

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ОРДА ОЛЕКСАНДРА ОЛЕКСАНДРІВНА



УДК 656.073

**ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ
КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАНЬ
НА ПРИНЦИПАХ КООПЕРАЦІЇ УЧАСНИКІВ**

Спеціальність 05.22.01 – транспортні системи

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Нагорний Євген Васильович,
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет, завідувач кафедри транспортних
технологій.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Лаврухін Олександр Валерійович,
Український державний університет залізничного
транспорту, завідувач кафедри управління вантажною
і комерційною роботою;

кандидат технічних наук, доцент
Музильов Дмитро Олександрович,
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка,
доцент кафедри транспортних технологій
і логістики.

Захист відбудеться «05» червня 2019 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.059.02 при Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті за адресою: 61002, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Харківського національного автомобільно-дорожнього університету за адресою: 61002, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

Автореферат розісланий «3» травня 2019 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



О.П. Смирнов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У сучасних умовах одним з найбільш затребуваних і динамічних способів організації доставки вантажів у міжнародному сполученні є інтермодальні технології, розвиток яких зумовлений міжвидовою конкуренцією на транспорті, модернізацією транспортної інфраструктури та підвищенням вимог щодо якості транспортного обслуговування. Стрімкий розвиток контейнерних перевезень обумовлює актуальність питання розробки інструментарію управління системою інтермодальних контейнерних перевезень з метою, перш за все, збільшення обсягів транзитних вантажопотоків та глобальної трансформації транспортної системи України у відповідності до особливостей міжнародного ринку транспортних послуг. Цього можна досягнути, вирішивши питання підвищення ефективності інтермодальних контейнерних перевезень за рахунок формування стратегій організації надійного процесу на принципах синхронізації технолого-логістичних параметрів та кооперації дій учасників в умовах ресурсозбереження.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано відповідно з «Транспортною стратегією України на період до 2020 року», затвердженою рішенням № 2174-р Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 р., з «Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року», затвердженою рішенням № 430-р від 30.05.2018 р. Дисертаційна робота також виконана у рамках науково-дослідної роботи «Забезпечення конкурентоспроможності підприємств транспортної галузі України за рахунок підвищення ефективності віртуального управління процесами транспортного обслуговування» (№ 01-53-16).

Мета та задачі дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань за рахунок застосування раціональних стратегій організації процесу на принципах синхронізації технолого-логістичних параметрів та кооперації дій учасників в умовах ресурсозбереження.

Для досягнення поставленої мети в роботі потрібно вирішити наступні задачі:

- провести теоретичні дослідження організації інтермодальних контейнерних перевезень;
- обґрунтувати критерій вибору раціональних стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень в логістичних ланцюгах постачань при взаємодії учасників на принципах кооперації;
- розробити структуру інтегрованої системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгу постачань;
- розробити моделі формування стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань на принципах синхронізації технолого-логістичних параметрів та взаємодії учасників в умовах кооперації при оптимальному розподілі наявних ресурсів та раціональному використанню

технічних та технологічних можливостей для забезпечення належного рівня якості функціонування інтегрованої системи;

– розробити імітаційну модель процесу взаємодії суб'єктів транспортного ринку при організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань;

– встановити закономірності зміни попиту на перевезення вантажів у міжнародному сполученні;

– провести експериментальні дослідження з визначення залежності критерію ефективності організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань від чисельних параметрів виробничих ресурсів та попиту на логістичні послуги;

– розробити практичні рекомендації щодо підвищення ефективності організації інтермодальних контейнерних перевезень вантажів;

– визначити синергетичний ефект від вибору раціональних стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань з урахуванням умов узгодження та координації діяльності учасників на принципах синхронізації параметрів та кооперації.

Об'єктом дослідження є технологічний процес організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань.

Предметом дослідження є процес взаємодії суб'єктів транспортного ринку при організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань.

Методи дослідження. Для формалізації об'єкта дослідження були застосовані методи математичного моделювання і системний підхід. Для вибору оптимальних ТТСД використані методи оптимізації (функції багатьох змінних), імітаційного моделювання, для обґрунтування законів розподілу параметрів потоку заявок – положення теорії ймовірності та математичної статистики. З метою визначення залежності критерію ефективності від параметрів потоку заявок та чисельних параметрів виробничих ресурсів застосовані методи регресійного аналізу. Оцінка економічного ефекту від вибору раціональних стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань була проведена із використанням принципів синергетики із застосуванням теоретико-ігрового підходу.

Наукова новизна отриманих результатів. Основний науковий результат полягає у запропонованому підході до формування стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень відповідного рівня надійності за рахунок вибору ефективного варіанту просування контейнеропотоку в ланцюгу постачань в умовах ефективної взаємодії учасників доставки на принципах синхронізації технологічно-логістичних параметрів та кооперації їх економічної діяльності.

Вперше:

обґрунтовано теоретичні основи функціонування інтегрованої системи інтермодальних контейнерних перевезень, які на відміну від існуючих,

засновані на надійності та синергії ефективної взаємодії окремих елементів, що забезпечується умовою синхронізації технолого-логістичних параметрів просуванням контейнеропотоку ланками ланцюга постачань у відповідності маркетингових потреб споживачів.

Удосконалено:

підхід до оцінки надійності системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань, який дозволяє, на відміну від відомих, на підставі співвідношення параметрів елементів багатокомпонентної моделі визначати рівень надійності як за окремим елементом, визначаючи «вузькі» місця, так і всієї системи за інтегральним показником надійності.

Отримав подальший розвиток:

методологічний підхід до оцінки синергетичного ефекту функціонування системи інтермодальних контейнерних перевезень при застосуванні раціональних стратегій за допомогою теоретико-ігрового підходу, який дозволяє, на відміну від існуючих, кількісно оцінити розподіл сумарної величини синергетичного ефекту між учасниками в залежності від вкладу кожного з них та отримати ефект більший, ніж від вибору тільки оптимальної транспортно-технологічної схеми доставки вантажів у контейнерах.

Практичне значення отриманих результатів.

1. Впровадження моделі синхронізації технолого-логістичних параметрів інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань дозволить зменшити вірогідність виникнення «вузьких» місць в пунктах взаємодії різних видів транспорту з урахуванням технічних та технологічних можливостей всіх учасників процесу доставки.

2. Впровадження методики оцінки синергетичного ефекту функціонування системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань на принципах кооперації економічної діяльності учасників дозволить оцінити результати взаємоузгоджених їх дій.

3. Впровадження методики оцінки надійності системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань дозволить приймати управлінські рішення для підтримки належного рівня якості послуг у всьому часовому інтервалі функціонування ланцюга постачань відповідно вимогам вантажовласників.

