

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра транспортного сервісу та логістики


ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ФОРМУВАННЯ  
МІСЦЕВОГО ВАНТАЖОУТВОРЕННЯ

Пояснювальна записка і розрахунки  
до випускної кваліфікаційної роботи

УВКРД.200.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 213-ОПУТ-Д23  
спеціальності 275 / 275.02

Ткаченко Владислав Віталійович



Керівник: доцент, канд. техн. наук

Арсененко Д. В.



Рецензент: Начальник оперативного  
відділу Департаменту безпеки руху,  
охорони праці та екологічної безпеки АТ  
«Укрзалізниця»

Чернишенко О.М.

2024

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 10 слайдів презентації, 80 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 14 рисунків, 2 таблиці, 33 літературних джерела.

Ключові слова: ПУНКТ ВАНТАЖОУТВОРЕННЯ, ЗЕРНОВА ТА ВИДОБУВАНА ГАЛУЗІ, МЕРЕЖІ ПЕТРІ, ОПТИМАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, СЕРВІСНА ПОСЛУГА.

Об'єктом дослідження даної роботи є процес організації місцевої вантажної роботи на залізничному транспорті

Предметом дослідження є удосконалення перевізного процесу, вантажної і комерційної роботи на залізничних дільницях

У кваліфікаційній встановлено, що пріоритетними напрямками роботи залізничного транспорту за останні роки є зернова та видобувна галузі. Дефіцит та критичний стан вагонного та локомотивного господарства має характер із наростаючим підсумком.

Отримано аналітичні показники які стверджують що вимоги вантажоутворення задовільнить впровадження ступеневої маршрутизації із особливостями залучення навантажувального ресурсу. Формалізація запропонованої моделі в аспектах своєї універсальності повинна бути комплексно доповнена відгуком із припортових станцій.

Визначено, що формування універсальної моделі в обмежених умовах повинна стати тимчасовим проте необхідним сьогодні рішенням. Інструментами для вирішення поставленого питання є модель оптимальної технології формування залізничних ступеневих маршрутів зернових вантажів на мережі Петрі.

## ABSTRACT

This qualification work includes 10 presentation slides, 80 sheets of explanatory notes in A4 format, including 14 figures, 2 table, 33 literary sources.

Keywords: CARGO FORMATION POINT, GRAIN AND MINING INDUSTRIES, PETRI NETWORKS, OPTIMAL TRANSPORTATION TECHNOLOGY, SERVICE.

The object of research of this work is the process of organizing local freight work on railway transport

The subject of research is the improvement of the transportation process, freight and commercial work on railway sections

The qualification work established that the priority areas of work of railway transport in recent years are the grain and mining industries. The deficit and critical state of the wagon and locomotive economy is of a nature with an increasing total.

Analytical indicators were obtained that state that the requirements of cargo formation will be satisfied by the implementation of step routing with the features of involving the loading resource. The formalization of the proposed model in terms of its universality should be comprehensively supplemented by feedback from port stations. It was determined that the formation of a universal model in limited conditions should become a temporary but necessary solution today. The tools for solving the problem are the model of the optimal technology for forming railway step routes of grain cargo on the Petri net.

**Український державний університет залізничного транспорту**

**Факультет** управління процесами перевезень

**Кафедра** транспортні системи та логістика

**Освітній рівень:** магістр

**Спеціальність** 275 Транспортні технології

275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

професор, д-р техн. наук

 Д. В. Ломотько

«03» січня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Ткаченко Владислав Віталійович

1 Тема «Організація місцевої вантажної роботи на принципах ресурсозбереження»

керівник Арсененко Данило Володимирович, канд. техн. наук, доцент  
затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 30 вересня 2024 року №12/24

2 Строк подання студентом закінченої роботи– 29 грудня 2024 року

3 Вихідні дані: Обсяги виробництва та перевезення залізничним транспортом вантажів, зокрема зернових як тих що формують процеси вантажоутворення на дільницях; кількість станцій навантаження та відстані між ними; характеристика взаємної роботи дільничного та диспетчерського локомотивів; експлуатаційні показники вантажної та комерційної роботи;

