

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра транспортні системи та логістика

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ
ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ПІДСТАВІ ТЕХНОЛОГІЇ
БЛОКЧЕЙН

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УТОЛП.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 104-ТСЛ-Д21
спеціальності 275 / 275.02 Транспортні
технології (на залізничному транспорті)
(роботу виконано самостійно,
відповідно до принципів академічної
добросовісності)

 Віталій ОДНОРОГОВ

Керівник: доцент, канд. екон. наук
Наталя ГРИЦЕНКО

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Ярослав ЗАПАРА

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 15 слайдів презентації, 70 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 12 рисунків, 7 таблиць, 35 літературних джерел.

Ключові слова: ПРОМИСЛОВЕ ПІДПРИЄМСТВО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, ІНФОРМАЦІЙНІ ЛОГІСТИЧНІ ПОТОКИ, ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ, ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН.

Об'єктом дослідження є функціонування промислового підприємства діяльність якого пов'язана з транспортною логістикою у сучасних економічних умовах.

Метою дослідження є дослідження факторів що впливатимуть на зменшення часу затримки вагонів під час очікування оформлення документів та пропозицій які вплинуть на ефективність роботи промислового підприємства.

У кваліфікаційній роботі виконано огляд світового досвіду впровадження технології блокчейну та на цій підставі зроблено порівняльний опис та аналіз існуючих моделей технології. Було продемонстровано найпрогресивнішу модель з основні етапами транспортно-технологічної схеми перевезення вантажів на сьогоднішній день. Обґрунтовано необхідність використання технології блокчейн у цифровізації міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту.

Доведено необхідність у вдосконаленні системи транспортної логістики промислового підприємства залізничного транспорту, що зумовлює актуальність і об'єктивність теми роботи. Впровадження технології Blockchain дозволить вирішити існуючу проблему в галузі управління транспортної логістики промислового підприємства.

Розроблено структурну схему функціонування та модель впровадження технології блокчейну на міжгалузеве промислове підприємство залізничного транспорту. Практична значимість результатів роботи обумовлена тим, що розроблена модель технології блокчейн може бути застосована на промислових підприємствах залізничного транспорту для підвищення ефективності системи транспортної логістики.

ABSTRACT

This qualification work includes 15 presentation slides, 70 sheets of explanatory notes in A4 format, including 12 figures, 7 tables, 35 literary sources.

Keywords: INDUSTRIAL RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISE, INFORMATION LOGISTICS FLOWS, ELECTRONIC DOCUMENT CIRCULATION, BLOCKCHAIN TECHNOLOGY.

The object of the study is the functioning of an industrial enterprise whose activities are related to transport logistics in modern economic conditions.

The purpose of the study is to study the factors that will affect the reduction of the delay time of wagons while waiting for the processing of documents and proposals that will affect the efficiency of the industrial enterprise.

The qualification work reviews the world experience in implementing blockchain technology and, on this basis, a comparative description and analysis of existing technology models are made. The most progressive model with the main stages of the transport and technological scheme of cargo transportation to date was demonstrated. The need to use blockchain technology in the digitalization of an inter-industry industrial enterprise of railway transport was substantiated.

The need to improve the transport logistics system of an industrial enterprise of railway transport was proven, which determines the relevance and objectivity of the topic of the work. The implementation of Blockchain technology will allow solving the existing problem in the field of transport logistics management of an industrial enterprise.

A structural diagram of the functioning and a model for implementing blockchain technology at an inter-industry industrial enterprise of railway transport were developed. The practical significance of the results of the work is due to the fact that the developed model of blockchain technology can be applied at industrial enterprises of railway transport to increase the efficiency of the transport logistics system.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра транспортні системи та логістика

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)
освітня програма «Транспортний сервіс та логістика»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри ТСЛ, проф. д.т.н.
(вчене звання)

 Д.В. Ломотко
(підпис) (ініціали і прізвище)

«___» _____ 2025р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ Однорогову Віталію Дмитровичу

(прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи – Удосконалення системи транспортної логістики промислового підприємства на підставі технології блокчейн

Затверджена розпорядженням по факультету УПП № 06/25 від 12 травня 2025р.