Практичне значення результатів дисертаційного дослідження підтверджується актами впровадження у Харківській філії ТОВ «ІТЛ-ГРУП», м. Харків та у ТОВ «Харків-Транзит-Delivery», м. Харків при плануванні та оперативному управлінні процесом інтермодальних перевезень вантажів у контейнерах.

Результати роботи використовуються в навчальному процесі Харківського національного автомобільно-дорожнього університету при організації навчального процесу студентів факультету транспортних систем за спеціальністю 275 «Транспортні технології» (автомобільний транспорт) в дисципліні «Організація міжнародних перевезень».

Особистий внесок здобувача. Всі положення, винесені на захист, та результати їх застосування приведені в роботах [1–22]. В наукових роботах, що опубліковані у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає у наступному.

В роботі [1] опубліковані результати аналізу ринку транспортно-експедиторського обслуговування в Харківському регіоні. В [2, 10] запропоновано концептуальний підхід щодо вирішення проблемних питань взаємодії суб'єктів транспортного ринку на умовах кооперації, який базується на основі узгодження цілей та задач управління з економічними інтересами учасників коаліції. В [3] запропоновані альтернативні варіанти організації процесу інтермодальної доставки вантажів у контейнерах, які враховують взаємодію всіх суб'єктів інтермодальної доставки та відображають можливість створення різних комбінацій видів транспорту. Запропонована математична формалізація [4, 12, 13] процесу взаємодії суб'єктів транспортного ринку при інтермодальній доставці вантажів в контейнерах. В якості основи для розробки інструмента підтримки прийняття управлінських рішень щодо вибору раціонального профілю стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень розроблена математична модель [5, 14]. Представлена модель синхронізації технолого-логістичних параметрів процесу інтермодальних контейнерних перевезень в [6] надає можливість уникнення «вузьких» місць в пунктах взаємодії з урахуванням вимог всіх учасників процесу доставки, що дозволяє прискорити термін просування контейнеропотоку в ланцюгу постачань з мінімальними витратами. В [8, 20] запропоновано підхід та результати експериментальних досліджень оцінки надійності системи інтермодальних контейнерних перевезень оснований на визначенні інтегрального показника надійності.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати теоретичних і експериментальних досліджень дисертаційної роботи розкрито у доповідях, обговорено та отримано позитивні відгуки на міжнародних науково-практичних та науково-технічних конференціях:

– VI та X Всеукраїнських науково-практичних конференціях студентів та аспірантів «Підвищення надійності машин і обладнання» (м. Кіровоград, КНТУ, 2015–2016 рр.);

– 79–82-х науково-технічних конференціях і науково-методичних сесіях ХНАДУ (м. Харків, 2013–2016 рр.);

– наукових семінарах кафедри транспортних технологій (м. Харків, ХНАДУ, 2014–2018 рр.);

– Міжнародній науково-практичній Інтернет конференції «П'яті економіко-правові дискусії» (м. Львів, 2014 р.);

– VI Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми розвитку транспортних систем и логистики» (м. Северодонецьк – м. Кременчук, 2015 р.);

– Науково-практичній конференції студентів та молодих вчених з всеукраїнською участю «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» (м. Северодонецьк, 2015 р.);

- Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології і мехатроніка: освіта, наука та працевлаштування» (м. Харків, ХНАДУ, 2016р.);
- V всеукраїнській науково-практичній конференції студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту» в рамках «ODESSA SMART FORUM» (м. Одеса, 2016р.);
- IV міжнародній науково-технічній конференції «Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей» (м. Луцьк, 2016 р.);
- II Всеукраїнській науково-теоретичній конференції «Проблеми з транспортними потоками напрями їх розв'язання», (м. Львів, 2017 р.);
- III International Scientific and Practical Conference «New opportunities in the World Science» (Abu-Dhabi, UAE, 2017);
- X міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту» (м. Вінниця, 2017 р.);
- I Міжнародній науково-практичній конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура» (м. Київ, 2018 р.);
- The international research and practical conference «The development of technical sciences: problems and solutions. Metallurgy, mechanical engineering, construction, transport, architecture» (Brno, 2018).
- Міжнародній науково-практичній Internet-конференції «Моделювання та інформаційні технології в науці, техніці та освіті» (м. Харків, ХНАДУ, 2018р.).

Дисертаційна робота в повному обсязі доповідалась на сумісному науковому семінарі кафедр транспортних технологій, транспортних систем і логістики ХНАДУ та організації і безпеки дорожнього руху (м. Харків, 2019 р.).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковані в 22 наукових працях, у тому числі: 7 статей у наукових фахових виданнях України та інших держав (з них 6 у виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз); 12 тез у збірниках доповідей наукових конференцій; 1 публікація у іншому виданні, отримано 2 авторських свідоцтва.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг роботи складає 188 сторінок, у тому числі 116 сторінок основного тексту. Робота проілюстрована 19 рисунками, приведено 12 таблиць. Наведені додатки розміщені на 30 сторінках. Перелік використаних літературних джерел складається із 120 найменувань на 13 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність проблеми, визначено мету і основні задачі дослідження. Сформульовано наукову новизну і методи дослідження, визначено практичне значення результатів дослідження.

У **першому розділі** приведені результати аналізу теоретичних підходів та практичних аспектів розвитку інтермодальних контейнерних перевезень (ІКП)

в ланцюгах постачань (ЛП). Проаналізовані тенденції зміни попиту на перевезення вантажів у контейнерах у міжнародному сполученні та особливості взаємодії суб'єктів транспортного ринку при інтермодальних контейнерних перевезеннях, що обумовлює постійний пошук учасниками процесу доставки ефективних форм взаємодії на транспортному ринку на основі стратегічної взаємодії з усіма учасниками процесу транспортного обслуговування вантажовласника.

Вивченню теоретичних та практичних аспектів розвитку перевезення вантажів в контейнерах, розвитку логістичних систем та технологій присвячені наукові праці вітчизняних та зарубіжних авторів: Г.Ф. Бабушкін, Д. Бауерсокс, А.М. Берестовой, В.І. Бобровський, Т.В. Бутко, Н.В. Вітер, М.І. Данько, М.М. Дергаусов, А.Т. Дерibas, І.В. Жуковицький, Г.І. Загарій, Ю.Т. Козлов, А.М. Котенко, М.Б. Кельріх, О.В. Лаврухін, Д.В. Ломотько, Я.В. Літвінова, В.К. Мироненко, Г.І. Музикіна, Є.В. Нагорний, В.Я. Негрей, Г.І. Нечаєв, В.С. Наумов, В.В. Повороженко, В.Г. Пронін, С.У. Пиньковецький, К.І. Плужніков, С.М. Резер, Н.Ю. Шраменко та інші науковці.

