.

Опыт десятилетней давности проводки наливного поезда и групп цистерн европейского типа по украинским железным дорогам говорит о долгосрочности перспективы применения традиционной технологии перестановки вагонов путем замены тележек при условии ее обновления. Модернизация существующей технологии в большей мере должна касаться тележек. Сменные тележки колеи 1520 мм должны быть взаимозаменяемыми с европейскими тележками без применения каких-либо переходных устройств. Такие тележки уже созданы. Это тележки типа ДК2000, разработанные Киевским университетом экономики и технологий транспорта и Киевским ПКТБ по вагонам. Главной особенностью тележек ДК2000 являются устройства опирания кузова, выполненные по европейским стандартам, то есть подпятники сферические, а боковые скользуны — подпружиненные.

Таким образом, тележки ДК2000 взаимозаменяемы со всеми тележками вагонов колеи 1435 мм. Эти тележки прошли испытания на Львовской железной дороге под цистерной западноевропейского типа. Результаты испытаний подтвердили высокие технико-эксплуатационные характеристики тележек ДК2000.

Практическое применение тележек ДК2000 состоялось в 2004 году, когда из Австрии в Харьков на вагоностроительный завод были доставлены для ремонта вагоны-хопперы Австрийских железных дорог. По сети железных дорог Украины эти вагоны транспортировались на тележках ДК2000.

Таким образом, можно утверждать, что украинскими учеными созданы тележки, которыми могут снабжаться вагоны западноевропейского типа, приспособленные к условиям эксплуатации на железных дорогах колеи 1520 мм, а также вагоны типа «Восток-Запад».

В рамках Общей программы исследований и развития Европейского Союза разработан проект «Интероперабельность, сохранность и безопасность грузовых перевозок по железным дорогам колеи 1435 и 1520 мм» (сокращенное название проекта — INTERGAUGE). Целью этого проекта является создание прототипов вагонов «Восток-Запад». Эти вагоны предусмотрено оборудовать тележками с раздвижными колесными парами. В мировой железнодорожной практике известны несколько систем автоматизированного перехода вагонов с одной колеи на другую, доведенные до практического использования. К таким системам относятся: испанская система Talgo, немецкая система Rafil/DB AG, болгарская система, разработанная Николой Гайдаровым, и польская система SUW2000, разработанная Ришардом Сувальским.

К наиболее отработанным системам автоматического перехода как пассажирских, так и грузовых вагонов через стыки железных дорог различного стандарта, относится система SUW2000. Вагоностроительным предприятием «ZNTK Poznan» раздвижными колесными парами SUW2000 оборудуются тележки двух типов: тележки типа 25AN/S — для пассажирских вагонов и тележки типа 4RS/N — для грузовых вагонов.

Путепереводное устройство для раздвижных колесных пар SUW2000 изготовляется из типовых элементов стрелочных переводов. Общая длина переводного устройства равняется 27,1 м. Таким образом, при прохождении вагона по путепереводному устройству, например, со скоростью движения 30 км/ч процесс перестановки занимает 3,25 с.

Затруднения, вытекающие из разной ширины путей и варианты ее преодоления, рассмотрим на примере пограничного пункта пропуска поездов Мостиска-2 Львовской железной дороги. Перегрузка товаров осуществляется в специальных терминалах. Параллельно к вагонам заполненным товаром, вдоль перегрузочной платформы, ставятся пустые вагоны с другой шириной колеи, все продукты перевозятся или переносятся, для перегрузки самых тяжелых товаров и контейнеров используют подъемные краны. Такая система перегрузки требует большого пространства, дорогостоящих устройств и работы многих людей. Необходим так же запас пустых вагонов. Жидкие продукты должны перекачиваться из цистерны в цистерну, на специально выделенных местах.

Другим способом преодоления разницы ширины путей является система замены тележек под вагонами используемая, в частности, в пассажирских перевозках.

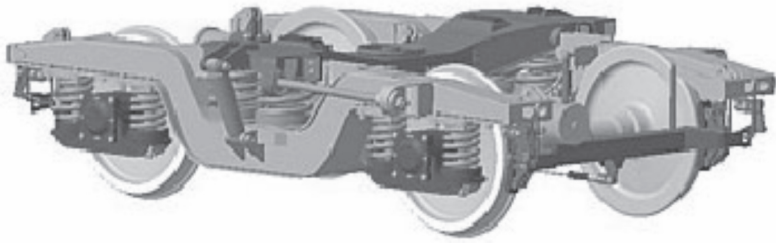


Рис. 1. Тележка предназначенная для подкатки под существующие кузова вагонов

Пассажирские и грузовые поезда, которые должны проехать через границу, проезжают через точку с двойным путем и специальными подъемными устройствами, все вагоны отсоединяются, затем подъемные устройства поднимают кузова вагонов, отделяя их от тележек. Во время проведения операции, пассажиры остаются в вагоне. Затем под кузова вкатывают тележки с другой шириной колеи, которые в свою очередь выталкивают тележки на которых поезд приехал к границе. Вся операция замены тележек в одном пассажирском вагоне продолжается около сорока минут и требует привлечения 3-х человек. Чтобы сократить время ожидания путешевствующих замена тележек происходит одновременно во всех вагонах, например при замене тележек под семью вагонами, требуется одновременная работа 26-ти человек, затраты времени будут теми же. Затем кузова вагонов опускаются и соединяются с новыми тележками, после чего пассажиры могут продолжать путешествие. Замена тележек в грузовых поездах происходит поочередно для отдельных вагонов, при обслуживании одного вагона работает семь человек в течении 20-ти минут, и так время необходимое для перестановки, например, 10 вагонов составляет около 200 минут.



