

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Український державний університет науки і технологій  
Навчально-науковий інститут «Дніпровський інститут  
інфраструктури і транспорту»

Кафедра Транспортні вузли

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри

/М. І. Березовий/

«13» 12 2021 р.

### ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань **27 Транспорт**

Спеціальність **275 Транспортні технології (за видами)**

Освітня програма **275.02 Логістика та ризик-кризове управління на транспорті**

Тема **Техніко-технологічне забезпечення логістичного ланцюга постачання зернових вантажів залізничним транспортом на експорт в умовах ризиків**

Theme **Technical - technological support of the logistics chain of grain cargo supply by rail for export in terms of risks**

Керівник дипломної роботи

проф.

Р. В. Вернигора

Нормоконтролер

проф.

Р. В. Вернигора

Студент групи УЛ2021



К. І. Яковцов

Student

Yakovtsov Kostiantyn

Дніпро – 2021

**Український державний університет науки і технологій**  
**Навчально-науковий інститут «Дніпровський інститут**  
**інфраструктури і транспорту»**

**Факультет** Управління процесами перевезень **Кафедра** «Транспортні вузли»

**Спеціальність** 275 «Транспортні технології (за видами)»

**Освітня програма** 275.02 «Логістика та ризик-кризове управління на транспорті»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ /М. І. Березовий/

(підпис)

2021 р. \_\_\_\_\_ «\_\_»

**ЗАВДАННЯ**

до дипломної роботи на здобуття ОКР

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

отримав студент групи УЛ2021

(номер групи)

Яковцов Костянтин Ігорович

(ПІБ)

1 Тема дипломної роботи Техніко-технологічне забезпечення логістичного ланцюга постачання зернових вантажів залізничним транспортом на експорт в умовах ризиків

затверджена наказом по університету від « 18 » червня 2021 р. № 324ст

2 Термін подання студентом закінченої роботи « 06 » грудня 2021 р.

3. Вихідні дані до дипломної роботи Статистичні дані про перевезення зернових вантажів в Україні, тарифи на залізничні перевезення, схема розміщення зернових елеваторів на території України

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань до розробки) \_\_\_\_\_

(див. календарний план)

5 Перелік креслень (демонстраційного матеріалу) (див. календарний план)

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

## 6 Розділи та консультанти

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва розділу дипломної роботи	Термін виконання	Кількість аркушів/ слайдів	Обсяг розділу, %
1. Проблеми логістики експорту українського зерна	11.10.2021	3	20
2. Аналіз ризиків при організації експортних перевезень зернових вантажів залізничним транспортом	11.10.2021	4	18
3. Дослідження ризиків інвестиційних проектів оновлення парку вагонів-зерновозів	08.11.2021	2	12
4. Оцінка ефективності інвестиційних проектів по оновленню вагонів-зерновозів з врахуванням ризиків	08.11.2021	5	25
5. Маршрутизація залізничних перевезень зернових вантажів на експорт	06.12.2021	1	25

Дата видачі завдання: « 01 » вересня 2021 р.

Керівник дипломної роботи

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Вернигора Р. В.

\_\_\_\_\_  
(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Яковцов К. І.

\_\_\_\_\_  
(ПІБ)

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається з вступу, 5 розділів, висновків та додатку. Загальний обсяг тексту – 99 сторінок: основний текст – 84 сторінок, бібліографія, яка включає 130 найменувань – 14 сторінок, додаток – 1 сторінка, 25 рисунків, 21 таблиці.

В роботі розглянуто проблеми залізничних перевезень зернових вантажів у міжнародному сполученні на експорт через морські порти. Виконано оцінку інвестиційних проектів щодо придбання нових вагонів для організації перевезень зернових вантажів в умовах ризиків. Розглянуто різні сценарії можливих інвестицій – інвестиції за умов лізингу, інвестиції з допомогою власних фінансових ресурсів, придбання вагонів їхнього подальшої здачі у найм вантажовідправникам зерна та придбання вагонів в організацію перевезень власної зернової продукції. Розрахунки показали, що інвестиційні проекти є економічно ефективними, у терміни їх окупності становлять 4...7 років. Окрім того, виконано техніко-економічну оцінку маршрутизації перевезень зерна з великих станцій навантаження у один з портів Чорного моря, в т.ч. за умови організації руху маршрутних поїздів за розкладом.

Ключові слова: ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ЕКСПОРТ ЗЕРНА, ЛОГІСТИКА, РИЗИКИ, ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЕКТ, РУХОМИЙ СКЛАД, МАРШРУТИЗАЦІЯ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА.

# ЗМІСТ

Стор.

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	8
1 ПРОБЛЕМИ ЛОГІСТИКИ ЕКСПОРТУ УКРАЇНСЬКОГО ЗЕРНА.....	10
1.1 Перспективи виробництва та експорту зерна в Україні .....	10
1.2 Проблеми логістики експорту українського зерна та напрямки її удосконалення.....	13
1.3 Перспективні технології залізничних перевезень зерна .....	18
1.4 Аналіз інфраструктурного забезпечення експорту зерна .....	21
2 АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ.....	27
2.1 Проблеми оцінки ризиків на залізничному транспорті .....	27
2.2 Основні маршрути залізничних перевезень зерна.....	30
2.3 Основні маршрути залізничних перевезень зерна.....	32
2.4 Аналіз основних ризиків залізничних перевезень зерна .....	34
2.5 Сучасний стан та перспективи розвитку парку вагонів-зерновозів .....	40
3 ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ООНОВЛЕННЯ ПАРКУ ВАГОНІВ-ЗЕРНОВОЗІВ .....	46
3.1 «Плюси» та «мінуси» придбання нових зерновозів .....	46
3.2 Вибір типу рухомого складу для здійснення перевезень.....	49
3.3 Аналіз конкурентних видів транспорту для перевезення зерна.....	51
4 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ПО ОНОВЛЕННЮ ПАРКУ ЗЕРНОВОЗІВ З ВРАХУВАННЯМ РИЗИКІВ .....	56
4.1 Вихідні дані для розробки фінансового плану проекту.....	56
4.2 Визначення витрат за умовами лізингу .....	56
4.3 Визначення витрат та економії при інвестуванні власних коштів .....	61

					0042.170250.ДМР.2021.000			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Техніко-технологічне забезпечення логістичного ланцюга постачання зернових вантажів залізничним транспортном на експорт в умовах ризиків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Яковцов К.І.					Н	4	99
Керівн.	Вернигора Р.В.					УДУНТ ДІТ		
Зав.каф.	Березовий М.І.							
Н. контр.	Вернигора Р.В.							

4.4 Оцінка ефективності інвестиційних проектів за умов лізингу .....	62
4.5 Оцінка ефективності інвестиційних проектів при використанні власних фінансових ресурсів .....	69
4.6 Порівняльний аналіз ефективності інвестиційних проектів .....	74
5 МАРШРУТИЗАЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА ЕКСПОРТ .....	76
5.1 Організація руху маршрутних поїздів з зерном за розкладом .....	76
5.2 Розробка графіку руху зернових маршрутів та оцінка його техніко-експлуатаційних показників.....	78
ВИСНОВКИ .....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	85
ДОДАТОК А. ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ .....	99

## СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

- АМПУ – Адміністрація морських портів України
- АСК ВП УЗ-Е – автоматизована система управління вантажними перевезеннями Укрзалізниці (єдина)
- АТ – акціонерне товариство
- ДП – державне підприємство
- ДПЗКУ – Державна продовольчо-зернова корпорація України
- ДНУЗТ – Дніпровський національний університет залізничного транспорту
- ЄС – Європейський Союз
- ЗПП – запірно-пломбувальний пристрій
- КМУ – Кабінет міністрів України
- МТП – морський торговельний порт
- ПДВ – податок на додану вартість
- ООН - Організація об'єднаних націй
- ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю
- ПАТ – публічне акціонерне товариство
- ГДК – гранично-допустимі концентрації
- ПК – під'їзна колія
- ПУ – пневмоустановка
- РЖД – Російські залізниці
- РІС – річкова інформаційна служба
- РФ – Російська Федерація
- СНД – Спвдружність незалежних держав
- СП – спільне підприємств
- СРСР – Союз Радянських Соціалістичних Республік
- США – Сполучені Штати Америки
- ТІС – ПАТ «Трансінвестсервіс»
- УЗ – Укрзалізниця
- ХПП – хлібоприймальні пункти

ЦТЛ – центр транспортної логістики

ISO – Міжнародна організація з сертифікації

LPI – індекс логістичної ефективності

SNCF – залізнична компанія Франції

NPV – чиста поточна вартість (проекту)

USD – долар США



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Зернова галузь є базою та джерелом постійного розвитку агропромислового комплексу та основою аграрного експорту України. Наразі Україна впевнено займає лідируючі позиції серед світових виробників та експортерів зерна. За прогнозами у 2021 р. обсяги виробництва зерна досягнуть рівня 75 млн. т., а його експорту – 56,5 млн. т., а у найближче десятиліття планується досягти рівня щорічного виробництва у 100 млн. т. зерна, а експорту – 60...70 млн. т.

Наразі більше 95% зерна прямує на зовнішні ринки через морські порти України – у 2020 р. на експорт через порти перевантажено 46,1 млн. т. зернових. Основним перевізником, який забезпечує доставку зерна від виробників у порти, є залізничний транспорт: у 2020 р. залізницями транспортовано 35,2 млн. т. зерна, з яких 30,5 млн. т. – на експорт, що складає 62,5% від загальних експортних обсягів зернових. Аналіз показує, що система залізничних перевезень зернових вантажів на експорт часто демонструє свою неефективність. При цьому основними ризиками для відправників зерна є дефіцит вагонів зерновозів, а також перевищення термінів доставки зерна залізницею. Серед причин – зношеність вагонного парку зерновозів та недосконала система оперування ними. У зв'язку із цим перспективним напрямом для великих операторських і транспортних компаній, які здійснюють перевезення у власному рухомому складі або надають його відправникам вантажу, є придбання парку вагонів-зерновозів для здійснення залізничних перевезень зерна, в першу чергу на експорт. При цьому необхідно розробити техніко-економічне обґрунтування, оцінити ефективність та можливі ризики реалізації такого проекту. Ефективним напрямком підвищення ефективності експлуатації вагонного парку, зокрема, зерновозів, є маршрутизація перевезень з місць навантаження, зокрема з організацією руху маршрутних поїздів за розкладом.

**Область застосування** – залізничні перевезення зернових вантажів на експорт до морських портів України.

**Предметом дослідження** є взаємозв'язки між умовами експлуатації парку власних вагонів-зерновозів та показниками економічної ефективності інвестиційного проекту з врахуванням можливих ризиків.

**Об'єктом дослідження** є процес експлуатації парку власних вагонів-зерновозів під час перевезення зерна експорту.

**Метою дослідження** є підвищення ефективності логістики експорту зернових вантажів залізничним транспортом за рахунок оновлення рухомого складу приватними інвесторами та удосконалення технології організації перевезень зерна. Поставлена мета досягається за рахунок вирішення наступних завдань дослідження:

- дослідження тенденцій виробництва та експорту зерна в Україну;
- аналіз ризиків при організації залізничних перевезень зернових;
- аналіз поточного стану рухомого складу для перевезення зерна;
- визначення витрат на перевезення зерна залізничним транспортом для вантажовідправників;
- розробка виробничого плану інвестиційного проекту;
- оцінка фінансових показників проекту та його економічної ефективності;
- аналіз можливих ризиків реалізації інвестиційного проекту.
- оцінка ефективності маршрутизації перевезення зернових вантажів у морські порти.

**Методи дослідження.** Системний аналіз, математична статистика та регресійний аналіз, теорія організації руху поїздів, економіко-математичне моделювання.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати роботи можуть бути використані великими операторськими та транспортними компаніями для розробки перспективних інвестиційних проектів із придбання або оновлення власного рухомого складу вагонів-зерновозів. Збільшення парку власних нових вагонів-зерновозів та організація їх руху у складі маршрутних поїздів дозволить зменшити дефіцит вантажних ресурсів для залізничних перевезень зерна, що призведе до зниження логістичних витрат у кінцевій вартості українського зерна та підвищення його конкурентоспроможності на зовнішніх ринках.

## 1. ПРОБЛЕМИ ЛОГІСТИКИ ЕКСПОРТУ УКРАЇНСЬКОГО ЗЕРНА

### 1.1 Перспективи виробництва та експорту зерна в Україні

Виробництво і експорт зерна є одним із стратегічних секторів економіки України [1]. Зернова галузь є базою сталого розвитку економіки держави та джерелом експортних надходжень у бюджет. На тлі загального економічного спаду аграрний сектор, в першу чергу, зерновий, навпаки потужно розвивається, нарощуючи обсяги як виробництва, так і експорту [2].

Аналіз обсягів виробництва зернових в Україні показує, що в останнє десятиліття вони демонструють стійкий тренд до зростання. Динаміку зміни обсягів виробництва зерна наведено на рис. 1.1 [3]. За прогнозами у 2021 р. обсяги виробництва зерна досягнуть рівня 75 млн. т. Для порівняння, у 1991 р. збір зерна в Україні склав 38,6 млн. т., а у післявоєнний період за часів СРСР – коливався в межах від 21,4 млн. т. у 1953 р. до 51,0 млн. т. у 1990 р. (середнє значення – близько 32...34 млн. т./рік) [3, 62].

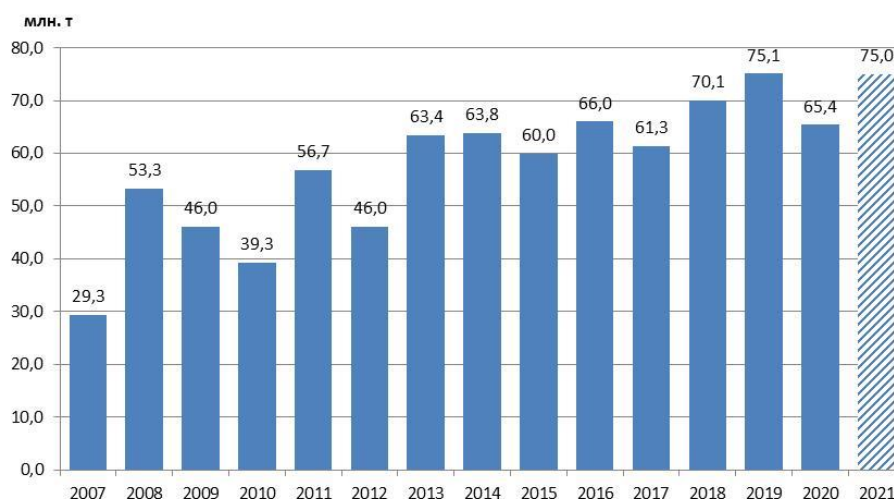


Рисунок 1.1 – Динаміка обсягів виробництва зерна в Україні

При світовому виробництві зернових у 2021 р. 2,21 млрд. т. Україна займає 7-ю позицію після Китаю (660 млн. т.), США (445 млн. т.), ЄС (304 млн. т.), Індії (260,7 млн. т.), Російської федерації (127 млн. т.) і Аргентини (80 млн. т.) [4, 5]. За останні 10 років виробництво зерна в Україні зросло на 63% – з 46 млн. т. в 2012 р. до рекордних (за прогнозом) 75 млн. т. у 2021 р., з яких 33 млн.т. пшениці, 31 млн. т – кукурудзи, 10 млн. т. ячменю.

Найбільшими виробниками зернових є Одеська, Харківська та Дніпропетровська області; при цьому Чернігівська, Хмельницька та Вінницька області

демонструють найвищу урожайність – 66 ц/га, що є близьким до середніх по ЄС (70 млн. т.). Варто відзначити, що урожайність зернових в цілому демонструє тенденцію до зростання (рис. 1.2), і у порівнянні з 1991 р. (26,5 ц/га) зросла на 85% [3].

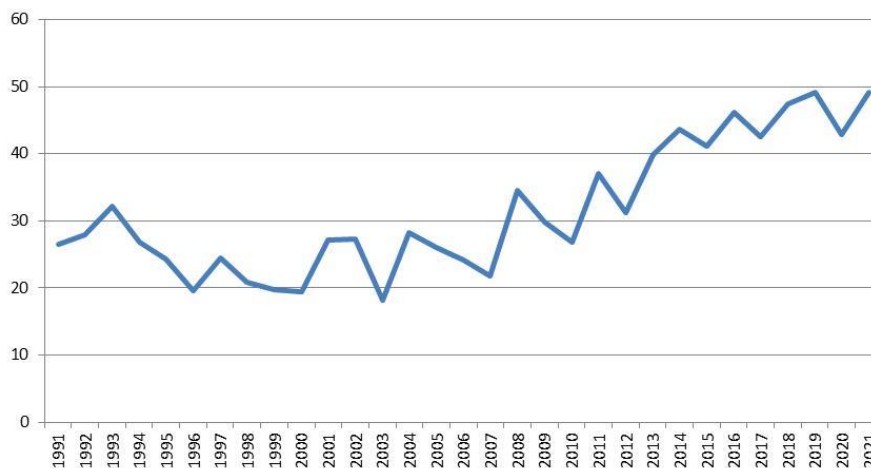


Рисунок 1.2 – Динаміка урожайності зернових в Україні, ц/га

За оцінками експертів аграрного сектору виробництво зернових в Україні і надалі буде зростати. Міжнародна незалежна організація макроекономічного аналізу та прогнозування IMF Group оцінює зростання виробництва зерна в Україні вже у 2022 р. на рівні 80 млн. т, а за прогнозами UMG Agro та Української зернової асоціації до 2030 р. виробництво зерна може досягти рівня 100 млн. т. [6-8].

Враховуючи, що внутрішній щорічний попит становить близько 18...20 млн. т., зерно є одним з основних експортних товарів України [3, 6, 9]. За останнє десятиліття обсяг експорту українського зерна виріс в 2,5 рази – з 22,1 млн. т. у 2012/2013 маркетинговому році (м. р.) до 56,6 млн. т. (за прогнозом) у 2021/2022 м. р. (рис. 1.3); для порівняння у 1991 р. експорт зернових з України склав 5,7 млн. т. [63-65].

За обсягами експорту зернових Україна стабільно входить у ТОП-5 найбільших світових експортерів. У 2019/2020 м.р. Україна за обсягами експорту зернових (56,2 млн. т.) поступилась лише США (90 млн. т.), покриваючи 15% від світових обсягів експорту (378 млн. т.) [5, 10].

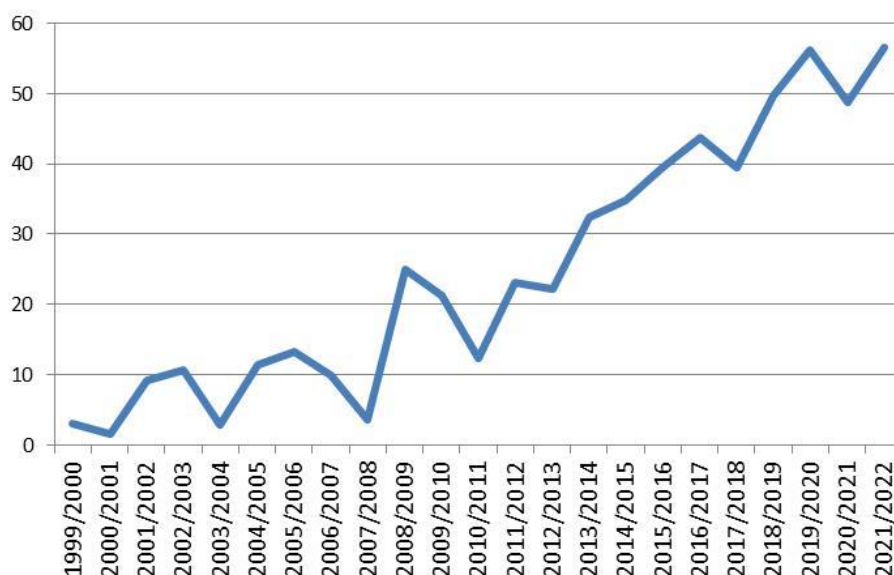


Рисунок 1.3 – Динаміка експорту зернових в Україні, млн. т.