Для забезпечення конкурентоспроможності на сучасному ринку послуг з перевезення контейнерних вантажів операторам доводиться розширювати спектр варіантів доставки, аналізуючи різні комбінації маршрутів, транспортних засобів, технологій складування та перевалки з метою забезпечення відповідного вимогам вантажовласників рівня якості послуг. Запобігти прийняттю «шаблонних» рішень в результаті суб'єктивних обмежень під час виконання замовлення, що призводить до зниження їх ефективності, допоможе синергія зусиль усіх учасників доставки при взаємодії на умовах кооперації.

У **другому розділі** викладені теоретичні основи формування стратегій організації ІКП в ЛП: обґрунтована методологія теоретичних досліджень, виконана математична постановка задачі та розроблені моделі формування стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень.

Задача формування стратегій полягає у наступному: необхідно визначити профіль раціональних стратегій організації ІКП в ЛП, який забезпечить з використанням логістичних принципів при оптимальному розподілі виробничих ресурсів відповідність маркетингових потреб замовника логістичним можливостям учасників, які взаємодіють на умовах кооперації.

Вибір оптимального варіанту організації ІКП обумовлюється техніко-економічними особливостями видів транспорту, наявністю та розміщенням транспортно-логістичної інфраструктури у магістральних перевізників, а також показником, який визначає рівень якості послуг у відповідності до вимог клієнтів.

Серед комплексу критеріїв ефективності, що пропонуються дослідниками, найбільш вагомим є питомі витрати на доставку вантажу за умовою «Точно в термін», які суттєво впливають на кінцеву вартість вантажу.

$$Z_{\text{заг}} = \left(C_{\text{ТВК}} + C_{\text{БК}} + \sum_1^s C_{T_s} + C_{\text{МО}} + C_{\text{ТЕО}} + \sum_1^z C_{\text{МТ}_z} + C_{\text{ТСКВО}} \right) \cdot \frac{1}{n} \rightarrow \text{opt} \quad (1)$$

де $C_{\text{ТВК}}$ – витрати на виконання технологічних операцій в модулі ТВК, \$; $C_{\text{БК}}$ – витрати, пов'язані з відбором порожніх контейнерів та їх використанням, \$; C_{T_s} – плата за користування послугами s -го терміналу, \$; $C_{\text{МО}}$ – плата за митне оформлення партії вантажів у контейнерах, \$; $C_{\text{ТЕО}}$ – розмір плати оператору ІП, обумовлений величиною витрат на організацію інтермодальної доставки партії вантажів у контейнерах, \$; $C_{\text{МТ}_z}$ – вартість доставки партії вантажу магістральним транспортом z -го виду, \$; $C_{\text{ТСКВО}}$ – витрати на виконання технологічних операцій в модулі ТСК ВО, \$; n – кількість завантажених контейнерів у партії, \$.

ІКП в ЛП при взаємодії учасників на принципах кооперації їх діяльності являються складною інтегрованою системою, яка розглядається як сукупність модулів просування контейнеропотоку (F_m) в ЛП, серед яких: транспортно-виробничий комплекс (ТВК), системи транспортування (МТ), термінали (станції, порти) відправлення та призначення магістрального транспорту (КТ), транспортно-експедиторське підприємство (ТЕП), яке виконує функції оператора інтермодальної доставки.

Система ІКП розглядається як єдине ціле та засновано на ефекті тісної взаємодії та синергії окремих елементів. При моделюванні необхідно враховувати властивості системи: інтегративність функцій учасників та просторово-часова спрямованість потоків у системі, тобто вхідні та вихідні потоки в окремому модулі за певний період часу перетворюються у вхідні та вихідні потоки щодо інших модулів системи.

В результаті проведеного аналізу альтернативних комбінацій різних видів транспорту сформовані альтернативні варіанти організації ІКП – за участю двох та трьох видів транспорту. За альтернативними схемами доставки вантажів пропонуємо розрізняти транспорт, який застосовується для підвозу вантажів до терміналу відправлення або вивозу вантажу з терміналу призначення – автомобільний транспорт; та магістральний транспорт – залізничний / морський / авіаційний.

Розроблена математична модель являється основою для розробки інструменту підтримки прийняття управлінських рішень щодо вибору раціональних стратегій організації ІКП в ЛП, що обумовлює пошук оптимальної технології доставки при використанні раціональної сукупності ресурсів, яка забезпечує відповідність маркетингових потреб вантажовласника логістичним можливостям учасників доставки на умовах кооперації.

$$TSD_{\text{opt}} = \text{optf}(Z_{\text{заг}}[S_{TSDr}], T_{\text{дост}}[S_{TSDr}], K_{\text{ТВКІП}}[S_{TSD}]), \quad (2)$$

де TSD_r – множина r -альтернативних структур транспортно-технологічних схем інтермодальної доставки вантажів у контейнерах; $r = \overline{1, N}$; $K_{ТВІКП}$ – інтегральний показник надійності системи ІКП.

Безперебійність функціонування системи інтермодальних контейнерних перевезень забезпечується мінімальним часом затримання матеріального потоку в кожному модулі системи та часом пересування, взагалі, системою у відповідності до терміну доставки, встановленого угодою з замовником. Особливості виконання технологічних процесів встановлюють певні обмеження на послідовність виконання взаємопов'язаних операцій та визначаються задачею синхронізації параметрів процесів, яка полягає у забезпеченні мінімального значення часу t_i знаходження контейнеропотоку в модулі

$$t_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{затр\,ij} \rightarrow \min, \quad (3)$$

де $t_{затр\,ij}$ – час затримок і усунення затримок просування контейнеропотоку в j -му модулі або пункті «стикування» при виконанні послідовних i -х технологічних операцій, який виникає внаслідок ряду причин: відсутності вільних навантажувально-розвантажувальних механізмів, невідповідності пропускної спроможності елементів системи інтенсивності завезення або вивезення партії вантажу тощо, год; $i = \overline{1, N}$; $j = \overline{1, M}$.

Слід зазначити, що особливістю пунктів «стикування» модулів системи ІКП є виконання окремих властивих їм процесів з оптимальним значенням критерію ефективності за рахунок управління вхідними параметрами системи ІКП. До показників, які підлягають оптимізації, належать: кількість задіяних при виконанні i -ї технологічної операції ресурсів та параметри потоку замовлень від вантажовласників.

Оцінку надійності системи ІКП, враховуючи її багатокomпонентність, передбачається проводити за інтегральним показником надійності системи ІКП $K_{ТВІКП}$, з діапазоном зміни значень $[0; 1]$, який є комплексним та визначає відношення між елементами системи.

