

Національний транспортний університет
Міністерства освіти і науки України

СВІРІН ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ



УДК 656.073

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖНАРОДНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГАХ**

05.22.01 – транспортні системи

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному транспортному університеті Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Ширяєва Світлана Володимирівна,
Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, м. Київ
професор кафедри транспортних технологій

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Кисельов Володимир Борисович,
Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, м. Київ
директор Навчально-наукового інституту муніципального управління та міського господарства

кандидат технічних наук, доцент
Савченко Лідія Володимирівна,
Національний авіаційний університет Міністерства освіти і науки України, м. Київ
доцент кафедри логістики

Захист відбудеться „13” травня 2021 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.059.02 у Національному транспортному університеті за адресою 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка, 1, ауд. 333.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного транспортного університету за адресою: 01103, м. Київ, вул. Михайла Бойчука, 42.

Автореферат розісланий „12” квітня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат технічних наук, доцент



О.Ю. Усиченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Міжнародні автомобільні перевезення вантажів є одним з прибуткових напрямків діяльності автотранспорту України. В сучасних умовах міжнародні автомобільні перевезення партійних вантажів (МАППВ) в Україні характеризуються такими особливостями: відсутністю консолідації дрібних партій вантажів (від 100 кг) на експорт; не достатньо розвиненою мережею вантажних терміналів, що створює великі перешкоди для відправки дрібних партій вантажів у міжнародному автомобільному сполученні; обмеженою кількістю дозволів на перевезення вантажів по територіях іноземних держав; великими простоями автотранспортних засобів при проходженні митниць, а також низьким рівнем впровадження ефективних методів організації перевезень вантажів. Вказані недоліки можуть бути усунуті шляхом вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів у логістичних ланцюгах.

За останні роки посилилась увага до логістичного підходу з точки зору задоволення потреб кожного клієнта з урахуванням особливостей логістичних ланцюгів, транспортних терміналів і організації перевезень партійних вантажів за різними методами.

Індивідуальний підхід до кожного клієнта передбачає перевезення дрібних партій вантажів у міжнародному автомобільному сполученні. Наслідком індивідуалізації є збільшення долі дрібних партій, що збільшує обсяги інформації щодо умов перевезень та наявність особливостей структури терміналів і операцій в них. Актуальний новий підхід, який полягає в індивідуальному підході до клієнтів, з урахуванням транспортних і термінальних особливостей міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів у логістичних ланцюгах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами й темами. Наукові результати роботи отримані при виконанні кафедрою транспортних технологій Національного транспортного університету держбюджетних науково-дослідних робіт: «Теоретичні основи транспортних технологій» (2016 р., номер державної реєстрації 0112U008410), «Теоретичні основи транспортно-технологічних енергозберігаючих процесів» (2017 – 2022 р.р., номер державної реєстрації 0121U110243), які передбачені положеннями цільової комплексної програми розвитку транспортного комплексу України «Транспорт» (розпорядження Кабінету Міністрів України № 551 – Р від 23.07.1993р.), Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: (розпорядження Кабінету Міністрів України № 430 від 30.05.2018р.).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає у використанні нових організаційних рішень та інформаційних технологій, з урахуванням транспортних і термінальних особливостей МАППВ та принципу індивідуалізації транспортного обслуговування, для підвищення ефективності МАППВ у логістичних ланцюгах.

Для досягнення мети дисертаційного дослідження були поставлені такі задачі:

- провести аналіз існуючих методів організації автомобільних перевезень партійних вантажів для визначення шляхів задоволення потреб кожного клієнта;

- обґрунтувати нові критерії ефективності МАППВ у логістичних ланцюгах, які комплексно враховують фактори часу і вартості;
- розробити модель вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації МАППВ у логістичних ланцюгах;
- виконати багатофакторний аналіз собівартості 1 км пробігу АТЗ і 1 ткм транспортної роботи при МАППВ за нейронними мережами;
- розробити методику вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації МАППВ у логістичних ланцюгах.

Об'єктом дослідження є процеси МАППВ у логістичних ланцюгах.

Предметом дослідження є закономірності впливу техніко-експлуатаційних і організаційних факторів на ефективність МАППВ у логістичних ланцюгах.

Методи дослідження: використання теорії транспортних процесів, логістичного підходу, математичної статистики, методів множинної кореляції та нейронні мережі, методи математичного моделювання. Дослідження виконувалися із використанням сучасного програмного забезпечення, а також із використанням прикладних пакетів програм STATISTICA 10.0. Для оптимізації розрахунків була розроблена програма в середовищі Mathcad «Вибір методу організації МАППВ».

Наукова новизна:

- вперше розроблено багатофакторні моделі собівартості 1 км пробігу автотранспортного засобу і 1 ткм транспортної роботи при МАППВ за нейронними мережами, які на відміну від існуючих, самоудосконалюються і надають більш точний результат;
- удосконалено модель вибору раціонального методу організації МАППВ з точки зору узгодження критеріїв часу доставки і вартості доставки;
- запропоновано новий науково-методичний підхід до вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації МАППВ, який полягає в тому, що забезпечується індивідуальний підхід до клієнтів, а також враховуються транспортні та термінальні особливості МАППВ у логістичних ланцюгах.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці методики вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації МАППВ, що дозволить підвищити ефективність МАППВ у логістичних ланцюгах з урахуванням вимог клієнтів.

Результати досліджень апробовані у практичній діяльності ТОВ «Гандікап», що дозволило покращити результати діяльності даного підприємства. Розроблені теоретичні та методичні положення використані в навчальному процесі у Національному транспортному університеті при підготовці фахівців освітніх програм: «Транспортні технології та управління на автомобільному транспорті», «Організація міжнародних перевезень», «Митна справа у транспортній галузі» спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)». Зокрема, результати використовуються у лекціях, практичних заняттях і курсовому проекті з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність», а також при виконанні магістерських кваліфікаційних робіт.

Особистий внесок здобувача. Основні положення та результати досліджень за темою дисертаційної роботи здобувачем отримані самостійно. Особисто здобувачем

опубліковано 1 стаття у науковому фаховому виданні [1], в якій наведені основні етапи розробленої методики вибору методів організації МАППВ у логістичних ланцюгах.

У роботах написаних у співавторстві, особисто здобувачем: на основі аналізу стану міжнародних автомобільних перевезень вантажів в Україні обґрунтовані проблеми і шляхи їх вирішення [2]; обґрунтовані параметри якості міжнародних автомобільних перевезень вантажів [3]; здійснено дослідження логістичних ланцюгів постачань при виконанні міжнародних автомобільних перевезень [4]; здійснено дослідження і моделювання часу доставки вантажів при виконанні міжнародних автомобільних перевезень [5, 6]; здійснено багатофакторний аналіз собівартості міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів [7].

Апробація матеріалів дисертації. Результати наукових розробок, отримані під час виконання дисертаційної роботи, докладалися на LXXI – LXXVI 6 наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та працівників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету (м. Київ, 2015-2020 рр.) [8-13].

Публікації. Основні теоретичні і практичні положення дисертаційної роботи опубліковані в 6 наукових статтях у фахових виданнях України і 1 стаття в іноземному виданні, а також 6 тезах доповідей на наукових конференціях. Отримано 1 свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 140 сторінок основного тексту. Список використаних джерел налічує 123 найменування.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено об'єкт та предмет дослідження, сформульовано мету і завдання дослідження, наведено зв'язок роботи з науковими темами, сформульовано наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, наведено структуру та обсяг дисертаційної роботи.

У **першому розділі** проаналізовані такі теоретичні підходи: щодо логістичних ланцюгів, якими займалось багато вчених: Бауерсокс Д., Клосс Д., Кристофер М., Лалонд Б., Мастерс Дж., Лаберт Д., Сток Дж., Еллерм Л., Воркут Т.А., Нагорний Е.В., Наумов В.С. та інші; щодо підвищення ефективності виконання міжнародних перевезень вантажів займалися і займаються такі науковці: Лукінський В.С., Пономарьова Н.В., Міротін Л.Б., Прокудін Г.С., Куницька О.М., Івасішина Н.В., Хмельов І.В., Бабич І.А., Процик О.П. та інші; щодо дослідженнями методів організації перевезень вантажів займалось і займається ряд науковців: Воркут А.І., Нагорний Є.В., Шраменко Н.Ю., Беляєв В.М., Ширяєва С.В., Кунда Н.Т., та інші.

Аналізуючи стан міжнародних автомобільних перевезень вантажів в Україні виявлені проблеми, які потрібно вирішувати. Однією із важливих проблем є низький рівень впровадження ефективних методів організації МАППВ.