2. Строк здачі закінченої роботи – 05 червня 2025р.

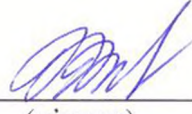
3. Вихідні дані до роботи: Схема промислового підприємства залізничного транспорту «О». Інформація про підходи поїздів. Технологічний процес роботи промислового підприємства. Технічне обладнання та технологія роботи МППЗТ. Техніко-економічні показники. Нормативна, навчальна і науково-технічна література за спеціальністю. Дані, які зібрані на переддипломній практиці.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці Вступ. Теоретичні основи організації системи транспортної логістики промислового підприємства. Система транспортної логістики промислового підприємства залізничного транспорту. Технічна характеристика міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О». Технологія блокчейн як інструмент вдосконалення системи транспортної логістики. Дослідження змін у сфері транспортної логістики. Огляд світового досвіду впровадження технології блокчейн. Аналіз системи транспортної логістики на прикладі міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О». Аналіз ефективності вантажоперевезень на прикладі міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О». Впровадження технології блокчейн у систему транспортної логістики промислового

підприємства залізничного транспорту «О». Модель впровадження технології блокчейн у промислове підприємство залізничного транспорту. Методика визначення ефективності впровадження технології блокчейн на міжгалузеве промислове підприємство залізничного транспорту «О». Теоретична основа впровадження технології блокчейн на промисловому підприємстві залізничного транспорту «О». Апробація впровадження технології блокчейн на промислове підприємство залізничного транспорту «О». Висновки. Список використаних джерел.

5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: Схема промислового підприємства залізничного транспорту. Графіки подачі вагонів під навантаження. Схема руху прийомоздавальників при прийомі вантажу. Техніко-економічні показники роботи промислового підприємства залізничного транспорту.

7. Дата видачі завдання 28 квітня 2025 р

Керівник: к.е.н., доцент  Н.В. Гриценко
(вчене звання) (підпис) (ініціали і прізвище)

Студент  В.Д. Однорогов
(підпис) (ініціали і прізвище)

Календарний план

Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
Теоретичні основи організації системи транспортної логістики промислового підприємства. Система транспортної логістики промислового підприємства залізничного транспорту.	03.04.2025	
Технічна характеристика міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О». Технологія блокчейн як інструмент вдосконалення системи транспортної логістики.	07.04.2025	
Аналіз системи транспортної логістики на прикладі міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О».	14.04.2025	
Аналіз ефективності вантажоперевезень на прикладі міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О».	21.04.2025	
Впровадження технології блокчейн у систему транспортної логістики промислового підприємства залізничного транспорту «О». Модель та методика впровадження технології блокчейн у промислове підприємство залізничного транспорту.	28.04.2025	
Апробація впровадження технології блокчейн на промислове підприємство залізничного транспорту «О».	05.05.2025	

Керівник: к.е.н., доцент
(вчене звання)


(підпис)

Н.В. Гриценко
(ініціали і прізвище)

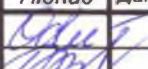
Студент


(підпис)

В.Д. Однорогов
(ініціали і прізвище)

Зміст

Вступ	9
1 Теоретичні основи організації системи транспортної логістики промислового підприємства	11
1.1 Система транспортної логістики промислового підприємства залізничного транспорту	14
1.2 Технічна характеристика міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О»	22
1.3 Технологія блокчейн як інструмент вдосконалення системи транспортної логістики	27
2 Дослідження змін у сфері транспортної логістики	32
2.1 Огляд світового досвіду впровадження технології блокчейн	32
2.2 Аналіз системи транспортної логістики на прикладі міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О»	37
2.3 Аналіз ефективності вантажоперевезень на прикладі промислового підприємства залізничного транспорту «О»	42
3 Впровадження технології блокчейн у систему транспортної логістики промислового підприємства залізничного транспорту «О»	49
3.1 Модель впровадження технології блокчейн у промислове підприємство залізничного транспорту	49
3.2 Методика визначення ефективності впровадження технології блокчейн на міжгалузеве промислове підприємство залізничного транспорту «О»	54
3.3 Теоретична основа впровадження технології блокчейн на промисловому підприємстві залізничного транспорту «О»	56
3.4 Апробація запропонованої моделі впровадження технології блокчейн у промислове підприємство залізничного транспорту «О»	62