З метою формування управлінських рішень з корегування значень параметрів системи в разі необхідності підвищення рівня якості обслуговування розроблено методику оцінки надійності складної інтегрованої системи ІКП за запропонованим комплексним критерієм, яка складається з п'яти етапів: визначення пропускних спроможностей модулів системи ($\omega_{ТВК}$, $\omega_{ТСКВО}$, ω_T) та часу просування контейнеропотоку в модулях системи ($T_{ТВК}$, $T_{ТСКВО}$, T_T , T_{MT}); визначення інтенсивностей просування контейнеропотоку між пунктами «стикування» модулів системи ІКП при використанні певної кількості ресурсів ($I_{ТВК}$, $I_{ТСКВО}$, I_T , I_{MT}); визначення рівня надійності за кожним модулем окремо за коефіцієнтом технічної готовності ($K_{ТВ_j}$); визначення інтегрального

показника надійності функціонування системи ІКП ($K_{ТВ_{ІКП}}$); визначення оптимального рівня надійності системи відповідно до вимог вантажовласника.

Вирішення задачі розподілу синергетичного ефекту між учасниками доставки, за необхідністю врахування узгодження інтересів кожного з них при взаємодії на принципах кооперації, пропонується вирішувати за допомогою моделі, побудованої з позиції теоретико-ігрового підходу.

При оптимальному розподілі максимального виграшу доцільно використовувати принцип оптимальності S -ядро для визначення переговорної множини. За допомогою вектора Шеплі можна кількісно оцінити розподіл сумарної величини синергетичного ефекту між учасниками в залежності від вкладу кожного з них при функціонуванні на вищезазначених принципах, що дозволить врахувати інтереси окремих суб'єктів доставки.

У **третьому розділі** представлені закономірності зміни попиту на перевезення вантажів у контейнерах у міжнародному сполученні, запропонована багатокомпонентна модель, на підставі якої побудована імітаційна модель процесу взаємодії учасників доставки, розроблений план проведення експериментальних досліджень, обґрунтована методика обробки результатів експериментальних досліджень.

В результаті статистичного аналізу параметрів попиту на ІКП встановлено, що для ХФ ТОВ «ІТЛ-ГРУП» не відхиляються висунуті на початку досліджень гіпотези про нормальний розподіл випадкової величини обсягу партії вантажу та експоненціальний розподіл інтервалу надходження замовлення. Отримані чисельні характеристики випадкових величин параметрів попиту можна використовувати при моделюванні процесу доставки вантажів у контейнерах.

Побудову імітаційної моделі процесу взаємодії учасників інтермодальної доставки вантажів у контейнерах пропонується здійснювати на підставі аналітичної моделі з урахуванням властивостей системи (рис. 1).

Модель інтермодальних контейнерних перевезень (ІКП) передбачає вплив, як внутрішніх системних змінних, так й вплив зовнішніх факторів. В загальному вигляді складна багатокомпонентна модель призначена імітувати динаміку декількох змінних (Y), які залежать одна від одної та факторів зовнішнього середовища

$$Y = f(A, \varphi, X), \quad (6)$$

де $\varphi = \{\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_m\}$ – множина залежних m -змінних; $\varphi = \{Z_{заг}, T_d\}$; $X = \{x_1, x_2, \dots, x_p\}$ – множина незалежних p -змінних; $X = \{K_i^{TBK}, N_{роб}^{TBK}, K_m^{TS}, N_{роб}^{TS}, Q_i, I\}$;
 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ – множина k -параметрів моделі.

Множина параметрів моделі

$$A = \{C_j, \Pi_{вант}, \omega_{ТВК}, g_T, q^k, t_{оч_z}, I_s, N_s, W_i^{TBK}, W_m^{TS}\}. \quad (7)$$