Експорт зернових культур є одною із основних статей наповнення державного бюджету України – у 2020 р. від експорту зерна отримано 9,4 млрд. USD, що становить 19,1% усіх експортних надходжень і є найвищим показником серед усіх товарів та послуг, які експортує Україна (експорт чорних металів – 18,4%, жири – 11,7%, мінеральні продукти – 10,8%). Варто зазначити, що за 20 років надходження від експорту зернових зросли у 20 раз, а їх частка у загальних обсягах українського експорту – у 6,4 рази (рис. 1.4) [3].

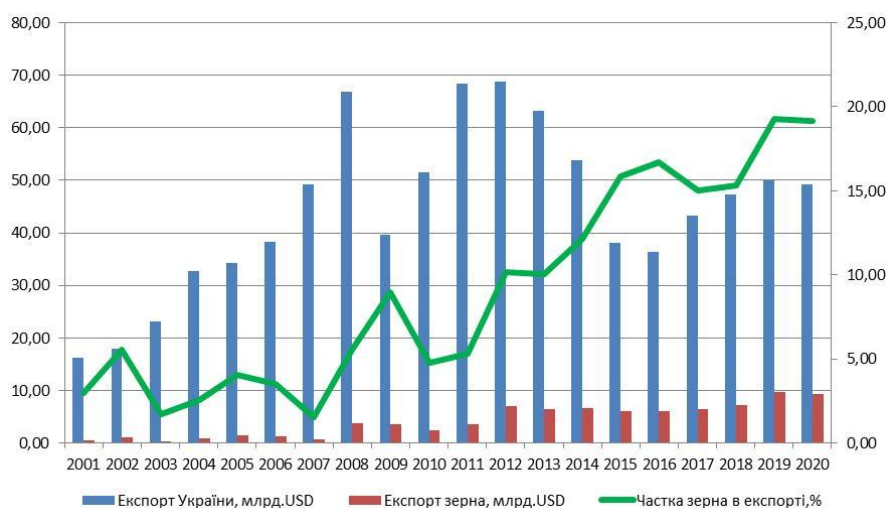


Рисунок 1.4 – Динаміка зміни надходжень від експорту зерна

При цьому експорт аграрної продукції в цілому та зернових, зокрема, зернових планується щорічно збільшувати на 3...4% [6-8]. Згідно з оцінками Міністерства аграрної політики обсяги експорту зерна до 2026 р. планується збі-

льшити на 17% та довести до рівня 60 млн. т. [11], а за прогнозами UMG Agro та Української зернової асоціації до 2030 р. щорічний експорт зерна може досягти рівня 70 млн. т. [7, 8]. IMF Group прогнозує зростання обсягів експорту українського зерна до 2025 р. за песимістичним сценарієм до рівня 56 млн. т., а за оптимістичним – до рівня 79 млн. т. [6]. Основними споживачами українського зерна в останні роки стали Китай (у 2020 р. – 1,85 млрд. USD), Єгипет (1,12 млрд. USD), Індонезія (0,55 млрд. USD), Іспанія (0,54 млрд. USD), Нідерланди (0,52 млрд. USD) [3].

Разом з тим, експорт аграрної продукції в цілому та зерна, зокрема значною мірою залежить як від погодних умов, які впливають на урожайність, та і від ситуації на зовнішніх ринках, яка формує ціну збіжжя. До основних ризиків, що обмежують конкурентоспроможність українського зерна на зовнішніх ринках можна віднести [12]:

1) на макроекономічному рівні: макроекономічна нестабільність, девальвація гривні, коливання у системі оподаткування (зокрема, у секторі відшкодування ПДВ), відсутність чіткої та прогнозованої державної підтримки аграрного сектору; корумпованість регуляторного середовища у секторі експорту агропродукції, невідповідність національної системи сертифікації та стандартизації міжнародним вимогам, дефіцит робочої сили у аграрному секторі через погіршення демографічної ситуації;

2) на мета рівні: коливання цін на зерно на зовнішніх ринках, монополізм зернотрейдерів, неефективна логістика доставки зерна у порти, природно-кліматичні та екологічні умови;

3) застарілі технології вирощування, збору та зберігання зерна, нестача сучасних елеваторних потужностей, низька продуктивність праці у агросекторі, низька якість українського зерна, недостатня кількість сучасної аграрної техніки та обладнання.

## **1.2. Проблеми логістики експорту українського зерна та напрямки її удосконалення**

Важливим фактором підвищення конкурентоспроможності вітчизняного зерна на світових ринках є ефективна логістична система його доставки від ви-

робників в морські порти, через які здійснюється більше 95% усього експорту зернових [9, 13-15]. Разом з тим, слід зазначити, що логістична система України в даний час демонструє досить низьку ефективність, і це є одним із основних ризиків, що знижує конкурентоздатність вітчизняного зерна на зовнішніх ринках [21]. При цьому, враховуючи, що майже 20% надходжень від експорту приходить на продаж зерна, то зменшення обсягів цього товару на 5...10% спричинює втрати бюджету до 1 млрд. USD.

За оцінкою Світового банку індекс ефективності логістики (LPI) для України у 2018 р склав 2,83 (66 місце); для порівняння, для Польщі – 3,54 (28 місце), а для Німеччини, яка є лідером рейтингу, – 4,20 [16]. Варто зазначити, що з 2007 р. (коли розпочато підрахунки LPI) Україна у світовому рейтингу піднялась лише на 7 сходинок з 73-го місця, покращивши свій індекс на 0,28 пунктів (+11%). Найвищої ж позиції Україна досягла у 2014 р. – 2,98 (61 місце). Разом з тим, серед усіх країн колишнього СРСР Україна за рівнем ефективності логістик поступається лише Естонії (3,31 – 36 місце та Литві (3,02 – 54 місце). При цьому серед індикаторів, що формують LPI, найвища позиція в Україні щодо можливостей відстеження відправки (52 позиція), а найнижча – якість інфраструктури (119) [17, 18].

За різними оцінками логістичні витрати на перевезення зерна з сільськогосподарських підприємств до портів Чорного моря приблизно на 40% перевищують витрати на аналогічні послуги у Франції й Німеччині та є на 30% вищими, ніж витрати в США [15, 19, 20, 21]. Так, експерти міжнародної логістичної компанії GEFCO оцінюють втрати українських виробників зерна через неефективну логістики на рівні 20 USD на кожній тонні (10... 15%), що за оцінками Світового банку призводить до недоотримання аграріями від 0,6 до 1,6 млрд. USD в рік [19, 21, 22]. При транспортуванні залізницею перевезення однієї тонни зерна в середньому обійдеться фермеру в 44 USD: 4 USD (9,1 %) – вивіз зерна вантажівкою з поля на елеватор, 3 USD (6,8%) – проміжне зберігання зерна, 15 USD (34,1%) – послуги елеваторів зі зберігання зерна, 10 USD (22,7%) – вартість доставки залізницею до порту, 12 USD (27,3%) – вартість навантаження

зерна на судно. У разі доставки тонни зерна автомобільним транспортом, вартість перевезення зростає з 10 USD до 41,3 USD [6].

Варто зазначити, що в останні роки проблеми логістики експорту зерна та шляхи їх подолання є об'єктом дослідження багатьох як вітчизняних, так і закордонних науковців та практиків. Так, досить значна кількість наукових досліджень опублікована українськими вченими, що свідчить про актуальність цієї проблеми для економіки України в цілому та її аграрного сектору, зокрема.

У науковому дослідженні [23] на основі системного підходу виконано аналіз логістичних ризиків в аграрній сфері, зокрема при виробництві та транспортуванні зерна. Автор наводить порівняльний аналіз основних логістичних ланцюгів доставки зернових різними видами транспорту. Серед основних ризиків неефективної агрологістики – низька якість інфраструктури, як транспортних шляхів, так і вантажних терміналів, дефіцит та зношеність рухомого складу (в першу чергу – залізничного транспорту), бюрократизованість процесів оформлення перевезень, в першу чергу, митних процедур тощо. Вирішення проблем агрологістики автор вбачає у диверсифікації ризиків шляхом вибору оптимальних схем доставки зернових вантажів на основі розв'язання багатокритеріальної комбінаторної задачі. В основі такого підходу – врахування не тільки фактичних витрат, але й додаткових потенційних витрат з оцінкою відповідних їм ймовірностей. Однак рекомендації носять в основному загально-теоретичний характер без оцінки методики на конкретних ланцюгах поставок.

Варті уваги роботи проф. В. А. Колодійчука, який у своїх працях [15, 24] наводить детальний критичний аналіз потенціал України як у сфері виробництва зерна, так і у секторі транспортної логістики його перевезення, в першу чергу, на експорт. Серед основних проблем та ризиків у зерновій логістиці В. А. Колодійчук акцентує увагу на проблемах залізничного транспорту, як основного перевізника. Автор звертає увагу на суттєвий рівень зношеності інфраструктури та рухомого складу, низьку ефективність перевізного процесу, зокрема, через недостатній рівень маршрутизації. Для вирішення вказаних проблем та зниження ризиків розроблено спеціалізований методичний інструментарій для



комплексної оцінки ефективності логістичних систем аграрних комплексів, що дозволяє виявити як «вузькі» місця, так і існуючі резерви таких систем. Основою такого інструментарію має стати широка інформатизація логістичних процесів – від поля до портового елеватора. Разом з тим, основний акцент у роботі зроблено на аналіз та покращення економічних та інформаційних зв'язків між усіма стейкхолдерами зернового логістичного ланцюга, в той час як питання удосконалення технічних та технологічних параметрів логістики доставки зерна до споживачів не розглянуті у достатній мірі.

У [25] перевезення зерна автор пропонує організовувати на основі моделі управління перерозподілом рухомого складу з використанням єдиної системи управління парком вагонів-зерновозів, що враховує можливості використання вагонів різних власників. При цьому логістичну технологію планування та управління залізничними перевезеннями зернових вантажів ступеневими маршрутами формалізовано на основі комплексу моделей, що включає імітаційну модель на базі гібридних мереж Петрі з динамічними вагами дуг, яка дозволяє враховувати потреби усіх учасників перевізного процесу. Однак, в роботі відсутня оцінка та врахування можливих ризиків при організації перевезень зерна ступеневими маршрутами.

Математичний апарат мереж Петрі використано також і в [26] для дослідження логістичних ланцюгів доставки зернових вантажів. З використанням імітаційної моделі, побудованої на основі мереж Петрі автори досліджують ефективність різних варіантів перевезення зерна. При цьому в моделі враховані не тільки технологічні, але й інформаційні взаємозв'язки між учасниками логістичного ланцюга. За результатами моделювання складається номограма для трьох альтернатив ланцюга поставок, що дозволяє обирати найбільш раціональну схему доставки з урахуванням мінімального часу доставки та наявності транспортних потужностей протягом конкретного періоду часу. Використання моделі дає можливість логістичним компаніям швидко оцінювати управлінські рішення щодо організації перевезення зерна, в першу чергу, на експорт.

У роботах [27-29] наведено критичний аналіз сучасного стану інфраструктури

ктури, що забезпечує експорт українського зерна: елеваторів, транспортної системи, портових терміналів. При цьому основні ризики автори вбачають саме в транспортній складовій системи експорту зерна, серед яких дефіцит та зношеність вагонів-зерновозів та низька пропускна здатність припортової залізничної інфраструктури (станцій та залізничних підходів до портів). Одним із найбільш прийнятних шляхів вирішення вказаних проблем є державно-приватне партнерство у реалізації спільних інвестиційних проектів по оновленню рухомого складу та інфраструктури залізниць.

Закордонний досвід при впровадженні логістичних принципів в аграрному секторі розглядається в роботі [30]. Впровадження сучасних принципів логістики у США та країнах ЄС при перевезенні зерна, зокрема, і на експорт, дозволили знизити транспортно-логістичну складову у вартості продукції до 9...12% (для порівняння, в Україні – 30...35%). Про проблеми української зернової логістики та напрямки зниження логістичних витрат, які в Україні досягають 30...35% кінцевої вартості продукції, йдеться у роботах [31-35]. Оскільки, залізничний транспорт є основним перевізником зерна, що забезпечує близько 60% усіх експортних перевезень, то, в першу чергу, для зменшення логістичної складової необхідно удосконалювати роботу саме залізниць. Серед пропонувананих напрямків – маршрутизація перевезень, оновлення рухомого складу, розвиток припортової інфраструктури, залучення приватних операторів локомотивної тяги.

На пострадянському просторі найбільшим виробником зерна є Російська Федерація – у 2020 р. врожай зернових склав 133,5 млн. т.; окрім того Росія є одним з найбільших експортерів зернових – у 2020/2021 м.р. експортовано 48 млн. т. [36]. Враховуючи специфіку пострадянських економік, в РФ існують схожі проблеми з організацією логістики експорту зерна. Разом з тим, існують і певні відмінності. Так, близько 15% експорту російського зерна прямує сухопутними переходами (в Україні – близько 3...4%) [37]. Якщо для українських залізниць зерно є одним із найбільш масових вантажів (його частка складає близько 12% від загальних обсягів), то для РЖД частка зернових у 2020 р. склала

всього 2,2% (27,9 млн. т.) [3, 36]. Для залучення відправників зерна РЖД у 2017 р запровадили систему знижок від 10% до 38% на залізничні перевезення зернових з віддалених від портів регіонів [37]. Однак, через відсутність гнучкого регулювання тарифів на РЖД, яке пропонують автоперевізники, відправники зерна поки що не поспішають переходити на залізницю – наразі частка залізниць в загальному обсязі перевезення зернового експорту Росії складає лише близько 40% (у 2020/2021 м. р. – 19 млн. т), а основним перевізником залишається автотранспорт [37]. Разом з тим, в РФ, на відміну від України, діють, встановлені урядом, сезонні квоти на експорт зерна (наприклад, у першій половині 2021 р. встановлено граничний обсяг експорту 17,5 млн. т.) та підвищені митні збори на експорт зернових, що знижує конкурентність російського зерна на зовнішніх ринках [38]. Однак, такі суттєві для України проблеми залізничних перевезень як зношеність вагонного парку, дефіцит локомотивної тяги, для російських залізниць не мають такого критичного значення, оскільки протягом останніх двох десятиліть практично повністю оновлено як вагонний, так і локомотивний парк.

Однією з проблем експорту зерна у РФ, як і в Україні, є суттєва розпорошеність залізничних станцій його навантаження, яких налічується більше 700. У [39] обґрунтовується необхідність створення мережі вузлових елеваторів, здатних відвантажувати на залізницю зернові маршрутні поїзди у складі до 60 вагонів. Навколо вузлового елеватора формується маршрутно-орієнтований кластер, до складу якого входять польові та лінійні елеватори. Доставка зерна від польових елеваторів до лінійних здійснюється автотранспортом, а від лінійних до вузлових – по вагонними відправками.

### **1.3 Перспективні технології залізничних перевезень зерна**

Відправницька маршрутизація є одним із найбільш ефективних напрямків організації залізничних перевезень масових вантажів, зокрема, і зернових. Маршрутизація дозволяє скоротити терміни доставки, покращити експлуатаційні показники роботи вагонів та локомотивів, знизити транспортні витрати. Разом з

тим, маршрутизація з місць навантаження потребує додаткових витрат на початково-кінцеві операції як під час навантаження маршрутного поїзда і його формування на станції відправлення, так і при обробці маршруту у пункті призначення. В останні роки питання маршрутизації залізничних перевезень зерна постійно є у полі зору як вітчизняних науковців, фахівців-практиків із зернової логістики, так і безпосередньо Укрзалізниці.

Так, в роботах [9, 40] на основі методів кластерного аналізу та багатокритеріальної оптимізації розроблено методику формування експортно-орієнтованої мережі вузлових елеваторів для організації відправницької маршрутизації. Автори пропонують концентрувати навантаження на станціях, що мають найбільші навантажувальні потужності та відповідну залізничну інфраструктуру, а зерно на ці станції підвозити автотранспортом із найближчих елеваторів. На основі розробленої методики виділено ряд вузлових станцій та відповідних їм районів концентрації навантаження маршрутних поїздів з зерном. Для оцінки ефективності вказаної методики побудовано графік руху маршрутів між вказаним станціями та морськими портами.

Слід зазначити, що з 2017 р. Укрзалізниця здійснює активну політику щодо підвищення рівня маршрутизації при транспортуванні зерна: так, наприклад, при розподілі порожніх вагонів-зерновозів інвентарного парку, в першу чергу, виконуються замовлення саме на маршрутні відправки. При цьому, якщо середній обіг вагона-зерновоза складає 8...12 діб (в залежності від типу власності), то для вагонів, що рухаються у складі маршрутних поїздів цей показник може бути зменшений до 6...7 діб. Завдяки цій стратегії Укрзалізниці рівень маршрутизації залізничних перевезень досяг 40% (для порівняння, у США – 95%), а середній обіг вагона-зерновоза скоротився з 13 діб у 2018 р. до 10 діб у 2020 р. [41]. Слід зазначити, що в Україні наразі відсутні економічні механізми (система знижок) стимулювання вантажовласників до формування відправницьких маршрутів, а плата за перевезення вантажів маршрутами визначається так само, як і за повагонну відправку [42]. Для стимулювання відправницької маршрутизації в ряді країн існують знижки на маршрутні перевезення: напри-

клад, в Росії ця знижка становить 10%, у Франції – 6...35% в залежності від обсягів перевезень, у США – до 50% при перевезенні зерна за технологією «shuttle train» [43-45]. Тільки у 2018 р. Укрзалізниця декларувала запровадження 10% знижки для відправників при формуванні відправницьких маршрутів [46]. Це мало, з одного боку, стимулювати вантажовідправників, з іншого підвищить конкурентоздатність залізниць, у порівнянні з автоперевезеннями, однак ці наміри Укрзалізниці наразі залишаються тільки декларацією.

В роботах [47, 48] відзначається, що формування маршрутів на під'їзних коліях підприємств може вимагати певні інвестиції у розвиток інфраструктури, а також можуть виникати додаткові експлуатаційні витрати, пов'язані з накопиченням маршрутного поїзда; додаткові витрати на обслуговування маршрутного поїзда можуть виникати і в місці його вивантаження, наприклад в порту. Однак, тарифна політика Укрзалізниці, як перевізника-монополіста, не враховує додаткових витрат відправників та отримувачів, що забезпечують економію для перевізника (Укрзалізниці). Автор пропонує враховувати додаткові витрати вантажовласників на формування маршрутів та компенсувати їх через гнучку систему знижок на залізничні перевезення. Натомість у [49] автор, навпаки, розглядає питання додаткових витрат Укрзалізниці при формуванні маршрутних поїздів на магістральній інфраструктурі. При цьому пропонується компенсувати витрати залізниці за рахунок додаткового доходу від формування маршрутних відправок на коліях загального користування. Разом з тим, розмір цієї компенсації не повинен перевищувати рівня, при якому формування відправницьких маршрутів є вигідним для відправника.

В останні роки все більшої популярності набуває технологія перевезення зерна у контейнерах, що в умовах дефіциту вагонів-зерновозів набуває особливої актуальності і для України [50-52]. Так, близько 5% українського зерна (2 млн. т.) наразі відправляється на експорт у контейнерах, як автотранспортом, так і у суднах. Використання мультимодальної технології забезпечує зручне транспортування вантажів за участю декількох видів транспорту, можливість доставки «від дверей до дверей», скорочення строків та собівартості перевезення, залучення більш широкого кола навантажувальних пунктів з наступним фо-

рмуванням контейнерних поїздів на опорних станціях. Разом з тим, при використанні стандартних 20-ти та 40-а футових контейнерів виникає проблема виконання вантажних робіт на невеликих станціях через відсутність кранів відповідної вантажопідйомності (24 т, 30 т). Окрім того, більшість автомобільних доріг в Україні не передбачають рух автотранспорту масою, що перевищує 24 т. Виконані розрахунки показали, що перевезення зерна в контейнерах на платформах, у порівнянні з його транспортуванням у вагонах-зерновозах, дозволяє зменшити перевізну плату в залежності від відстані перевезення та власності рухомого складу від 30% до 60%, а загальні витрати (з врахуванням інвестицій у рухомий склад) – на 5%...15% [52].