					МРУ.200.00.00.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення системи транспортної логістики промислового підприємства на підставі технології блокчейн	Літ.		Арк.	Листів
Розроб.		Однорогов В.Д.						7	70
Перевір.		Гриценко Н.В.							
Н. Контр.		Лючков Д.С.							
Затверд.		Ломотько Д.В.							
						УкрДУЗТ зр. 108-ТСП-Д21			

Висновки	65
Список використаних джерел	67
Додаток А	71
Додаток Б	74

Вступ

Актуальність кваліфікаційної роботи полягає в удосконаленні технології обробки інформаційних логістичних потоків на промисловому підприємстві залізничного транспорту за рахунок впровадження технології блокчейн. Сучасність пред'являє транспортним підприємствам все більше значних вимог які стосуються ефективності їх управління, а це насамперед стосується організації інформаційного управління документообігом. При цьому, основним завданням транспортної логістики є організація перевезення зі зменшенням витрат до мінімуму. До основних завдань логістики відносять: максимальне скорочення термінів доставки; спрощення документообігу та забезпечення безпеки та збереження вантажу.

На сьогоднішній день спостерігається використання на підприємствах роз'єднаної системи передачі між учасниками логістичних ланцюжків. Що призводить до зростання трансформаційно-трансакційних витрат, а також збільшення логістичного циклу. Крім того, відсутність можливості у власника вантажу здійснювати контроль процесу доставки стає однією з причин виникнення спірних ситуацій. В даний час вантажовідправник при здійсненні залізничних вантажоперевезень стикається з труднощами, зумовленими паперовою технологією оформлення документів. Адже, вчасно не використана інформація це втрачені гроші, час і можливості. У наслідок цього, на підприємстві, де ведеться активна робота з різними документами, рано чи пізно постає проблема систематизації, обробки і безпечного зберігання значних обсягів інформації. Важливу роль в оптимізації діяльності підприємства будь-якого розміру і профілю діяльності відіграють сучасні системи електронного документообігу.

Необхідність у вдосконаленні системи транспортної логістики промислового підприємства залізничного транспорту зумовлює актуальність і об'єктивність теми, що розглядається. Впровадження технології Blockchain дозволить вирішити існуючу проблему в галузі управління транспортної логістики промислового підприємства.

Об'єктом роботи є функціонування промислового підприємства діяльність якого пов'язана з транспортною логістикою у сучасних економічних умовах.

Предмет роботи є процес цифровізації транспортної логістики за новою інформаційною технологією блокчейн, яка забезпечує оформлення в електронному вигляді документів, пов'язаних з організацією та здійсненням перевезень вантажів, а також доставку і видачу цих електронних документів за належністю причетним до перевезення сторонам.

Метою роботи є дослідження факторів що впливатимуть на зменшення часу затримки вагонів під час очікування оформлення документів та пропозицій які вплинуть на ефективність роботи промислового підприємства.

Завданнями дослідження є: огляду світового досвіду впровадження технології блокчейну; зробити порівняльний опис та аналіз існуючих моделей технології блокчейн; виокремити та продемонструвати найпрогресивнішу модель з основні етапами транспортно-технологічної схеми перевезення вантажів на сьогоднішній день; обґрунтування необхідності використання технології блокчейн у цифровізації міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту; розробка структурної схеми функціонування технології блокчейну на міжгалузевому промисловому підприємстві залізничного транспорту «О»; розробка моделі впровадження технології блокчейн у систему транспортної логістики міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту.