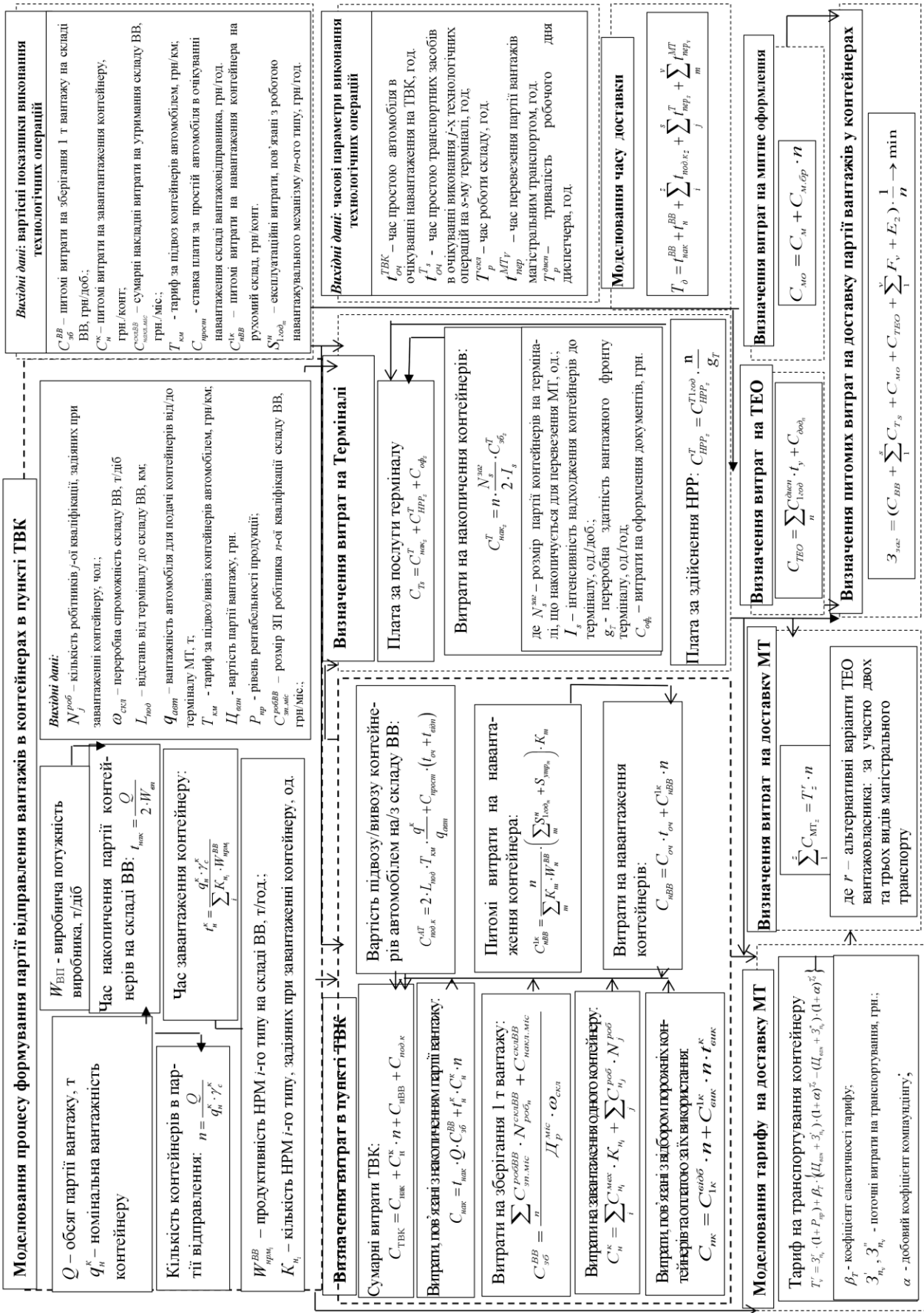


Рисунок 1 – Аналітична модель процесу взаємодії суб'єктів транспортного ринку при організації ІКП

Налагодження складної моделі системи ІКП здійснюється у 2 етапи: по-перше, налагодження окремих модулів; по-друге, налагодження загальної моделі в цілому. Мета другого етапу полягає в тому, щоб усі наявні модулі були «замкнуті» один на одному, коли вихідні параметри окремого модулю на кожному часовому кроці стають вхідними параметрами для іншого наступного модулю. Кожний окремий модуль може здійснювати вплив на всі модулі, при цьому, параметри налагоджуються за усім масивом змінних. Необхідно враховувати, що якщо зміна параметрів одного окремого модулю може без вагомого збитку для свого модуля покращити результати іншого, то ці параметри зміняться.

З метою вивчення динаміки функціонування системи ІКП, що обумовлює формування альтернативних стратегій, розроблено алгоритм моделювання процесу ІКП. Перший з двох блоків формалізований на аналітичній моделі взаємодії учасників доставки за допомогою мережі Петрі.

Отримані часові характеристики ($T_{\text{ТВК}}$, $T_{\text{Твідпр}}$, $T_{\text{МТ}}$, $T_{\text{Тпризн}}$, $T_{\text{СклВО}}$, $t_{\text{очТВК}}$, $t_{\text{очТвідпр}}$, $t_{\text{очМТ}}$, $t_{\text{очТпризн}}$, $t_{\text{очСклВО}}$) та кількість ресурсів при певних параметрах потоку замовлень ($K_i^{\text{ТВК}}$, $N_{\text{роб}}^{\text{ТВК}}$, $K_m^{\text{Тс}}$, $N_{\text{роб}}^{\text{Тс}}$, Q_i , I) в першому блоці, які забезпечують дотримання встановленого терміну доставки вантажів у контейнерах в системі, являються вхідними даними для другого блоку моделі. На підставі отриманих часових характеристик у другому блоці проведена оптимізація незалежних змінних моделі при виборі оптимальної транспортно-технологічної схеми інтермодальних контейнерних перевезень, за допомогою розрахункової програми, розробленою в середовищі MS EXCEL.

Модель реалізовано на прикладі міжнародного маршруту «South-West» актуальних для України транзитних вантажопотоків в контейнерах, що прямують з Китаю до країн ЄС (Транскаспійський міжнародний транспортний маршрут (ТМТМ)). Наразі, доставку вантажів в контейнерах в зазначеному напрямку можливо здійснювати за безліч альтернативними варіантами ТТСД. Але, в даній роботі пропонується дослідження проводити за основним схемами ІКП, які є транзитними для України:

за участю двох видів транспорту:

- варіант ТТСД 1.1 – автомобільний + залізничний + автомобільний;
- варіант ТТСД 1.2 – автомобільний + морський + автомобільний;

за участю трьох видів транспорту:

- варіант ТТСД 2.1 автомобільний + залізничний + морський + автомобільний.

На підставі розробленої імітаційної моделі проведено повно факторний експеримент. Гіпотеза про нормальний розподіл функції відгуку не була відхилена для всіх серій опитів по всім альтернативним варіантам ТТСД. Розроблений план експерименту дозволяє оцінити характер функціональної залежності питомих загальних витрат на доставку вантажів у контейнерах від чисельних параметрів попиту та виробничих ресурсів.

В результаті імітаційного моделювання отримано значення загального часу доставки вантажів у контейнерах за альтернативними варіантами ТТСД

вантажів у контейнерах, значення якого за аналітичною моделлю відрізняється від результату моделювання за допомогою мережі Петрі на 10 %, що свідчить про адекватність отриманих результатів.

Для обробки результатів експериментальних досліджень з метою встановлення аналітичного функціонального зв'язку між вхідними факторами та функцією відгуку прийнято методологію регресійного аналізу.

У **четвертому розділі** представлені результати регресійного аналізу, практичні рекомендації щодо використання раціональних стратегій та оцінка синергетичного ефекту від вибору раціональних стратегій організації ІКП в ЛП.

Результати регресійного аналізу для трьох альтернативних варіантів ТТСД вантажів у контейнерах свідчать про те, що серед перевірених гіпотез найменшим відхиленням дисперсії експериментальних значень від дисперсії значень, отриманих по моделі, характеризується гіпотеза про ступеневу залежність. Отримані на підставі аналізу результатів експерименту регресійні моделі дозволяють формалізувати залежність критерію вибору раціональних стратегій організації ІКП від чисельних параметрів попиту та виробничих ресурсів для різних варіантів ТТСД вантажів у контейнерах.

Практичне значення отриманих в результаті моделювання залежностей полягає у формуванні стратегій організації ІКП в ЛП за ресурсними, організаційними та якісними показниками. Вибір ефективного варіанту просування контейнеропотоку в ланцюгу на принципах синхронізації технолого-логістичних параметрів при взаємодії учасників на умовах кооперації обумовлює визначення оптимальної схеми доставки вантажів у контейнерах при певних вимогах вантажовласників щодо терміну та рівня надійності системи доставки контейнерів в ЛП. Так, оптимальним варіантом організації ІКП доставка вантажів у контейнерах в напрямку міжнародного маршруту Китай – країни ЄС виявився варіант ТТСД 2.1 (ТМТМ), який забезпечує відповідність логістичних можливостей учасників доставки, при застосуванні оптимальної кількості виробничих ресурсів ($K_{ТВК} = 5$ од, $N_{ТВК} = 7$ чол, $K_{ТС} = 7$ од., $N_{ТС} = 13$ чол.) маркетинговим потребам замовників з високим рівнем надійності ($K_{ТВ\ ІКП} = 0,9$).