Рис. 2. Процесс обработки поездов при замене тележек под вагонами

В настоящее время Польскими Государственными железными дорогами АО введена в эксплуатацию система SUW 2000, которая устраняет затруднения, связанные с разной шириной путей. Группа польских проэктировщиков под руководством к. т. н. инженера Ришарда Сувальского разработала систему SUW 2000, которая автоматически приспосабливает колесные пары к трем ширинам путей, имеющимся в Европе. Система SUW 2000 позволяет уменьшить время обслуживания клиентов при низких капитальных вложениях. Система автоматического перехода SUW2000 (стоимость EUR55.65 тыс.), установленная на пропускном

пункте Мостиска-2 (Львовская обл.), позволяет менять стандарт колесных пар на медленном ходу поезда, без остановки. Время изменения ширины колеи — 30 мин. При этом технический простой сокращается на 87%, время в пути — на 5 часов.

Производство и монтаж колесной пары SUW 2000 осуществляется на ремонтном предприятии железнодорожного состава в городе Познань. Собранный блокирующий механизм соединяют с подъузлом оси, одним из элементов оси являются тормозные диски, после монтируются колеса и резиновая защита. Тестовые испытания, проверяющие правильное действие всех элементов колесной пары выполняются на специально спроектированном стенде, после окончания испытаний колесные пары монтируют на тележки, а затем тележки присоединяются к вагонам. Изменение ширины колеи происходит на перестановочной путевой точке, состоящей из рабочих рельсов, отблокирующих рельсов и обеспечивающих рельсов. Грузовые или пассажирские вагоны въезжают на перестановочную точку со скоростью до 30 км/ч. На рис. 3. Показаны фазы изменения ширины колеи колес с 1435 мм на 1520 мм.