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Аналіз місцевого вантажоутворення в умовах скорочення обсягів перевезення



2. Форма маршрутизації залізничних перевезень, зокрема зернових вантажів

3. Формування принципів вантажної та комерційної роботи на дільницях та опорних станціях

4. Визначення економічного ефекту від впровадження нової системи формування місцевої вантажної роботи

5 Перелік графічного матеріалу: Стан вагонного та локомотивного господарств. Інфографіка перевізної та експортної складової. Обсяги перевезень зернових вантажів залізничним та автомобільним транспортом. Обіг вагона зерновоза та його простій. Прогноз розвитку аграрного сектору . Структура дільниць південної залізниці. Схема формування ступінчатої маршрутно́ї відправки.

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Гриценко Н.В., доцент, канд. економ. наук	18.09.24 	

7 Дата видачі завдання 12 вересня 2024 р.






**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Аналіз місцевого вантажоутворення в умовах скорочення обсягів перевезення	25.09.24 р.	Виконано
2 Форма маршрутизації залізничних перевезень в сучасних умовах	07.10.24 р.	Виконано
3. Формування принципів вантажної та комерційної роботи на дільницях та опорних станціях	21.10.24 р.	Виконано
4 Визначення економічного ефекту від впровадження нової системи формування місцевої вантажної роботи	15.11.24 р.	Виконано
5 Оформлення роботи, отримання рецензії	25.12.24 р.	Виконано

Студент  В.В. Ткаченко

Керівник  Д.В. Арсененко

ВСТУП.....	8
1 <u>Аналіз вантажної та комерційної роботи в умовах скорочення обсягів перевезення</u> .....	11
1.1 Характеристика роботи залізничного транспорту в сучасних умовах ...	11
1.2. Характеристика зернових вантажів та їх роль у вантажоутворенні .	17
2 <u>Маршрутизації залізничних перевезень в сучасних умовах</u> .....	22
2.1. <u>Аналіз та характеристика сучасної маршрутизації</u> .....	22
2.2. <u>Технологія місцевого вантажоутворення в сучасних умовах</u> .....	29
2.3 Аналіз залізничної дільниці на предмет ознак уніфікації .....	35
3 <u>Формування технології вантажної та комерційної роботи на залізничних дільницях</u> .....	43
3.1 Оперативна робота маневрового та диспетчерського локомотива.....	43
3.2 <u>Формування технології перевізного процесу в умовах дефіциту інвестування</u> .....	48
3.3 <u>Визначення критеріїв оптимальності ступеневого маршруту</u> .....	56
4 <u>Визначення економічного ефекту від впровадження нової системи формування місцевої вантажної роботи</u> .....	64
4.1 <u>Визначення економічного ефекту без впровадження запропонованої моделі</u> .....	64
4.2 <u>Визначення економічного ефекту після впровадження запропонованої моделі</u> .....	67

					ДТТЗП.200.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Організація місцевої вантажної роботи на принципах ресурсозбереження	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Ткаченко						6	79
Перевір.	Арсененко							6
Рецензент	Чернищенко							6
Н. контр	Лючков							6
Затв.	Ломотько							
						УкрДУЗТ		

<u>Висновки</u> .....	72
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</u> .....	74
<u>Додаток А Інтерфейс робочої програми АС Клієнт</u> .....	78
<u>Додаток Б Сучасні принципи логістики</u> .....	79

## Вступ

Аналіз роботи залізничного транспорту за останні роки намітив тенденцію на скорочення обсягів перевезення пов'язану із об'єктивними проблемами розвитку традиційної для кожного із регіонів країни промисловості, загальне скорочення обсягів транзитних вантажів. При цьому географічно УЗ має досить велику економічну площу яка потребує організації транспортних процесів.

Тобто на сьогодні створені умови за яких основна кількість якісних та кількісних показників на сьогодні встановлюють чергові рекорди. Так в деяких випадках обіг руху вагона зерновоза становить до 30ти діб і це випадки по вагонних відправлень які мали місце до повномасштабної війни.

