

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет автоматизації виробництва та цифрових технологій
Кафедра цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень

УДК 338.47:656.3

АВТОРЕФЕРАТ кваліфікаційної роботи

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання
освітньо-професійної програми
«Бізнес-процеси та операційна ефективність»
за спеціальністю 051 Економіка

**на тему «Оцінка результатів реалізації інструментів
удосконалення процесів транспортного обслуговування
підприємства»**

Здобувач



Олександр КОВАЛЕНКО

Запоріжжя 2024

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.
Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ
ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі цифрових технологій та проектно-
аналітичних рішень

Керівник:



Жерліцин Дмитро Михайлович
д.е.н., професор, професор
кафедри цифрових технологій та
проектно-аналітичних рішень

Захист відбудеться 22 січня 2024 р. о 09:00 год на засіданні
екзаменаційної комісії ([посилання на Тімс](#)).

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному
репозиторії ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ
ПОЛІТЕХНІКА» 19 січня 2024 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми роботи. У сучасних умовах управління транспортними системами важливо забезпечити оптимальне керування вагонопотоками з урахуванням інформаційної невизначеності. Зокрема, велика увага приділяється вдосконаленню оперативного керування для зменшення термінів обробки вагонів та уникнення їх простою при формуванні вагонів у групи для подальшого переміщення на технологічні операції на станціях підприємства. Застосування математичного програмування та аналітичних методів є актуальним напрямком для досягнення оптимальних варіантів відправлення вагонів. Регресійні моделі допомагають в розв'язанні задач оптимізації, але вимагають уважного врахування додаткових факторів. Дослідження в галузі інтелектуальних станційних систем, розгляд аспектів управління технологічними процесами на залізничних станціях та моделювання транспортних систем відкривають нові перспективи для покращення роботи транспортно-логістичних комплексів підприємств.

За оцінками експертів, ефективна організація логістичних процесів забезпечує зниження витрат мінімум на 5%, однак частка витрат може значно збільшитися, якщо процеси реалізовані не ефективно. Наприклад, у світовій практиці, у загальному обороті вагонів на під'їзних коліях промислових підприємств непродуктивні простої, що обумовлені виникаючими між операційними простоями сягаються 40%, а простоями у накопиченні рухомого складу – до 25%. При оптимізації логістичного процесу і зменшенні простою вагонів, бізнес може знизити витрати на перевезення і підвищити ефективність функціонування бізнес-процесів. При оптимізації логістичного процесу і зменшенні простою вагонів, бізнес може знизити витрати на перевезення і підвищити ефективність функціонування бізнес-процесів. Управління транспортними послугами на підприємстві є складним завданням через обмежений доступ до інформації про оборот вагонів та запізненість в її отриманні. Для більш ефективного управління потрібна інформаційна система, яка надавала б оперативний онлайн-моніторинг рухомого складу.

Дана робота є актуальною у контексті сучасних умов управління транспортними системами, де ключовим аспектом є оптимізація керування вагонопотоками та скорочення часу міжопераційних простоїв вагонів. Зокрема, виникає потреба у використанні сучасних інструментів та методів управлінського обліку, що вирішують завдання оптимізації логістичних процесів підприємства, покращують ефективність та сприяють зниженню витрати у транспортно-логістичних системах.

Постановка проблеми. Відсутність оперативного та наочного онлайн-моніторингу виконання нормативів знаходження вагонів загальної мережі під технологічними операціями на станціях та вантажних фронтах та скорочення міжопераційних простоїв.

Мета дослідження полягає у формулюванні рекомендацій щодо оптимізації часу простою та розробці інтерактивних дашбордів для управлінського звіту, що відображають ключові показники ефективності простою та витрат, на базі дослідженні теоретико-методичних основ управління часом перебування вагонів на промисловому підприємстві та виявлені чинники, які впливають на час їх перебування на під'їзній колії, що забезпечує можливість фільтрації даних за різними параметрами для глибшого аналізу та забезпечує умови підвищення ефективності процесів транспортного обслуговування підприємства.

Задачі дослідження:

- дослідити особливості процесів, сучасні інструменти та методи управління процесами транспортного обслуговування підприємства;
- систематизувати теоретичні підходи до оцінки результатів реалізації інструментів удосконалення процесів транспортного обслуговування підприємства;
- проаналізувати існуючі бізнес-процеси та удосконалити модель бізнес-процесу «ТО ВЕ» - «ЯК БУДЕ» технологічних операцій з вагонами;
- розробити норми часу основних технологічних операцій з вагонами на станціях та вантажних фронтах;
- дослідити чинники, які впливають на час перебування вагонів на під'їзній колії за допомогою статистичних методів, та розробити рекомендації щодо зниження простою вагонів;
- розробити багаторівневі інтерактивні дашборди для управлінського звіту;
- розробити план впровадження та визначити стейкхолдерів проєкту реалізації управлінського звіту, визначити потенційні ризики та обмеження проєкту;
- оцінити економічну ефективність проєкту удосконалення процесів транспортного обслуговування підприємства.