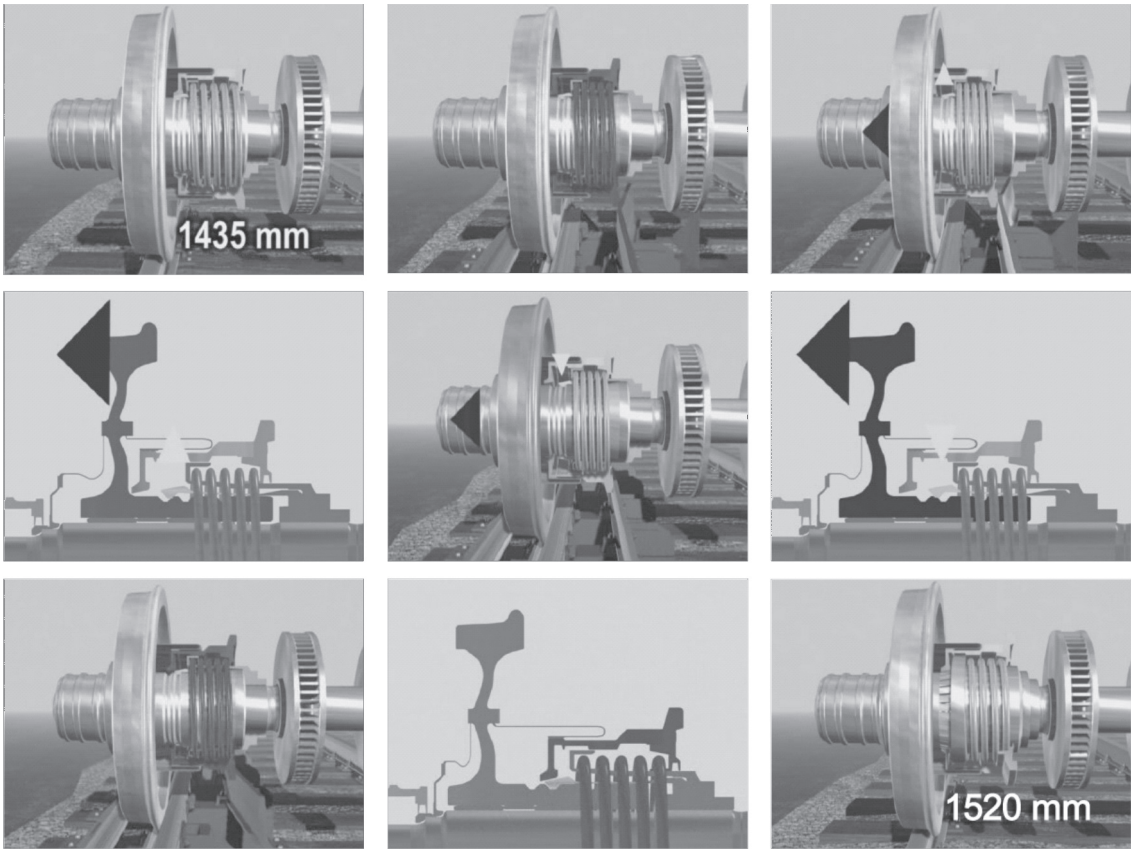


Рис. 3. Фазы изменения ширины колеи колес с 1435 мм на 1520 мм

Фланец блокирующей втулки наезжает на отблокирующий рельс, освобождая бокировку разжимной втулки, освобожденное левое колесо перемещается с помощью рельса с конавкой, во время перемещения колеса разжимная втулка перепрыгивает во вторую канавку, съезд фланца с отблокирующего рельса вызывает надвижение блокирующей втулки на разжимную втулку, левое колесо будет заблокированно на ширине соответствующей 1520 мм. Затем на отблокирующий рельс наезжает правое колесо и все ранее указанные циклы повторяются. После съезда с перестановочной точки вагон находится на пути шириной 1520 мм. Большим преимуществом Колесной пары SUW 2000, является возможность ее эксплуатации на еще более широких путях, в Испании и Португалии, где ширина колеи состовляет 1668 мм. Путевую

перестановочную точку можно оснастить системой датчиков, которые во время проезда вагона передают собранную информацию в компьютер. Такое дополнение выполняет, в частности, диагностические функции, регистрация основных технических данных, а так же сигнализация разных ошибок процесса перестановки. Весь проезд записывается в компьютере и передается в архив.

В 1999 году на Польско-Литовской границе была построена путевая перестановочная точка польской конструкции, которая с 2000-го года эксплуатируется в железнодорожном движении, введенном в автоматической системе изменения ширины колеи колес. С польской станции Трахишки поезд въезжает в Литву по пути шириной 1435 мм, на литовской станции Моцкава находится перестановочная точка, поезд с вагонами, оснащенными колесными парами SUW 2000, преодолевает разницу ширины колеи наиболее эффективным способом, без перегрузки товара. Изменение ширины колеи колес в вагоне происходит автоматически в течении 5–10 секунд. После проезда через перестановочную точку первым вагоном к поезду присоединяется локомотив, с колесами с шириной колеи 1520 мм. Грузовой поезд перевозит из Польши в Литву товары, которые, в виду возможности повреждения их во время перегрузки, ранее перевозились автомобильным транспортом. Система SUW 2000 ликвидировала перегрузку товаров на границе и притянула обратно клиентов к железнодорожным перевозкам. С 2000-го года между Польшей и Литвой ездят поезда с вагонами, оснащенными колесными парами SUW 2000 на трасе Варшава — Вильнюс — Варшава, путешествие пассажиров бесперебойно и значительно короче. Конструкция колесной пары SUW 2000 позволяет монтировать ее на всех типах грузовых и пассажирских вагонов. Благодаря этому время транспортировки стало значительно короче, а высокие расходы, связанные с перегрузкой товаров и обслуживанием точек замены тележек были ликвидированы. В частности, система может быть использована при перевозке по железным дорогам опасных грузов, которые до сих пор нельзя было перегружать на границе. Успешное функционирование системы SUW 2000 товарных и пассажирских перевозок подтверждает ее высокие эксплуатационно — технические качества, а именно:

– безаварийность системы;
– снижение затрат на транспортировку;
– упрощение процедур, связанных с оформлением торгово-административных действий;
– сокращение времени проезда.

Система SUW 2000 введена в действие между Польшей и Украиной, используется для пропуска поезда № 35/36 Киев-Краков, составленного из вагонов, оборудованных ходовыми частями с раздвижными колесными парами. Так же ведутся переговоры с Латвией Беларусью и Россией. Интерес к системе SUW 2000 проявили железные дороги Казахстана, Китая, Южной Кореи и Японии.

На основе проведенного анализа механизмов перемещения подвижного состава через стыковые пункты железных дорог с различной шириной колеи, можно сделать вывод о том, что процесс стыковки национальных транспортных сетей с Европой — длительный и дорогостоящий. Но, несмотря на это логистические элементы все активнее внедряются в процессы оптимизации железнодорожного транспорта. Основными направлениями решения системной проблемы являются:

– совершенствование транспортной инфраструктуры на основе формирования и дальнейшего развития транспортной сети;
– повышение эффективности системы товародвижения;
– развитие экспорта транспортных услуг;
– прогнозирование грузо и пассажиропотоков;
– создание условий, стимулирующих применение современных транспортных технологий и повышение технического уровня транспортных средств и оборудования.

В конечном итоге логистический подход к оптимизации транспортных процессов позволит снизить себестоимость перевозок, уменьшить время простоя и увеличить объем международных перевозок железнодорожным транспортом Украины.

Литература

1. Венедиктов Г.Л. «Оптимизация доходов от перевозок пассажиров скростными поездами постоянного формирования» // Экон. ж. д. — 2005. — № 8.

2. Джеймс С. Джонсон, Дональд Ф. Вуд и др., Современная Логистика. 7-е издание. М; СПб.; Киев, 2002. 615 с.

3. Концепція Державної Програми реформування залізничного транспорту України від 27 грудня 2006 р. № 651 — р.

4. Ежкин, Л. В. Возможности внедрения раздвижных колесных систем при внешнеторговых перевозках/Л.В. Ежкин, В.О. Маслов // Вестник транспорта. — 2007. — № 1. — С. 32–38.