Практична значимість результатів обумовлена тим, що розроблена модель технології блокчейн може бути застосована на промислових підприємствах залізничного транспорту для підвищення ефективності системи транспортної логістики.

Робота складається з вступу, трьох основних розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основний зміст роботи викладено на 70 сторінках основного тексту, включаючи 7 таблиць, 12 рисунків, 2 додатки. Список використаних джерел включає 35 найменування.

Висновки

Обґрунтовано впровадження технології блокчейн у сферу транспортної логістики міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О».

Визначено, система логістики на підприємстві є однією з найскладніших і з цим механізмом, що чітко працює. Підприємства, які перейшли на організацію системи виробничого циклу відповідно до принципів логістики можуть раціонально організувати виробничі процеси.

Вивчено основні поняття, пов'язані з системою та організацією транспортної логістики промислового підприємства: логістика, транспортна логістика, система, транспорт і система транспортної логістики.

Представлено порівняльний опис моделей перевезення.

Продемонстровано найпрогресивнішу модель з основні етапами транспортно-технологічної схеми перевезення вантажів на сьогоднішній день.

Доведено, що орієнтація впровадження технології блокчейну на технологічну сторону логістики знижує ризики та значно підвищує стабільність, оскільки формує її практичну спрямованість. Впровадження технології блокчейну в галузі вигідне для підвищення ефективності робочого процесу, зберігання даних, управління процесом перевезенням вантажів, зниження помилок у документообігу та його тривалості, скорочення тривалості логістичного циклу.

Проведено огляду світового досвіду впровадження блокчейну, на підставі чого, було зроблено висновок про те, що підприємці та органи влади постійно знаходять нові шляхи та засоби застосування технологій у сучасній економічній системі. Технологія блокчейн дозволяє знизити витрати на підтримку постійного робочого процесу, систем та персоналу завдяки системі розподіленого реєстру, миттєво передавати інформацію про засоби, доставку та

відвантаження товарів, отримувати повну інформацію про продукт з моменту його виробництва до отримання його Кінцевим користувачем. Визначено, що етапи «шляху» продукту, вирішують проблему «довіри» між усіма учасниками ланцюжка, значно скорочують час, що витрачається на обробку документації на всіх етапах перевезення, включаючи митні процедури, тим самим дозволяючи використовувати технологію блокчейну.

Вивчивши теоретичні основи та практичний досвід різних країн, компаній, була складена модель впровадження технології блокчейн на міжгалузеве промислове підприємство залізничного транспорту «О».

Технологія блокчейн підвищує безпеку інформації більше, ніж поточні системи кодування. Усі завершені транзакції зберігаються для всіх, хто користується ланцюжком, унаслідок чого створюється зашифрований запис, який не можна змінити та який залишатиметься в системі вічно.

Проведено розрахунок очікуваного скорочення часу затримки вагонів в результаті впровадження технології блокчейн на міжгалузеве промислове підприємство залізничного транспорту «О».

Розраховано загальний інтегральний показник ефективності процесів транспортної та інформаційної логістики до та після впровадження технології блокчейн на міжгалузеве промислове підприємство залізничного транспорту «О».

Складено порівняльну таблицю відхилень основних параметрів транспортування вантажів до та після застосування технології блокчейн.

Розраховано економію на витратах від простою вагонів у роботі міжгалузевого промислового підприємства залізничного транспорту «О».