При перевезенні зерна у контейнерах можливим є використання бімодальних перевезень, зокрема для погашення пікових навантажень на залізничну транспортну систему [41, 53]. З технічної точки зору, бімодальний транспортний засіб являє собою комбінацію дорожнього шино-пневматичного автопричепу з парою залізничних візків, обладнаних пристроєм приєднання такого бімодулю до системи зчеплення та гальмування поїзду. Використання бімодальної технології може забезпечити узгоджене збирання зерна у виробників автомобільним транспортом та формування маршрутів з бімодальних платформ на обраних станціях для слідування у морські порти для його експорту [53]. При формуванні маршрутних відправок зерна в контейнерах на бімодальних платформах суттєво скорочуються витрати на початково-кінцеві операції, у порівнянні з використанням звичайних вагонів. Окрім того, відпадає необхідність завантаження цілого маршруту на одному елеваторі. Дослідження, виконані у [41] показують, що бімодальні перевезення зерна можуть конкурувати на відстанях 200...550 км.

#### **1.4. Аналіз інфраструктурного забезпечення експорту зерна**

Логістика експорту зерна включає його зберігання, транспортування та перевалку у портах і потребує стабільної та ефективної роботи всіх ланок відповідної до логістичного ланцюга поставок зерна від виробників до пунктів перевалки (морських портів). Інфраструктура, що забезпечує експорт зерна, включає три основні елементи: систему зберігання, портові потужності та транспортну систему [14].

#### 1.4.1. Система зберігання зерна

Система зберігання зерна в Україні представлена зерноскладами сільгоспвиробників, лінійними та перевалочними, заготівельними та комерційними елеваторами, термінальними ємностями та елеваторами переробних підприємств. За оцінками українського сайту Elevatorist.com, що спеціалізується на аналітиці елеваторної інфраструктури, на сьогодні в Україні близько 1300 зерносховищ різного типу (включаючи портові) загальною потужністю 56 млн. т. [54]. Проте лише третина – це нові високо технологічні об'єкти, а значна кількість зернових складів побудовано ще за часів СРСР і, відповідно, має значний рівень зносу як інфраструктури зберігання, так і технологічного обладнання. Це спричиняє, з одного боку, суттєві втрати зерна при його зберіганні, з іншого – збільшення вартості зерна на зовнішніх ринках.

До середини 2000-х р. р. великий та середній бізнес виявляв незначний інтерес як до зернової галузі в цілому, так і до модернізації та будівництва елеваторної інфраструктури. Це пояснюється, з одного боку, загальною кризою в економіці України у 1990-ті р. р., з іншого – порівняно низьким рівнем як виробництва, так і експорту зернових. Так, у період 1991-2000 р. р. середньорічний обсяг збирання зерна становив 32,8 млн. т. (мінімум 2000 р. – 24,4 млн. т.), а середньорічний обсяг експорту – 1...2 млн. т. (Мінімум у сезоні 1992/1993 - 0,25 млн. т.) [3]. За останнє десятиліття суттєво зросло як виробництво зерна, і його експорт. Відповідно, зросла й інвестиційна привабливість зернового бізнесу, що наприкінці першого десятиліття нинішнього століття дало поштовх як для будівництва нових сучасних елеваторів, так і для модернізації існуючих. Так, за цей період кількість елеваторів збільшилася у 2,5 рази, а їхня сумарна потужність одноразового зберігання зросла на 14 млн. т. (в 2 рази). Відзначимо, що зернові компанії щорічно інвестують значні кошти у будівництво нових та модернізацію існуючих потужностей для зберігання зерна та мають перспективні плани щодо збільшення як лінійних, так і портових зерносховищ. Темпи ж будівництва нових елеваторних потужностей останніми роками становлять 1,5 млн. т на рік; при цьому щорічно споруджується у середньому 76 нових елеваторних об'єктів (рис. 1.5) [54, 55].

По регіонах України елеваторні потужності розташовані досить нерівномірно [54]. Найбільшу загальну ємність одноразового зберігання мають зерносховища, розташовані в Одеській (5,4 млн. т.), Полтавській (5,1 млн. т.), Миколаївській (4,3 млн. т.), Вінницькій (4,1 млн. т.) та Кіровоградській (3,6 млн. т.) областях, що становить 40% від загальної елеваторної потужності України. У цих же областях сконцентровано і найбільша кількість елеваторів – 444 од., що становить третину від загальної кількості.



Рисунок 1.5 – Динаміка введення нових потужностей для зберігання зерна

Рівень забезпеченості елеваторної потужності (відношення потужності одноразового зберігання до обсягів виробництва зернових) загалом по Україні становить 74%. Першість у цьому відношенні за Полтавською (104%), Миколаївською (100%) та Одеською (94%) областями, що для Миколаївської та Одеської областей пояснюється наявністю великих портових терміналів.

Серед непортових зерносховищ (всього 1191) України більша частина (896 елеваторів, тобто 75%) мають потужність зберігання до 50 тис. т., 215 сховищ (18%) – мають у своєму розпорядженні потужності 50...100 тис. т., а потужності зберігання 80 елеваторів (7%) перевищують 100 тис. т. Середня потужність українського елеватора становить 42 тис. т. Характеристику найбільших лінійних елеваторів наведено в табл. 1.1 [54].



Таблиця 1.1 – Характеристика найбільших лінійних елеваторів

№ п/п	Елеватор	Компанія-власник	Насел. пункт	Область	Потужність, тис. т.
1	Степанівський	UkrLandFarming	Степанівка	Сумська	488
2	Заводський	UkrLandFarming	Заводське	Полтавська	446
3	Земля і воля	Земля і воля	Бобровиця	Чернігівська	307
4	Дубенський	UkrLandFarming	Дубно	Рівненська	277
5	Елеватор Агро	Агрейн	Івковці	Чернігівська	232
6	Ладизинський	МХП	Ладизин	Вінницька	225
7	Катеринопільський	МХП	Єрки	Черкаська	220
8	Хлібна база №73	Держкомрезерв України	Павлопілля	Дніпропетров.	212
9	Просяньський	ДП "Сантрейд"	Просяна	Дніпропетров.	195
10	Саратський	Саратський КХП	Сарата	Одеська	176

#### 1.4.2. Система перевалки зерна в портах

Морські навантажувальні термінали є основним елементом інфраструктури зернового ринку України. Понад 95% українського експорту зернових відвантажується через морські порти. У 2020 р. сумарний обсяг перевалки зерна в українських портах становив 47,3 млн. т. (у т.ч. на експорт – 46,1 млн. т), що становить близько 30% від загального обсягу перевалки всіх вантажів у портах (159,1 млн. т.) (рис. 1.6) [56, 57].



Рисунок 1.6 – Обсяги перевалки зернових вантажів в морських портах України у 2007-2020 р.р.

Перевалку зерна у морських портах здійснюють близько 60 терміналів у 13 морських портах. У 2020 р. загальна ємність портових елеваторів склала близько 5 млн. т. При цьому оборотність портових елеваторів у рази більша, ніж у лінійних, і за деякими портами сягає 20 разів за сезон. На початку 2021 р. наявна потужність українських портових терміналів із перевалки зерна склала

близько 82 млн. т. на рік.; додатково забезпечується навантаження до 12 млн. т. за прямим варіантом [58].

У 2020 р. найбільші обсяги перевалки зерна було зафіксовано у Чорноморському (13,3 млн. т), Миколаївському морському порту (13,2 млн. т.), Південному (9,0 млн. т.), Одеському (6,5 млн. т.). За обсягами перевалки зерна у 2020 році лідерами стали термінали «Трансбалктермінал» (Чорноморський МТП) – 7,9 млн.т., МСП «Ніка-Тера» (порт Ольвія, Миколаїв) – 5,7 млн. т. ТІС (порт Південний) – 5,3 млн. т. Характеристика найбільших портових терміналів наведено у табл. 1.2 [54, 59].

Таблиця 1.2 - Характеристика найбільших портових терміналів

№ п/п	Термінал	Порт	Ємність, тис. т.
1	МСП Ніка-Тера	порт Ольвія	515
2	ТІС-Зерно	Південний	460
3	Neptune	Південний	290
4	СП «Рісойл-Термінал»	Чорноморський	262
5	Іллічівський зерновий термінал	Чорноморський	258
6	Бруклін-Київ	Одеський	250
7	Укрелеваторпром	Одеський МТП	207
8	Евровнешторг	порт Ольвія	206
9	Трансбалктерминал	Черноморський	190
10	Олімпекс Купе Інтернейшнл	Одеський	180

Слід зазначити, що, незважаючи на економічні труднощі, багато агропідприємств як великі холдинги, так і середні господарства розвивають свої елеваторні потужності, збільшуючи при цьому загальну ємність зберігання зерна на 1...2 млн. т. щорічно. Так, до кінця 2021 р. заплановане будівництво нових ємностей на терміналах «Трансгрейнтермінал» (+285 тис. т.), «Ніка-Тера» (+140 тис. т.), Зерновий термінал в порту Маріуполь (+131 тис. т.), у 2022 р. заплановане спорудження нового зернового терміналу у порту Південний з річним вантажообігом 2,7 млн. т. В цілому, до 2024 року українські порти будуть здатні перевантажувати щорічно від 100 до 150 млн. т зерна [60].

В цілому ж наявна елеваторна інфраструктура як лінійних, так і портових елеваторів, забезпечує існуючі обсяги виробництва та експорту українського зерна, а динаміка розвитку елеваторних потужностей дає підстави позитивно оцінювати можливості освоєння та перспективних обсягів.

### 1.4.3. Транспортна система доставки зерна

Основним перевізником зерна від лінійних елеваторів українців у порти є залізничний транспорт, який забезпечує близько 65% від обсягів експортних перевезень зернових; автомобільним транспортом перевозиться близько 30%, а річковим – близько 5% [3, 61]. Серед основних проблем залізничних перевезень зерна – дефіцит та суттєва зношеність вагонного парку, значна тривалість обігу вагонів-зерновозів та відповідно – низька ефективність їх використання, дефіцит тягового рухомого складу, недостатня пропускна здатність припортових станцій та підходів до них, розпорошеність станцій навантаження тощо.

Разом з тим, понад 90% вантажообігу залізничний транспорт здійснює електричною тягою, використовуючи вітчизняні енергоносії, у той час як його головний конкурент на ринку вантажних перевезень – автомобільний транспорт – використовує 72% усіх нафтопродуктів, що споживаються в Україні, 80% з яких Україна імпортує. Крім того, утримання залізничної інфраструктури здійснюється за рахунок тарифів на перевезення, а автодороги, натомість, утримуються за рахунок державних та місцевих бюджетів. При цьому рух перевантажених автозерновозів є однією з основних причин руйнування автомобільних доріг у південних областях України на підходах до морських портів. У зв'язку з цим підвищення ефективності логістичних схем доставки зерна до морських портів за участю саме залізничного транспорту та за рахунок цього збільшення обсягів перевезення зернових залізницею є важливим та актуальним завданням, вирішення якого дозволить скоротити як власну логістичну складову у вартості українського зерна, так і зменшити витрати імпортованих нафтопродуктів, зменшити шкідливі викиди в атмосферу, зберегти автодорожню інфраструктуру тощо. Одним із напрямків вирішення цього завдання є оновлення парку вагонів-зерновозів, насамперед, за рахунок залучених інвестицій приватного капіталу. При цьому, для власників або орендарів рухомого складу одним з актуальних питань є ефективна система оперування вагонами, спрямована на скорочення обігу вагона та підвищення його продуктивності. Одним з напрямків підвищення показників експлуатації вагонів є відправницька маршрутизація.

## **2. АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ**

### **2.1. Проблеми оцінки ризиків на залізничному транспорті**

Ризик властивий будь-якій формі людської діяльності; це пов'язано з безліччю умов і факторів, що впливають на позитивний результат прийнятих людьми рішень. Чим складніша система чи процес, тим більш вони піддаються впливу ризиків. Транспортна система нашої держави, зокрема, залізнична її частина, являє собою складну, динамічну, стохастичну та ергатичну систему, на функціонування якої впливає множина різноманітних чинників, спричиняючи як позитивний, так і негативний вплив. Саме такі чинники, що можуть негативно вплинути на результат функціонування системи, і відносять до ризиків.

Наразі залізнична транспортна система знаходиться у кризовому становищі. Значний рівень зношеності основних фондів (колійне господарство, вагонний парк, тяговий рухомий склад), зниження якості послуг, дефіцит кваліфікованих кадрів, відсутність державної підтримки, забюрократизованість перевізного процесу, непрозора тарифна та інвестиційна політика – все це призводить до постійного скорочення обсягів залізничних перевезень та перерозподілу вантажопотоків на інші види транспорту. Так, за останні 10 років обсяги залізничних перевезень скоротились на 35% – з 469 млн. т. у 2011 р. до 305 млн. т. у 2020 р. Натомість частка основного конкурента – автомобільного транспорту – на ринку транспортних послуг, навпаки, зростає – з 66% (від загальних обсягів вантажних перевезень) у 2011 р. до 75% у 2020 р.; при цьому загальні обсяги автомобільних перевезень вантажів (1,2 млрд. т) за цей період скоротились лише на 1,5%, а по автопідприємствам, навіть, зросли на 28%. Зростає також частка автомобільного транспорту у загальному вантажообігу – з 10% у 2011 р. до 20% у 2020 р. [3, 67]. У зв'язку із цим актуальним завданням є оцінка як існуючих, так і потенційних ризиків, що супроводжують наразі роботу українських залізниць, як відносно функціонування залізничної галузі в цілому, так і при плануванні окремих інвестиційних проектів.

Згідно з [68] під «ризиком» розуміється:

- можливість нещасного випадку;
- потенціал реалізації небажаних, негативних наслідків події;
- вплив пропозиції (наприклад, виникнення збитків), яка є непевною;
- наслідки діяльності та пов'язані з цим невизначеності;
- невизначеність та тяжкість наслідків діяльності;
- випадки деяких конкретних наслідків діяльності та пов'язаних з ними невизначеностей;
- відхилення від контрольного значення та пов'язані з цим невизначеності.

Міжнародний стандарт ISO 31000 визначає ризик як «вплив невизначеності на цілі». Отже, ризик – це все, що може бути перешкодою на шляху досягнення цілей і завдань. Як видно, що поняття «ризик» тісно пов'язаний з поняттям «невизначеність», яке, в свою чергу, може оцінюватись через поняття теорії ймовірностей. Оцінка ризиків дозволяє враховувати, якою мірою події можуть вплинути на досягнення поставлених цілей. Оцінка ризику складається з ідентифікації ризику, його аналізу та порівняльної оцінки. Для цього використовується кількісні або якісні методи оцінки, або, досить часто, їх поєднання. Методи якісної оцінки часто використовуються у випадках неможливості кількісного визначення ризиків, а також у випадках, коли досить надійні дані, необхідні для кількісної оцінки, або не можна отримати, або отримання і аналіз таких даних виявляються занадто вартісними. Методи кількісної оцінки, як правило, вимагають більшої точності і використовуються по відношенню до більш складних і комплексних видів діяльності на додаток до якісних методів. Якісні методи є найбільш придатними щодо ризиків, даними про історію появи і частоту мінливості яких володіє організація і які, внаслідок цього, можна надійно спрогнозувати [69]. Як показує ряд досліджень, на транспорті оцінка ризиків часто пов'язана з визначенням ймовірностей настання тих чи інших негативних подій або виникнення факторів негативного впливу на перевізний процес [70].

Очевидно, що головним завданням є не стільки оцінка ризику та його можливих наслідків, скільки напрацювання заходів щодо зменшення впливу ризику та

негативних наслідків від його дії на діяльність компанії. Таким чином, для будь-якої компанії важливе місце у нейтралізації негативних впливів посідає управління ризиками. Управління ризиками – це процес аналітичних та управлінських заходів, спрямованих на виявлення і реагування на невизначеності управління складною організацією та її активами. Процес управління ризиками включає [66]:

- ідентифікація ризику;
- оцінка параметрів ризику;
- оцінка вартості ризику;
- контроль ризику;
- моніторинг та перегляд ризику.

Під ризиком на залізничному транспорті розуміється ймовірність втрат, збитків у процесі здійснення перевезень залізничними шляхами сполучення. Найважливішими ознаками класифікації ризиків на залізничному транспорті є:

- об’єкт прояву;
- джерела виникнення;
- етапи транспортування;
- різновиди перевезень;
- можливість впливати на ризики;
- час виникнення;
- розмір збитків.

При плануванні інвестиційних проектів на залізничному транспорті, зокрема, щодо оновлення рухомого складу (наприклад, парку вагонів для перевезення зернових вантажів) важливе місце на рівні з природно-кліматичними ризиками (що впливають на обсяги та якість врожаю), технічними (наприклад, якість продукції вагонобудування), технологічними (наприклад, відсутність локомотивної тяги, зростання тарифів на залізничні перевезення), антропогенними (негативний вплив людського фактору, зокрема, через дефіцит кваліфікованих кадрів) посідають макроекономічні ризики, які формуються під впливом процесів на макроекономічному рівні та під дією ринкових факторів. До таких ризиків у першу чергу

відносяться: зменшення обсягів залізничних перевезень унаслідок зміни кон'юнктури транспортного ринку; зменшення обсягу фінансових ресурсів унаслідок зростання цін на енергоносії та продукцію інших підприємств, зниження вартості українського експорту (зокрема, зерна) на зовнішніх ринках тощо. Очевидно, що при плануванні інвестицій у залізничний рухомий склад для перевезення зерна необхідно враховувати можливі ризики, оцінювати їх параметри та наслідки. Саме тому в цьому розділі поставлене завдання проаналізувати можливі ризики при виконанні залізничних перевезень зернових вантажів в сучасних умовах.

## 2.2. Аналіз обсягів залізничних перевезень зерна в Україні

Близько 65% обсягів перевезення зернових вантажів в Україні здійснюється залізничним транспортом, а для експортних перевезень у морські порти цей показник досягає 70% [71, 72]. У 2020 р. українські залізниці перевезли 35,2 млн. т зернових вантажів. (–11 % до 2019 р.). Варто зазначити, що обсяги залізничних перевезень зернових демонструють тенденцію до зростання – так, за 20 років з 2001 р. обсяги перевезення зерна виросли у 4,5 рази (рис. 2.1). Зростає також і частка зернових вантажів в загальному обсязі залізничних перевезень: якщо в 2001 р. перевезення зерна становили лише 2%, то в 2020 р. – вже 12% (рис. 2.1).

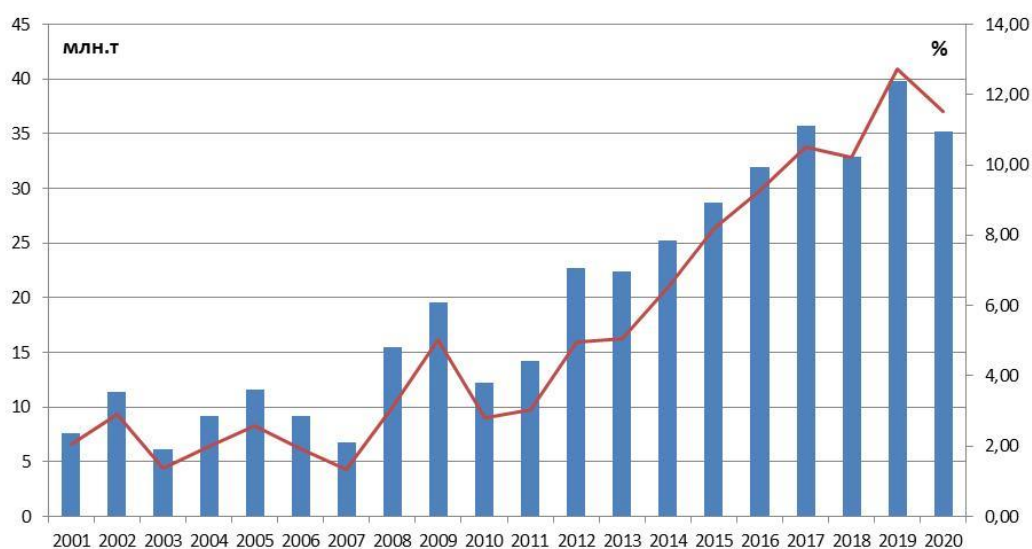


Рисунок 2.1 – Динаміка обсягів залізничних перевезень зерна

У структурі залізничних перевезень зерна (табл. 2.1) переважає експорт; причому, якщо у 2010 р. частка експорту у загальних обсягах перевезення зерна становила 31,5%, то у 2020 р. – вже 87% [3].