5. Александр Рубцов «С чужой колеи без остановки» // РЖД-Партнер, 20.06.2007

6. Кіевскій телеграфъ «Еще быстрее», 4–10 августа 2006 № 31 (325).

7. Альманах «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ДЕЛО» № 45, 2004. «Путешествие по Львовской Дороге».

8. LHS Sławków — Ciekawostki Z «szerokiego» na «normalny» i odwrotnie, pismo Rzeczpospolita 12 czerwca 2003 r.

Анотація. *У статті розглянуті варіанти подолання рухомим складом колії різної ширини. Представлено досвід застосування системи автоматичної зміни ширини колісних пар — SUW 2000 на прикладі прикордонного пункту пропуску поїздів Мостіська-2 Львівської залізниці.*

Abstract. *The variants of overcoming of track of different width mobile composition are considered in the article. Experience of the application of automatic change of width system of wheel-pairs is presented — SUW 2000, on the example of boundary point of admission of trains of Mostiska-2 of the Lvov railway.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

УДК 656.1

КОРЧАГИН В.А., КЛЯВИН В.Э., СИМАКОВ А.В.,
Липецкий государственный технический университет

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕРОВНОСТЕЙ В ДОРОЖНОМ ДВИЖЕНИИ

Выявлены причины дорожно-транспортных происшествий на нерегулируемых пешеходных переходах на основных автомагистралях г. Липецка. Рассматривается влияние интенсивности движения транспортного потока и пешеходов на пешеходном переходе через улицу с четырёхполосным движением на продолжительность задержек транспортного потока и уровень загрязнения окружающей среды с помощью имитационного моделирования. Полученные результаты исследования позволяют сделать вывод, что применение искусственных неровностей на улицах от четырёх и более полос нецелесообразно.

Проблема аварийности на автотранспорте приобрела особую остроту в последнее десятилетие в связи с несоответствием существующей дорожно-транспортной инфраструктуры потребностям общества и государства в безопасном дорожном движении, недостаточной эффективностью

функционирования системы обеспечения безопасности дорожного движения, крайне низкой дисциплиной участников дорожного движения.

Сохраняющаяся сложная обстановка с аварийностью во многом определяется постоянно возрастающей мобильностью населения при имеющемся перераспределении перевозок от общественного транспорта к личному, увеличивающейся диспропорцией между приростом числа автомобилей и приростом протяженности улично-дорожной сети, не рассчитанной на современные транспортные потоки. Так, существующая дорожно-транспортная инфраструктура в городах фактически соответствует уровню 60–100 автомобилей на 1 тыс. жителей, в то время как современный уровень обеспечения автомобилями уже превысил 250 автомобилей на 1 тыс. жителей.

Следствием такого положения является ухудшение условий движения, заторы, увеличение расхода топлива, ухудшение экологической обстановки и рост количества дорожно-транспортных происшествий. В настоящее время в городах и населенных пунктах происходит более 70 процентов всех дорожно-транспортных происшествий. Темпы прироста числа пострадавших в городах опережают темпы прироста количества дорожно-транспортных происшествий. Почти 60 процентов дорожно-транспортных происшествий, происходящих в городах, приходится на республиканские, краевые и областные центры. Наиболее многочисленной и самой уязвимой группой участников дорожного движения являются пешеходы.

На рис. 1 представлена диаграмма распределения ДТП в г. Липецке по видам.

Данное положение на улицах города объясняется существующей организацией дорожного движения, которая практически не изменяется вслед за увеличением парка автомобилей и ростом населения. На улицах города существуют участки, на которых пешеходные переходы расположены слишком близко друг от друга в нарушении норм проектирования. Своё влияние на дорожную ситуацию в городе Липецке оказывает также и низкий уровень культуры вождения автомобиля, нежелание уступать и соблюдать предписанные Правила дорожного движения. С другой стороны, отсутствие на некоторых участках дороги разметки, освещения, знаков приоритета и информационно указательных знаков подталкивает водителей к вольному поведению на дороге. Не стоит забывать и о недисциплинированности пешеходов, которые пренебрегают Правилами дорожного движения при переходе через проезжую часть.