При аналізі існуючих методів організації автомобільних перевезень партійних вантажів, таких як: наскрізний, термінальний із заводом і розвозом вантажів на/із

термінал, збірно-розвізний, дільничний («тягових плечей»), виявлені переваги і недоліки кожного з них, а також запропоновано використовувати індивідуальний підхід щодо вибору раціонального методу організації МАППВ для кожного клієнта, що є важливим в сучасних умовах ринкової економіки.

У другому розділі при дослідженні логістичних ланцюгів було встановлено, що структура ланцюга постачань складається з багатьох ланок. Проаналізовані види і показники логістичних ланцюгів. Визначено, що організаційна структура логістичного ланцюга може бути різноманітною і залежить від множини показників, а особливо від індивідуальних вимог кожного клієнта при МАППВ.

Встановлено, що в сучасних умовах успішні організації використовують в своїй діяльності міжнародні стандарти системи якості ISO 9000 і ISO 10000. Наведено модель системи управління якістю, що базується на процесному підході. Проаналізовано суть основних параметрів оцінки якості перевезень вантажів. Визначено, що комплекс цих параметрів дозволить оцінити якість МАППВ. На основі анкетних даних клієнтів ТОВ «Гандікап», визначені найбільш вагомими для клієнтів параметри: «вартість», «час доставки» і «надійність», а також комплексний показник якості МАППВ, який дозволяє узгодити вимоги обмежень часу і вартості.

Обґрунтовано критерії ефективності МАППВ у логістичних ланцюгах: час доставки вантажів при МАППВ і питомі витрати на МАППВ, приведені на 1 км пробігу АТЗ або на 1ткм транспортної роботи. Враховано важливий для клієнтів в сучасних ринкових умовах час доставки вантажів при МАППВ. Крім того, враховувався другий важливий критерій для клієнтів собівартість 1 км пробігу АТЗ та собівартість 1 ткм транспортної роботи при МАППВ з урахуванням взаємозв'язку з першим.

Сформульована математична постановка задачі вибору раціонального методу організації МАППВ. У всіх задачах оптимізації, які вирішувались, була тільки одна цільова функція. Для практики обов'язкової умови існування тільки однієї цільової функції є недостатньо. В різних умовах різні цілі оптимізації і тим самим різні цільові функції дають різні оптимальні рішення.

В дисертаційній роботі прийнято два варіанти цільових функцій залежно від індивідуального вибору клієнтом критерію: часу доставки вантажів (T_d) або вартості доставки, тобто собівартості 1 км ($S_{км}$) / собівартості 1 ткм ($S_{ткм}$). Серед цільових функцій одна, яка вибрана клієнтом, представляється особливо важливою, то вона повинна залишатись єдиною цільовою функцією, а всі інші цільові функції повинні бути враховані в системі обмежень.

Позначимо вибрану в якості основної цільову функцію через T_d , тоді вирішується така задача:

$$Z_1 = T_d = \sum_{j=1}^n t_j \cdot x_j \rightarrow \min \quad (1)$$

Позначимо вибрану в якості основної цільову функцію через $S_{км} / S_{ткм}$, тоді вирішується така задача:

$$Z_1 = S_{км} = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \rightarrow \min \quad (4)$$

або

$$Z_1 = S_{ткм} = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \rightarrow \min \quad (5)$$

Обмеження:

$$\left. \begin{aligned} Z_2 = S_{\text{КМ}} = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \rightarrow \min \\ \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \leq T_{\text{КМ}}^A; i = \overline{1, m}; \\ x_j \geq 0; t_j \geq 0; c_j > 0; j = \overline{1, n}. \end{aligned} \right\} (2)$$

Обмеження:

$$\left. \begin{aligned} Z_2 = T_d = \sum_{j=1}^n t_j \cdot \rightarrow \min \\ \sum_{j=1}^n t_j \leq T_d^A; i = \overline{1, m}; \\ t_j \geq 0; x_j \geq 0; c_j > 0; j = \overline{1, n}. \end{aligned} \right\} (6)$$

або

$$\left. \begin{aligned} Z_2 = S_{\text{ТКМ}} = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \rightarrow \min \\ \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \leq T_{\text{ТКМ}}^A; i = \overline{1, m}; \\ x_j \geq 0; t_j \geq 0; c_j > 0; j = \overline{1, n}. \end{aligned} \right\} (3)$$

де t_j – складові часу доставки вантажів на j -ту операцію при МАППВ (год); x_j – кількість j -тих операцій при МАППВ; c_j – питомі приведені витрати на j -ту операцію МАППВ, грн/км (грн/ткм); $T_{\text{КМ}}^A$ – договірний тариф на 1 км пробігу АТЗ при МАППВ, грн/км; $T_{\text{ТКМ}}^A$ – договірний тариф на 1 ткм транспортної роботи при МАППВ, грн/ткм.

У **третьому розділі** запропоновано модель вибору раціонального методу організації МАППВ, яка враховує індивідуальний підхід до клієнтів, а також транспортні та термінальні особливості МАППВ у логістичних ланцюгах.

Розроблена модель вибору раціонального методу організації МАППВ за часом доставки або собівартістю 1 км пробігу / 1 ткм транспортної роботи МАППВ, яку можна представити таким чином:

$$MD = \langle \{V\}, E, \{P_B\}, \{P_P\}, \{TER_B\}, \{TER_P\}, \{MT_B\}, \{MT_P\}, \{O\} \rangle, \quad (7)$$

де $\{V\}$ – сукупність вантажовідправників в країні відправлення; E – експедитор; $\{P_B\}$ – сукупність перевізників у країні відправлення; $\{P_P\}$ – сукупність перевізників у країні призначення; $\{TER_B\}$ – сукупність терміналів у країні відправлення; $\{TER_P\}$ – сукупність терміналів у країні призначення; $\{MT_B\}$ – сукупність митних терміналів у країні відправлення; $\{MT_P\}$ – сукупність митних терміналів у країні призначення; $\{O\}$ – сукупність вантажоодержувачів.

При виконанні МАППВ існує багато факторів, які відрізняються в країні відправлення і в країні призначення, такі як: стан під'їзду автопоїздів до вантажовласників, наявність терміналів відповідно в регіоні вантажовідправників країни відправлення і в регіоні вантажоодержувачів країни призначення, стан автомобільних доріг і вимоги до вантажних АТЗ при русі по них, екологічні вимоги в країнах тощо.

В дисертаційній роботі запропоновано для організації МАППВ враховувати ці фактори та комбінувати базові методи організації автомобільних перевезень партійних вантажів (наскрізний; розвізно-збірний; термінальний по заводу і розвозу), тобто в країні відправлення перевезення виконується за частиною одного базового методу, а в країні призначення – за частиною іншого методу.

В результаті досліджень виділені такі альтернативні методи організації МАППВ: термінальний по завозу і розвозу (а), термінальний по завозу (б), термінальний по розвозу (в), термінально-розвізний (г), збірно-термінальний (г), збірно-розвізний (д), збірний (е), розвізний (є), наскрізний (ж) (рис. 1).

Запропоновані такі нові методи організації МАППВ: термінально-розвізний (г), збірно-термінальний (г).

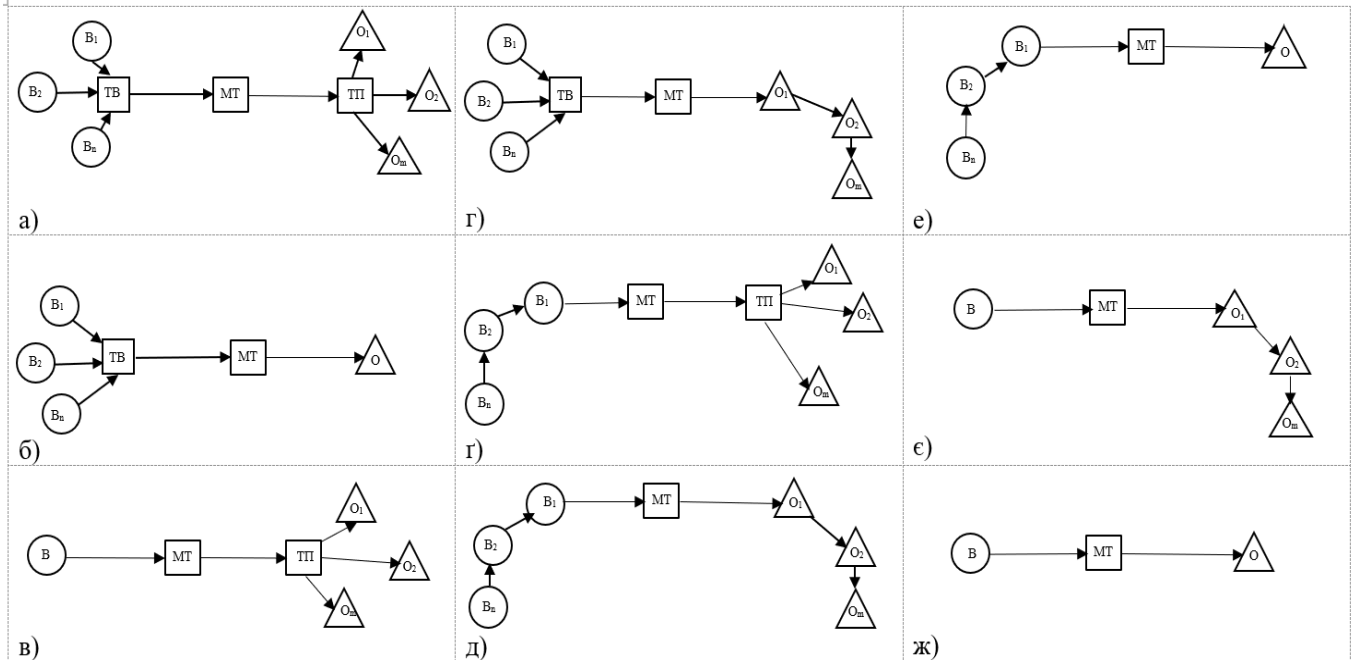


Рисунок 1 – Схеми альтернативних методів організації МАППВ

Умовні позначення:

В – вантажовідправник, О – вантажоодержувач; ТВ – термінал в країні відправлення; ТП – термінал в країні призначення; МТ – митний термінал.

Моделі альтернативних методів організації МАППВ.

1. Термінальний по завозу і розвозу $MD1 = \langle \{V\}, E, \{P_B\}, \{P_{\Pi}\}, \{TER_B\}, \{TER_{\Pi}\}, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, \{O\} \rangle$ (8)

2. Термінальний по завозу $MD2 = \langle \{V\}, E, \{P_B\}, \{TER_B\}, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, O \rangle$ (9)

3. Термінальний по розвозу $MD3 = \langle V, E, P_B, \{P_{\Pi}\}, \{TER_{\Pi}\}, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, \{O\} \rangle$ (10)

4. Термінально-розвізний $MD4 = \langle \{V\}, E, \{P_B\}, \{TER_B\}, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, \{O\} \rangle$ (11)

5. Збірно-термінальний $MD5 = \langle \{V\}, E, P_B, \{P_{\Pi}\}, \{TER_{\Pi}\}, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, \{O\} \rangle$ (12)

6. Збірно-розвізний $MD6 = \langle \{V\}, E, P_B, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, \{O\} \rangle$ (13)

7. Збірний $MD7 = \langle \{V\}, E, P_B, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, O \rangle$ (14)

8. Розвізний $MD8 = \langle V, E, P_B, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, \{O\} \rangle$ (15)

9. Наскрізний $MD9 = \langle V, E, P_B, \{MT_B\}, \{MT_{\Pi}\}, O \rangle$ (16)

Час доставки вантажів при МАППВ визначається залежно від вибраного методу, год:

$$T_{д1} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{з}^B + T_{тер}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{тер}^п + T_{оф}^п + T_{роз}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (17)$$

$$T_{д2} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{з}^B + T_{тер}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{оф}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (18)$$

$$T_{д3} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{тер}^п + T_{оф}^п + T_{роз}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (19)$$

$$T_{д4} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{з}^B + T_{тер}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{оф}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (20)$$

$$T_{д5} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{тер}^п + T_{оф}^п + T_{роз}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (21)$$

$$T_{д6} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{оф}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (22)$$

$$T_{д7} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{оф}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (23)$$

$$T_{д8} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{оф}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (24)$$

$$T_{д9} = T_{п/0} + T_{н}^B + T_{оф}^B + T_{тр} + T_{оф}^п + T_{р}^п, \text{ год} \quad (25)$$

де $T_{п/0}$ – час подачі (нульового пробігу) АТЗ, год; $T_{н}^B$ – час навантаження вантажів на АТЗ у В у країні відправлення, год; $T_{з}^B$ – час завою вантажів від В на термінал у країні відправлення, год; $T_{тер}^B, T_{тер}^п$ – час термінальних операцій відповідно в країні відправлення та країні призначення, год; $T_{оф}^B, T_{оф}^п$ – час митного оформлення і перевірки документів на митних терміналах відповідно в країні відправлення і країні призначення, год; $T_{тр}$ – час транспортування вантажів при МАППВ, год; $T_{роз}^п$ – час розвозу вантажів з терміналу О в країні призначення, год; $T_{р}^п$ – час розвантаження вантажів з АТЗ у О в країні призначення, год.

Собівартість 1 км пробігу АТЗ

$$S_{км} = \frac{\sum C_e}{L}, \text{ грн/км} \quad (26)$$

та собівартість 1 ткм транспортної роботи

$$S_{ткм} = \frac{\sum C_e}{W}, \text{ грн/ткм.} \quad (27)$$

Собівартість 1 км пробігу АТЗ для альтернативних методів організації МАППВ:

$$S_{км1} = \frac{1}{L_1} (C_{п/0} + C_{н}^B + C_{з}^B + C_{тер}^B + C_{оф}^B + C_{експ} + C_{тр} + C_{тер}^п + C_{оф}^п + C_{роз}^п + C_{р}^п) \quad (28)$$

$$S_{км2} = \frac{1}{L_2} (C_{п/0} + C_{н}^B + C_{з}^B + C_{тер}^B + C_{оф}^B + C_{експ} + C_{тр} + C_{оф}^п + C_{р}^п), \text{ грн/км} \quad (29)$$

$$S_{км3} = \frac{1}{L_3} (C_{п/0} + C_{н}^B + C_{оф}^B + C_{експ} + C_{тр} + C_{тер}^п + C_{оф}^п + C_{роз}^п + C_{р}^п), \text{ грн/км} \quad (30)$$

$$S_{км4} = \frac{1}{L_4} (C_{п/0} + C_{н}^B + C_{з}^B + C_{тер}^B + C_{оф}^B + C_{експ} + C_{тр} + C_{оф}^п + C_{р}^п), \text{ грн/км} \quad (31)$$

$$S_{км5} = \frac{1}{L_5} (C_{п/0} + C_{н}^B + C_{оф}^B + C_{експ} + C_{тр} + C_{тер}^п + C_{оф}^п + C_{роз}^п + C_{р}^п), \text{ грн/км} \quad (32)$$

$$S_{км6} = \frac{1}{L_6} (C_{п/0} + C_{н}^B + C_{оф}^B + C_{експ} + C_{тр} + C_{оф}^п + C_{р}^п), \text{ грн/км} \quad (33)$$

$$S_{км7} = \frac{1}{L_7} (C_{п/0} + C_{н}^B + C_{оф}^B + C_{експ} + C_{тр} + C_{оф}^п + C_{р}^п), \text{ грн/км} \quad (34)$$

$$S_{\text{км8}} = \frac{1}{L_8} (C_{\text{п/о}} + C_{\text{н}}^{\text{В}} + C_{\text{оф}}^{\text{В}} + C_{\text{експ}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{оф}}^{\text{п}} + C_{\text{р}}^{\text{п}}), \text{ грн/км} \quad (35)$$

$$S_{\text{км9}} = \frac{1}{L_9} (C_{\text{п/о}} + C_{\text{н}}^{\text{В}} + C_{\text{оф}}^{\text{В}} + C_{\text{експ}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{оф}}^{\text{п}} + C_{\text{р}}^{\text{п}}), \text{ грн/км} \quad (36)$$

де $C_{\text{п/о}}$ – витрати на подачу (нульовий пробіг) АТЗ, грн; $C_{\text{н}}^{\text{В}}$ – витрати на навантаження вантажів на АТЗ у В у країні відправлення, грн; $C_{\text{з}}^{\text{В}}$ – витрати на завіз вантажів від В на термінал у країні відправлення, грн; $C_{\text{тер}}^{\text{В}}$, $C_{\text{тер}}^{\text{п}}$ – термінальні витрати відповідно в країні відправлення та країні призначення, грн; $C_{\text{оф}}^{\text{В}}$, $C_{\text{оф}}^{\text{п}}$ – витрати на митне оформлення і перевірку документів на митних терміналах відповідно в країні відправлення і країні призначення, грн; $C_{\text{експ}}$ – витрати на послуги експедитора, грн; $C_{\text{тр}}$ – витрати на МАППВ, грн; $C_{\text{роз}}^{\text{п}}$ – витрати на розвіз вантажів з терміналу О у країні призначення, грн; $C_{\text{р}}^{\text{п}}$ – витрати на розвантаження вантажів з АТЗ у О в країні призначення, грн.

Пробіг АТЗ (L) і транспортна робота (W) визначаються також залежно від вибраного методу організації МАППВ.