Список використаних джерел

1. Альошинський, Є.С. Основи формування процесу міжнародних вантажних залізничних перевезень: автореф. дис. д-ра техн. наук 05. 22.01 / Є.С. Альошинський. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 40 с.
2. Бутько Т. В., Харланова С. В., Кіпренко А. В., Шахраюк В. А.. Підходи до удосконалення контейнерних інтермодальних перевезень в умовах впровадження приватної локомотивної тяги / ІКСЗТ. УкрДУЗТ 2021. № 1. С. 16–23. DOI: 10.18664/ikszt.v26i1.229018.
3. Балака Є.І., Гриценко А.В. Пріоритетні напрямки інноваційного розвитку залізниці (економічний аспект) Матер. 82 студентська наук.-техн. конф., УкрДУЗТ, Харків. 2024. С. 12.
4. Ветузов Е.А., Аветикян М.А. Комплексні методи скорочення простоїв вагонів/ навч.пос. КУЗТ, Київ. 2016. – 86 с.
5. Ковальська Л.М., Циганюк В.П. Логістичний менеджмент на підприємстві: особливості та напрями вдосконалення. Зб. наук. праць Луцького національного технічного університету. 2013. Т. 38. Вип. 10. С. 87–97.
6. Данько М.І. Модель прогнозування розподілу порожніх вагонів на дирекції залізничних перевезень із застосуванням теорії нечітких множин. Зб. наук. пр. УкрДАЗТ. – Х., 2005. – Вип. 71. С. 21-30.
7. Директива ради Європейського Співтовариства „Про розвиток залізниць у Європейському Співтоваристві”: ДБН №2001/12 2001: затв. ЄС 26.02.2001. К.: Вісник, 2001. – 650с.
8. Запара В.М. Моделювання пріоритетності обслуговування транзитних вантажних поїздів з небезпечними, розрядними і негабаритними вантажами на пунктах комерційного огляду технічних станцій / В.М. Запара, М.М. Кузнецов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: зб. наук. пр. /

УкрДАЗТ. – Х., 2008. – Вип.1. – С. 58 – 62.

9. Збірник нормативних документів з безпеки руху, що регламентують роботу господарства перевезень: ЦП/0174: затв. М-вом тр. та зв'язку України 2007. – К.: Укрзалізниця. 2007. – 324 с.

10. Звіт головного комерційного управління Укрзалізниці: ЦП/0196: затв. М-вом тр. та зв'язку України 2006. – К.: Укрзалізниця. – 2006.

11. Залізничні станції та вузли під редакцією Берестова І.В. / Навчальний посібник / І.В. Берестов, Г.В. Шаповал, М.Ю. Куценко, М.В. Баздир, М.М. Божко, та ін.) Харків: Райдер, 2012. – 464 с.

12. Загальне положення про залізничну станцію (ЦД-0054), затверджене наказом Укрзалізниці від 30.12.2004 № 1041-ЦЗ – К., 2004. – 34 с. URL: <http://scbist.com/dokumenty-ukrzal-znic/21640-cd0054-zagalne-polozhennya-pro-zal-znichnu-stanc-yu-zatverdzhene-nakazom-ukrzalznic-v-d-30-12-2004-1041-cz.html> (дата звернення 11.03.2025)

13. Інструкція з розміщення, встановлення та експлуатації засобів автоматичного контролю технічного стану рухомого складу під час руху поїзда: ЦП/0174: затв. М-вом тр. та зв'язку України 2003. – К.: Укрзалізниця. 2003. – 174 с.

14. Інструкція з ведення станційної комерційної звітності. Затв. наказом Укрзалізниці 14.06.13р., №147-Ц (зі змінами та доповненнями).

15. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України (ЦД0058). Затв. наказом Міністерства транспорту та зв'язку України 31.08.2005р., № 507.

16. Інструкція по складанню технічно-розпорядчих актів станцій (ЦД-0002). Затв. наказом Укрзалізниці від 30.04.2012р., № 91/Ц.

17. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України. Наказ №507 від 31.08.2005. – К.: Транспорт, 2005. – 462 с. URL: <https://raillog.uz.ua/docs/tsd-0058-instruktsiya-z-rukhu-poizdiv-i-manevrovoi-roboty-na-zaliznytsyakh-ukrainy/> (дата звернення 11.03.2025).

18. Концепція Державної програми реформування залізничного

транспорт України : затв. Кабінетом Міністрів України 27.12.2006. № 651-р. Магістраль. - К. 2007. 80с.

19. Концепція системи ЕЗПП САІРС-УЗ України: ДНДЦ УЗ : затв. Кабінетом Міністрів України. – К.: Форт, 2004. – 35 с.