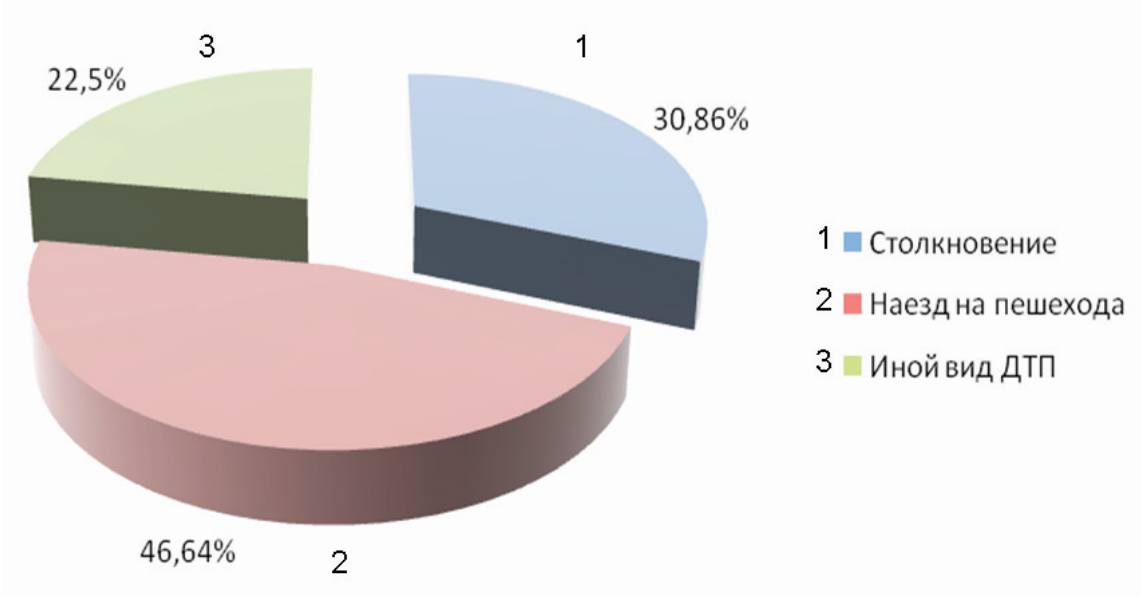


Рис. 1. Диаграмма распределения ДТП по видам

Постоянно увеличивающееся число транспортных средств порождает появление конфликтных ситуаций между потоком автомобилей и пешеходным потоком. По вине пешеходов совершается четверть всех ДТП, однако более половины их, как это видно из диаграммы на рис. 2, происходит в результате пересечения пешеходами проезжей части на пешеходных переходах.

Расположение наземных пешеходных переходов определяется комплексом градостроительных требований, таких как характер застройки и ее расположение относительно магистрали, место магистрали в улично-дорожной сети города, схема движения транспортных средств и т. д. Как и на прочие мероприятия по организации дорожного движения пешеходов, на расположение переходов оказывают влияние экономические факторы и факторы безопасности движения. Экономическая сторона данного вопроса заключается в обеспечении минимума затрат на устройство переходов, задержек ТС на наземных пешеходных переходах и затрат времени пешеходами при следовании из одного пункта в другой с необходимостью пересечения проезжей части.

Местами возникновения большего количества дорожно-транспортных ситуаций являются нерегулируемые пешеходные переходы. Человеческий фактор оказывает влияние на безопасность дорожного движения. Достаточно часто пешеход не в состоянии оценить на глаз характер движения автомобиля, его приблизительную скорость и намерение остановиться для предоставления перехода. С другой стороны, водитель в большинстве случаев не воспринимает пешеходный переход как зону повышенной опасности и не снижает скорость при приближении к нему. Это вызывает непонимание между водителем и пешеходом, что приводит к ДТП. Особенную опасность нерегулируемые пешеходные переходы представляют на дорогах, имеющих четыре и более полосы движения.

С целью повышения безопасности движения на нерегулируемых пешеходных переходах всё чаще используются искусственные неровности, обеспечивающие снижение скорости транспортного потока и обладающие сравнительно невысокой стоимостью. Однако искусственные неровности вызывают задержки всего транспортного потока, и с ростом интенсивности это начинает вызывать негативные последствия. Так как максимальное количество вредных выбросов автомобильных двигателей выделяется при небольшой скорости и на холостом ходу двигателя, то окружающая среда в зоне пешеходных переходов подвергаются наиболее активному загрязнению.