Таблиця 2.1 – Обсяги та структура залізничних перевезень зерна

Рік	Загальний обсяг, МЛН. Т.	Внутрішні		Імпорт		Експорт		Транзит	
		МЛН. Т	%	МЛН. Т	%	МЛН. Т	%	МЛН. Т	%
2010	12,20	3,96	32,46	0,15	1,23	3,85	31,56	4,24	34,75
2011	14,20	3,20	22,54	0,06	0,42	8,90	62,68	2,04	14,37
2012	22,70	1,32	5,81	0,04	0,18	20,70	91,19	0,64	2,82
2013	23,22	1,17	5,04	0,03	0,15	21,29	91,69	0,72	3,12
2014	25,83	1,32	5,11	0,05	0,18	23,78	92,06	0,68	2,63
2015	29,32	1,77	6,04	0,03	0,11	27,33	93,21	0,19	0,63
2016	31,97	2,58	8,07	0,09	0,29	29,04	90,84	0,26	0,81
2017	35,70	4,00	11,2	0,10	0,28	31,22	87,45	0,38	1,06
2018	32,9	2,26	6,87	0,03	0,09	30,4	92,40	0,21	0,64
2019	39,8	4,77	11,98	0	0	34,63	87,01	0,4	1,01
2020	35,2	4,4	12,5	0,1	0,28	30,5	86,65	0,2	0,57

У структурі експортних перевезень залізниць України також спостерігається тенденція до збільшення частки зернових вантажів – якщо у 2010 р. ця частка становила 3,5% від загального обсягу експорту, то у 2020 р. – вже 27% (рис. 2.2) [3].

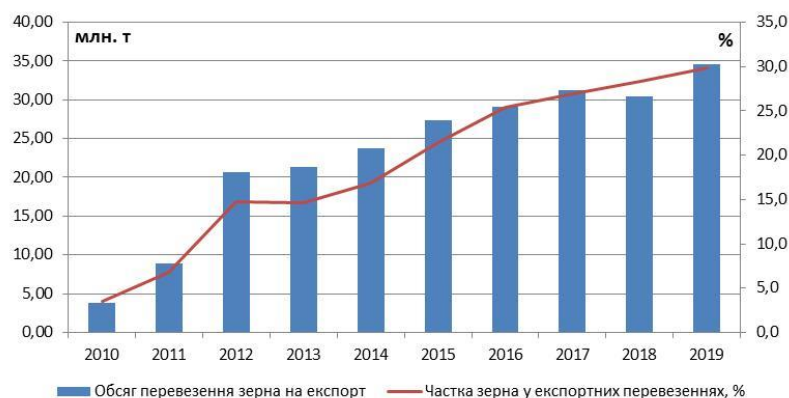


Рисунок 2.2 – Обсяги експортних залізничних перевезень зерна

Важливо зазначити, що для Укрзалізниці перевезення зернових вантажів є досить вигідними порівняно з іншими масовими вантажами: наприклад у порівнянні з перевезенням будматеріалів та рудних вантажів дохідна ставка 10 ткм при перевезенні зерна вища відповідно на 50% та 62% [42, 73].



### 2.3. Основні маршрути залізничних перевезень зерна

Навантаження зерна здійснюється на залізничних станціях практично на всій території країни; при цьому до завантаження зернових пристосовано більше 500 станцій (табл. 2.2), загальний потенціал навантаження яких складає близько 19 тис. вагонів на добу. Найбільша кількість зернових станцій сконцентрована у Харківській (58 станцій), Полтавській (45), Дніпропетровській (43), Вінницькій (34) та Кіровоградській (32) областях [54, 74]. Разом з тим, 82% станцій завантажують у середньому за добу менше ніж 10 вагонів, з них 35% – менше 5 вагонів [9, 73, 74]. Середньорічне навантаження по зерновим станціям у 2020 р. склало близько 1000 ваг/рік. Аналіз показує, що середньодобове навантаження майже половини станцій (47%) становить менше 1 вагона на добу (рис. 2.3 а). Крім того, аналіз статистичних даних показує, що тільки 29 станцій (5%) здійснюють навантаження зерна загалом більше половини року, а 208 станцій (36%) вантажать зерно в цілому не більше одного місяця, у тому числі 86 з них (15%) – трохи більше 10 днів протягом року (рис. 2.3, б) [74].

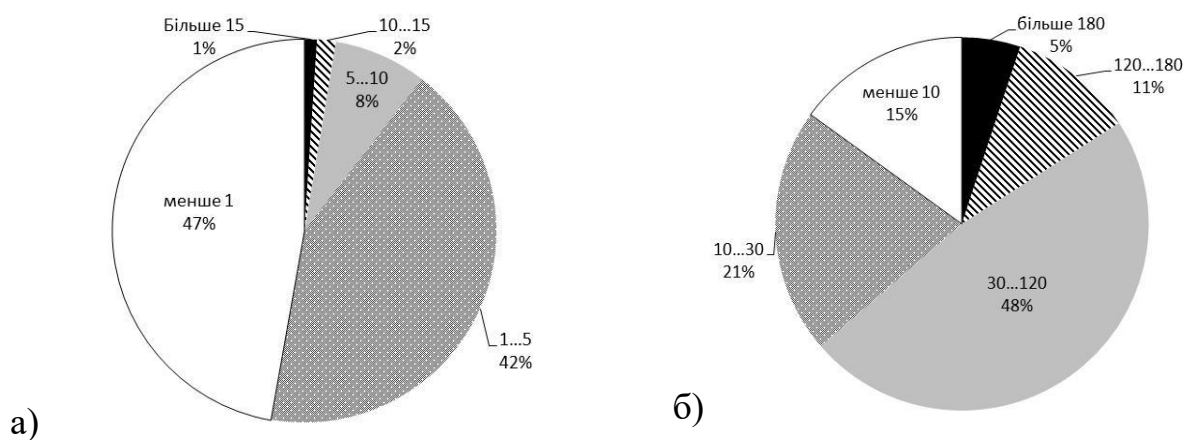


Рисунок 2.3– Розподіл станцій навантаження зерна: а) за обсягами середньодобового навантаження, ваг; б) за періодами навантаження протягом року, діб.

У 2020 р. найбільші обсяги навантаження зафіксовані по станціях Прилуки (810 тис. т.), Кролевець (774 тис. т.) та Біловоди (704 тис. ваг.). Середньодобове навантаження зерна у 2020 р. склало близько 1500 вагонів. Найбільші обсяги навантаження здійснюють станції Південної та Південно-Західної залізниць (табл. 2.2) [54, 75]; ці дві залізниці разом у 2020 р. відвантажили 22,5 млн. т. зерна (64%) [79].

Таблиця 2.2 – Найбільші станції навантаження зерна в 2020 р.

Станція	Область	Залізниця	Навантаження		Елеватори	
			тис. ваг.	тис. т.	шт.	тис. т
Прилуки	Чернігівська	Південна	12,7	809,6	3	314
Кролевець	Сумська	Південно-Зах.	12,1	774,4	3	145,6
Біловоди	Сумська	Південна	11,0	704	4	209,0
Миргород	Полтавська	Південна	9,9	633,6	4	333,2
Ліхачево	Харківська	Південна	9,4	598,4	5	205,1
Сватово	Луганська	Донецька	8,3	528	6	110,0
Балин	Хмельницька	Південно-Зах.	8,3	528	2	182,0
Ніжин	Чернігівська	Південно-Зах.	7,2	457,6	5	291,0
Хмельник	Вінницька	Південно-Зах.	6,6	422,4	5	208,8
Попільня	Житомирська	Південно-Зах.	6,1	387,2	3	85,0

Варто відзначити, що у 2019 р. Укрзалізниця ввела додатковий збір за подачу та прибирання вагонів на малодіяльні станції, до яких було віднесено близько 250 станцій, зокрема більше 200 станцій навантаження зерна. Однак, у лютому 2021 р. Укрзалізниця відмовилась від цієї ініціативи, з одного боку, через рішення Антимонопольного комітету України, який наклав штраф на Укрзалізницю у розмірі 18,2 млн. грн., з іншого – через втрату обсягів перевезень, в першу чергу, зернових вантажів, оскільки більше 300 лінійних елеваторів залишились поза залізничним обслуговуванням та були вимушені переорієнтуватись на автомобільний транспорт [76].

Найбільші обсяги навантаження зерна, зокрема, і на експорт у порти, демонструють Полтавська, Черкаська, Вінницька, Чернігівська та Сумська області; саме на них припадає половина всього відправлення зернових вантажів [74]. Для різних областей України умови перевезення зерна на експорт до портів суттєво відрізняються. Так, відстань перевезення зерна із Харківської та Сумської областей на 200...300 км більша, ніж відстань перевезення, відповідно, з Полтавської та Черкаської областей. Середня ж відстань залізничної доставки зерна у порти складає 500...600 км [74, 77].

Для обробки зернових вантажів, що доставляють залізницею до портів, функціонує 40 припортових станцій, з яких 34 використовуються для обробки експортних партій призначенням у морські порти. Найбільшими за обсягами вивантаження

зерна у 2020 р. стали припортові станції Чорноморськ-Порт – 9,4 млн. т, Чорноморська (для ТІС) – 6,5 млн. т., Миколаїв-Вантажний – 6,4 млн. т, Одеса-Порт – 5,0 млн. т, Жовтнева – 3,4 млн. т, на них припадає до 90% всіх зернових вантажів, що надходять залізницею у порти [54]. В табл. 2.3 наведено тарифні відстані при залізничному перевезенні зерна з найбільших станцій навантаження (табл. 2.2) до найбільших припортових станцій вивантаження [78].

Таблиця 2.3 – Тарифні відстані для характерних маршрутів перевезення зерна залізничним транспортом, км

Станція відправлення	Станція призначення				
	Чорноморськ-Порт	Чорноморська (ТІС)	Миколаїв-Вантажний	Одеса-Порт	Жовтнева
Прилуки	626	560	506	573	517
Кролевець	777	711	657	724	668
Біловоди	727	661	530	674	541
Миргород	644	600	469	613	480
Ліхачево	806	740	539	753	550
Сватово	993	923	746	940	757
Балин	588	638	799	571	810
Ніжин	669	625	571	638	582
Хмельник	520	570	702	503	713
Попільня	568	618	577	551	588

#### 2.4. Аналіз основних ризиків залізничних перевезень зерна

Незважаючи на зниження в останні роки обсягів перевезень, залізничний транспорт залишається основним перевізником в Україні, охоплюючи 72% від загального вантажообігу (без врахування трубопровідного) [67]. До основних переваг залізничних перевезень зернових вантажів слід зарахувати:

- можливість здійснення перевезень протягом цілого року та незалежно від погодних умов;
- незалежність від якості автомобільних доріг та відповідно збереження від руйнування автодорожньої інфраструктури, що має місце при автомобільних перевезеннях зерна, коли автоперевізники часто нехтують встановленими ваговими нормами ;
- незалежність від імпортованих нафтопродуктів, оскільки майже 90% залізничних перевезень, зокрема до портів Одеського регіону, здійснюється з використанням

електричної тяги, що генерується українськими електростанціями;

- більша екологічність перевезень, порівняно з автотранспортом;
- менша вартість перевезень, порівняно з доставкою автомобілями.

До основних недоліків залізничного транспорту при перевезенні зерна можна віднести:

- відсутність залізничної інфраструктури у частини елеваторів;
- неможливість виконання перевезення «від дверей до дверей»;
- більші терміни виконання перевезення, порівняно з автотранспортом;
- більш складна процедура організації та документального оформлення перевезення;
- залежність відправників від монополіста ринку – Укрзалізниці;
- недостатня пропускна спроможність припортових ділянок та станцій, а також недостатня потужність інфраструктури на припортових станціях для прийому та швидкого обслуговування великої кількості вагонів із зерном у пікові періоди;
- зношеність рухомого складу – як вагонів-зерновозів, так і локомотивів.

Однією з основних проблем, що виникають при організації залізничного перевезення зерна від лінійного елеватора до пункту перевалки (порт), є низька навантажувальна потужність елеваторів, яка здебільшого становить 10...12 вагонів на добу. Така ситуація разом із значною розпорошеністю станцій навантаження зерна призводить до неможливості відвантаження зернових вантажів відправницькими маршрутами. Так, при середньому рівні відправницької маршрутизації Укрзалізницею 40...45%, маршрутизація перевезення зерна до недавнього часу становила всього близько 10...15% (для порівняння, у США рівень маршрутизації зернових вантажів досягає 95%) [80]. При організації ж перевезення зерна вагонними відправками суттєво погіршуються показники експлуатації вагонного парку зерновозів, насамперед збільшується обіг вагона, що веде до збільшення необхідного робочого парку зерновозів. Так, обіг зерновозів на мережі залізниць України у середньому на 25...30% вище загально мережевого значення – так у 2020 р. середній обіг зерновоза склав 10,2 доби, в той час як у середньому по УЗ – 7,9 діб (рис. 2.4) [67, 79, 81]

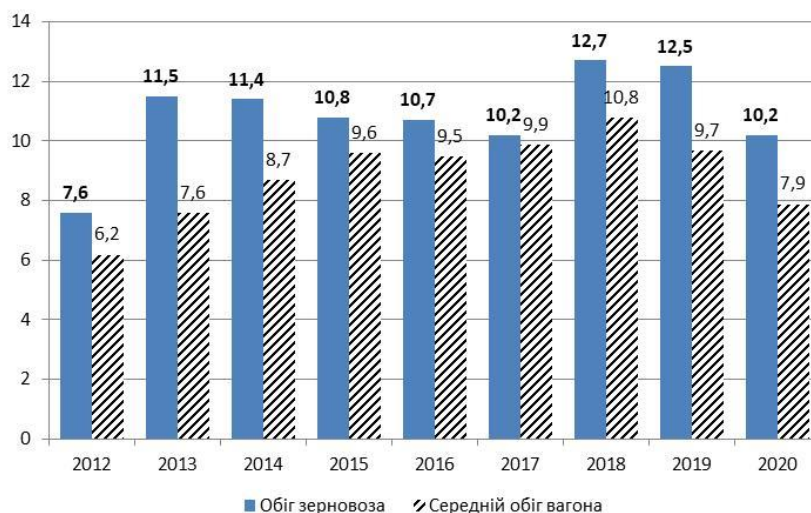


Рисунок 2.4 – Обіг вагона-зерновоза та середній по мережі, діб.

При цьому варто зазначити, що обіг приватних вагонів-зерновозів на 30...40% більше, ніж вагонів власності УЗ, і досягає 15...16 діб. При цьому, як показує аналіз, лише 20% часу обігу зерновоз знаходиться безпосередньо в русі, а близько 42% обігу займає його простій на технічних станціях, зокрема для переформування составів та в очікуванні локомотива (рис. 2.5) [74].

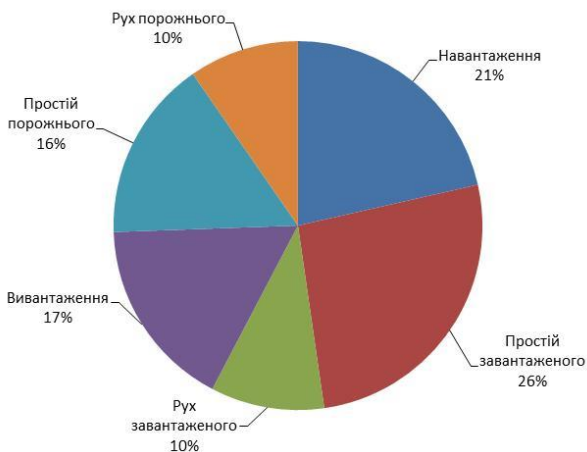


Рисунок 2.5 – Поелементний аналіз обігу зерновоза

Серед причин зростання обігу вагона і, відповідно, ризиків ефективної організації залізничних перевезень зерна – недостатня пропускна здатність портової та припортової інфраструктури, дефіцит локомотивної тяги та вагонів для навантаження, а також неефективне планування маршрутних перевезень. Так, за інформацією В. Ткачова, заступника директора департаменту комерційної роботи Укрзалізниці, у

2021 р. майже 97...99% обсягів зернових вантажів планується до відвантаження за додатковими планами (повністю відсутнє планування відвантаження зерна за основними/місячними планами). Відсутність місячного планування створює проблеми для УЗ щодо ефективній організації перевізного процесу, у забезпеченні навантаження зерна локомотивним і вагонним парком, оскільки УЗ просто не знає, на якому вантажному полігоні, в якому обсязі і в який термін відбуватиметься фактичне відвантаження зерна [72].

Суттєвим фактором, який негативно впливає на зниження показників експлуатації вантажних вагонів в цілому та зерновозів, зокрема, є дефіцит локомотивної тяги, що призводить до простою готових до відправлення составів на станціях; рівень зношеності парку магістральних локомотивів перевищує 90% [82]. Ще одним чинником, що спричинює затримки поїздів та вагонів на станціях є недостатня пропускна спроможність припортових станцій для освоєння зростаючих обсягів експорту зерна [83]. Все це призводить до виникнення такого явища як «кинуті» поїзди, що можуть простоювати на підходах до портів по декілька діб. Так, у серпні 2021 р. щодня простоювали на підходах до портів від 50 до 200 «кинутих» та тимчасово затриманих составів [84]. Простій таких поїздів на проміжних станціях та роз'їздах, окрім зниження експлуатаційних показників, призводить до збільшення випадків розкрадання вантажів та розкомплектування рухомого складу.

У 2017...2018 р.р. Укрзалізниця почала активно впроваджувати маршрутизацію перевезення зернових вантажів, забезпечуючи виконання замовлень на рухомий склад насамперед для відправників маршрутів. Це обмежило доступ до вантажних ресурсів невеликим агрокомпаніям та змусило їх переорієнтуватися на автотранспорт. Разом з тим, глобальне впровадження Укрзалізницею маршрутизації без врахування можливостей та інтересів усіх відправників призвело, з одного боку, до переходу частини відправників на автотранспорт, з іншого – до погіршення експлуатаційних показників використання рухомого складу. Про це свідчить тенденція до зменшення річної продуктивності вагона-зерновоза, яка за 8 років зменшилась вдвічі – з 2580 т/рік у 2013 р. до 1280 т/рік у 2020 р. (рис. 2.6).

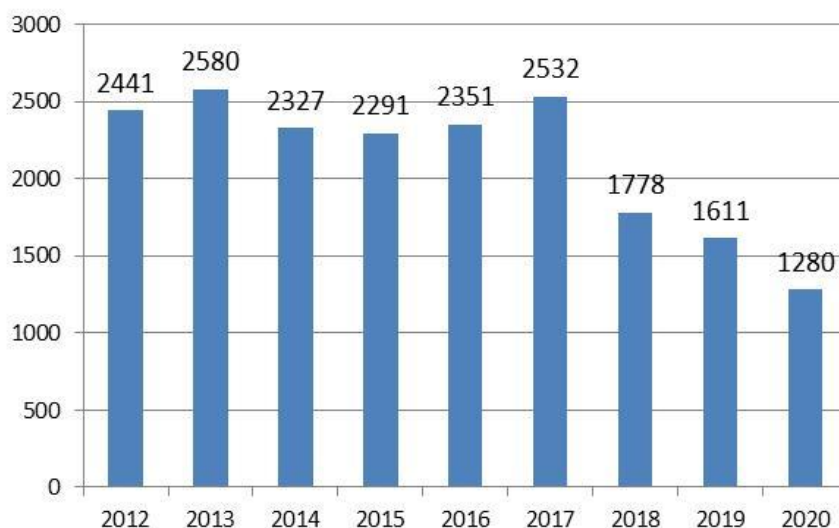


Рисунок 2.6 – Динаміка зміни продуктивності вагона-зерновоза, т/рік

Серед ризиків, які негативно впливають на планування залізничних перевезень зерна та показники ефективності використання вагонів, нерівномірність попиту на перевезення, що пояснюється їх сезонністю. Коефіцієнт сезонної нерівномірності обсягів перевезень зернових вантажів за останні 10 років склав у середньому 1,41 (для порівняння для загальних обсягів залізничних вантажних перевезень це показник складає 1,11). У 2020 р. нерівномірність перевезення зернових залізницями України склала 1,33 (рис. 2.7): найбільші обсяги зафіксовані у листопаді (3,9 млн. т.), а найменші – у червні (1,0 млн. т.) [3].