Об'єкт дослідження – процеси оцінки результатів реалізації інструментів удосконалення транспортного обслуговування підприємства.

Предмет дослідження – механізми, методи та моделі оцінки результатів реалізації інструментів удосконалення процесів транспортного обслуговування підприємства.

Результати та обґрунтування їх новизни / інноваційності. Аналіз факторів, що впливають на простій вагонів, включаючи

статистичні методи та аналіз процесів транспортного обслуговування підприємства, дозволило визначити ключові чинники, які можуть бути використані для зменшення простою та витрат. Застосування дашбордів як інструменту для візуалізації та аналізу даних є інноваційним підходом у контексті управління транспортними послугами. Це дозволяє оперативно отримувати інформацію про рухомий склад та приймати швидкі та ефективні управлінські рішення. Використання інтерактивних дашбордів у системі Power BI принесе інноваційні можливості для візуалізації даних та управління бізнес-процесами.

Новизна отриманих результатів полягає у наступному:

визначено чинники впливу на термін простоїв на основі реалізації моделей бізнес-процесів процесів транспортного обслуговування підприємства та застосуванні методів статистичного аналізу, що дозволило ідентифікувати слабкі місця у існуючих бізнес-процесах та підрозділи, які генерують невиробничий простой;

розроблено комплекс інтерактивних дашбордів, що засновані на результатах проведеного аналізу та застосування інструментів PowerBI, які дозволяють відображати управлінську інформацію в режимі реального часу та забезпечують постійний моніторинг і можливість управління бізнес-процесами навіть поза офісом, що сприяє ефективному та інноваційному управлінню бізнесом.

Результати цієї роботи вносять значний внесок у розуміння та вдосконалення процесів управління вагонопотоками, а їх інноваційні аспекти можуть бути використані для оптимізації логістичних витрат і підвищення ефективності транспортно-логістичних систем підприємств.

За оцінками робочої групи плановий економічний ефект від впровадження інтерактивних дашбордів для управлінського звіту та можливість фільтрації даних в рамках ПАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» експертно оцінюється в скороченні обігу вагонів загальної мережі на 5%, що дозволить заощадити до 8 млн грн. на рік.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, 1 додатку. Загальний обсяг роботи становить 87 сторінок основного тексту, робота містить 22 рисунка, 18 таблиць. Список використаних джерел складається з 27 джерел.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Теоретико-методологічні засади реалізації процесів транспортного обслуговування підприємства включає аналіз процесів транспортного обслуговування підприємства як об'єкт управління, визначення сучасні інструменти та методи управління процесами транспортного обслуговування підприємства; формулювання

авторського теоретичного підходу до оцінки результатів реалізації інструментів удосконалення процесів транспортного обслуговування підприємства.

Оптимізація транспортної діяльності на металургійних підприємствах є актуальною через зміни в технологічних та логістичних процесах. Використання логістичного підходу, розділення функцій цехів, та інтеграція виробництва та транспорту в логістичну систему є ключовими для підвищення ефективності. Ринкові умови ускладнюють взаємодію, вимагаючи ефективного оформлення документів. Важливо розвивати автоматизовані системи та інформаційно-керуючі системи на логістичних принципах. Зміни в роботі транспорту на металургійних підприємствах відбулися завдяки удосконаленню технологічних процесів та адаптації до науково-технічного прогресу та ринкових вимог. Оперативне керування в умовах інформаційної невизначеності часто включає пошук оптимальних рішень для зменшення термінів обробки вагонів та їх простою в очікуванні формування вагонів для переміщення на наступну технологічну операцію. У задачах оптимізації транспортних процесів використовуються регресійні моделі. Низькі коефіцієнти кореляції можуть бути зумовлені розкидом досліджуваних величин та впливом неврахованих факторів. Системи моніторингу, FRID або GPS датчики для відстеження місцезнаходження вагонів в режимі реального часу, аналіз даних та інформаційно-диспетчерські системи є ефективними для оптимізації транспортних процесів. Сучасні інформаційні системи включають автоматизовані системи моніторингу та аналізу даних для оптимізації технологічних процесів. Такі системи забезпечують оперативний моніторинг та управління транспортним потоком, що сприяє підвищенню ефективності та раціональності прийняття управлінських рішень.