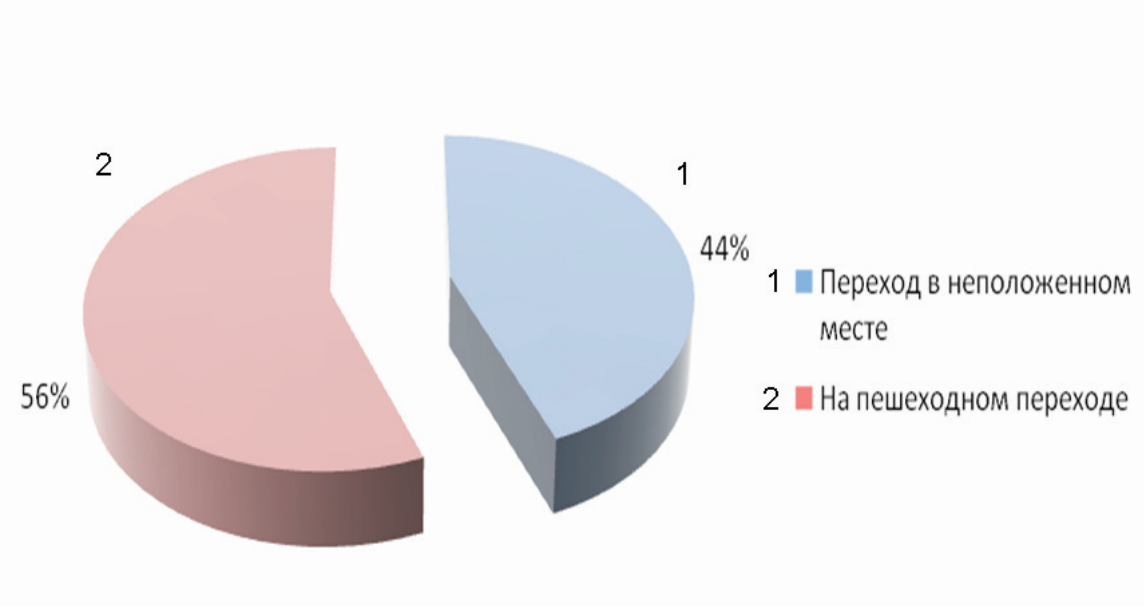


Рис. 2. Данные о месте наездов на пешеходов

В Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной Председателем Правительства России В. Путиным распоряжением № 1734-р от 22 ноября 2008 года, определено, что важную роль в социально-экономическом развитии страны играет безопасность и экологичность транспортной системы. Исходя из этого, представляется необходимым рассмотреть с этой точки зрения целесообразность применения искусственных неровностей на многополосных улицах с интенсивным движением в сравнении с введением регулируемого движения.

Проанализируем влияние интенсивности движения транспортного потока и пешеходов на пересечениях автомагистралей с четырёхполосным движением в г. Липецке на суммарные задержки транспортного потока (экономическая составляющая) и загрязнение окружающей среды (экологическая составляющая) с помощью имитационного моделирования в среде системы Aimsun (программный продукт компании TSS — TransportSimulation Systems).

На рис. 3 представлен график изменения задержек в зависимости от интенсивности движения транспортного потока при применении искусственных неровностей (для интенсивности пешеходного движения соответственно 50 и 150 человек в час) и светофорного регулирования. Диапазон изменения интенсивности движения транспортного потока является наиболее характерным для улиц рассматриваемого типа. График показывает, что установка искусственных неровностей на улицах с четырёхполосным движением целесообразна только при малой суммарной интенсивности транспортного потока (до 1800 автомобилей в час) и пешеходного движения (до 50 человек в час).

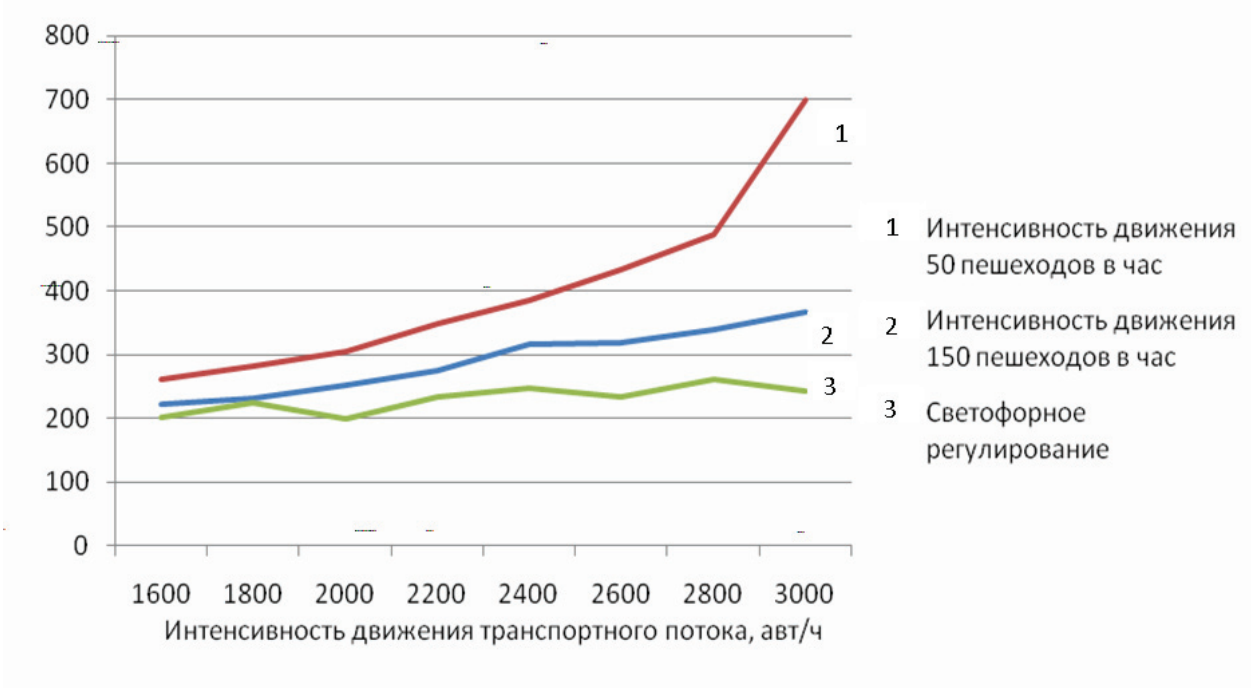


Рис. 3. График изменения задержек транспортного потока в зависимости от интенсивности движения

На рис. 4 и 5 показаны графики изменения массы выбросов транспортным потоком в атмосферу соответственно CO и CHx. Из графиков видно, что практически во всём диапазоне изменения интенсивности движения транспортного потока светофорное регулирование снижает массу выбросов загрязняющих веществ практически в два раза.