На сьогоднішній день вирішення всіх озвучених питань постає задачею не одного року спрямованої та стабільної роботи всіх ключових галузей економіки в цілому. Об'єктивно логістичні рішення на сьогодні здатні вирішувати лише точкові питання в реальних умовах.

Вітчизняна залізнична інфраструктура яка займає четверте місце серед всіх залізничних агломерацій для відповідного функціонування вимагає відповідних обсягів перевезень в іншому випадку всі управлінські аксіоми втрачають свою чинність, тому необхідність забезпечення цієї вимоги в наведених вище умовах становить на перший погляд неспроможну транспорту задачу.

Економічна ситуація яка є однією із ключових причин виявлених недоліків та невідповідний до сучасних вимог стан інфраструктури в подальшому призведе до дефіциту інвестування. Запропоновані алгоритми управління локомотивним господарством сприятимуть розвитку невеликих за обсягом підприємств та відправників що дозволить залучати інвестиції на всіх рівнях, що в свою чергу дозволить формувати справедливий транспортний ринок.

За роки незалежності розвиток аграрного сектору змінив декілька векторів свого розвитку через тісний взаємозв'язок із цінами та вуглеводні ресурси. Окремим чинником який впливає на динаміку та характер аграрного вектору є збільшення населення землі із 5,383 млрд в 1990му до 8,4 млрд в поточному 2024 році.



*Об'єктом дослідження* даної роботи – є процес організації місцевої вантажної роботи на залізничному транспорті

*Предметом дослідження* є удосконалення перевізного процесу, вантажної і комерційної роботи на залізничних дільницях

Метою даної кваліфікаційної роботи є удосконалення місцевого вантажоутворення, сумісної роботи із усіма учасниками перевізного процесу, надання якісної транспортної послуги та формування переліку опорних пунктів які дозволять оптимізувати оперативну роботу на принципах ресурсозбереження.

Поставлена мета визначила такі основні задачі дослідження:

- провести аналіз місцевого вантажоутворення в умовах скорочення обсягів перевезення, дефіциту інвестування та стану інфраструктури;
- визначити формування принципів ефективної маршрутизації в визначених умовах;
- сформувані принципи вантажної та комерційної роботи на дільницях та опорних станціях;
- визначити існуючу систему обмежень та виявити точки опори для впровадження визначених принципів;

Методи використані у роботі. Методологічною основою для аналізу існуючої системи місцевого вантажоутворення, служать: системний аналіз, теорія нечітких множин та математична статистика. Райони концентрації вантажної роботи та опорні станції, на яких відбуватиметься формування ступеневих та відправницьких маршрутних поїздів, було визначено за допомогою систематизації зібраної інформації та виявлення закономірностей які можливо запровадити зважаючи на існуючу систему обмежень.

Елементи наукової новизни. Сформовано принципи формування організації місцевого вантажоутворення за рахунок впровадження ступеневого маршруту з ознаками універсальності, сформовано транспортно-технологічні параметри роботи регіональної філії «Південна залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Публікації. Оpubліковано тези доповідей на *Необхідність впровадження алгоритмів оптимізації на принципах ресурсозбереження на 5-й міжнародній*

науково-технічній конференції «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – 142-145 с.

Структура роботи. Магістерська кваліфікаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Повний обсяг магістерської роботи складає 81 сторінка. Список використаних джерел складає 33 найменування.

## Висновки

1. Встановлено, що пріоритетними напрямками роботи залізничного транспорту за останні роки є зернова та видобувна галузі. Тема важливості транспорту в економічних реаліях сьогодення давно не викликає питань, проте щоразу можна знайти цікаві варіанти рішення поставленого питання. Так на сьогоднішній день очевидним постає питання формалізації будь яких впроваджень враховуючи жорстку систему обмежень яку формують як економічні так і політичні фактори. Дефіцит та критичний стан вагонного та локомотивного господарства вже не перший рік займають перші позиції в ключових проблемах галузі, що спричиняє ефект із накопиченням на фоні зменшення обсягів перевезень, виходячи із цього формується тенденція до скорочення інвентарного парку вагонів на користь власного що створює додаткові проблеми оператору інфраструктури.