Оцінку синергетичного ефекту від вибору раціональних стратегій організації ІКП проведено на підставі результатів моделювання. В залежності від інтенсивності просування контейнеропотоку в системі ІКП визначено частки ефекту основних учасників в залежності від величини компонентів синергетичного ефекту. Найбільша частка економічної складової синергетичного ефекту припадає на термінали відправлення та призначення МТ – 0,452 при $I_{ІКП} = 1,25$ конт./доб., що відповідає обсягу партії контейнерів 20 од. при доставці в термін 16 діб за оптимальним варіантом ТТСД 2.1. Слід враховувати, що збільшення частки магістрального перевізника пов'язано із збільшенням кількості контейнерів в партії; частка вантажовласника, навпаки, зменшується при збільшенні інтенсивності просування контейнеропотоку. Це пов'язано з тим, що при збільшенні обсягу партії контейнерів або зменшенні часу доставки партії, витрати вантажовласника на просування контейнеропотоку в модулі ТВК помірно

зростають, при цьому, залучення додаткових виробничих ресурсів може призвести до різкого зростання вартості технологічних операцій в модулі системи.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі вирішена актуальна науково-прикладна задача підвищення ефективності інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань за рахунок вибору раціональних стратегій організації надійного процесу на принципах синхронізації технолого-логістичних параметрів та кооперації учасників в умовах ресурсозбереження.

1. За результатами аналізу літературних джерел можна стверджувати, що стан контейнерних перевезень в Україні не відповідає світовій тенденції зростання обсягів інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань; обсяги експортно-імпортних транзитних для України вантажів з Китаю в країни ЄС вимагають від вітчизняних транспортних підприємств застосування ефективних та конкурентоспроможних технологій обслуговування вантажовласників та швидкої реакції на зміни конкурентного середовища. Відмічено, що питанню формуванню стратегій організації ІКП в ЛП з метою забезпечення якісного обслуговування вантажовласників недостатньо приділено уваги в наукових працях, що й обумовлює актуальність теми дослідження та потребує подальших досліджень. Напрямок дослідження визначено необхідністю пошуку ефективних форм взаємодії на транспортному ринку учасників ІКП в ЛП. Запропоновано концептуальний підхід формування раціональних стратегій на ресурсному та організаційному рівнях, який базується на основі узгодження інтересів та координації діяльності суб'єктів транспортного ринку при взаємодії на умовах кооперації.

2. Обґрунтовано критерій вибору раціональних стратегій організації ІКП в ЛП – оптимальне значення питомих витрат, яке забезпечує відповідність маркетингових потреб вантажовласника логістичним можливостям учасників доставки за умовою «Точно в термін». Цей показник, на відміну від існуючих, дозволяє в комплексі враховувати інтереси всіх учасників доставки з орієнтацією на комерційну ефективність замовника у сучасних ринкових умовах.

3. Розроблена структура інтегрованої системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань забезпечує інтеграційний взаємозв'язок елементів системи доставки, і дозволяє визначити повну множину альтернативних варіантів ТТСД як основних для моделювання інтегрованої системи доставки. Формалізація зв'язків між входними параметрами, елементами моделі та критерієм ефективності передбачає можливість комплексного вирішення задачі формування стратегій організації ІКП на умовах кооперації учасників.

4. Розроблено модель синхронізації технолого-логістичних параметрів ЛП, яка дозволяє оцінити час просування контейнеропотоку окремо по модулях та в системі в цілому, а також середній час затримок в модулях системи і враховувати нерівномірність роботи при плануванні ефективного та безперебійного функціонування модулів системи та пунктів їх «стикування».

За запропонованою методикою оцінку надійності складної інтегрованої системи ІКП передбачається визначати по комплексному критерію, який дозволяє оцінити рівень надійності альтернативних систем доставки, «вузькі» місця в ланцюгу постачань.

Запропоновано вирішення задачі розподілу синергетичного ефекту між учасниками доставки за допомогою моделі, побудованої з позиції теоретико-ігрового підходу, яка, на відміну від існуючих, дозволяє кількісно оцінити розподіл сумарної величини синергетичного ефекту між учасниками в залежності від вкладу кожного з них та отримати ефект більший, ніж від вибору тільки оптимальної транспортно-технологічної схеми доставки вантажів у контейнерах.

5. З метою вивчення динаміки функціонування системи ІКП, що обумовлює формування альтернативних стратегій, розроблено алгоритм моделювання процесу ІКП, який складається з двох блоків. Один з блоків формалізований на підставі розробленої аналітичної моделі взаємодії учасників доставки за допомогою мережі Петрі, що передбачає послідовне або паралельне функціонування модулів системи. В результаті імітаційного моделювання отримані часові характеристики та кількісні характеристики ресурсів при певних параметрах потоку замовлень, які забезпечують дотримання встановленого терміну доставки вантажів у контейнерах в системі. В другому блоці моделі проведено оптимізацію незалежних змінних моделі при виборі оптимальної транспортно-технологічної схеми ІКП в умовах бюджетних обмежень з боку усіх учасників доставки, які взаємодіють на принципах кооперації. Отримані за результатами моделювання за допомогою мережі Петрі значення загального часу доставки вантажів у контейнерах відрізняються від результату, отриманого за аналітичною моделлю, на 10 %, що свідчить про адекватність отриманих результатів та відповідність досліджуваному процесу.

6. За результатами аналізу параметрів потоку заявок на перевезення вантажів у контейнерах у міжнародному сполученні встановлено, що для ХФ ТОВ «ІТЛ-ГРУП» не відхиляються висунуті на початку досліджень гіпотези про нормальний розподіл випадкової величини обсягу партії вантажу та експонентний розподіл інтервалу надходження замовлення.

7. Отримані на підставі аналізу результатів експерименту регресійні моделі дозволяють формалізувати залежність критерію вибору раціональних стратегій організації ІКП від чисельних параметрів попиту та виробничих ресурсів для різних варіантів ТТСД вантажів у контейнерах.

8. Практичне значення отриманих в результаті моделювання залежностей полягає у формуванні стратегій організації ІКП в ЛП за ресурсними, організаційними та якісними показниками. Вибір ефективного варіанту просування контейнеропотоку в ланцюгу обумовлює визначення оптимальної схеми доставки вантажів у контейнерах при певних вимогах вантажовласників щодо терміну та рівня надійності системи доставки контейнерів в ЛП. Так, оптимальним варіантом організації ІКП доставка вантажів у контейнерах в напрямку міжнародного маршруту Китай – країни ЄС виявився варіант

ТТСД 2.1 (ТМТМ), який забезпечує відповідність логістичних можливостей учасників доставки, при застосуванні оптимальної кількості виробничих ресурсів ($K_{\text{ТБК}} = 5$ од, $N_{\text{ТБК}} = 7$ чол, $K_{\text{ТС}} = 7$ од., $N_{\text{ТС}} = 13$ чол.) маркетинговим потребам замовників з високим рівнем надійності ($K_{\text{ТВ ІКП}} = 0,9$). За таким варіантом ефект склав 180 \$/конт. при інтенсивності просування контейнеропотоку в системі 1,25 конт./доб.