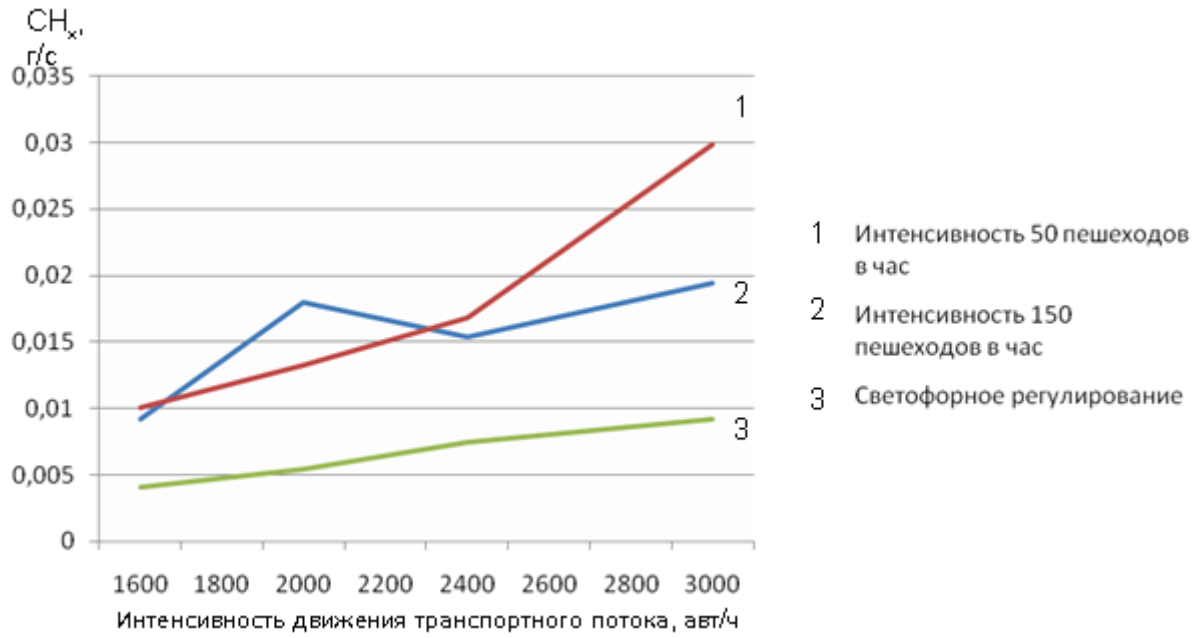


Рис. 4. График изменения массы выбросов CO в зависимости от интенсивности движения

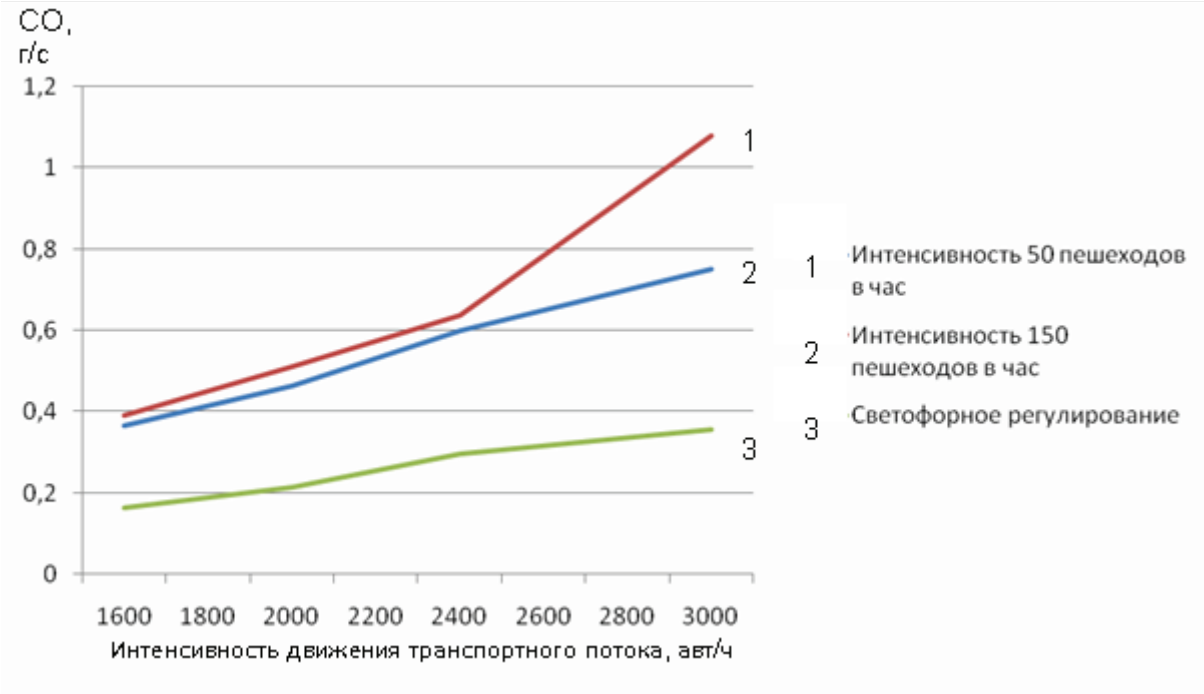


Рис. 5. График изменения массы выбросов CH_x в зависимости от интенсивности движения

Полученные результаты исследования позволяют сделать вывод, что применение искусственных неровностей на улицах с числом полос от четырёх и более не целесообразно, так как: увеличиваются масса выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и величины суммарных задержек транспортного потока, уменьшается производительность автотранспорта.