20. Ломотько Д. В., Кузнецов М. М. Пилипейко О. М. Підвищення рівня схоронності вантажів, що перевозять по залізницях України / Д.В. Ломотько, М.М. Кузнецов, О.М. Пилипейко // Наука в транспортном измерении. – ДНДЦ УЗ. 2006. – С. 64– 67.

21. Ліга досьє: веб-сайт. URL: <https://file.liga.net/companies/zammlergroup> (дата звернення: 07.03.2025)

22. Ломотько Д. В., Огар О. М. Автоматизація обробки місцевих вагонів на сортувальній станції. Молодь і наука. Практика інноваційного пошуку: наукове видання II всеукр. конф. молодих вчених (17 грудня 2020 р.). Дніпро: НМТЕУ, 2020. С. 346–352..

23. Ломотько Д. В., Балака Є. І., Резуненко М. Є. Визначення оптимальної кількості вагонів у маршрутних поїздах. Залізничний транспорт України. 2019. № 4. С. 4–12. DOI: 10.34029/2311- 4061-2019-133-4-04-12.

24. Леонець В.А. Мікро-механічна інерціально-супутникова система для вимірювання параметрів рухомих об'єктів / В.А. Леонець, О.А. Леонець, В.О. Романовський //Залізничний транспорт України. К., 2005. – Вип. 3/1. С. – 223-227.

25. Мироненко В.К., Габа В.В., Мацюк В.І., Петренко Л.М. Залізничні вантажні перевезення: Навчальний посібник. – Київ: ДЕТУТ, 2015. – 248 с
Маловичко А.С. Інтеграція України до транспортно-логістичної системи Європейського Союзу. Причорноморські економічні студії. 2016. Вип. 7. С. 55–58.

26. Нагорний Є.В., Шраменко Н.Ю.. Аналіз критеріїв ефективності функціонування логістичних систем при доставці вантажів. Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Луцьк, 2021. Випуск №28, ст 353 – 357 .

27. Наказ міністерства транспорту України «Про затвердження Правил користування вагонами і контейнерами» зі змінами №336 від 24.07.2018р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0165-99#Text> (дата звернення 11.03.2025)
28. Прес-центр УЗ. Простий вагонів на підприємствах України https://uz.gov.ua/press_center/latest_news/archive/main_news/page-299/229238/.
29. Статистичний збірник «Діяльність суб'єктів господарювання», 2019 р./ Державна служба статистики – Київ, 2019. – 154 с.
30. Ситнік, Б. Т. Інформаційні системи й технології на залізничному транспорті: навч. посібник / Б. Т. Ситнік. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 136 с.
31. Стрелко О., Бердниченко Ю., Петриковець О., Блистіва Т. Аналіз впровадження автоматизованих систем управління на залізничному транспорті / Транспортні системи і технології. 2019. Т. 2. Вип. 33. С. 84–91. DOI: 10.32703/2617-9040-2019-33-2-8.
32. Типовий технологічний процес роботи пункту технічної передачі вагонів у складі ПТО станції та контролю за збереженням вагонного парку: Головне управління вагонного господарства. Київське проектно-конструкторсько-технологічне бюро по вагонах. – К.: ТОВ “Швидкий рух”, Укрзалізниця. 2005. – 53 с.
33. Філія «Головний інформаційно-обчислювальний центр» АТ «Укрзалізниця». Офіційний сайт. URL: <https://gioc.uz.gov.ua/> (дата звернення 11.11.2024)
34. Чернецька-Білецька Н.Б., Павлюченко В. О., Кононенко С. В. Аналіз систем автоматизації управління технологічними процесами на станціях залізничного транспорту. Вісник Інженерної академії України. 2013. Вип. 3-4. С. 185–187.
35. Butko T., Prokhorov V., Chekhunov D. Devising a method for the automated calculation of train formation plan by employing genetic algorithms. Східноєвропейський журнал. 2017. № 1/3 (58). Р. 55–61.