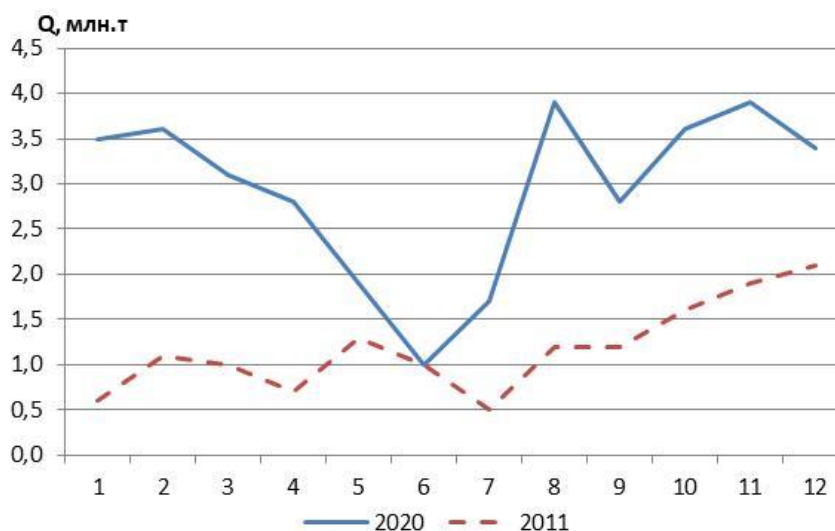


Рисунок 2.7 – Обсяги залізничних перевезень зерна у 2011 р. та у 2020 р.

Наявність коливань попиту на залізничні перевезення зерна призводить до дефіциту вагонів у пікові періоди перевезень та, навпаки, до їх непродуктивного простою та профіциту у періоди зниження обсягів. З нерівномірністю перевезень тісно пов'язані коливання ставок оренди за користування зерновозами, які залежить як від обсягів попиту та пропозицій на ринку, так і значною мірою від дій Укрзалізниці у цьому сегменті. Так, наприклад, у 2015 р. ставка оренди на вагони-зерновози складала близько 300 грн/добу, а у 2019 р. досягла рівня 1600 грн/добу.; у 2021 р. протягом року добові ставки оренди коливались від 130...150 грн. у червні до 5500...6000 грн. у жовтні-листопаді [72, 81, 85, 86].

До ризиків залізничних перевезень зерна варто також віднести випадки розкрадання вантажів на шляху прямування. У 2020 р. втрати Укрзалізниці через несхоронність вантажів в цілому склали 57 млн. грн. (+70%, у порівнянні з 2019 р.), з яких 3,4 млн. грн. – через втрати зернових вантажів (всього 461 випадок) [79].

Серед інших проблем при здійсненні доставки вантажів залізницею – громіздкість та складність договорів УЗ: основний договір на надання послуг з додатками має більше 50 сторінок, а окрім цього є ще ціла низка додаткових договорів (на подачу-прибирання, на експлуатацію під'їзних колій, на обробку вагонів у портах тощо). Наявність великого масиву документації, пов'язаної з перевізним процесом, змушує частину вантажовідправників переорієнтовуватись на автомобільний чи річковий транспорт [79].

Ще однією суттєвою проблемою сучасної української залізниці є значний дефіцит кваліфікованих кадрів, що пов'язано з постійним відтоком спеціалістів, в першу чергу, через низький рівень оплати праці. Так, на лінійних підприємствах (станціях, локомотивних та вагонних депо, дистанціях колії та енергопостачання) некомплект штатних посад працівників досягає 25...35% [87]. Це призводить, з одного боку до зростання непродуктивних простоїв поїздів та вагонів через відсутність достатньої кількості працівників для їх вчасного обслуговування, з іншого – до збільшення кількості порушень безпеки руху, через невчасне обслуговування інфраструктурних об'єктів та рухомого складу та низьку кваліфікацію працівників.



## 2.5. Сучасний стан та перспективи розвитку парку вагонів-зерновозів

При організації залізничних перевезень зернових вантажів одним із основних ризиків є забезпечення перевезень рухомим складом – вагонами-зерновозами. До 2017...2018 р.р. основною проблемою, пов'язаною з парком зерновозів, була недостатня їх загальна кількість, що призводило до дефіциту навантажувальних ресурсів до 1000 вагонів на добу, особливо у пікові періоди перевезень зернових (серпень-грудень) [14]. Наразі ж український парк зерновозів суттєво збільшився. Так, якщо у 2011 р. у власності Укрзалізниці налічувалося лише 11 485 зерновозів (з них придатних до експлуатації всього 8650) та ще 731 вагон перебував у власності ДП «Стрийський вагоноремонтний завод» [13], то у листопаді 2021 р. – загальний парк становив вже 30,8 тис. вагонів, з яких 11,6 тис. (37,6%) – у власності підприємств Укрзалізниці, а 19,2 тис. (62,3%) – у власності приватних компаній (рис. 2.8) [67, 71, 72, 81, 85].

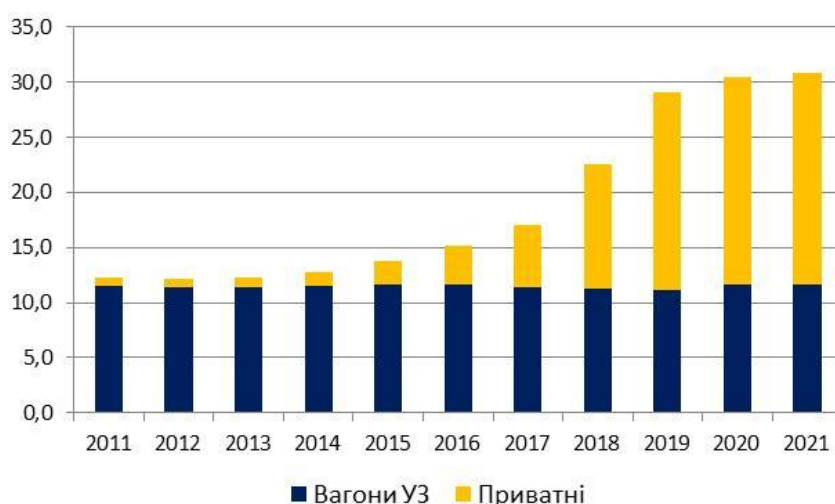


Рисунок 2.8 – Динаміка зміни парку вагонів-зерновозів, тис. од.

Зростання парку зерновозів пов'язане виключно із інвестиціями приватних компаній у придбання рухомого складу. Наразі в Україні налічується близько 180 власників вагонів-зерновозів, серед яких найбільшими є ТОВ «Кернел-Трейд» (2,9 тис.), ТОВ «Смарт Рейл Логістік» (2,2 тис.), ТОВ «ОТП Лізинг» (0,9 тис.). При цьому варто зазначити, що фактично усі власники зерновозів (окрім ТОВ «Кернел-Трейд») використовують свої парки вагонів для надання їх в оренду іншим компаніям, оскільки не мають власних обсягів зерна для перевезення [88, 89].

Варто зазначити, що Укрзалізниця поступово втрачає обсяги перевезення зернових вантажів у власному рухомому складі компанії, натомість, обсяги перевезень зерна у вагонах приватного парку зростають. Так, якщо у 2016 р. 85% перевезень зерна здійснювалось у вагонах власності УЗ, то у 2020 р. цей показник знизився до 12%, а за 7 місяців 2021 р. – до 8% (рис. 2.9) [79, 81].

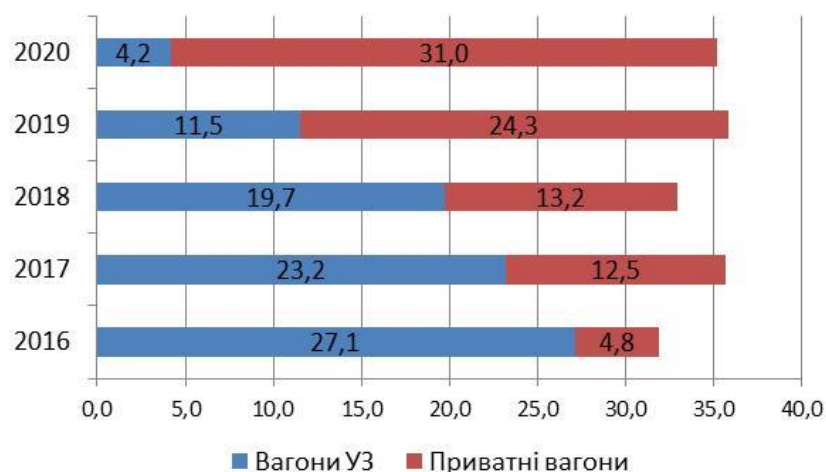


Рисунок 2.9 – Перевезення зерна у вагонах УЗ та приватного парку, млн.т.

Серед основних причин зменшення частки перевезень зерна у вагонах власності УЗ на тлі суттєвого зростання приватного парку – незадовільний технічний стан вагонів через критичний рівень зношеності, а також складні та непрозорі процедури оренди рухомого складу у державного перевізника.

Як зазначалось, одним із ризиків у забезпеченні перевезень прогнозних обсягів зерна рухомим складом є значний рівень зношеності вагонного парку України в цілому та вагонів-зерновозів зокрема. В цьому аспекті варто відзначити, що, якщо загальний парк вантажних вагонів України у 2021 р. склав 200,8 тис. од., то робочий парк (тобто вагони придатні до експлуатації) – всього 132,8 тис. од. (66%), причому, якщо по вагонах приватного парку (95,4 тис.) цей показник становить 88%, то для парку УЗ (105,4 тис.) – 46%, що свідчить про катастрофічний стан вагонів, які знаходяться у власності Укрзалізниці [90].

Серед 30,8 тис. зерновозів робочий парк складає 24,2 тис. од. (78,5%): для приватних вагонів – 96%, для вагонів власності УЗ – 49%; при цьому, у порівнянні з 2020 р., робочий парк зерновозів власності УЗ скоротився на 35% [91]. За усі роки

незалежності Укрзалізниця придбала всього 2 нових вагони-зерновози (у 1993 р.) [6]. Середній же термін експлуатації зерновозів власності УЗ становить 34 роки (при нормативі 32 роки), а 90% вагонів мають подовжені терміни експлуатації після ремонтів (рис. 2.10) [71, 81, 85].

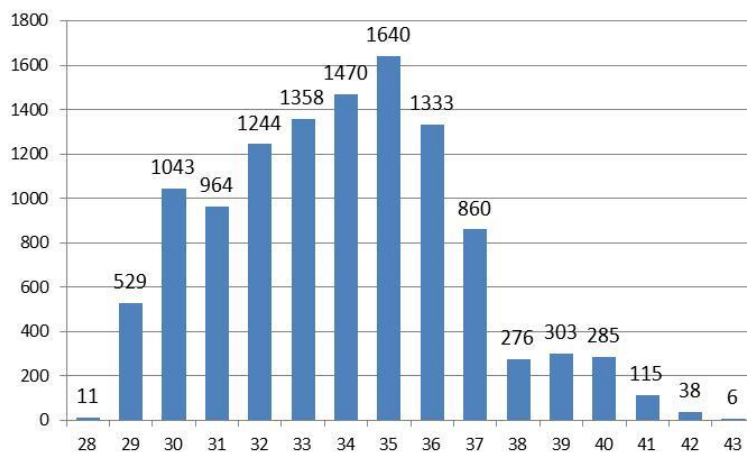


Рисунок 2.10 – Структура парку вагонів-зерновозів власності Укрзалізниці за термінами експлуатації, років

Ситуація з приватними вагонами значно краще – переважна більшість приватних зерновозів побудована після 2010 р. Завдяки приватним інвестиціям «середній вік» українського зерновоза скоротився з 32 років у 2015 р. до 25 років у 2020 р. [81]. Однак, значна частина приватних зерновозів (25%) – це російські вагони побудови 1980-х років з подовженим терміном експлуатації, придбані компаніями за низькими цінами після у 2016 р., коли в Росії був прийнятий закон, що забороняє понаднормативну експлуатацію вагонів. Так, до 2018 р. приватні компанії в основному купували вагони, що вже були в експлуатації (зокрема, в сусідніх країнах), частина переобладнувалась з мінераловозів. Тільки у 2018...2019 р.р. ситуація з оновленням парку зерновозів трохи покращилась – за цей період приватними компаніями було придбано близько 10 тис. вагонів, з яких 60% – нових [81]. Однією з причин цього стало прийняття у 2018 р. поправок до Бюджетного кодексу, що передбачає державну компенсацію при придбанні нової сільськогосподарської техніки українського виробництва, зокрема і вагонів-зерновозів [71].

Експлуатація парку вагонів з подовженим строком експлуатації та відповідним технічним станом створює значні проблеми для учасників перевізного процесу.

Зношений парк вагонів створює загрозу безпеці руху на залізниці – до 30% усіх аварій на УЗ пов'язані із технічним станом вагонів. Окрім того, збільшуються витрати на поточне утримання вагонів (на 30...50%), а більше 80% усіх ремонтів проводяться позапланово. Зношеність вагонів призводить до збільшення їх часу на підготовку до навантаження, а інколи і до необхідності перевантаження в процесі доставки вантажу (через виявлені технічні несправності вагонів), що впливає на зростання обігу; також знижується рівень схоронності вантажів при перевезенні [89].

Міністерство інфраструктури України оголосило про наміри поступового обмеження строку експлуатації вагонів. Згідно з відповідним проектом наказу до максимальний граничний термін експлуатації для зерновозів пропонується встановити на рівні 43 років з 2022 р. з подальшим його зниженням щорічно до 2028 року до 41, 40, 39, 38, 34, 30 років. [92]. Це призведе до списання протягом найближчих семи років майже 18,7 тис. зерновозів (60% від наявного парку), з яких 11,4 тис. – вагони УЗ, а 7,3 тис. – приватні. При цьому планується побудувати 14,5 тис нових зерновозів, з них 3,5 тис – на потужностях Укрзалізниці (у 2022 р. – всього 50 вагонів) [89, 93]. Однак, як показує аналіз минулих років, плани Укрзалізниці щодо оновлення вагонного парку практично не втілюються у життя.

За оцінками експертів, у випадку введення в дію наказу Міністерства інфраструктури щодо списання зерновозів, з врахуванням досить ймовірної нереалізації планів по оновленню парку, дефіцит зерновозів у 2025 р. може досягнути декількох тисяч одиниць [81, 94]. Відповідно до Стратегії розвитку АТ «Укрзалізниця» у 2023 р. за базовим сценарієм зростання обсягів перевезень дефіцит зерновозів складе більше 700 од., а за оптимістичним – 3700 од [95].

Необхідний парк зерновозів України для виконання перспективних обсягів перевезень може бути визначений як:

$$n = k_n k_z \frac{Q_{\text{зал}} \theta_v}{365 q_{\text{вн}}} \quad (2.1)$$

де  $Q_{\text{зал}}$  – перспективний обсяг залізничних перевезень зерна, т.

$\theta_v$  – обіг вагона, діб.;

$k_n$  – коефіцієнт нерівномірності,  $k_n = 1,35$  [96];

$k_3$  – коефіцієнт запасу, прийнято  $k_3 = 1,05$ ;

$q_{\text{вп}}$  – вантажопідйомність вагона, прийнято  $q_{\text{вп}} = 70$  т.

Відповідно до прогнозу, наведеному у Стратегії розвитку АТ «Укрзалізниця», попит на залізничні перевезення зернових у 2030 р. складе 52,8 млн. т. (за базовим сценарієм) і 61,2 млн. (за оптимістичним сценарієм) [95]. В табл. 2.4 наведено розрахунки необхідного робочого парку зерновозів в залежності від величини обігу.

Таблиця 2.4 – Необхідний парк зерновозів для забезпечення перспективних обсягів залізничних перевезень зернових вантажів

Рік	Обсяг, млн. т./рік	Обіг вагона-зерновоза, діб				
		12	11	10	9	8
Базовий сценарій						
2023	39,2	26098	23923	21748	19573	17398
2025	42,6	28361	25998	23634	21271	18907
2030	52,8	35152	32222	29293	26364	23435
Оптимістичний сценарій						
2023	47,7	31756	29110	26464	23817	21171
2025	51,2	34087	31246	28405	25565	22724
2030	61,2	40744	37349	33953	30558	27163

В табл. 2.11 наведено розрахунки необхідних обсягів оновлення парку зерновозів з врахуванням темпів їх списання, запланованих Міністерством інфраструктури України – 2,67 тис/рік (18,7 тис. вагонів за 7 років), починаючи з 2022 р., для забезпечення перспективних обсягів перевезення зернових (табл. 2.5). При розрахунку наявний парк зерновозів на початок 2022 р. прийнято 30850 вагонів [90].

Таблиця 2.5 – Розрахунок потреб у оновленні парку вагонів зерновозів

Рік	Обсяг, млн. т./рік	Наявний парк вагонів, з врахуванням списання	Обіг вагона-зерновоза, діб				
			12	11	10	9	8
Базовий сценарій							
2023	39,2	28180	-	-	-	-	-
2025	42,6	22840	5521	3158	794	-	-
2030	52,8	12150	23002	20072	17143	14214	11285
Оптимістичний сценарій							
2023	47,7	28180	3576	930	-	-	-
2025	51,2	22840	11247	8406	5565	2725	-
2030	61,2	12150	28594	25199	21803	18408	15013

Аналіз табл. 20.5 показує, що вже у 2025 р. дефіцит зерновозів може досягнути від 0,8 тис. до 11,2 тис. одиниць в залежності від обсягів перевезень та ефективності оперування вагонами; до 2030 р. дефіцит може скласти вже від 11,3 тис. до 28,6 тис. вагонів, а з врахуванням частки вагонів саме робочого парку (на рівні 70...80%) дефіцит зерновозів досягне ще більших значень. Навіть, якщо Укрзалізниця повністю реалізує плани щодо оновлення свого парку зерновозів (+14,5 тис.од.), то і в цьому випадку до 2030 р. потреби дефіцит зерновозів складе від 1 тис. до 14 тис. вагонів.

Таким чином, у найближчій перспективі за збереження в Україні, з одного боку, динаміки зростання виробництва та експорту зернових, а з іншого – темпів списання зерновозів інвентарного парку, до 2025 року дефіцит цього типу вагонів складе за різними оцінками від 1 тис. до 11 тис. одиниць. При цьому зниження можливостей перевезення зерна відбувається в Україні на тлі динамічного розвитку інфраструктури вантажних терміналів (елеваторів) та морських портів. Власниками більшості елеваторів у місцях навантаження зерна та перевалочних терміналів у морських портах є приватні компанії, які зацікавлені у залученні інвестицій для розвитку перспективного та прибуткового бізнесу, пов'язаного з експортом зернових культур. У зв'язку з цим в даний час інвестиційні проекти з придбання нових вагонів-зерновозів в українських підприємств є перспективним напрямом для приватних компаній, який дозволить, з одного боку, оновити вагонний парк та зменшити дефіцит вантажних ресурсів у логістичному ланцюзі постачання українського зерна на експорт, з іншого інший – завантажити вагонобудівні потужності України та створити нові робочі місця, у т. ч. і в інших галузях виробництва – металургійній, гірничо-видобувній, машинобудівній тощо [71, 97, 98]. Безумовно, важливе місце в цих умовах посідає удосконалення системи оперування зерновозами, оскільки це впливає на показники їх експлуатації, зокрема, обіг, і відповідно – на загальні потреби у вагонах для забезпечення перевезень.

### 3 ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ООНОВЛЕННЯ ПАРКУ ВАГОНІВ-ЗЕРНОВОЗІВ

#### 3.1. «Плюси» та «мінуси» придбання нових зерновозів

Як показав аналіз (див. розділ 2), в даний час парк зерновозів (близько 30,5 тис.) є достатнім для освоєння наявних обсягів залізничних перевезень зерна. Однак, з урахуванням задекларованих Міністерством інфраструктури України темпів списання зерновозів (близько 2,6 тис. на рік), прогнозів щодо зростання обсягів перевезень, а також ухваленої у 2019 р. Кабінетом Міністрів заборони на ввезення старих вагонів з РФ [99], найближчими роками в Україні може з'явитися дефіцит рухомого складу для перевезення зерна. У цьому зв'язку було проаналізовано «плюси та мінуси» придбання нових вагонів для потенційних інвесторів, насамперед приватних транспортних та логістичних компаній, які займаються залізничними перевезеннями та, зокрема мають власний вантажопотік. До ризиків придбання зерновозів можна віднести наступні фактори [100].