За допомогою класичних аналітичних методів проаналізували дані про вантажообіг вагонів на станціях і технологічних об'єктах та запропонували оптимальний час перебування вагонів під технологічними операціями, щоб скоротити міжопераційні простої і оптимізувати весь технологічний процес.

При аналізі існуючої моделі технологічних операцій з вагонами «AS IS» - «ЯК Є» при передаванні вагонів з операції на операцію визначено, що через брак оперативної та достовірної інформації вагони перепростоюють в очікуванні тепловозів, вантажників, відсутності підготовки вантажних пристроїв та прийняття управлінських рішень. Запропоновано вдосконалити існуючу модель бізнес-процесу щодо скорочення меж операційних простоїв за рахунок:

- нормування часу знаходження вагонів на технологічних об'єктах та роздільних пунктах;

- оперативного та наглядного онлайн-моніторингу над виконанням нормативів знаходження вагонів загальної мережі під технологічними операціями на станціях та вантажних фронтах;

- використання сучасних засобів управлінського звіту-інтерактивних дашбордів, що забезпечує можливість фільтрації даних за різними параметрами для глибшого аналізу та забезпечує умови підвищення ефективності процесів транспортного обслуговування підприємства;

- розділення відповідальності відповідальних за транспорт и начальників цехів за виконання встановлених норм обороту вагонів зовнішньої сети;

- встановлення додаткових точок контролю над виконання нормативів з простою вагонів на роздільних пунктах та вантажних фронтах;

- використання розсилки на електронну пошту та смартфони звітів в POWER BI з інформацією про відхилення від нормативу.

Ефективність від впровадження інтерактивних дашбордів:

- аналіз часу простою вагонів буде проводитися в міру здачі вагонів протягом звітного дня;

- вагони, що стоять більш нормативного часу будуть підсвічуватися на екрані інформацією про їх місцезнаходження та роботу в режимі онлайн;

- інформація про виконання нормативних показників по вантажних операціях буде зрозуміла і доступна не тільки співробітникам УЗТ, а й безпосередньо виробничим цехам в поточний момент часу;

- вибравши будь-яку станцію на екрані, можна буде оцінити її роботу за якісними і кількісними показниками онлайн, в т. ч. за звітні періоди;

- буде зекономлено час та підвищена якість підготування управлінської звітності;

- за оцінками експертів, є потенціал зниження витрат на 5% від загальної плати за користування вагонами.

За матеріалами вантажної служби управління залізничного транспорту досліджені чинники, які впливають на час перебування вагонів на під'їзній колії за допомогою статистичних методів. На основі результатів дисперсійного аналізу простою вагонів на станціях комбінату можна висунути гіпотезу про те, що існують статистично значущі відмінності часу перебування вагонів на станціях комбінату. Необхідно зазначити той факт, що залишок вагонів на кожному роздільному пункті різниться, що свідчить про різні обсяги робіт/операцій на кожному роздільному пункті. Значний вплив на час простою вагонів здійснюють кількість тепловозів в експлуатації та

кількість вантажників. Несправні вагони оказують незначний вплив на час простою вагонів.

Якщо технічні системи управління залізничним транспортом, такі як системи моніторингу та навігації, недосконалі або відсутні, це може викликати затримки в роботі транспорту та вплинути на ефективність роботи транспортної системи. Втрати через міжопераційні простої, викликані несвоєчасним ухваленням управлінських рішень через відсутність та несвоєчасність надходження інформації, можуть бути значними та залежать від різних факторів. Ось кілька аспектів, які можуть впливати на розмір втрат:

Простої вагонів можуть призвести до затримок в доставці вантажів, що вплине на логістичні ланцюги та може мати наслідки для виробництва та інших секторів.

Транспортні системи та логістичні процеси надто залежать від наявності актуальної та точної інформації. Наприклад, ефективне маршрутування, планування доставок та управління логістичними вузлами вимагають постійного оновлення та реального часу для прийняття швидких та обґрунтованих рішень.

Втрати можуть бути пов'язані з фінансовими аспектами, такими як втрачений дохід, додаткові витрати на відновлення, штрафи та втратою клієнтів, штрафи за збільшення термінів простою вагонів від нормативних величин.

Для попередження серйозних простоїв через відсутність інформації, важливо вдосконалювати технологічні системи моніторингу, встановлювати точні датчики та надійні системи зв'язку. Додатково, регулярне навчання персоналу та використання передових аналітичних інструментів можуть підвищити якість та доступність інформації.