На підставі аналізу статистичних даних по МАППВ за напрямом Україна – Німеччина ТОВ «Гандікап» застосовані такі групи припущень і обмежень: технічні, технологічні, транспортно-інфраструктурні, інформаційні та фінансові.

Математичне моделювання визначення часу доставки вантажів при МАППВ виконане з урахуванням обмежень режиму праці та відпочинку водія або екіпажу АТЗ згідно Європейської угоди щодо роботи екіпажу АТЗ при міжнародних перевезеннях (ЄУТР); заборон (обмеження) на рух великовантажних АТЗ на території деяких європейських країн у вихідні та святкові дні; проведення ремонтно-профілактичних робіт. Час доставки вантажів при МАППВ з урахуванням вище наведених факторів визначається за формулою:

$$T_{\text{д}} = \sum_{i=1}^m t_{\text{тр } i, (i+1)} + \sum_{j=1}^n t_{\text{оф } j} + \sum_{k=1}^l t_{\text{нр } k} + \sum_{r=1}^z t_{\text{оер}} + \sum_{c=1}^d t_{\text{звгс}} + \sum_{f=1}^p t_{\text{ппф}} \quad (37)$$

де $t_{\text{тр } i, (i+1)}$ – час руху між i -м та $(i+1)$ -м пунктами; $t_{\text{оф } j}$ – час оформлення та перевірки митних документів на j -му пункті; $t_{\text{нр } k}$ – час навантаження, розвантаження, складування на k -му пункті; $t_{\text{оер}}$ – випадкова складова, яка відображає обмеження, пов'язані з ЄУТР; $t_{\text{звгс}}$ – випадкова складова, яка відображає заборону на рух великовантажних АТЗ; $t_{\text{ппф}}$ – випадкова складова, яка відображає збільшення часу рейсу для проведення ремонтно-профілактичних робіт та інших причин; m – кількість ділянок руху АТЗ на маршруті; n – кількість пунктів митного контролю; l – кількість пунктів навантаження-розвантаження; z , d , p – число випадків простою автомобіля відповідно з урахуванням вказаних факторів.

Час доставки вантажів «точно в час» є верхньою межею і визначається за формулою:

$$T_{\text{тв}} = T_{\text{дс}} + \alpha_{\text{р}} \times \sigma_{\text{т}}, \quad (38)$$

де $T_{дс}$ – середнє значення часу доставки вантажів; α_p – квантиль нормального розподілу, що відповідає імовірності p ; σ_T – середньо-квадратичне відхилення часу доставки вантажів.

На основі даних 63 рейсів м. Бровари (Україна) – м. Вольфсбург (Німеччина) виконані розрахунки складових часу доставки при МАППВ, середньо-квадратичне відхилення σ_T складових часу доставки вантажів (табл.1). Прийнято $\alpha_p=1,96$ при імовірності $p = 0,95$. Розрахований графік роботи АТЗ на маршруті Бровари – Вольфсбург з урахуванням випадкових факторів (рис.2). Виконана перевірка адекватності результатів досліджень за критерієм Пірсона ($0,89 < 9,5$).

Таблиця 1 – Результати статистичної обробки складових часу доставки при МАППВ на маршруті Бровари (Україна) – Вольфсбург (Німеччина)

Ділянки маршруту	Операції з АТЗ	Середнє значення, год	Середньо-квадратичне відхилення	Закон розподілу
Бровари – Клесів	керування	4,86	1,10	нормальний
Клесів	навантаження	15,55	7,79	Вейбула
Клесів – Ягодин	керування	4,80	1,87	гама-розподіл
Ягодин	проходження пункту пропуску	41,16	3,87	нормальний
Ягодин – Лодзь	керування	5,85	0,41	нормальний
Лодзь – Франкфурт-Одер	керування	4,45	0,94	нормальний
Франкфурт-Одер	проходження пункту пропуску	15,25	2,08	нормальний
Франкфурт-Одер–Вольфсбург	керування	4,06	0,54	нормальний
Вольфсбург	розвантаження	9,88	1,14	нормальний

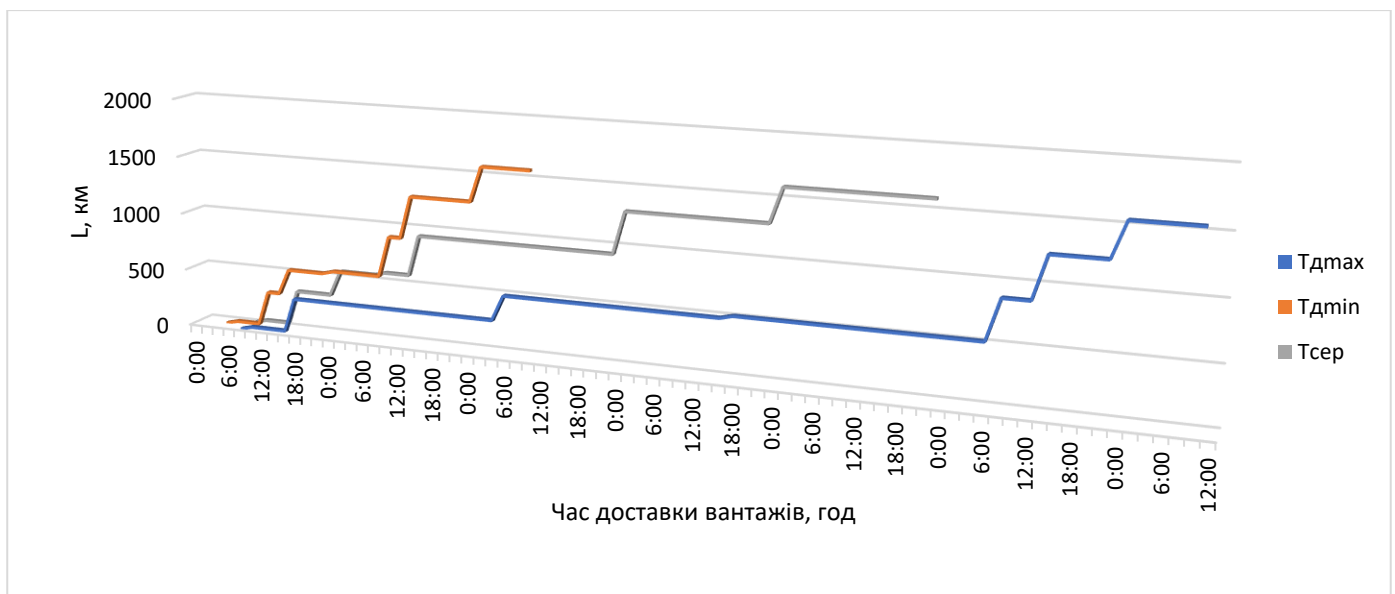


Рисунок 2 – Графік роботи АТЗ на маршруті Бровари – Вольфсбург

Визначено час доставки вантажів для альтернативних методів організації МАППВ (рис. 3).

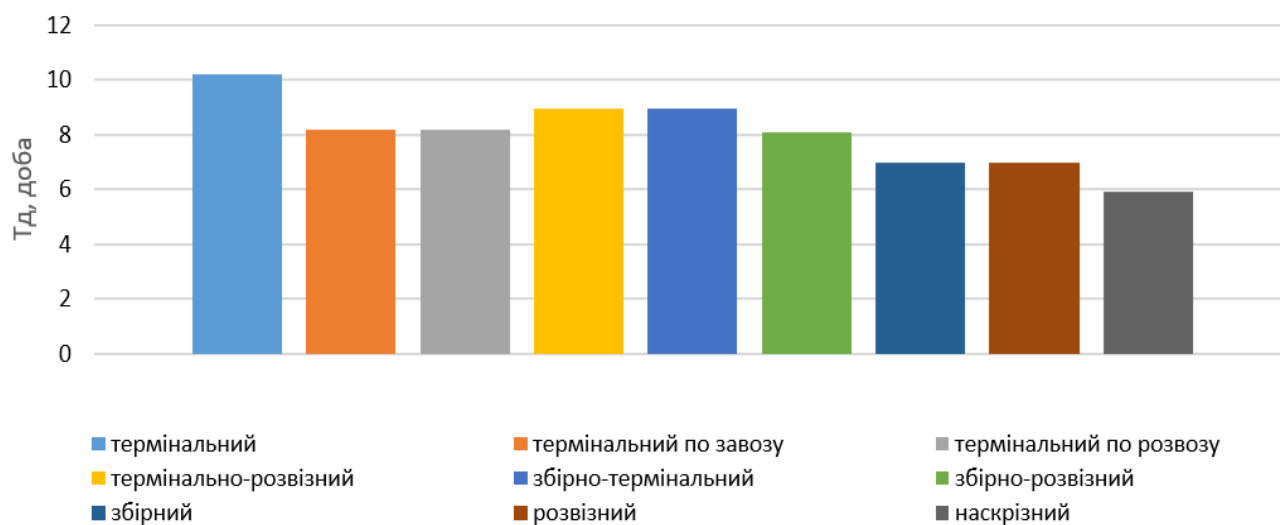


Рисунок 3 – Час доставки вантажів для альтернативних методів організації МАППВ, доба

Виконано математичне моделювання визначення експлуатаційних витрат для альтернативних методів організації МАППВ. Розраховані собівартість і тариф 1 км пробігу АТЗ та собівартість і тариф 1 ткм транспортної роботи для альтернативних методів організації МАППВ (рис. 4-5).