Ефективність використання зерновозів, а відповідно і термін їхньої окупності, значною мірою залежить від якості їхнього оперування, що визначається їх оборотністю. При цьому обіг вагона залежить від ефективності роботи перевізника-монополіста Укрзалізниці. Наприклад, у порівнянні з 2017 р. загальний парк зерновозів у 2020 р. збільшився на 87% з 16 тис. до 30 тис. одиниць; однак при цьому залізницею перевезено, навіть, трохи менше зернових вантажів – 35,2 млн. т. у 2020 р. проти 35,7 млн. т. у 2017 р., а середній обіг зерновоза залишився приблизно таким же (10,2 доби) [67]. Середня швидкість составів із зерновими вантажами у пікові періоди перевезень становить приблизно 85 км/добу за нормативного показника 200 км/добу [101]. Це свідчить про те, що кількість вагонів-зерновозів жодним чином не корелює з обсягом перевезення зернових вантажів «Укрзалізницею».

На ефективність операції зерновозами негативно впливає дефіцит локомотивної тяги [6, 82]. Допуск приватної локомотивної тяги на магістральні шляхи наразі є тільки в намірах Укрзалізниці; при цьому власних локомотивів УЗ не ви-

стачає. Окрім того, наявний парк локомотивів суттєво зношений, що нерідко призводить до випадків їх виходу з ладу в дорозі. Це, в свою чергу, спричинює збільшення простоїв вагонів в очікуванні локомотивів і, відповідно, до погіршення показників їх експлуатації та добової доходності вагонів [102].

На обіг вагонів впливає і недостатня пропускна спроможність залізничних підходів до портів, швидкість навантаження/розвантаження в портах, елеваторах та ін. Відправники вантажу побоюються, що темпи зростання приватного парку зерновозів набагато випередять розвиток інфраструктури.

Ще однією істотною проблемою є збереження рухомого складу. По-перше, вагони часто пошкоджують у морських портах під час вивантаження. Найчастіше це відбувається у державних стивідорних компаніях, де немає сучасного обладнання. По-друге, має місце розукомплектування вагонів у дорозі. В першу чергу, розкрадаються найбільш металоємні деталі вагонів, які можна швидко здати на металобрухт. В основному це деталі гальмівної системи вагонів, а без них вагон стає непридатним для експлуатації. Ремонт приватних вагонів – це додаткові витрати для компаній-власників. При цьому забезпечити швидкий поточний ремонт своєї техніки власники приватного парку не встигають через відсутність власної ремонтної бази. Все це також погіршує ефективність вагонів, оскільки під час ремонту вони не приносять своїм власникам прибуток.

З іншого боку, ідея купівлі власних зерновозів компаніями-зернотрейдерами має логічне обґрунтування [100].

По-перше, економічне. На даний момент «Укрзалізниця» реалізує стратегію зі збільшення загального тарифу перевезення вантажів, а у пікові періоди перевезень ставки добової оренди зерновозів досягають 6000 грн [86]. Після проведення реформи з дерегуляції вагонної складової тарифу «Укрзалізниця» отримала можливість самостійно встановлювати її величину. При цьому підняття інфраструктурної складової залізничного тарифу пов'язане для «Укрзалізниці» з великими труднощами (необхідно узгоджувати в МІУ, тарифному комітеті, проводити обговорення з відправниками вантажу; як правило, останні блокують ці ініціативи). То-



му «Укрзалізниця» пішла шляхом найменшого опору і почала щоквартально піднімати вартість використання (оренди) вагонів. Наразі вже вагонна складова залізничного тарифу перевищила інфраструктурну (рис. 3.1) [81].

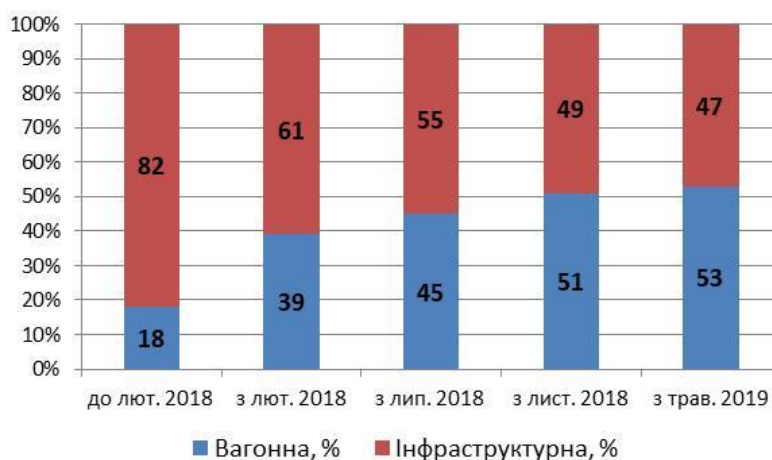


Рисунок 3.1 – Зміна частки вагонної та інфраструктурної складової у тарифі на перевезення зерновозом

Окрім того, у 2018 р. змінився підхід до розрахунку вагонної складової (плати за оренду вагонів ЦТЛ) – з'явився коефіцієнт  $T_{\text{дод}}$ , а також додаткова оплата порожнього пробігу вагона тощо [64]. При цьому, в першу чергу, після підвищення тарифів «Укрзалізниця» втратила легківагові зернові та олійні вантажі, такі як соняшник, лушпиння соняшникова тощо, оскільки при завантаженні у вагон 36 т. вантажу загальний тариф не відрізняється, як і при повному його завантаженні, наприклад, пшеницею (65 ... 67 т.).

У 2021 р. Укрзалізниця оприлюднила плани щодо підвищення тарифів на вантажні залізничні перевезення, зокрема, і з метою вирівняти тарифи на транспортування вантажів різних класів. При цьому з 01.01.2022 р. тариф на перевезення вантажів 1-го класу підвищиться на 30%, 2-го класу (в т.ч. і зернові) – на 15%, позакласних – на 25% [72].

У контексті цих факторів придбання приватними компаніями власних вагонів не здається безперспективною, оскільки власник вагонів не оплачує «Укрзалізниці» вагонну складову залізничного тарифу. Таким чином, власник вагонів виключає для себе ризик подальшого підняття Укрзалізницею вартості вагонної складової.

Факторами, що підвищують перспективність інвестицій у власні вагони, є:

- 1) загальне зростання виробництва зерна в Україні та, відповідно, зростання експорту (див. розділ 1).
- 2) критичний рівень зносу парку зерновозів «Укрзалізниці» (ЦТЛ), що найближчим часом призведе до їх масового списання (розділ 2).
- 3) непрозорі схеми у розподілі вагонів ЦТЛ;
- 4) постійне зростання оренди вагонів.

Безумовно, насамперед, придбання вагонів може бути вигідне компаніям з власним вантажообігом, які мають навантажувальну та вивантажувальну інфраструктуру. Однак, і для суто транспортних компаній цей напрямок також буде перспективним. При цьому, за різними оцінками, залежно від умов експлуатації власного парку зерновозів, умов лізингу, терміни окупності нових вагонів становлять від трьох до восьми років [81, 104, 105].

### **3.2. Вибір типу рухомого складу для здійснення перевезень**

Перевезення зернових вантажів в Україні в даний час виконується здебільшого з використанням хопер-зерновозів. Хопер-зерновоз являє собою вагон, що саморозвантажувється, з кузовом у вигляді бункера для перевезення зернових вантажів з вивантаженням на пунктах, які мають відповідні приймально-розвантажувальні пристрої. Основними виробниками вагонів-зерновозів на території України є ПАТ "Крюківський вагонобудівний завод", "Панютинський вагоноремонтний завод" (філія АТ "Укрзалізниця"), ТОВ "Дизельний завод" (Augum Group, Кривий Ріг). Характеристика основних типів вагонів-зерновозів представлена у табл. 3.1 [106].

В даний час основною моделлю зерновозів в Україні є модель 19-752, частка яких у структурі парку зерновозів становить 90%. Вартість нового хопер-зерновозу залежить від заводу-виробника, розміру партії, умов ринку. За останні 3...4 роки вартість зерновоза зросла на 40% – якщо у 2017 р. новий зерновоз оцінювався (з ПДВ) у 45...50 тис. USD, то у 2020 р. – 65...70 тис. USD [81, 104, 107].

Таблиця 3.1 – Характеристика основних типів вагонів-зерновозів

Модель	Вантажопід., т	Об'єм кузова, м <sup>3</sup>	Маса вагону, т	Навант. на рейку, тс	К-сть завант. люків	К-ть розвант. люків	Термін експлуат., років
11-739	65	93	22	21,75	4	6	30
19-752	70	94	23	23,25	4	6	30
19-756	76,5	111	23,5	25,0	4	6	30
19-7053	75,5	116	24,5	25,0	5	3	30
19-7053-01	70,5	116	23,5	23,5	5	3	30
19-7053-02	70,5	116	23,5	23,5	5	3	30
19-7016	70,2	108	23,5	23,5	4(5)	3	30
19-7017-03	71	91	22,5	23,5	4	3	30
19-7017-04	71	87	22,5	23,5	4	4	30
19-970	70,8	100	23,2	23,5	4	6	30
19-970-01	70,5	110	23,5	23,5	4	6	30
19-3116-01	70	96,5	23,3	23,5	4	4	32
19-7653	67	80	23	23,5	4	6	26

Аналіз даних табл. 3.1 показує, що найбільш перспективними моделями для здійснення цього проекту є моделі 19-7053 (вантажопідйомність 75,5 т, навантаження на вісь 25 т, візок моделі 18-9836) та 19-7053-02 (вантажопідйомність 70,5 т, навантаження на вісь 23,5 т, візок моделі 18-100) виробництва ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод». Загальний вигляд вагона моделі 19-7053 наведено на рис. 3.2.



Рисунок 3.2 – Загальний вигляд вид зерновоза моделі 19-7053

Вантажопідйомність вагона моделі 19-7053 більша на 7,8%, а обсяг кузова - на 23,4%, порівняно з зерновозами моделі 19-752, що наразі використовуються. Додатковою перевагою зазначених вагонів, порівняно з вагонами моделі 19-752, є важлива система блокування люків, яка забезпечує економію 5 запірнопломбувальних пристроїв на 1 вагон вартістю 78 грн. за одиницю [108].

### 3.3. Аналіз конкурентних видів транспорту для перевезення зерна

#### 3.3.1 Автомобільний транспорт

Одним із ключових елементів транспортної інфраструктури, особливо на внутрішньому ринку, є автомобільний транспорт. Близько 29% всього експортного зерна доставляється до портів автомобілями-зерновозами [3, 67, 96].

У 2020 р. автотранспортні підприємства перевезли 16 млн. т зерна, що становить близько 11% від загальних обсягів автоперевезень (152 млн. т). Варто зазначити, що обсяги автомобільних перевезень зернових вантажів в цілому демонструють тенденцію до зростання, так, у порівнянні з 2014 р. обсяги автоперевезень зернових зросли на 4,1 млн. (+34%) (рис. 3.3) [3, 67].

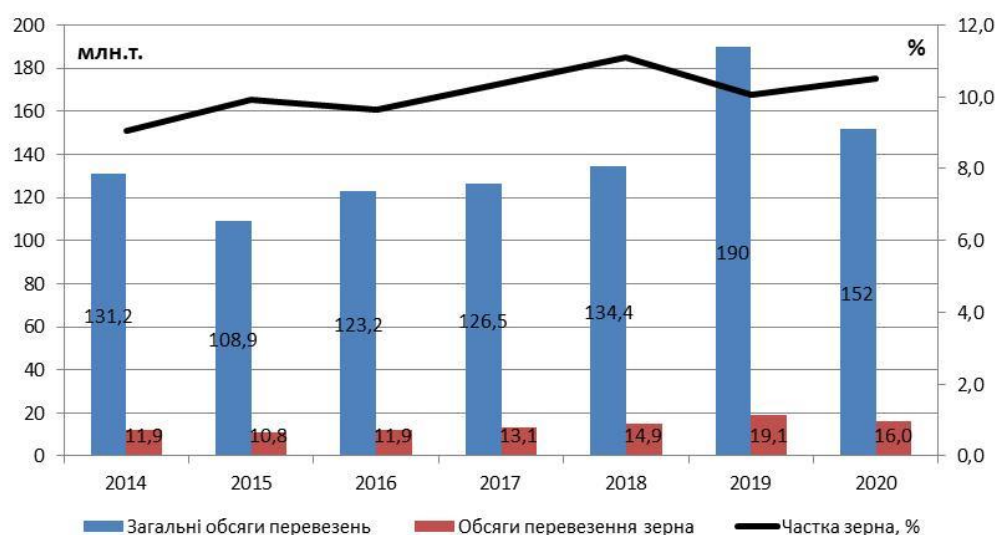


Рисунок 3.3 – Обсяги автомобільних перевезень зерна

Насамперед, зросли обсяги перевезень зерна у напрямку портів Миколаєва та Одеси, у тому числі через переорієнтацію частини вантажопотоку із залізниці на автомагістралі. Серед причин такої ситуації – дефіцит локомотивної тяги та неритмічність подачі вагонів під навантаження. У 2020 р. найбільшим попитом користувалися міжрегіональні перевезення кукурудзи на відстань 350...500 км за середньою ставкою 550...750 грн/т із Полтавської та Черкаської областей у морські порти Миколаєва для подальшого відправлення на експорт [109]. Варто відзначити, що на тарифи на автомобільні перевезення суттєво коливаються в залежності

ті від цілого ряду факторів, серед яких основними є сезон здійснення перевезень, вартість зернових на зовнішніх ринках, вартість палива (рис. 3.4.) [110].

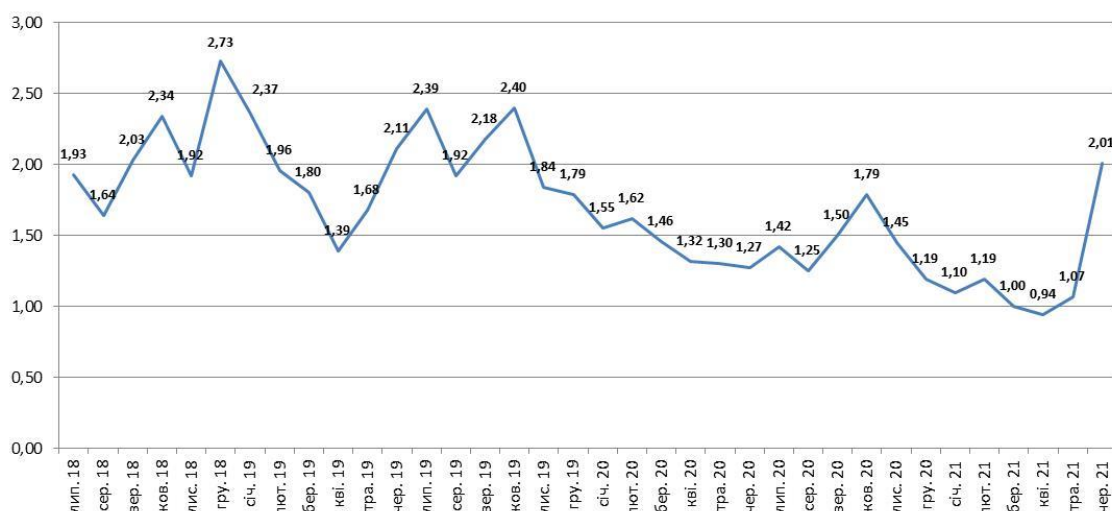


Рисунок 3.4 – Коливання тарифу на автоперевезення зерна, грн./1 т-км

Аналіз графіка, наведеного, на рис. 3.4 показує, що в цілому вартість автоперевезень зернових вантажів (на відміну від залізничного транспортування) демонструє тенденцію до зменшення – у порівнянні з 2018/2019 м. р. (середня ставка 1,99 грн./т-км), у 2020/2021 м.р. (1,33 грн./т-км) середній тариф знизився на 33%. Така тенденція, пов'язана, насамперед, із зростанням конкуренції серед автоперевізників за останні роки. Разом з тим, за оцінками експертів, підвищення вартості палива та запровадження жорсткого контролю за дотриманням вагових норма призведуть до зростання тарифів автоперевізників. Окрім того, тарифна ставка за 1 т-км нелінійно залежить і від відстані перевезення (рис. 3.5) – 2020 р. коливалась в межах від 4,4 гр./т-км (на відстанях до 50 км) до 1,2 грн/т-км (на відстанях більше 500 км) [111-113].

Серед переваг автомобільних перевезень: можливість доставки «від дверей до дверей», гнучка тарифна політика, зокрема через велику конкуренцію на ринку автоперевезень, можливість відвантаження невеликими партіями, можливість виконання вантажних робіт практично на будь-якому зерносховищі, короткі терміни доставки, спрощені процедури оформлення перевезення і т.д.

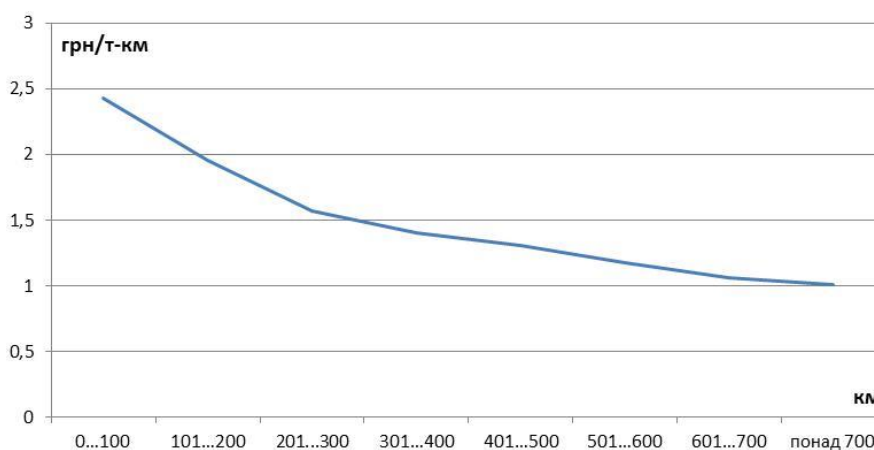


Рисунок 3.5 – Залежність вартості перевезення 1 т зерна від відстані

Разом з тим, можна виділити і такі проблеми автоперевезень зерна:

- ціни на паливо, що постійно зростають, зумовлюють зростання тарифів на перевезення; при цьому варто зазначити, що близько 80% нафтопродуктів для виробництва палива Україна імпортує;
- низька якість автомобільних доріг, особливо на регіональному рівні, призводить до збільшення амортизаційних відрахувань та витрат ресурсів та часу на ремонт автотранспорту;
- низька пропускна спроможність припортових автомобільних доріг;
- заборона на пропуск по автошляхах України автотранспорту масою понад 24 т., а рух перевантажених зерновозів (попри діючу заборону) суттєво ушкоджує автодороги, особливо у напрямку портів;
- забруднення атмосфери шкідливими викидами продуктів згоряння палива.

Для автомобільного транспорту немає альтернативи при транспортуванні зерна з поля на елеватори та перевезенні на короткі відстані. В той же час, автотранспортні перевезення втрачають свою конкурентоспроможність за необхідності доставки зерна великі відстані (понад 300 км), оскільки у цьому випадку питомі витрати на доставку 1 т продукції значно збільшуються [80]. Автотранспорт, безумовно, займає свою нішу на ринку транспортування зерна, але освоїти перспективні обсяги експорту (більше 60 млн. т.) тільки за допомогою автоперевезень у найближчій перспективі неможливо, що свідчить про доцільність інвестицій у розвиток залізничного рухомого складу – вагонів -зерновозів.

### 3.3.2 Річковий транспорт

Річковий транспорт відноситься до внутрішнього водного транспорту і є одним із найдешевших та екологічних видів перевезень. Проте потенціал річкового транспорту в Україні поки що практично не використовується. Як свідчать дані Державної служби статистики України (враховує обсяги перевезень, виконаних суднами лише української реєстрації), за роки незалежності обсяги річкових перевезень в Україні зменшились у 18 разів – з 65,7 млн. т. у 1990 р. до 3,8 млн. т. у 2020 р. [3]. Проте, за даними Річкової інформаційної служби водних шляхів України (РІС) у 2020 р. загальні обсяги перевезення вантажів лише Дніпром становили близько 11,2 млн. т., ще 4 млн. т. транспортовано Дунаєм, а 0,5 млн.т. – Південним Бугом [114, 115]. Серед номенклатури вантажних транспортів, що перевозяться річками, переважають будівельні матеріали (48%), вугілля (15%), руда (10%). Однак, останніми роками зростає частка зернових вантажів у загальному обсязі річкових перевезень, що у 2020 р. становила близько 15% – 0,6 млн. т. [3]. За даними ж РІС у 2020 р. тільки по Дніпру перевезено 3,5 млн. т. зернових вантажів (31,4%) [114], що становить близько 7% загальних обсягів експортних перевезень зерна (рис. 3.6).