До інструментів вирішення поставлених питань можна віднести лише існуючі через дефіцит інвестування і локомотивне господарство залишається в повному складі інвентарним і виступає таким. Наведені фактор формують умови до росту автомобільних перевезень навіть попри загальне падіння обсягів, що спонукає шукати шляхи стратегічних змін галузі.

2. Проведений аналіз інфографіки та особливостей вантажоутворення дозволяє сказати що в аграрному секторі формування групових відправлень місцеве вантажоутворення задовільнить ступенева маршрутизація із особливостями залучення навантажувального ресурсу. Аграрна галузь вимагає більш гнучкого підходу до формування перевізного процесу з урахуванням широкого кола учасників ринку, проте має вектор існуючих перевезень залізничним транспортом і досить прогнозована, що дозволяє не прибігаючи до інвестиційних залучень формувати сумісні ланцюги постачання. Видобувна галузь має усталену модель формування перевізного процесу, чіткі регіони вантажоутворення і не може універсальним транспортним інструментом апріорі. Зважаючи на існуючий стан вагонного та локомотивного господарства та ситуацію в цілому все одно треба шукати шляхи вирішення поставлених питань

на умовах справедливого ринку перевезе. Формалізація запропонованої моделі в аспектах своєї універсальності не може бути впровадженою без оператора припортових станцій який дозволить обробляти такі ступеневі маршрути.

3. Формування універсальної моделі в обмежених умовах взагалі є ідеєю амбітною проте в нашому випадку це більше обумовлено необхідністю і ця універсальна модель повинна стати тимчасовим інструментом. Інструментами для вирішення поставленого питання як і сама задача в глобальному розумінні маневровий локомотив необхідна кількість яких розглянута як задача вибору для забезпечення оперативних вимог та розглянута модель оптимальної технології формування залізничних ступеневих маршрутів зернових вантажів на мережі Петрі. Надання сервісної послуги на сьогодні це не просто забаганка або один із пунктів – це чинник формування перевізних закономірностей, де одним із ключових стратегічних напрямків роботи є робота із клієнтами та розгляд ключових аспектів що обумовлюють таку вимогу, відображення необхідності чого визначено раніше.

4. Розраховано економію від ступеневої маршрутизації за рахунок скорочення часу на підсилку порожніх вагонів під завантаження. Було встановлено, що внаслідок цього формування такої технології час на підсилку порожніх вагонів та загальний простій зменшиться в середньому на 26,5 год. Внаслідок чого, час доставки та обіг вагону. Економія від цього впровадження за 5 наступних років буде становити 672594 тис. грн на пункті навантаження Південної залізниці.

## Список використаних джерел

1 Кондратюк, М. В. Залізничний транспорт як основа створення міжтранспортної логістичної системи України / М. В. Кондратюк // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2013. – № 42. – С. 155-157.

2 Толстова, А. В. Залізничний комплекс України як основа економічної безпеки країни / А. В. Толстова // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2012. – № 37. – С. 75-78

3 Необхідність впровадження алгоритмів оптимізації на принципах ресурсозбереження на 5-й міжнародній науково-технічній конференції «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – 142-145 с.

4 Інструкція з оперативного планування поїзної і вантажної роботи на залізницях України [Текст]: № 969-ЦЗ, ЦД-0052: затв. наказом Укрзалізниці 15.12.04. – К.: Укрзалізниця, 2004.

5 Лаврухін О. В. Удосконалення технології оперативного планування вантажної роботи при взаємодії власників рухомого складу із залізницею / О. В. Лаврухін, В. С. Блиндюк, Г. Є. Богомазова, А. М. Киман, М. О. Тофан, Р. Б. Розумович // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. - 2015. - Вип. 156. - С. 12-17.