Економічний ефект від впровадження інтерактивних дашбордів для управлінського звіту та можливість фільтрації даних за різними параметрами для глибшого аналізу дозволить зекономити ресурс на підготовку звітів, зекономити на платі за користування вагонів в наслідок доступності інформації для прийняття оптимальних управлінських рішень. За висновком робочої групи в рамках ПАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» експертне зниження обігу вагонів загальної мережі на 5% дозволить заощадити до 8 млн грн. на рік. Є можливість трансформувати прийняття рішення на інші активи компанії.

ВИСНОВКИ

У ході вивчення та аналізу логістичних процесів, особливостей управління транспортними послугами та реалізації проектів у сфері ІТ, з'ясовано, що ефективне управління є важливим чинником для забезпечення оптимальної продуктивності та зниження витрат у бізнесі. Передача інформації та оптимізація логістичних процесів

може призвести до значних економічних вигід, зокрема, зниження витрат на перевезення вантажів та плати за користування вагонами загальної мережі.

За підсумками виконаної кваліфікаційної роботи можна зробити наступні висновки.

На основі результатів дисперсійного аналізу простою вагонів на станціях доведена гіпотеза про те, що існують статистично значущі відмінності часу перебування вагонів на станціях комбінату. Необхідно зазначити той факт, що залишок вагонів на кожному роздільному пункті різниться, що свідчить про різні обсяги робіт/операцій на кожному роздільному пункті. При цьому кількість вагонів у межах одного роздільного пункту приблизно стала величина, що свідчить про ефективне управління процесами транспортного обслуговування. Тож діють ефективні логістичні системи, які дозволяють підтримувати сталі обсяги перевезень і забезпечити рівномірний потік вагонів.

В цілому вагонопотік під'їзної колії не перевищую переробну спроможність. При таких розмірах надходження вантажів на час знаходження вагонів на під'їзній колії впливають інші чинники. Ефективність розвантаження, кількість поїзних та маневрових локомотивів, погодні умови та інше.

Необхідно звернути увагу на станцію Південна, за якою нема закріпленого тепловозу. На цій станції чим менше вагонів, тим більший час простою вагонів. Що свідчить, що станція обслуговується за остаточним принципом. По станції Новопрокатної вивозяться вагони з вантажами у відправлення. Тобто вагони після вивантаження та очищення, подаються під навантаження. Вагони очікують накопичення до маршрутних норм та оформлення перевізних документів та сертифікатів якості. По станції Східна проходить приймо-здавальні операції з вагонами загальної мережі з під'їзної колії на дорогу. В останній час додатково витрачається час на усунення комерційних та технічних недоліків, доочищення зовнішніх частин вагонів. Іншими словами зі збільшенням вхідного вагонопотоку збільшується час очікування вагонів до наступної операції. Тож важливо цим станціям приділяти більш уваги з точки зору обігу вагонів та скорочення міжопераційних очікувань.

Коефіцієнт кореляції по під'їзній колії між тривалістю простою вагонів та кількістю тепловозів від'ємний і дорівнює $-0,304$, це означає, що зі збільшенням кількості тепловозів на під'їзній колії тривалість простою вагонів на під'їзній колії зменшується. Позитивний коефіцієнт кореляції по станції Конверторній та Аглофабрика пояснюється сталою роботою з вагонами загальної мережі, яка практично не залежить від кількості тепловозів. При зростанні вагонопотоку особи, що приймають рішення, вимушені збільшувати

кількість локомотивів в роботі, що дає змогу скоріше працювати та обробляти вагони.

Коефіцієнт кореляції по під'їзній колії між залишком вагонів та кількістю вантажників позитивний і дорівнює 0,438, це означає, що керівництво Управління залізничного транспорту керує цим процесом та зі збільшенням кількості остатку вагонів збільшується кількість вантажників на під'їзній колії. Значення R-квадрат 0,192 вказує на те, що аналізована змінна пояснює близько 19,2% варіації в залежній змінній – залишку вагонів.

В межах підвищення операційної ефективності було оптимізовано технологічний процес операцій з вагонами парка загальної мережі, а саме запропоноване наступне.

Для якісної оцінки роботи залізничного транспорту були розроблені норми на виконання вантажних та транспортних операцій, які встановлені з урахуванням норм Правил перевезень вантажів (Правила експлуатації під'їзної колії). Норми на транспортні операції визначені за кращим досягнутим показником.