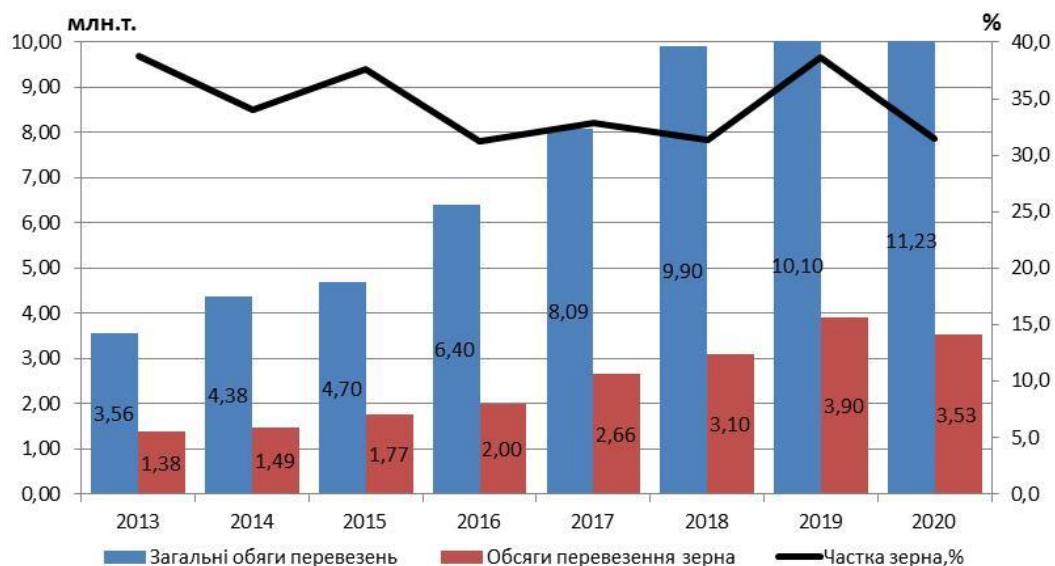


Рисунок 3.6 – Обсяги перевезення зерна по річці Дніпро (за даними Річкової інформаційної служби водних шляхів)



Перевагами використання внутрішніх водних шляхів є низька собівартість перевезень вантажів у перерахунку на тонну вантажу; порівняно невеликі інвестиції в організацію роботи (майже немає необхідності у спорудженні та змісті шляхів сполучення) низька екологічне навантаження на довкілля. За показниками енергетичних витрат річковий транспорт у 5 разів ефективніший за залізничний і в 10 разів – ніж автомобільний [116]. До недоліків річкового транспорту можна віднести: зимову перерву в навігації (1,5...4 місяці), сильне коливання рівня води в річках, їх замулювання; обмеженість маршрутів перевезень; зношеність або відсутність портової інфраструктури для зберігання та перевантаження вантажів; зношеність парку суден.

Окрім застарілої технічної бази, розвиток річкового транспорту стримує наявність додаткових зборів, які збільшують собівартість перевезень, а також застаріла та недосконала законодавча база. Для здійснення перевезень внутрішніми водними шляхами на даний момент перевізник повинен сплатити кілька видів різних зборів: канальний збір за розведення мостів, а також збір за шлюзування. Загальний розмір цих зборів залежить від виду та розміру судна і становить близько 1,9...2,0 USD за тонну вантажу, збір за лоцманську проводку судна та портові збори підвищують перевезення тонни вантажу ще на 4...4,5 USD [116].

Разом з тим розташування основних районів вирощування зернових поблизу основної водної артерії – річки Дніпро – сприяє використанню для їх перевезення річкового транспорту. Загалом в Україні близько 50 (4%) елеваторів мають інфраструктуру для виконання вантажних операцій із річковими суднами [54]. Загальний потенціал річкових перевезень зерна оцінюється лише на рівні 10...12 млн. т / рік, тобто до 20% обсягів експортних перевезень зернових [117].

Таким чином, автомобільний та річковий транспорт у сумі можуть освоїти до 20...25 млн. т. експорту зерна, що не перевищить 50% від потреб у перевезенні, відповідно, у найближчій перспективі (5...10 років) саме залізничний транспорт залишатиметься основним перевізником українського зерна до морських портів.



## **4 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ПО ОНОВЛЕННЮ ПАРКУ ЗЕРНОВОЗІВ З ВРАХУВАННЯМ РИЗИКІВ**

### **4.1. Вихідні дані для розробки фінансового плану проекту**

У магістерській роботі розглянуто наступні сценарії інвестиційних проектів із закупівлі нового залізничного рухомого складу для перевезення зерна:

- 1) придбання вагонів на основі договору лізингу транспортною компанією з метою надання послуг з оренди на перевезення іншим відправникам зерна;
- 2) придбання вагонів транспортною компанією за рахунок власних коштів з метою надання послуг оренди на перевезення іншим відправникам зерна;
- 3) придбання вагонів на основі договору лізингу аграрною компанією для виконання перевезень власних зернових вантажів;
- 4) придбання вагонів аграрною компанією за рахунок своїх фінансових ресурсів для виконання перевезень власних зернових вантажів;

У магістерській роботі розглянуто варіанти інвестиційних проектів, що передбачають придбання 100, 250 та 500 вагонів-зерновозів моделі 19-7053. При цьому вартість одного зерновоза, збудованого ПАТ «Крюковський вагоноремонтний завод», становить з урахуванням ПДВ – для партії 100 вагонів 70 тис. USD, для партії 250 вагонів 67,5 тис. USD, а для партії 500 вагонів – 65 тис. USD. Отже, підсумкова вартість інвестиційного проекту становитиме 7...32,5 млн. USD.

### **4.2. Визначення витрат за умовами лізингу**

Лізинг (англ. leasing від англ. to lease – здати в оренду) – вид фінансових послуг, форма кредитування для придбання основних засобів підприємствами та інших товарів фізичними та юридичними особами. Лізингодавець зобов'язується придбати у власність певне визначене лізингоотримувачем майно у зазначеного ним продавця і надати лізингоотримувачу це майно за плату в тимчасове користування, з правом викупу або без нього [118].

Прийнято, що термін дії лізингового договору за сценаріями 1 та 3 (п. 4.1) становить 5, 7 та 9 років.

Структура витрат, пов'язаних із реалізацією інвестиційного проекту, включає витрати на придбання парку зерновозів, витрати на поточні та деповські ремонти вагонів, витрати на утримання персоналу, витрати на відстій вагонів. Крім того, сюди слід також включити витрати компанії, пов'язані з обслуговуванням лізингового договору та сплатою податків.

#### 4.2.1 Визначення витрат на утримання вагонів.

У процесі експлуатації парку вагонів-зерновозів передбачається як їх поточне утримання, яке здійснюється бригадами ПТО на станціях у процесі виконання перевезення, а також деповські ремонти вагонів, що виконуються у вагоноремонтних депо з нормативною періодичністю. Згідно з даними, наданими ПАТ «Крюковський вагонобудівний завод», термін експлуатації нового зерновоза моделі 19-7053 до першого деповського ремонту становить не менше 3 років, а далі гарантійний пробіг зерновоза між деповськими ремонтами становить не менше 500 тис. км [106]. Аналіз обігу вагонів приватних компаній у 2020 р. показав, що середньорічний пробіг одного зерновоза (з терміном експлуатації до 10 років) складає близько 35 тис. км [119]. Отже, за період дії лізингового договору (5...10 років) кожен новий зерновоз пройде лише один деповський (капітальний) ремонт.

За оцінками експертів середня величина річних витрат, що припадають на один вагон-зерновоз, становить [104]:

- поточні ремонти – 25 000 грн.;
- планові ремонти (1 раз на 3 роки) –  $70\,000/3 = 23\,333$  грн.;
- капітальний ремонт (1 раз за термін експлуатації) –  $200\,000/30 = 6\,666$  грн.

Таким чином, загальні середньорічні витрати на поточне утримання та всі види ремонтів одного вагона становитимуть  $25\,000 + 23\,333 + 6\,666 = 55\,000$  грн. (2037 USD).

Загальний час роботи вагона на рік прийнято на рівні 320 діб. Відстій зерновозів у період спаду перевезень (40 діб на рік) передбачається виконувати на інфраструктурі узгоджених станцій УЗ. Плата за відстій одного вагона на коліях ма-

гістральних станцій нині становить 128,4 грн/добу [120]. При цьому середньорічні витрати становитимуть  $128,4 \cdot 40 = 5136$  грн. на вагон (190 USD).

Додаткові витрати на оплату праці диспетчерського персоналу компанії, що керує роботою парку зерновозів, а також витрати на утримання приміщень, купівлю витратних матеріалів та обладнання, послуги зв'язку та ін. оцінюються на рівні 400 USD на один вагон на рік [71].

#### 4.2.2. Визначення розміру плати за користування вагоном

Ставка плати за користування вагоном визначається за умови забезпечення беззбиткової роботи підприємства протягом дії лізингового договору та формування прибутку в періоді від закінчення лізингу до закінчення нормативного терміну служби вагонів. Слід зазначити, що з січня 2022 р. плата за користування зерновозами ЦТЛ складе 2600 грн./добу [103]. При цьому згідно з результатами аукціонів, які проводить Укрзалізниця, фактичні добові ставки за користування вагонами ЦТЛ протягом 2021 р. коливались в межах від 133 грн. (у червні) до 5953 грн. (у жовтні) – середня ставка (з ПДВ) 943 грн. [86]. Ставки на оренду приватних зерновозів, як показує аналіз трендів 2020 та 2021 р.р. у середньому на 30...40% вищі за ставки, встановлені Укрзалізницею на вагони ЦТЛ [72].

На підставі планування витрат компанії отримано наступні вихідні дані для розрахунків:

- ціна вагона-зерновозу з ПДВ (20%): 65, 67,5 та 70 тис. USD;
- середні річні витрати, пов'язані з ремонтами вагона: 2037 USD;
- витрати, пов'язані з простоем одного вагона на коліях УЗ: 190 USD на рік;
- інші операційні витрати на один вагон: 400 USD. на рік;
- середня тривалість роботи вагона: 320 діб на рік;
- процентна ставка лізингової компанії: 8%, 10%, 12%;
- тривалість фінансового лізингу: 5, 8 та 10 років.

Річні витрати за користування вагоном за умови беззбиткової роботи складаються з лізингового платежу, витрат на ремонти, витрат, пов'язаних з простоем ва-

гона, та інших операційних витрат. Мінімальна економічно доцільна добова плата за вагон визначається діленням річних витрат на середню тривалість роботи вагона.

Річний лізинговий платіж визначається за такою формулою:

$$Л = Ц \cdot \frac{R}{1 - (1 + R)^{-T}}, \quad (4.1)$$

де  $Л$  – річний лізинговий платіж з ПДВ, USD;

$Ц$  – ціна вагона з ПДВ, USD;

$R$  – процентна ставка лізингової компанії, частка;

$T$  – термін лізингу, років.

Розрахунок собівартості добової плати за вагон представлений у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Визначення собівартості добової плати за вагон

Показник	Варіанти								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Партія вагонів	100	100	100	250	250	250	500	500	500
Вартість зернового вагона з ПДВ, тис. USD	70	70	70	67,5	67,5	67,5	65	65	65
Ставка лізингу, частка	0,12	0,1	0,08	0,12	0,1	0,08	0,12	0,1	0,08
Термін лізингу, років	5	8	10	5	8	10	5	8	10
Річний лізинговий платіж, тис. USD	19,4	13,1	10,4	18,7	12,7	10,1	18,0	12,2	9,7
Витрати на ремонти, тис. USD/рік	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
Витрати, пов'язані з простоем, тис. USD/рік	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Інші операційні витрати, тис. USD/рік	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Сумарні витрати, тис. USD/рік	22,0	15,8	13,1	21,4	15,3	12,7	20,7	14,8	12,3
Тривалість роботи, діб	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Добова плата, USD	68,9	49,2	40,8	66,7	47,8	39,7	64,6	46,3	38,5
Добова плата, грн..	1860	1329	1102	1802	1289	1071	1743	1250	1039

Таким чином, в залежності від варіанту лізингу і величини партії вагонів добова плата (собівартість) знаходиться в діапазоні від 40,7 до 68,9 USD (1100...1860 грн.) за вагон на добу; середня ставка плати за вагон складає 53,4 USD (1442 грн.) на добу.

#### 4.2.3. Визначення рентабельності лізингових договорів

У табл. 4.2. наведено розрахунки щодо визначення конкурентоспроможності нових вагонів на ринку залізничних перевезень зерна порівняно з вагонами ЦТЛ та власними вагонами інших компаній при різному рівні рентабельності (10 % та 15%). Середньорічна ставка оренди зерновозів ЦТЛ прийнята з наступних міркувань:

- середньорічна орендна ставка за користування вагонами ЦТЛ у 2020 р. склала (з ПДВ) 943 грн. [121];
- з 01.01.2022 р., у порівнянні з 01.01.2021 р. ставка оренди на вагони ЦТЛ (без ПДВ) підвищено на 53% (з 1411 грн. до 2167 грн.) [121];
- з врахуванням цих даних ставку оренди на вагони ЦТЛ прийнято (з ПДВ)  $943 \cdot 1,53 = 1443$  грн. (53 USD).

Ставки оренди на зерновози приватних компаній прийнято на 30% вище за тарифи на вагони ЦТЛ, тобто  $1443 \cdot 1,30 = 1876$  грн. (69 USD).

Таблиця 4.2 – Визначення конкурентності нових вагонів

Варіант	Собіварт., грн/доб.	Рентабельність 10%			Рентабельність 15%		
		Ставка, грн/доб.	ΔЦТЛ, грн.	ΔПриват., грн.	Ставка, грн/доб.	ΔЦТЛ, грн.	ΔПриват., грн.
1	1860	2046	603	170	2139	696	263
2	1329	1462	19	-414	1528	85	-348
3	1102	1212	-231	-664	1267	-176	-609
4	1802	1982	539	106	2072	629	196
5	1289	1418	-25	-458	1483	40	-393
6	1071	1178	-265	-698	1231	-212	-645
7	1743	1918	475	42	2005	562	129
8	1250	1375	-68	-501	1437	-6	-439
9	1039	1143	-300	-733	1195	-248	-681

Негативні значення у табл. 4.2 (виділені клітини) свідчать про те, що добова плата за нові вагони є конкурентною. При цьому слід зазначити, що максимальний рівень рентабельності при експлуатації нових вагонів та збереження їхньої конкурентності досягає 38% (порівняно з вагонами ЦТЛ) та 80% (порівняно з вагонами інших компаній) – для варіанта 9 (закупівля 500 вагонів з лізингом на 10 років); відповідні розрахунки наведено у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Розрахунок максимального рівня рентабельності при визначенні добової ставки оренди для нових вагонів

Варіант	Кількість вагонів	Вартість вагону, тис. USD	Термін лізингу, років	Максимальна рентабельність, %	
				з вагонами ЦТЛ	с приватними
1	100	70	5	-	0,8
2			8	8,6	41,2
3			10	30,9	70,2
4	250	67,5	5	-	4,1
5			8	11,9	45,5
6			10	34,8	75,2
7	500	65	5	-	7,6
8			8	15,4	50,1
9			10	38,9	80,5

#### 4.3. Визначення витрат та економії при інвестуванні власних коштів

У випадку одномоментного придбання вагонів за рахунок власних коштів компанії (сценарії 2 та 4 див. п. 4.1) загальні капітальні витрати за  $i$ -м варіантом визначаються за формулою:

$$K_i = C_{\text{ваг}} \cdot N_{\text{ваг}} \quad (4.2)$$

де  $C_{\text{ваг}}$  – вартість одного вагона, тис. USD;

$N_{\text{ваг}}$  – кількість вагонів, що купуються.

Експлуатаційні витрати у цьому випадку, крім витрат на поточне утримання, ремонти, оперування вагонами, також включають амортизаційні витрати, які можуть бути визначені як:

$$A_i = K_i / T_e \quad (4.3)$$

де  $T_e$  – нормативний строк експлуатації вагона, років.

Відповідно до [106] нормативний термін експлуатації вагонів моделі 19-7053 становить 30 років.

Витрати на поточне утримання, ремонти, оперування вагонами в даному варіанті інвестиційного проекту можуть бути прийняті такими ж, як і за лізингового договору (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Розрахунок витрат на придбання та утримання вагонів при інвестуванні власних коштів компанії

Партія вагонів	$C_{\text{ваг.}}$ тис. USD	$K_i$ , млн. USD	Експлуатаційні витрати, USD/вагон					Загальні експл. витрати, млн. USD
			Аморт.	Ремонт та утрим.	Простій	Операц.	Разом на 1 вагон	
100	70	7,0	2333	2037	190	400	4960	0,50
250	67,5	16,9	2250	2037	190	400	4877	1,22
500	65	32,5	2167	2037	190	400	4794	2,40

Для компанії, яка купляє вагони для перевезення власних зернових вантажів, у разі використання власних зерновозів матиме місце економія витрат на оренду (вагона складова тарифу) вагонів перевізника Укрзалізниці, які наразі є власністю філії Укрзалізниці – ЦТЛ. Відповідно до п. 4.2.3 середньо річна плата за користування вагоном ЦТЛ складає (з ПДВ) 1443 грн/добу (53 USD). З урахуванням здійснення перевезень протягом 320 днів на рік загальна економія від відсутності оренди вагонів становитиме:

- для партії 100 вагонів:  $E_{\text{в}(100)} = 100 \cdot 53 \cdot 320 = 1,70$  млн. USD;
- для партії 250 вагонів:  $E_{\text{в}(250)} = 250 \cdot 53 \cdot 320 = 4,24$  млн. USD;
- для партії 500 вагонів:  $E_{\text{в}(500)} = 500 \cdot 53 \cdot 320 = 8,48$  млн. USD.

#### 4.4 Оцінка ефективності інвестиційних проектів за умов лізингу

Оцінка економічної ефективності проекту з урахуванням ризику виконана на основі показника «очікувана чиста поточна вартість» по кожному варіанту умов лізингу. В умовах невизначеності очікувана чиста поточна вартість визначається за формулою [122]:

$$M(NPV) = NPV_{\text{max}} \cdot (1 - \lambda) + NPV_{\text{min}} \cdot \lambda, \quad (4.4)$$

де  $M(NPV)$  – очікувана чиста поточна вартість;

$NPV_{\text{max}}$  – чиста поточна вартість при найбільш сприятливих умовах реалізації проекту;

$NPV_{\text{min}}$  – чиста поточна вартість за несприятливих умов

$\lambda$  – показник схильності до ризику.

Чиста поточна вартість проекту по кожному сценарію інвестицій визначається як поточна вартість чистих грошових потоків за весь життєвий цикл проекту, що дорівнює терміну корисного використання вагона-зерновозу (30 років). В даному випадку (сценарії 1 та 3) проект не передбачає інвестування власного капіталу підприємства у придбання вагонів-зерновозів, а передбачається фінансування за допомогою позикового капіталу формі лізингу. Тож у схемах грошових потоків відсутні одномоментні вкладення. Оскільки для даного проекту грошові потоки у межах періоду лізингу та періоду після його закінчення у базових цінах можуть розглядатися як постійні, чиста поточна вартість сценарію може бути визначена за формулою:

$$NPV = CF_l \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T_l}}{R} + CF_{af.l} \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-(T - T_l)}}{R \cdot (1 + R)^{T_l}}, \quad (4.5)$$

де  $NPV$  – чиста поточна вартість конкретного сценарію;

$CF_l$  – середній річний грошовий потік сценарію в період лізингу;

$CF_{af.l}$  – середній річний грошовий потік сценарію після лізингу;

$T_l$  – тривалість лізингу (5, 8 та 10 років);

$T$  – термін життєвого циклу проекту (термін експлуатації вагона 30 років);

$R$  – ставка дисконту.

Річний чистий грошовий потік є сумою чистого прибутку та амортизаційних відрахувань (4.3).