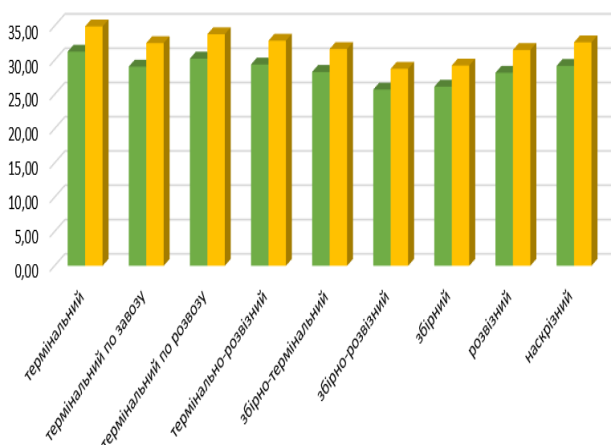


Рисунок 4 – Собівартість і тариф 1 км пробігу АТЗ для альтернативних методів організації МАППВ, грн/км

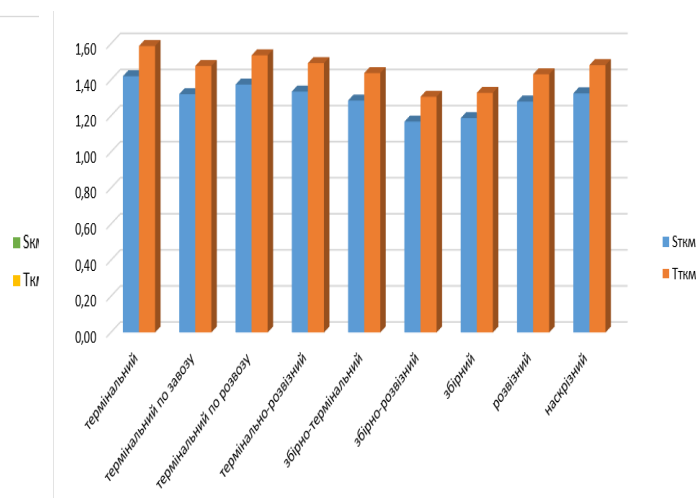


Рисунок 5 – Собівартість і тариф 1 ткм транспортної роботи для альтернативних методів організації МАППВ, грн/ткм

У четвертому розділі запропоновано виконувати багатофакторний аналіз собівартості 1 км пробігу АТЗ і собівартості 1 ткм транспортної роботи при МАППВ на основі кібернетичної моделі «чорної скрині», що описує систему, структура якої невідома і недоступна для спостереження (рис. 6). Задача зводиться до вибору таких значень x , які забезпечили б відповідні (у більшості випадків) оптимальні значення y з регуляторами R .

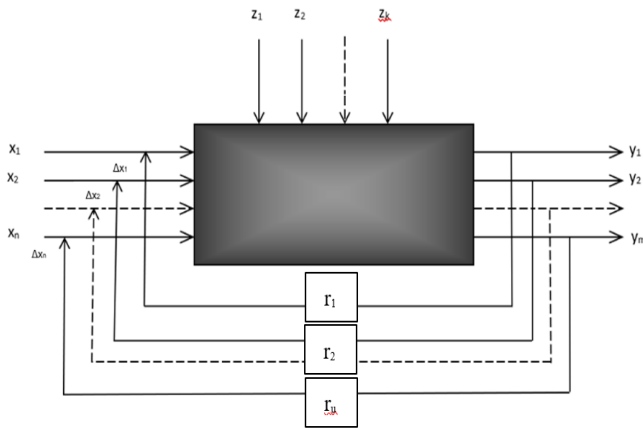


Рисунок 6 – Схема «чорної скрині» моделювання собівартості МАППВ

Умовні позначення:

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ - вхідні регульовані (керовані) фактори, або незалежні змінні параметри;

$Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ - змінні, які називають вихідними, відгуком, функцією мети, критерієм ефективності, критерієм оптимальності, параметром оптимізації та ін.;

$Z = (z_1, z_2, \dots, z_k)$ - нерегульовані або некеровані фактори;

$R = (r_1, r_2, \dots, r_u)$ - регулятори;

Δx - зміна вхідних регульованих (керованих) факторів, або незалежних змінних параметрів під дією регуляторів R .

На основі статистичних даних 63 рейсів Бровари – Вольфсбург ТОВ «Гандікап» виконано дослідження впливу експлуатаційних витрат (C_e), пробігу АТЗ (L), обсягу партії вантажів, що перевозяться (g), на $S_{км}$ та $S_{ткм}$ при МАППВ за методикою кореляційно-регресійного аналізу завдяки програмі STATISTICA 10 за різними методами аналізу: множинної регресії, нелінійної множинної регресії та за нейронними мережами. За результатами досліджень вперше отримано моделі $S_{км}$ і $S_{ткм}$ за нейронними мережами (табл. 2, 3 і рис.7-8), які дають більш точний результат порівняно із моделями множинної регресії та нелінійної множинної регресії.

Таблиця 2 – Підсумки моделі $S_{км}$ за нейронними мережами

Итоги моделей (Данные 2018)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
38	MLP 3-10-1	1,000000	1,000000		0,000002	0,000005		BFGS 145	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Тождественная

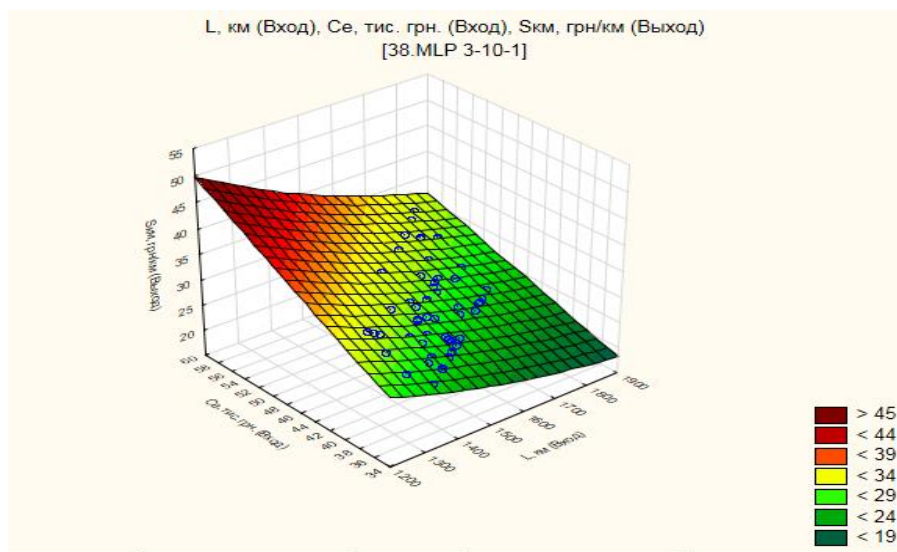


Рисунок 7 – Графік поверхні моделі $S_{км} = f(L, C_e)$, розрахованої за нейронними мережами

Таблиця 3 – Підсумки моделі $S_{ткм}$ за нейронними мережами

Итоги моделей (Таблица Сткм)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
21	MLP 3-9-1	0,999999	0,999997		0,000000	0,000000		BFGS 78	Сум. квадр.	Экспонента	Тождественная