6 Державна служба статистики України : веб-сайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

(дата звернення 10.10.2023).

7 Міністерство аграрної політики та продовольства України : веб-сайт. URL: <https://minagro.gov.ua/investoram/stan-zovnishnoyi-torgivli-produktami-apk> (дата звернення 10.10.2023).

8 Малахова О. А. Удосконалення функціональних показників ефективності транспортної системи на прикладі перевезення зернових вантажів / О. А. Малахова, М. Д. Попов, К. М. Онішко // Інтелектуальні транспортні технології : IV міжнар. наук.-техн. конф. (27-28 листопада 2023 р.) : тези доповідей. - Харків : УкрДУЗТ, 2023. - С. 41-42.

9 Каньовська Д.В. Оперативне планування місцевої роботи на залізничному полігоні. [Текст] / Д.В. Каньовська // Східно-Європейський журнал передових технологій, – №1/4(49), - 2011. - С. 20-21.

10 Богомазова Г. Є. Удосконалення методів визначення ефективності маршрутизації перевезень з урахуванням сучасних вимог / Г. Є. Богомазова // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. - 2013. - Вип. 137. - С. 105-110.

11 Акулиничев, В.М. Организация вагонопотоков и маршрутизация перевозок [Текст] / В.М. Акулиничев, О.С. Кирьянова, Н.Е. Боровой. – М.: Изд-во «Транспорт», 1970. – 320 с.

12 Металургійна промисловість України. Реферат . [Електронний ресурс] // . Режим доступу: <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/23960/>

13 Богомазова Г. Є. Удосконалення управління вагонопотоками на основі формування автоматизованої технології перевізних процесів / Г. Є. Богомазова, В. І. Шевченко, О. Л. Чудна // Інтелектуальні транспортні технології : тези доповідей 1-ої міжнародної науково-технічної конференції (24-30 січня 2020 р.). - Трускавець-Харків : УкрДУЗТ, 2020. - С. 79-80.

14 Мкртичян Д.І. Перспективи удосконалення технології розвозу місцевого вантажу на залізничному транспорті. [Текст] / Д.І. Мкртичян, Д.В. Каньовська // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. Випуск 124, – Харків, – 2011, – С. 95-99.

15 Арсененко Д.В Удосконалення логістичного управління транспортуванням зернових вантажів залізничним транспортом [Текст] / Д.В. Арсененко //Дисертація. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. –С. 40-48.

16 Костенніков О.М. Дослідження сезонної нерівномірності перевезень вантажів та її вплив на організацію місцевої роботи дільниць [Текст] // 18.

О.М. Костенніков // Збірник наукових праць УкрДУЗТ, Харків, 2015. — № 152. — С. 15—20.

17 Каньовська, Д. В. Формування автоматизованої технології управління місцевою роботою на основі використання автономних модульних поїздів : автореф. дис. ...канд. техн. наук : 05.22.01 – транспортні системи / Д. В. Каньовська ; Укр. держ. акад. залізн. трансп. - Харків, 2013. - 23 с.

18 Ломотько Д.В. Совершенствование технологии распределения вагонов в условиях применения методов стимулирования линейных подразделений. [Текст] / Д.В. Ломотько, Д.В. Каневская // Журнал "Инновационный транспорт". Выпуск №2(3), - Екатеринбург, - Апрель 2012 г., - С.5-9.

19 Островерх Н.М. Аналіз і вдосконалення системи планування перевезень вантажів у міждержавному сполученні. [Текст] / Н.М. Островерх, Д.В. Каньовська // Інформаційно - керуючі системи на залізничному транспорті.-2011. - № 2. – С. 42-44.

20 Ломотько, Д. В. Удосконалення технології роботи на під'їзних коліях в умовах великої нерівномірності вагонопотоків / Д. В. Ломотько, Р. О. Пивоварський, Д. Ф. Семенюк // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту : тези доповідей 80-ї міжнар. наук.-техн. конф. «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті». – 2018. – Випуск 177. – С. 186.