Існуючу транспорту систему на основі IDS запропоновано удосконалити за рахунок впровадження інтерактивних дашбордів. На основі яких є можливість оперативного прийняття мір для скорочення часу знаходження вагонів на станціях та вантажних фронтах, що за оцінками експертів, забезпечить зниження витрат на 5% від загальної плати за користування вагонами. В рамках ПАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» зниження обороту вагонів на 5% дозволить заощадити на обороті вагонів загальної мережі до 8 млн грн. на рік. Даній проект буде виконано ІТ- відділом як доопрацювання бізнес потреб підприємства в рамках наданих людино-годин на підтримку ІТ- послуг, орієнтовно 1,3 FTE або 131 тис. грн.

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

O.V. Kovalenko. ENHANCING THE EFFICIENCY OF ENTERPRISE TRANSPORT SERVICE PROCESSES BY USING INTERACTIVE DASHBOARDS // International scientific conference “MININGMETALTECH 2023 – The mining and metals sector: integration of business, technology and education” : conference proceedings (November 29–30, 2023. Riga, the Republic of Latvia). Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2023. Vol. 2, 2023. [Електронне видання]. URL: <http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/385/10614/22147-1>

АНОТАЦІЯ

Коваленко Олександр Вікторович. Оцінка результатів реалізації інструментів удосконалення процесів транспортного обслуговування підприємства. - Кваліфікаційна праця на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 051 Економіка. ОПП «Бізнес-процеси та операційна ефективність» – ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Запоріжжя, 2023.

У даній роботі проведено аналіз сучасних методів контролю над рухомим складом на промислових підприємствах, використовуючи автоматизовані системи моніторингу з датчиками, RFID та GPS. Здійснено оптимізацію бізнес-процесів обробки вагонів, вдосконалено модель "ТО ВЕ" та запропоновано впровадження інтерактивних дашбордів для оперативного управління та контролю за рухомим складом. Розглянуто можливість використання даних дашбордів для аналізу часу простою вагонів, відстеження нормативів вантажних операцій та оцінки роботи станцій. Застосування класичних аналітичних методів у комбінації з даними вантажної служби дозволило визначити оптимальний час перебування вагонів під технологічними операціями. Результати включають рекомендації з оптимізації часу простою на під'їзній колії. Висвітлено економічний ефект від впровадження інтерактивних дашбордів, вказано на зменшення витрат на підготовку звітів та плати за користування вагонами через доступність інформації для управлінських рішень. Заключено, що ця технологія сприятиме ефективному використанню ресурсів та може вплинути на стратегічне прийняття рішень в компанії.

Ключові слова: МОДЕЛЬ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ, УПРАВЛІННЯ ЗАЗІЛНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, ЧАС ПЕРЕБУВАННЯ ВАГОНІВ, ІНТЕРАКТИВНІ ДАШБОРДИ, ПРИЇОМО-СДАВАЛЬНІ ОПЕРАЦІЇ, ДИСПЕТЧЕРСЬКИЙ ПЕРСОНАЛ, ОПЕРАЦІЯ, РУХОМИЙ СКЛАД, ТЯГОВИЙ СКЛАД, ІНФОРМАЦІЙНО-ДИСПЕТЧЕРСЬКА СИСТЕМА, СТАНЦІЯ, ВАНТАЖНИЙ ФРОНТ.

ABSTRACT

Alexander Viktorovich Kovalenko. Evaluation of the results of implementing tools for improving transport service processes of an enterprise. - *the qualification work as the manuscript.*

Qualification work for a Master's degree in Economics, specialty 051 Economics, Educational Programme "Business Processes and Operational Efficiency". TECHNICAL UNIVERSITY "METINVEST POLYTECHNICS", LLC, Zaporizhzhia, 2024.

This study analyses contemporary methods of monitoring the movement of rolling stock in industrial enterprises, employing automated monitoring systems with sensors, RFID, and GPS. Business processes for handling wagons have been optimised, refining the "TO BE" model, and implementing interactive dashboards for operational management and rolling stock control. The potential use of dashboard data to analyse wagon idle time, track cargo operation norms, and evaluate station performance is explored. Applying classical analytical methods in combination with freight service data has enabled the determination of the optimal time for wagons to undergo technological operations. Results include recommendations for optimizing idle time on the approach track. The economic impact of implementing interactive dashboards is highlighted, indicating reduced costs for report preparation and wagon usage fees due to the availability of information for managerial decisions. It is concluded that this technology will contribute to efficient resource utilization and may influence strategic decision-making within the company.

Keywords: MODEL OF BUSINESS PROCESS, MANAGEMENT OF RAILWAY TRANSPORT, TIME OF CARS STAY, INTERACTIVE DASHBOARDS, PRIIOMO-DISPATCH OPERATIONS, DISPATCHING PERSONNEL, OPERATION, ROLLING STOCK, TRACTION STOCK, INFORMATION-DISPATCHING SYSTEM, STATION, CARGO FRONT.