9. Оцінку синергетичного ефекту від вибору раціональних стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань проведено на підставі результатів моделювання процесу ІКП з використанням теоретико-ігрового підходу. В залежності від інтенсивності просування контейнеропотоку в системі ІКП визначено частки ефекту основних учасників в залежності від величини компонентів синергетичного ефекту. Найбільша частка економічної складової синергетичного ефекту припадає на термінали відправлення та призначення МТ – 0,452 при $I_{\text{ІКП}} = 1,25$ конт./доб., що відповідає обсягу партії контейнерів 20 од. при доставці в термін 16 діб за оптимальною ТТСД 2.1.

10. Матеріали дисертаційної роботи впроваджено на ХФ ТОВ «ІТЛ-ГРУП» при управлінні якістю та надійністю надання транспортно-логістичних послуг при організації процесу інтермодальних перевезень вантажів у контейнерах в напрямку Китай – Україна. Впровадження принципів синхронізації технологічних параметрів дозволило підвищити рівень надійності ланцюга постачань, в середньому на 22%, що відображається у зменшенні суми недоотриманого прибутку із-за недотримання термінів доставки. На ТОВ «Харків-Транзит-Delivery» при впровадженні стратегії на принципах взаємоузгоджених дій та кооперації учасників зменшені ресурси на 15 %, що дозволило отримати ефект при обслуговуванні контейнерних перевезень в розмірі 135 \$/конт.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Список публікацій, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Наумов В.С., Орда А.А. Анализ рынка транспортно-экспедиторского обслуживания в Харьковском регионе. *Автомобильный транспорт*: сб. науч. тр. 2013. Вып. 32. С. 77–84.

2. Шраменко Н.Ю., Орда О.О. Концептуальний підхід до організації взаємодії транспортно-експедиторських підприємств з суб'єктами транспортного ринку. *Вісник СНУ імені В. Даля*. 2015. №2(219). С. 123–127.

3. Шраменко Н.Ю., Орда О.О. Формування альтернативних варіантів транспортно-експедиторського обслуговування вантажовласників при інтермодальних перевезеннях. *Автомобильный транспорт*: сб. науч. тр. 2015. Вып. 37. С. 70–77.

4. Шраменко Н.Ю., Орда О.О. Формалізація процесу взаємодії суб'єктів транспортного ринку при інтермодальних контейнерних перевезеннях. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2016. №2(6). С. 167–175.

5. Нагорний Є.В., Шраменко Н.Ю., Орда О.О. Математична модель вибору раціональних стратегій поведінки транспортно-експедиторських підприємств при взаємодії з суб'єктами транспортного ринку на умовах кооперації. *Автомобільний транспорт*: сб. науч. тр. 2017. Вып. 40. С. 12–20.

6. Нагорний Є.В., Орда О.О. Модель синхронізації технолого-логістичних параметрів інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань. *International Academy Journal Web of Scholar*. 2017. Vol. 6(15). P. 10–15.

7. Орда О.О. Методологія оцінювання синергетичного ефекту при організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань на принципах кооперації учасників. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2017. Вип. 2(6). С. 110–116.

8. Нагорний Є.В., Орда О.О. Оцінка надійності системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань. *Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура*. 2018. Вип. 7 (146). С. 60–64.

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

9. Орда О.О. Принципи оцінки стратегічної поведінки транспортно-експедиторських підприємств на ринку транспортних послуг. *П'ять економіко-правові дискусії*: матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції. м. Львів, 2014. С. 95–97.

10. Шраменко Н.Ю., Орда О.О., Серегєєв М.А. Кооперация как перспективное направление развития международных контейнерных перевозок. *Підвищення надійності машин і обладнання*: збірник тез доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів. Кіровоград: КНТУ, 2015. С. 139–141.

11. Орда О.О. Формування сучасної логістичної інфраструктури на основі взаємодії транспортно-експедиторських підприємств з суб'єктами транспортного ринку. *Логістичне управління та безпека руху на транспорті*: науково-практична конференція студентів та молодих вчених. Х.: ХНАДУ, 18–20 листопада 2015 р. С. 159–161.

12. Шраменко Н.Ю., Орда О.О. Методологічний підхід до формалізації процесу взаємодії суб'єктів транспортного ринку при інтермодальних перевезеннях контейнерних вантажів. *Інформаційні технології і мехатроніка: освіта, наука та працевлаштування*: збірник тез і доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. Х.: ХНАДУ, 20–21 квітня 2016 р. С. 178–180.

13. Шраменко Н.Ю., Орда О.О. Щодо питання оцінки ефективності процесу взаємодії суб'єктів транспортного ринку при забезпеченні якісного обслуговуванні вантажовласників. *Підвищення надійності машин і обладнання*: збірник тез доповідей Х Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів. Кіровоград: КНТУ, 2016. С. 173–175.

14. Шраменко Н.Ю., Орда О.О. Оцінка ефективності взаємодії учасників інтермодальної доставки вантажів як пріоритетного напрямку розвитку транспортно-дорожнього комплексу України. *Проблеми і перспективи розвитку транспорту» в рамках «ODESSA SMART FORUM: тези доповідей V всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених.* Одеса: ОНМУ, 2016. С. 57–60.

15. Нагорний Є.В., Орда О.О. Алгоритм формування раціональних стратегій транспортно-експедиторських підприємств при взаємодії з суб'єктами транспортного ринку на умовах кооперації. *Проблеми з транспортними потоками і напрями їх розв'язання: тези доповідей II Всеукраїнської науково-теоретичної конференції.* Львів: Видавництво Львівської політехніки, 16–18 березня 2017 р. С. 76–77.

16. Орда О.О. Методологія оцінювання синергетичного ефекту при організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань на принципах кооперації учасників. *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту* Матеріали X міжнародної науково-практичної конференції: збірник наукових праць. Вінницький національний технічний університет [та ін.]. Вінниця: ВНТУ, 23–25 жовтня 2017 р. С. 168–169.

17. Орда О.О. Інноваційний підхід організації інтермодальних контейнерних перевезень вантажів в ланцюгах постачань. *Автобусобудування та пасажирські перевезення в Україні: Третя всеукраїнська науково-практична конференція. Тези доповідей.* Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. С. 174–175.