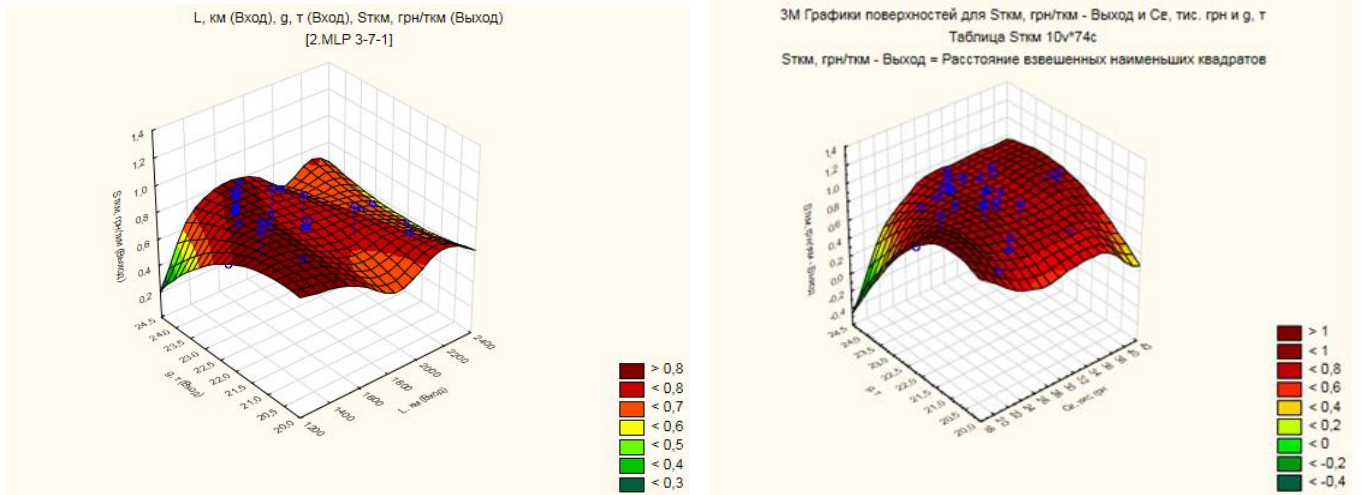


Рисунок 8 – Графік поверхні моделі $S_{ткм} = f(C_e, g, L)$, розрахованої за нейронними мережами: а) залежність $S_{ткм}$ від показників g та L ; б) залежність $S_{ткм}$ від показників g та C_e

Розроблена методика вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації МАППВ у логістичних ланцюгах, в якій при виборі методу враховуються такі фактори: партійність міжнародних автомобільних перевезень вантажів, транспортні характеристики вантажів, технічні характеристики автотранспортних засобів, умови перевезень (стан під'їзду автопоїздів до вантажовласників, категорії доріг) та вимоги клієнта (час доставки або вартість доставки).

Для прискорення роботи експедитора (перевізника) розроблена програма в середовищі Mathcad, яка враховує транспортні характеристики вантажів (обсяг партії, габарити, сумісність вантажів, коефіцієнт статичного використання вантажності АТЗ, можливість штабелювання), технічні характеристики АТЗ (вантажність, нормативне навантаження на вісі, внутрішні габарити кузова АТЗ), умови перевезень (стан під'їзду автопоїздів до вантажовласників, категорії доріг), при виборі методу організації МАППВ в країні відправлення, а потім в країні призначення. Основні етапи методики вибору експедитором (перевізником) раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації МАППВ наведені на рис. 9.

Для вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу доставки вантажів в роботі запропонований інтегрований показник, який враховує критерії: час доставки і вартість доставки:

$$K_{\text{інт}} = \frac{(C_B + F)}{W} \cdot (1 + \Delta)^{-n}, \quad (39)$$

де C_B – закупівельна вартість вантажу, грн; F – вартість (фрахт) перевезення вантажу, грн; Δ – ставка дисконту; n – кількість періодів за рік ($n = \frac{365}{T_d}$).

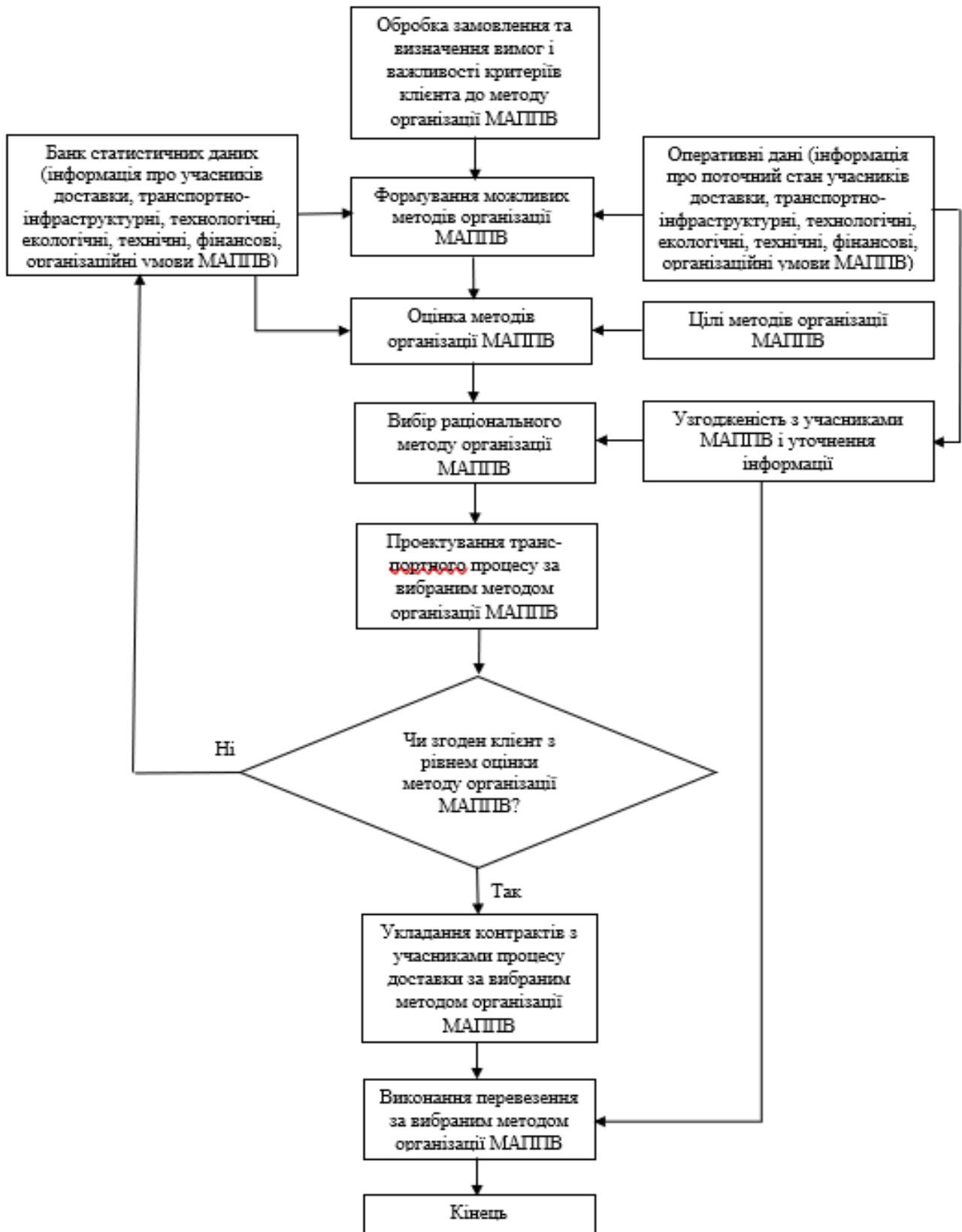


Рисунок 9 – Узагальнена схема методики вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації МАППВ

Розрахований інтегрований показник щодо вибору методу організації МАППВ за напрямом Україна – Німеччина (табл. 4).

Таблиця 4 – Результати розрахунку інтегрованого показника щодо вибору методу організації МАППВ за напрямом Україна – Німеччина

Методи організації МАППВ								
термінальний	термінальний по заводу	термінальний по розвозу	термінально-розвізний	збірно-термінальний	збірно-розвізний	збірний	розвізний	наскрізний
0,104	0,028	0,028	0,048	0,044	0,021	0,008	0,008	0,002

Розрахунок економічного ефекту від вибору раціонального і клієнтоорієнтованого методу організації МАППВ виконаний шляхом порівняння існуючого наскрізного методу і запропонованих альтернативних методів. Результати розрахунків річних економічних ефектів від впровадження альтернативних методів організації МАППВ за напрямом Україна – Німеччина на прикладі ТОВ «Гандікап» наведено на рис.10.