Анотація. *Виявлено причини дорожньо-транспортних пригод на нерегульованих пішохідних переходах на основних автомагістралях м. Липецька. Розглядається вплив інтенсивності руху транспортного потоку і пішоходів на пішохідному переході через вулицю з чоритосмуговим рухом на тривалість затримок транспортного потоку і рівень забруднення навколишнього середовища за допомогою імітаційного моделювання. Отримані результати дослідження дозволяють зробити висновок, що застосування штучних нерівностей на вулицях від чотирьох і більше смуг недоцільно.*

Abstract. *Identified the causes of accidents at uncontrolled pedestrian crossings on major highways, Lipetsk. We consider the influence of the intensity of traffic flow and pedestrian crossings across the street from four movements to the length of the delay of traffic and the level of environmental pollution with the help of simulation. Results of research lead to the conclusion that the use of humps on the streets of four or more lanes are not feasible.*

Стаття надійшла до редакції 23.01.2009 р.

ПРАВИЛА ПОДАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Для публікування в журналі «Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту» приймаються неопубліковані раніше наукові статті в галузі транспорту і двигунів внутрішнього згоряння; проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг; надійності й довговічності механізмів і машин; транспортних технологій; економіки транспорту.

У журналі друкуються статті українською, російською та англійською мовами.

Для публікації наукової статті в редакцію необхідно представити наступні документи:

– текст статті у двох примірниках;
– анотацію українською, російською та англійською мовами;
– експертний висновок про можливість відкритого публікування;
– завірену рецензію доктора наук або члена редакційної колегії;
– відомості про автора (-ів) (прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи, адреса, e-mail, службовий або домашній телефони).

Вимоги до рукописів

Стаття подається у 2-х варіантах — у друкованому вигляді на папері формату А4 (2 прим, з нумерацією сторінок) та електронному (на дискеті 3,5 дюйми).

Структура статті:

1. Код УДК (універсальний десятинний класифікатор) (вирівнювання по лівому краю).
2. Ініціали та прізвище (прізвища) автора (авторів), науковий ступінь, вчене звання, повна назва організації (вирівнювання по центру сторінки).
3. Назва статті (вирівнювання по центру сторінки).
4. Анотація мовою оригіналу статті (не більш 80 слів, ширина рядка 130 мм).
5. Основний текст статті.
6. Перелік літератури, який виконується згідно ГОСТ 7.1-84 «Бібліографічний опис документа. Загальні вимоги й правила укладання» та в порядку посилання.

Текст рукопису повинен містити такі розділи, як:

– постановка проблеми, де відображається історія предмету дослідження, актуальність та сучасний стан проблеми;
– аналіз останніх досліджень, на які спирається автор, виділення невирішених раніше аспектів загальної проблеми, яким присвячується означена стаття;
– мета статті (постановка задачі);
– основний розділ (можливі підрозділи);
– висновки, де стисло та чітко підсумовуються основні результати, що були одержані автором (-ами).

Обсяг наукової статті 5–10 сторінок тексту, які включають таблиці, ілюстрації (4 рисунки дорівнюються 1 сторінці), перелік літератури. Обзорні статті — до 12 сторінок.

Текст повинен бути набраний у форматі Word for Windows версії 6.0–8.0.

– параметри сторінки — А4 (210 х 297 мм);
– орієнтація — книжкова;
– поля: верхнє — 15 мм, нижнє — 25 мм, ліве — 20 мм, праве — 20 мм;
– шрифт — Times New Roman, розмір — 12 пунктів;
– весь текст повинен бути набраний стилем «Звичайний » (Normal);
– перша строка — відступ 7,5 мм;
– міжрядковий інтервал — 1,5;
– вирівнювання — по ширині сторінки.

Таблиця повинна мати тематичну назву та порядковий номер (без знаку №), на який дається посилання у тексті.

Рисунки та графіки повинні бути пронумеровані в порядку посилання у тексті. Кожний рисунок розміщується в окремому файлі (формати bmp, tif; інші — тільки з дозволу редакції). Підписи під рисунками з номером рисунка пишуться на окремій сторінці. Кольорові та фонові рисунки не допускаються.

Усі формули повинні бути набрані у редакторі формул Microsoft Equation 2.0, 3.0 (MathType). У редакторі формул повинні бути наступні параметри:

– відстань до знаку — 60%;

– розмір — звичайний — 12 пт.; великий індекс — 8 пт.; маленький індекс — 6 пт.; великий символ — 12 пт.; маленький символ — 10 пт.

Нумерація формул дається арабськими цифрами в круглих дужках праворуч.

При виборі одиниць виміру слід дотримуватись системи СІ. Ціла частина числа від десятичної відділяється комою. Посилання на джерела беруться у квадратні дужки.

Наприкінці статті розташовуються анотації двома іншими мовами.

Статті, що не відповідають вимогам, повертаються авторам для доробки.