18. Нагорний Є.В., Орда О.О. Концепція функціоналу управління системою інтермодальних контейнерних перевезень. *Автомобільний транспорт та інфраструктура: збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції.* Київ, НУБіП України. 2018. С. 70–71.

19. Orda O.O., Shulika O.O., Potaman N.V. Increase the efficiency of virtual management of transport services processes. *The development of technical sciences: problems and solutions. Metallurgy, mechanical engineering, construction, transport, architecture: the international research and practical conference.* Conference Proceedings. Brno: Baltija Publishing. 2018. P. 180–182.

20. Нагорний Є.В., Орда О.О. Моделювання процесу інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань. *Моделювання та інформаційні технології в науці, техніці та освіті: збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної Internet-конференції.* Х.: ХНАДУ, 21–22 листопада 2018 р. С. 163–165.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

21. Нагорний Є.В., Шраменко Н.Ю., Орда О.О. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір науково-практичного характеру «Математична модель вибору раціональних стратегій поведінки транспортно-експедиторських підприємств при взаємодії з суб'єктами транспортного ринку на умовах кооперації». Дата реєстрації в Україні 24.02.2017, №70661.

22. Нагорний Є.В., Орда О.О. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір науково-практичного характеру «Модель синхронізації технологічних параметрів інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань». Дата реєстрації 05.06.2018, №79593.

АНОТАЦІЯ

Орда О.О. Формування стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань на принципах кооперації учасників. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи. – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2019.

Дисертація присвячена вирішенню задачі підвищення ефективності інтермодальних контейнерних перевезень за рахунок формування стратегій організації надійного процесу на принципах синхронізації технологічних параметрів та кооперації учасників в умовах ресурсозбереження.

Запропонована в роботі модель синхронізації технологічних параметрів інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань дозволяє зменшити вірогідність виникнення «вузьких» місць в пунктах взаємодії різних видів транспорту з урахуванням технічних та технологічних можливостей всіх учасників процесу доставки, що дозволяє прискорити термін просування контейнеропотоку в ланцюгу постачань з мінімальними витратами.

Розроблена методика оцінки синергетичного ефекту функціонування системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань за допомогою теоретико-ігрового підходу дозволяє оцінити результат взаємоузгоджених дій учасників під час доставки на принципах кооперації.

Запропонована методика оцінки надійності системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань являється інструментом прийняття управлінських рішень з метою підтримки належного рівня якості послуг у всьому часовому інтервалі функціонування ланцюга постачань, що відповідає вимогам вантажовласників.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці методики оцінки надійності надання транспортно-логістичних послуг та оцінки результату взаємоузгоджених дій учасників інтермодальних перевезень вантажів у контейнерах на принципах кооперації, що підтверджується актами впровадження на ХФ ТОВ «ІТЛ-ГРУП» та ТОВ «Харків-Транзит-Delivery».

Ключові слова: інтермодальні перевезення, контейнер, транспортно-технологічна схема доставки, мережі Петрі, синхронізація технологічних параметрів, надійність, синергетичний ефект.

АННОТАЦИЯ

Орда А.А. Формирование стратегий организации интермодальных контейнерных перевозок в цепях поставок на принципах кооперации участников. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 «Транспортные системы». – Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Министерство образования и науки Украины, Харьков, 2019.

Диссертация посвящена решению актуальной научно-прикладной задачи повышения эффективности интермодальных контейнерных перевозок (ИКП) в цепях поставок (ЦП) за счет выбора рациональных стратегий организации надежного процесса на принципах синхронизации технолого-логистических параметров и кооперации участников в условиях ресурсосбережения.

Направление исследований определено необходимостью поиска эффективных форм взаимодействия на транспортном рынке участников ИКП в ЦП. Предложен концептуальный подход формирования рациональных стратегий на ресурсном и организационном уровнях, базирующийся на основе согласования интересов и координации деятельности субъектов транспортного рынка при взаимодействии на условиях кооперации.

Модель синхронизации технолого-логистических параметров ЦП позволяет оценить время продвижения контейнеропотоков отдельно по модулям и в системе в целом с учетом неравномерности работы при планировании эффективного и бесперебойного функционирования модулей системы и пунктов их взаимодействия.

С целью изучения динамики функционирования системы ИКП разработан алгоритм моделирования процесса ИКП, состоящий из двух блоков. Один из блоков формализованный на основании разработанной аналитической модели взаимодействия участников доставки с помощью сети Петри, предусматривает последовательное или параллельное функционирование модулей системы. Во втором блоке модели предусматривается оптимизация независимых переменных модели при выборе оптимальной транспортно-технологической схемы ИКП в условиях бюджетных ограничений со стороны всех участников доставки, взаимодействующие на принципах кооперации.

Методика оценки надежности сложной интегрированной системы ИКП позволяет оценить по комплексному критерию уровень надежности альтернативных систем доставки «узкие» места в цепочке поставок.

Модель распределения синергетического эффекта между участниками доставки, построенная с позиции теоретико-игрового подхода, позволяет количественно оценить вклад каждого из них и получить эффект больший, чем от выбора только оптимальной транспортно-технологической схемы доставки грузов в контейнерах.

Ключевые слова: интермодальные перевозки, контейнер, транспортно-технологическая схема доставки, сети Петри, синхронизация технологических параметров, надежность, синергетический эффект.

ABSTRACT

Orda A.A. Formation of strategies of the organization of intermodal container transportations in supply chains on the principles of cooperation of participants. – Manuscript.

Thesis for a candidate degree in specialty 05.22.01 «Transport systems». – Kharkiv National Automobile and Highway University Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2019.

The thesis is devoted to the solution of the problem of increasing the efficiency of intermodal container transportation due to the formation of strategies for organizing a reliable process on the principles of synchronization of technological and logistic parameters and cooperation of participants in the conditions of resource conservation.

The model of synchronization of technological and logistic parameters of intermodal container transportations in supply chains reduces the probability of occurrence of «bottlenecks» at the points of interaction of different transport's types taking into account technical and technological possibilities of all participants of the delivery process. It allows accelerating the term of promotion of the container flow in the supply chain with minimal expenses.

The developed method of estimating the synergistic effect of functioning of intermodal container transportation system in the supply chain with the help of the theory-game approach allows evaluating the outcome of mutually agreed actions of participants during delivery on the principles of cooperation.

The proposed method of estimating the reliability of intermodal container traffic in the supply chain is a tool for management decisions in order to maintain the proper level of service quality throughout the time interval functioning supply chain that meets the requirements of cargo.

Key words: intermodal transportation, container, Petri net, transport and technological delivery scheme, reliability, synchronization of technological and logistic parameters, synergy effect