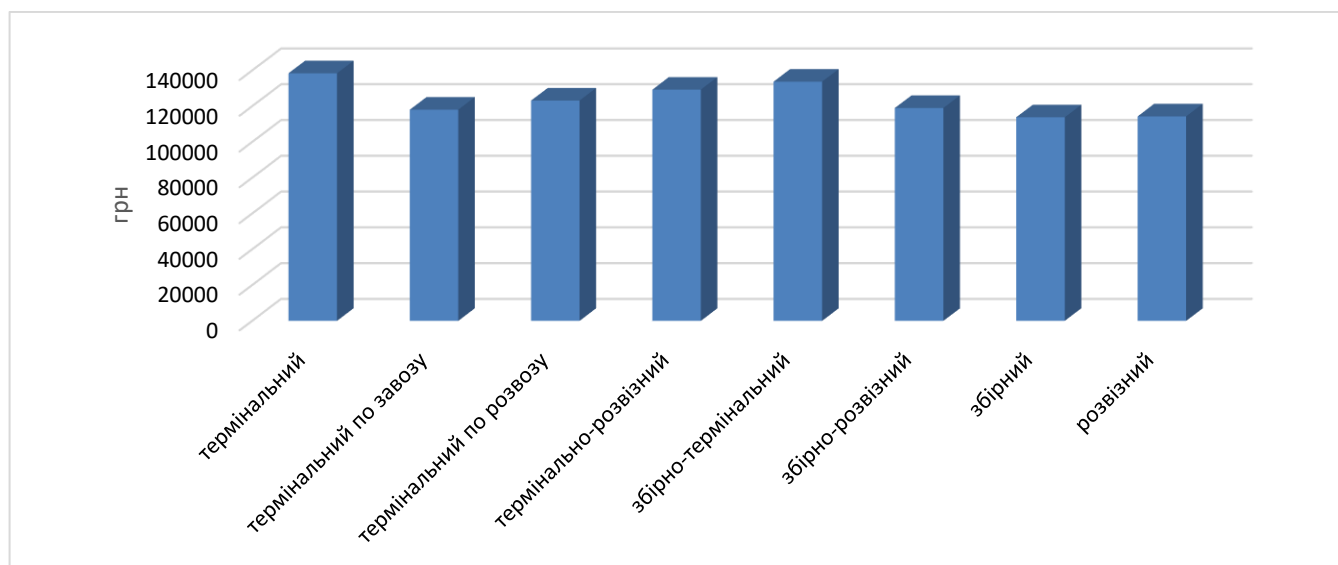


Рисунок 10 – Річні економічні ефекти від впровадження альтернативних методів організації МАППВ за напрямом Україна – Німеччина, грн

Розраховані величини темпів приросту (у %) прибутків ТОВ «Гандікап» при впровадженні альтернативних методів організації МАППВ за напрямом Україна-Німеччина (табл. 5)

Таблиця 5 – Темпи приросту прибутків ТОВ «Гандікап» при впровадженні альтернативних методів організації МАППВ за напрямом Україна-Німеччина,%

термінальний	термінальний по заводу	термінальний по розвозу	термінально-розвізний	збірно-термінальний	збірно-розвізний	збірний	розвізний
39,65%	19,1%	24,25%	30,41%	34,91%	20,07%	14,83%	15,35%

В результаті проведених досліджень, з використанням запропонованої методики доведено, що найбільший економічний ефект для напряму Україна-Німеччина припадає на термінальний метод по завозу і розвозу партійних вантажів порівняно з існуючим наскрізним методом, що дозволить ТОВ «Гандікап» збільшити прибуток на 39,65%, а при нових методах: збірно-термінальному – на 34,91% і при термінально-розвізному – на 30,41%.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішена важлива науково-практична задача вибору раціонального методу організації міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів з урахуванням індивідуальних вимог кожного клієнта та з широким діапазоном обсягів партій (від 100 кг до поїзних відправок для груп автопоїздів) за рахунок забезпечення скоординованих відправлень у міжнародному автомобільному сполученні. Проведені дослідження дозволяють зробити такі висновки:

1. На основі аналізу існуючих методів організації автомобільних перевезень партійних вантажів виявлені переваги і недоліки кожного з них, а також запропоновано використовувати індивідуальний підхід щодо вибору раціонального методу організації МАППВ для кожного клієнта, що є важливим в сучасних умовах ринкової економіки.

2. Обґрунтовано критерії ефективності МАППВ у логістичних ланцюгах: час доставки вантажів при МАППВ і питомі витрати на МАППВ, приведені на 1 км пробігу АТЗ або на 1 ткм транспортної роботи. Враховано важливий для клієнтів у сучасних ринкових умовах час доставки вантажів при МАППВ. Крім того, враховувався другий важливий критерій для клієнтів собівартість 1 км пробігу АТЗ та собівартість 1 ткм транспортної роботи при МАППВ, у взаємозв'язку з першим.

3. Запропоновано модель вибору раціонального методу організації МАППВ, яка враховує індивідуальний підхід до клієнтів, а також транспортні та термінальні особливості МАППВ у логістичних ланцюгах. В дисертаційній роботі запропоновано для МАППВ враховувати ці особливості та комбінувати базові методи організації автомобільних перевезень партійних вантажів, тобто в країні відправлення перевезення виконується за частиною одного базового методу, а в країні призначення – за частиною іншого методу. В результаті досліджень запропоновані такі альтернативні методи організації МАППВ: термінальний по завозу і розвозу, термінальний по завозу, термінальний по розвозу, термінально-розвізний, збірно-термінальний, збірно-розвізний, збірний, розвізний, наскрізний, серед яких новими методами є: термінально-розвізний і збірно-термінальний. Удосконалено модель вибору раціонального методу організації МАППВ з точки зору узгодження критеріїв часу доставки і вартості доставки.

4. Багатофакторний аналіз собівартості 1 км пробігу АТЗ і собівартості 1 ткм транспортної роботи при МАППВ виконувався на основі кібернетичної моделі «чорної скрині». На основі статистичної обробки даних 63 рейсів на вантажні перевезення за напрямом Україна – Німеччина ТОВ «Гандікап» виконано дослідження впливу експлуатаційних витрат, пробігу АТЗ; обсягу партії вантажів, що

перевозяться на собівартість 1 км пробігу АТЗ та собівартість 1 ткм транспортної роботи при МАППВ за методикою кореляційно-регресійного аналізу завдяки програмі STATISTICA 10 за різними методами аналізу: множинної регресії, нелінійної множинної регресії та за нейронними мережами. Вперше розроблено багатофакторні моделі собівартості 1 км пробігу АТЗ і 1 ткм транспортної роботи при МАППВ за нейронними мережами, які на відміну від існуючих, самоудосконалюються і надають більш точний результат.

5. Розроблено методику вибору раціонального і клієнто-орієнтованого методу організації МАППВ у логістичних ланцюгах, в якій при виборі методу враховуються такі фактори: партійність міжнародних автомобільних перевезень вантажів, транспортні характеристики вантажів, технічні характеристики автотранспортних засобів, умови перевезень (стан під'їзду автопоїздів до вантажовласників, категорії доріг) та індивідуальні вимоги клієнта. В практичній діяльності вибір методу доставки вантажів здійснюється на основі одного із таких критеріїв, як: час доставки чи вартість доставки. В роботі запропонований інтегрований показник, який враховує обидва критерії. В результаті проведених досліджень із використанням запропонованої методики доведено, що найбільший економічний ефект для напряму Україна- Німеччина припадає на термінальний метод по заводу і розвозу партійних вантажів порівняно з існуючим наскрізним методом, що дозволить ТОВ «Гандікап» збільшити прибуток на 39,65%, а при нових методах: збірно-термінальному – на 34,91% і при термінально-розвізному – на 30,41%.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті у виданнях іноземних держав або у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз:

1. Свірін Д.О., Ширяєва С.В. Факторне дослідження собівартості міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів *World Science*, 2020, 7 (59). С 137-144.
https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30092020/7205

Статті у фахових виданнях України:

2. Свірін Д.О., Ширяєва С.В. Аналіз стану міжнародних автомобільних перевезень вантажів в Україні *Вісник Національного транспортного університету*. 2016. №34 (1). С.554-560.

3. Свірін Д.О., Ширяєва С.В. Дослідження якості міжнародних автомобільних перевезень вантажів *Управління проектами, системний аналіз і логістика*. Серія «Технічні науки». 2016. Вип. 18. С. 133 – 142.

4. Свірін Д.О., Ширяєва С.В. Дослідження логістичних ланцюгів постачань при виконанні міжнародних автомобільних перевезень *Вісник Національного транспортного університету*. 2017. Вип. 37 (1). С. 459-466.

5. Свірін Д.О., Ширяєва С.В. Дослідження часу доставки вантажів при виконанні міжнародних автомобільних перевезень *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2017. С.7.

6. Свірін Д.О., Ширяєва С.В., Хабутдінов Р.А. Моделювання часу доставки вантажів у міжнародному автомобільному сполученні *Вісник Національного*

транспортного університету. 2019. Вип. 43 (1). С. 187-195.
<https://doi.org/10.33744/2308-6645-2019-1-43-187-195>.

7. Свірін Д.О. Вибір методів організації міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів у логістичних ланцюгах *Вісник Національного транспортного університету*. 2020. № 47 (2). С. 163-172.
<https://doi.org/10.33744/2308-6645-2020-2-47-163-172>.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

8. Ширяєва С.В., Свірін Д.О. Підвищення якості та рівня безпеки міжнародних автомобільних перевезень вантажів. *Тези доповідей на LXXI науковій конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету*. Київ. НТУ. 2015. С. 243.