21 Островерх Н.М. Аналіз і вдосконалення системи планування перевезень вантажів у міждержавному сполученні. [Текст] / Н.М. Островерх, Д.В. Каньовська // Інформаційно - керуючі системи на залізничному транспорті.-2011. - № 2. – С. 42-44.

22 Ломотько Д. В. Формування систем підтримки прийняття рішень з використанням когнітивних технологій у ланцюгах доставки контейнерів залізницями / Д. В. Ломотько, Д. В. Арсененко, І. В. Сморгісь // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. - 2018. - Вип. 83. - С. 93-99.

23 Ломотько Д. В. Удосконалення системи підтримки прийняття рішення при розподілі рухомого складу / Д.В. Ломотько, А.О. Ковальов, О.В. Ковальова // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту : тези доповідей 78-ї міжнар. наук.-техн. конф. «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті» (Харків, 26-28 квітня 2016 р.). – 2016. – Випуск 166 (додаток). – С. 129.

24 Порядок отримання доступу до АС Клієнт-УЗ. Регіональна філія Одеська залізниця АТ Укрзалізниця [Електронний ресурс] // Режим доступу: [https://odz.gov.ua/cargo/as\\_klient.php](https://odz.gov.ua/cargo/as_klient.php)

25 Міністерство цифрової трансформації України. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://thedigital.gov.ua/news/shvidkiy-peretin-kordonu-dlya-vantazhivok-echerga-bude-diyati-na-16-propusknikh-punktakh>

26 ПРОЄКТ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ФІЛІЮ «ОПЕРАТОР ПРИПОРТОВИХ СТАНЦІЙ» АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ». [Телеграма СКЕДО] // Режим доступу: Із Києва СКЕДО НЗ-1, М, ДН регіональних філій АТ «Укрзалізниця» ЦМ, ЦРБ

27 Ломотько Д. В., Арсененко Д. В. Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика. Удосконалення логістичного управління транспортування та переробки зернових вантажів залізничним транспортом: тези доповідей 15-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (6-8 червня 2019 р., Харків). Вісник економіки транспорту і промисловості. 2019. Вип. 66. С. 147-149.

28 Ломотько Д. В., Ковальов А. О., Ковальова О. В. Formation of fuzzy support system for decision-making on merchantability of rolling stock in its allocation [Електрон. ресурс] / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2015. – Т. 6. – №. 3 (78). – С. 11-17. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2015.54496>

29 Ломотько Д. В., Арсененко Д. В., Сморгісь І. В. Моделювання та інформаційні технології в науці, техніці та освіті. Формування системи підтримки прийняття рішень з використанням когнітивних технологій у ланцюгах доставки контейнерів залізницями: тези Міжнар. наук.-практ. Internet-конф. «Моделювання та інформаційні технології в науці, техніці та освіті» (21-22 листопада 2018 р., Харків). Збірник наукових праць. Харків: ХНАДУ, 2018. С. 145-152.

30 Балака Є. І. Метод визначення оптимальної кількості вагонів у маршрутних поїздах / Є. І. Балака, Д. В. Ломотько, М. Є. Резуненко // Інтелектуальні транспортні технології : тези доповідей 1-ої міжнародної



науково-технічної конференції (24-30 січня 2020 р.). - Трускавець-Харків : УкрДУЗТ, 2020. - С. 45-47.

31 Діаграма обігу вагона. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://biz.censor.net/resonance/3146735/pochemu\\_rastet\\_vremya\\_oborota\\_vagonov\\_uz](https://biz.censor.net/resonance/3146735/pochemu_rastet_vremya_oborota_vagonov_uz)

32 Збірник тарифів на перевезення вантажів у межах України та пов'язані з ними послуги. Тарифне керівництво №1. (Із змінами від 22.12.2017р.).[Електронний ресурс] <https://www.uz.gov.ua/cargo>.

33 Балака, Є.І. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: Навчальний посібник. [Текст] / Є.І. Балака, О.І. Зоріна, Н.М. Колесникова, І.М. Писаревський – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.