9. Ширяєва С.В., Свірін Д.О. Аналіз міжнародних автомобільних перевезень вантажів. *Тези доповідей на LXXII науковій конференції професорсько- викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету*. Київ. НТУ. 2016. С. 222.

10. Ширяєва С.В., Свірін Д.О. Дослідження логістичних ланцюгів міжнародних автомобільних перевезень вантажів. *Тези доповідей на LXXIII науковій конференції професорсько- викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету*. Київ. НТУ. 2017. С. 239.

11. Ширяєва С.В., Свірін Д.О. Обґрунтування показників, що характеризують ефективність міжнародних автомобільних перевезень вантажів у логістичних ланцюгах. *Тези доповідей на LXXIV науковій конференції професорсько- викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету*. Київ. НТУ. 2018. С. 244.

12. Ширяєва С.В., Свірін Д.О. Обґрунтування методів міжнародних автомобільних перевезень вантажів у логістичних ланцюгах. *Тези доповідей на LXXV науковій конференції професорсько- викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету*. Київ. НТУ. 2019. С. 255.

13. Ширяєва С.В., Свірін Д.О. Імітаційне моделювання міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів. *Тези доповідей на LXXVI науковій конференції професорсько- викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету*. Київ. НТУ. 2020. С.232.

Навчально-методичні праці:

14. Ширяєва С.В., Селіванова Н.Ю., Коп'як Н.В., Свірін Д.О. Методичні вказівки до виконання індивідуальної (курсowego проекту) і самостійної роботи студентів з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів денної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)», освітні програми: «Транспортні технології та управління на автомобільному транспорті», «Організація міжнародних перевезень», «Митна справа у транспортній галузі». НТУ. Київ. 2019. 57 с.

Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір:

15. Ширяєва С.В., Селіванова Н.Ю., Коп'як Н.В., Свірін Д.О. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 102916 «Методичні вказівки до виконання індивідуальної (курсowego проекту) і самостійної роботи студентів з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів денної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)», освітні програми: «Транспортні технології та управління на автомобільному транспорті», «Організація міжнародних перевезень», «Митна справа у транспортній галузі» – заявка №103590 від 29.12.2020; дата реєстрації 01.03.2021.

АНОТАЦІЯ

Свірін Д.О. Підвищення ефективності міжнародних автомобільних перевезень вантажів у логістичних ланцюгах. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 «Транспортні системи» (275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)) Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ, 2021.

У дисертаційній роботі представлено нове вирішення актуального науково-практичного питання щодо вибору раціонального методу організації міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів з урахуванням вимог кожного клієнта та з широким діапазоном обсягів партій (від 100 кг до поїзних відправок для груп автопоїздів) за рахунок забезпечення скоординованих відправлень у міжнародному автомобільному сполученні.

Індивідуальний підхід до кожного клієнта передбачає перевезення дрібних партій вантажів у міжнародному автомобільному сполученні.

Вперше розроблено багатофакторні моделі собівартості 1 км пробігу автотранспортного засобу і 1 ткм транспортної роботи при міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів за нейронними мережами; удосконалено модель вибору раціонального методу організації міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів з точки зору часу доставки і вартості доставки; запропоновано новий науково-методичний підхід до вибору раціонального методу організації міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів, який полягає в тому, що вперше забезпечується індивідуальний підхід до клієнтів, а також враховуються транспортні та термінальні особливості міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів у логістичних ланцюгах.

Ключові слова: методи організації міжнародних автомобільних перевезень партійних вантажів, логістичні ланцюги, час доставки, вартість доставки, інтегрований показник.

АННОТАЦИЯ

Свири́н Д.А. Повышение эффективности международных автомобильных перевозок грузов в логистических цепях. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 «Транспортные системы» (275 Транспортные технологии (на

автомобильном транспорте)) Национальный транспортный университет Министерства образования и науки Украины, Киев, 2021.

В диссертационной работе представлено новое решение актуального научно-практического вопроса выбора рационального метода организации международных автомобильных перевозок партионных грузов с учетом требований каждого клиента и с широким диапазоном объемов партий (от 100 кг до поездных отправок для групп автопоездов) за счет обеспечения скоординированных отправок в международном автомобильном сообщении.

Индивидуальный подход к каждому клиенту предусматривает перевозку мелких партий грузов в международном автомобильном сообщении.

Впервые разработаны многофакторные модели себестоимости 1 км пробега автотранспортного средства и 1 ткм транспортной работы при международных автомобильных перевозках партионных грузов по нейронным сетям; усовершенствована модель выбора рационального метода организации международных автомобильных перевозок партионных грузов с точки зрения времени доставки и стоимости доставки; предложен новый научно-методический подход к выбору рационального метода организации международных автомобильных перевозок партионных грузов, который заключается в том, что впервые обеспечивается индивидуальный подход к клиентам, а также учитываются транспортные и терминальные особенности международных автомобильных перевозок партионных грузов в логистических цепях.

Ключевые слова: методы организации международных автомобильных перевозок партионных грузов, логистические цепи, время доставки, стоимость доставки интегрированный показатель.

ABSTRACT

D. Svirin Improving the Efficiency of International Road Transportation of Goods in Logistics Chains. – Manuscript.

The thesis for candidate of technical sciences degree in specialty 05.22.01 Transport Systems (275 Transport Technologies (Road Transport)). – National Transport University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2021.

The thesis presents a new solution to the topical scientific and practical issue of choosing a rational method for organizing international road transportation of goods, taking into account the requirements of each customer and a wide range of batches of goods (from 100 kg to train shipments for groups of road trains) by providing coordinated international road transportation.

An individual approach to each customer involves international transportation of small consignments of goods by road.

The efficiency criteria of international road transportation of consignments in logistics chains are substantiated: time of consignment delivery and specific expenses for international road transportation of consignments are given for 1 km of vehicle mileage or 1 ton-km of transport work. The important for customers time of consignment delivery was taken into consideration. In addition, the second important criterion for customers was taken into account, i.e. the cost of 1 km of vehicle mileage and the cost of 1 ton-km of transport

work in international road transportation of consignments, in connection with the first.

A selection model of a rational method for organizing the international road transportation of consignments which considers the individual approach to customers as well as transport and terminal features of international road transportation of consignments in logistic chains were suggested. It was suggested that for international road transportation of consignments these features should be taken into account and basic methods of road transportation of consignments should be combined, i.e. in the country of departure transportation is performed according to one basic method, and in the destination country – according to another method. The following alternative methods of international road transportation of consignments were suggested: pickup and delivery, many-to-one pickup, one-to-many delivery, one-to-many single vehicle delivery, one-to-many single vehicle pickup, one-to-many pickup and delivery, pickup, delivery, door-to-door, among which one-to-many single vehicle delivery and one-to-many single vehicle pickup are new. The selection model of a rational method for organizing the international road transportation of consignments was improved in terms of coordinating the criteria of delivery time and delivery cost.

Multifactor analysis of the cost of 1 km of vehicle mileage and the cost of 1 ton-km of transport work in international road transportation of consignments was completed on the basis of the cybernetic black box model. On the basis of statistical data processing of 63 runs of cargo transportation in the direction of Ukraine – Germany by andikap LLC, the research was carried out into influence of operational expenses; vehicle mileage; the volume of the consignment of goods transported at the cost of 1 km of vehicle mileage and the cost of 1 ton-km of transport work in international road transportation of consignments by different methods of analysis: multiple regression, nonlinear multiple regression and neural networks. For the first time, multifactor models were developed for the cost of 1 km of vehicle mileage and 1 ton-km of transport work in international road transportation of consignments by neural networks, which, unlike existing ones, are self-improving and provide a more accurate result.

A selection methodology for choosing a rational and customer-oriented method of organizing international road transportation of consignments in logistics chains was developed. To select the method of cargo delivery, an integrated indicator is proposed, which takes into account both criteria: delivery time and delivery cost. As a result of the conducted research it is proved that the greatest economic effect for the direction of Ukraine – Germany falls on the pickup and delivery method in comparison with the existing door-to-door method that will allow Handicap LLC to increase profit by 39.65%, as well as using new methods: one-to-many single vehicle pickup – by 34.91% and one-to-many single vehicle delivery – by 30.41%.

A new scientific and methodological approach to the selection of rational and customer-oriented method of organizing international road transportation of consignments is proposed, which is to provide an individual approach to customers, as well as to take into consideration transport and terminal features of international road transportation of consignments in logistics chains.

Key words: methods for organizing international road transportation of consignments, logistics chains, delivery time, delivery cost, integrated indicator.