Оскільки ризики розглянутого проекту враховуються при формуванні сценаріїв його реалізації, ставка дисконту визначається як норма доходу на капітал для детермінованих умов. Така норма доходу включає норму доходу базового інвестиційного активу та премію за відмінність у ліквідності та підлягає коригуванню, що враховує оподаткування прибутку підприємств.

Норма доходу базового активу визначається як середня ставка відсотка за довгостроковими валютними депозитами юридичних осіб, оскільки вартісні пока-



зники проекту визначені у базових цінах у доларах США; за даними Національного банку України у 2021 р. цей показник складає 2% [123].

Премія за відмінність у ліквідності визначається як різниця між ставками відсотків за довгостроковими та короткостроковими валютними депозитами юридичних осіб. У 2021 р. середня ставка відсотка за короткостроковими депозитами становить 0,8% [123]. Тоді премія за відмінність у ліквідності становить:  $2,0 - 0,8 = 1,2\%$ . Отже, норма доходу до оподаткування дорівнює:  $2,0 + 1,2 = 3,2\%$ .

Ставка дисконту визначається як очищена від прибутку реальна норма доходу. При ставці податку на прибуток 18% вона становитиме:

$$R = 3,2 \cdot (1 - 0,18) = 2,62\%$$

Грошові потоки сценаріїв за сприятливих умов реалізації проекту для сценарію 1 (придбання вагонів за договором лізингу для їх здачі в оренду) розраховуються на основі середньої плати за користування вагонами (див. п. 4.2.3) на рівні 1876 грн./добу. (69 USD) та тривалості використання вагонів 320 діб на рік. Для сценарію 3 (придбання вагонів за договором лізингу для їх використання для перевезення власних зернових вантажів) доходна частина є економією від вагонної складової – 53 USD/добу. (у зв'язку з відсутністю оренди вагонів ЦТЛ – див. п. 4.3).

Грошові потоки сценаріїв за несприятливих умов реалізації для всіх варіантів умов лізингу розраховуються, виходячи з мінімальної ставки плати за користування вагонами, яка визначається по середній ставці оренди зерновозів ЦТЛ у 2020 р. – 943 грн/добу, збільшеній на 30% –  $943 \cdot 1,3 = 1226$  грн/добу (45 USD) та тривалості використання вагонів 250 діб на рік. При цьому витрати, пов'язані з простоем вагонів на коліях виділених станцій Укрзалізниці становитимуть:  $(365 - 250) \cdot 128,4 = 14766$  грн. (547 USD).

Показник схильності до ризику прийнятий на рівні  $\lambda=0,3$  [122].

Розрахунок чистої поточної вартості за варіантами умов лізингу, що припадає на 1 вагон, для сценарію 1 (придбання вагонів для здачі в оренду) наведено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Розрахунок чистої вартості проекту за сценарієм 1

Показник	Варіанти								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Партія вагонів	100			250			500		
Вартість вагону, тис. USD	70,0			67,5			65,0		
Строк лізингового договору, років	5	8	10	5	8	10	5	8	10
<b>Сприятливі умови. Період лізингу</b>									
Ставка плати за користування вагоном, USD/доб.	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Тривалість роботи вагона, діб	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Доходи, USD	22080	22080	22080	22080	22080	22080	22080	22080	22080
Операційні витрати, USD	22049	15751	13062	21355	15282	12689	20662	14814	12317
Амортизація, USD	2333	2333	2333	2250	2250	2250	2167	2167	2167
Прибуток, USD	-2302	3996	6685	-1525	4548	7141	-748	5099	7596
Податок на прибуток, USD	0	719	1203	0	819	1285	0	918	1367
Чистий прибуток, USD	-2302	3276	5481	-1525	3729	5855	-748	4182	6229
Грошовий потік, USD	31	5610	7815	725	5979	8105	1418	6348	8396
<b>Сприятливі умови. Період після лізингу</b>									
Ставка плати за користування вагоном, USD/доб.	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Тривалість роботи вагона, діб	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Доходи, USD	22080	22080	22080	22080	22080	22080	22080	22080	22080
Операційні витрати, USD	2630	2630	2630	2630	2630	2630	2630	2630	2630
Амортизація, USD	2333	2333	2333	2250	2250	2250	2167	2167	2167
Прибуток, USD	17117	17117	17117	17200	17200	17200	17283	17283	17283
Податок на прибуток, USD	3081	3081	3081	3096	3096	3096	3111	3111	3111
Чистий прибуток, USD	14036	14036	14036	14104	14104	14104	14172	14172	14172
Грошовий потік, USD	16369	16369	16369	16354	16354	16354	16339	16339	16339
<b>Несприятливі умови. Період лізингу</b>									
Ставка плати за користування вагоном, USD/доб.	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Тривалість роботи вагона, діб	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Доходи, USD	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250
Операційні витрати, USD	22406	16108	13419	21712	15639	13046	21019	15171	12674
Амортизація, USD	2333	2333	2333	2250	2250	2250	2167	2167	2167
Прибуток, USD	-13489	-7191	-4502	-12712	-6639	-4046	-11935	-6088	-3591
Податок на прибуток, USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чистий прибуток, USD	-13489	-7191	-4502	-12712	-6639	-4046	-11935	-6088	-3591
Грошовий потік, USD	-11156	-4858	-2169	-10462	-4389	-1796	-9769	-3921	-1424

Таблиця 4.5 – Продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Несприятливі умови. Період після лізингу</b>									
Ставка плати за користування вагоном, USD/доб.	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Тривалість роботи вагона, діб	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Доходи, USD	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250
Операційні витрати, USD	2987	2987	2987	2987	2987	2987	2987	2987	2987
Амортизація, USD	2333	2333	2333	2250	2250	2250	2167	2167	2167
Прибуток, USD	5930	5930	5930	6013	6013	6013	6096	6096	6096
Податок на прибуток, USD	1067,3	1067,3	1067,3	1082,3	1082,3	1082,3	1097,3	1097,3	1097,3
Чистий прибуток, USD	4862	4862	4862	4931	4931	4931	4999	4999	4999
Грошовий потік, USD	7196	7196	7196	7181	7181	7181	7166	7166	7166
<b>Зведені показники</b>									
Чиста поточна вартість у сприятливих умовах, USD	261549	260437	262784	264521	262870	265133	267492	265302	267481
Чиста поточна вартість у несприятливих умовах, USD	63262	62239	66771	66233	65380	69833	69205	68521	72895
Схильність до ризику	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Очікувана чиста поточна вартість, USD	202063	200978	203980	205034	203623	206543	208006	206267	209105
Сумарна чиста вартість проекту, млн. USD	20,21	20,10	20,40	51,26	50,91	51,64	104,00	103,13	104,55

Дані табл. 4.5 свідчать, що, залежно від варіанта умов лізингу, очікувана чиста поточна вартість проекту з розрахунку на один вагон змінюється від 202 тис. до 209 тис. USD. Узагальнена оцінка економічної ефективності проекту з розрахунку на один вагон визначається як середня величина і становить 205 тис. USD. Очікувана чиста поточна вартість інвестиційних проектів, залежно від партії вагонів, в середньому складе:

- при купівлі 100 вагонів – 20,23 млн. USD;
- при купівлі 250 вагонів – 51,27 млн. USD;
- при купівлі 500 вагонів – 103,90 млн. USD.

Значна позитивна величина очікуваної чистої поточної вартості за всіма варіантами даного сценарію інвестиційного проекту свідчить про те, що участь у даному проекті з економічного погляду краща, ніж відмова від нього.

Розрахунок чистої поточної вартості за варіантами умов лізингу, що припадає на 1 вагон, для сценарію 3 (придбання вагонів для використання їх для перевезення власної продукції) наведені в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Розрахунок чистої вартості проекту за сценарієм 3

Показник	Варіанти								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Партія вагонів	100			250			500		
Вартість вагону, тис. USD	70,0			67,5			65,0		
Строк лізингового договору, років	5	8	10	5	8	10	5	8	10
<b>Сприятливі умови. Період лізингу</b>									
Економія плати за користування вагоном, USD/доб.	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Термін роботи вагона, діб.	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Доходи, USD	16960	16960	16960	16960	16960	16960	16960	16960	16960
Операційні витрати, USD	22049	15751	13062	21355	15282	12689	20662	14814	12317
Амортизація, USD	2333	2333	2333	2250	2250	2250	2167	2167	2167
Прибуток, USD	-7422	-1124	1565	-6645	-572	2021	-5868	-21	2476
Податок на прибуток, USD	0	0	282	0	0	364	0	0	446
Чистий прибуток, USD	-7422	-1124	1283	-6645	-572	1657	-5868	-21	2031
Грошовий потік, USD	-5089	1209	3616	-4395	1678	3907	-3702	2146	4197
<b>Сприятливі умови. Період після лізингу</b>									
Економія плати за користування вагоном, USD/доб.	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Термін роботи вагона, діб.	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Доходи, USD	16960	16960	16960	16960	16960	16960	16960	16960	16960
Операційні витрати, USD	2630	2630	2630	2630	2630	2630	2630	2630	2630
Амортизація, USD	2333	2333	2333	2250	2250	2250	2167	2167	2167
Прибуток, USD	11997	11997	11997	12080	12080	12080	12163	12163	12163
Податок на прибуток, USD	2159,4	2159,4	2159,4	2174,4	2174,4	2174,4	2189,4	2189,4	2189,4
Чистий прибуток, USD	9837	9837	9837	9906	9906	9906	9974	9974	9974
Грошовий потік, USD	12171	12171	12171	12156	12156	12156	12141	12141	12141
<b>Несприятливі умови. Період лізингу</b>									
Економія плати за користування вагоном, USD/доб.	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Термін роботи вагона, діб.	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Доходи, USD	13250	13250	13250	13250	13250	13250	13250	13250	13250
Операційні витрати, USD	22406	16108	13419	21712	15639	13046	21019	15171	12674
Амортизація, USD	2333	2333	2333	2250	2250	2250	2167	2167	2167
Прибуток, USD	-11489	-5191	-2502	-10712	-4639	-2046	-9935	-4088	-1591
Податок на прибуток, USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чистий прибуток, USD	-11489	-5191	-2502	-10712	-4639	-2046	-9935	-4088	-1591
Грошовий потік, USD	-9156	-2858	-169	-8462	-2389	204	-7769	-1921	576

Таблиця 4.6 – Продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Несприятливі умови. Період після лізингу</b>									
Економія плати за користування вагоном, USD/доб.	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Термін роботи вагона, діб.	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Доходи, USD	13250	13250	13250	13250	13250	13250	13250	13250	13250
Операційні витрати, USD	2987	2987	2987	2987	2987	2987	2987	2987	2987
Амортизація, USD	2333	2333	2333	2250	2250	2250	2167	2167	2167
Прибуток, USD	7930	7930	7930	8013	8013	8013	8096	8096	8096
Податок на прибуток, USD	1427,34	1427,34	1427,34	1442,34	1442,34	1442,34	1457,34	1457,34	1457,34
Чистий прибуток, USD	6502	6502	6502	6571	6571	6571	6639	6639	6639
Грошовий потік, USD	8836	8836	8836	8821	8821	8821	8806	8806	8806
<b>Зведені показники</b>									
Чиста поточна вартість у сприятливих умовах, USD	170798	172510	176300	173770	175650	178648	176741	178791	180997
Чиста поточна вартість у несприятливих умовах, USD	98712	98590	103685	101683	101731	106747	104654	104872	109809
Схильність до ризику	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Очікувана чиста поточна вартість, USD	149172	150334	154516	152144	153475	157078	155115	156615	159641
Сумарна чиста вартість проекту, млн. USD	14,92	15,03	15,45	38,04	38,37	39,27	77,56	78,31	79,82

Дані табл. 4.6 свідчать, що, залежно від варіанта умови лізингу, очікувана чиста поточна вартість проекту з розрахунку на один вагон змінюється від 149 тис. до 159 тис. USD. Узагальнена оцінка економічної ефективності проекту з розрахунку на один вагон визначається як середня величина і становить 154 тис. USD. Очікувана чиста поточна вартість інвестиційних проектів, залежно від партії вагонів, в середньому складе:

- при купівлі 100 вагонів – 15,13 млн. USD;
- при купівлі 250 вагонів – 38,56 млн. USD;
- при купівлі 500 вагонів – 78,56 млн. USD.

Значна позитивна величина очікуваної чистої поточної вартості за всіма варіантами даного сценарію інвестиційного проекту свідчить про те, що участь у даному проекті з економічного погляду краща, ніж відмова від нього. Отримані результати демонструє діаграма на рис. 4.1.



Рисунок 4.1 – Діаграма поточної вартості інвестиційних проектів на умовах лізингу, млн. USD

Аналіз рис. 4.1 показує, що придбання вагонів-зерновозів на умовах лізингу для їх подальшої здачі в оренду відправникам вантажу є більш вигідним – у середньому на 40%, ніж придбання вагонів та самостійне оперування ними при перевезенні власної продукції.

#### 4.5. Оцінка ефективності інвестиційних проектів при використанні власних фінансових ресурсів

##### 4.5.1 Визначення основних економічних показників інвестиційних проектів

Сценарії 2 та 4 інвестиційних проектів передбачають придбання нових вагонів-зерновозів за рахунок власних фінансових коштів. До основних економічних показників при цьому відносяться: дохід, прибуток (чистий дохід), економія видатків, чиста економія видатків, термін окупності.

Сукупний прибуток інвестиційного проекту від оренди вагонів:

$$D_i = N_i \cdot e_{\text{доб}} \cdot T_{\text{ек}} \quad (4.6)$$

де  $N_i$  – кількість вагонів, що надаються в оренду;

$e_{\text{доб}}$  – добова ставка оренди;

$T_{\text{ек}}$  – тривалість експлуатації вагонів протягом року, діб.

Прибуток (чистий дохід) визначається як:

$$D_i^* = D_i - E_i \quad (4.7)$$

де  $E_i$  – загальні річні експлуатаційні витрати по проекту.

Загальна економія від реалізації інвестиційного проекту при використанні власного парку вагонів для перевезень визначається як:

$$Z_i = N_i \cdot a_{\text{доб}} \cdot T_{\text{ек}} \quad (4.8)$$

де  $a_{\text{доб}}$  – добова економія на оренді вагонів ЦТЛ.

Чиста економія складе:

$$Z_i^* = Z_i - E_i \quad (4.9)$$

Термін окупності проекту можна визначити за формулами:

$$T_{\text{ок}} = K_i / D_i^* \quad (4.10)$$

$$T_{\text{ок}} = K_i / Z_i^* \quad (4.11)$$

При розрахунку економічних показників інвестиційних проектів розглядаються наступні умови:

– сприятливі, що передбачають використання вагонів протягом  $T_{\text{ек}} = 320$  днів на рік, а також добову ставку оренди вагона (для сценарію 2) на рівні  $e_{\text{доб}} = 1876$  грн. (69 USD);

– несприятливі умови, що передбачають використання вагонів протягом  $T_{\text{ек}} = 250$  днів на рік, а також добову ставку оренди вагона (для сценарію 2) на рівні  $e_{\text{доб}} = 1226$  грн. (45 USD); при цьому витрати, пов'язані з простоем вагонів на коліях виділених станцій УЗ – 14766 грн. (547 USD).

Добова економія компанії від відсутності оренди вагонів ЦТЛ за сценарієм 4 становить  $a_{\text{доб}} = 1443$  грн. (53 USD).

Розрахунок економічних показників проекту за сценарієм інвестицій 2 (придбання вагонів за рахунок власних коштів з подальшою здачею в оренду вантажовідправникам) наведено в табл. 4.7., а за сценарієм 4 (придбання вагонів за рахунок власних коштів з наступним використанням вагонів для перевезення власної продукції) – у табл. 4.8.

Таблиця 4.7 – Економічні показники інвестиційного проекту за сценарієм 2

Партія вагонів	C <sub>ваг</sub> , тис. USD	K <sub>i</sub> , млн. USD	Експлуатаційні витрати, USD/вагон						Дохід, млн. USD	Прибуток, млн. USD	Термін окупності, років
			Амортизація	Ремонт та утримання	Простій	Операційні	на 1 ваг.	Разом, млн. USD			
Сприятливі умови											
100	70	7,0	2333	2037	190	400	4960	0,50	2,21	1,71	4,1
250	67,5	16,9	2250	2037	190	400	4877	1,22	5,52	4,30	3,9
500	65	32,5	2167	2037	190	400	4794	2,40	11,04	8,64	3,8
Несприятливі умови											
100	70	7,0	2333	2037	547	400	5317	0,53	1,13	0,59	11,8
250	67,5	16,9	2250	2037	547	400	5234	1,31	2,81	1,50	11,2
500	65	32,5	2167	2037	547	400	5151	2,58	5,63	3,05	10,7

Таблиця 4.8 – Економічні показники інвестиційного проекту за сценарієм 4

Партія вагонів	C <sub>ваг</sub> , тис. USD	K <sub>i</sub> , млн. USD	Експлуатаційні витрати, USD/вагон						Дохід, млн. USD	Прибуток, млн. USD	Термін окупності, років
			Амортизація	Ремонт та утримання	Простій	Операційні	на 1 ваг.	Разом, млн. USD			
Сприятливі умови											
100	70	7,0	2333	2037	190	400	4960	0,50	1,70	1,20	5,8
250	67,5	16,9	2250	2037	190	400	4877	1,22	4,24	3,02	5,6
500	65	32,5	2167	2037	190	400	4794	2,40	8,48	6,08	5,3
Несприятливі умови											
100	70	7,0	2333	2037	547	400	5317	0,53	1,33	0,79	8,8
250	67,5	16,9	2250	2037	547	400	5234	1,31	3,31	2,00	8,4
500	65	32,5	2167	2037	547	400	5151	2,58	6,63	4,05	8,0



#### 4.5.2 Визначення показників економічної ефективності проектів

Основними показниками економічної ефективності в сучасних умовах виступають: чиста поточна вартість ( $NPV$ ), внутрішня норма доходу ( $IRR$ ); індекс прибутковості ( $ID$ ) [122]. Для даного випадку поточні чисті доходи інвестиційного проекту можуть розглядатися як постійні (на середньому рівні) за роками життєвого циклу, а інвестиції є одноразовими та здійснюються на початку циклу. У зв'язку з цим зазначені показники ефективності проекту можуть бути визначені як:

$$NPV = (ND - TP + A) \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R} - I, \quad (4.12)$$

$$ID = \frac{(ND - TP + A) \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R}}{I}, \quad (4.13)$$

$$(ND - TP + A) \cdot \frac{1 - (1 + IRR)^{-T}}{IRR} - I = 0, \quad (4.14)$$

де  $ND$  – чистий дохід (економія) інвестиційного проекту, млн. USD;

$TP$  – податок на прибуток, млн. USD;

$I$  – загальні інвестиції, млн. USD;

Інвестиційний проект вважається ефективним, якщо виконуються умови:

$$NPV \geq 0, \quad ID \geq 1, \quad IRR \geq R. \quad (4.15)$$

Чистий дохід цього інвестиційного проекту визначається за формулами (4.7) та (4.9). Термін життєвого циклу інвестицій відповідає нормативному терміну експлуатації вагонів –  $T=30$  років. Амортизаційні відрахування  $A$  визначаються за формулою (4.3). Ставка дисконту становить  $R=2,62\%$  (див. п. 4.4).

Результати розрахунків показників ефективності за різними варіантами реалізації інвестиційного проекту за сценарієм 2 (за різних умов роботи) наведено в табл. 4.9, а за сценарієм 4 – у табл. 4.10.

Аналіз розрахунків показує, що інвестиційні проекти з придбання рухомого складу за рахунок власних фінансових ресурсів будуть економічно ефективними як для сценарію здачі придбаних вагонів в оренду, так і для сценарію, що передбачає використання нових вагонів для перевезення власної продукції (зерна).

Таблиця 4.9 – Розрахунок показників ефективності інвестиційного проекту за сценарієм 2

Партія вагонів	$C_{\text{ваг}}$ , тис. USD	$K_i$ , млн. USD	Чистий дохід, млн. USD	Податок на прибуток, млн. USD	Амортизація, млн. USD	NPV, млн. USD	ID, раз	IRR, %	Висновок про ефективність проекту
<b>Сприятливі умови експлуатації</b>									
100	70,0	7,0	1,71	0,31	0,23	26,7	4,818	23,5	так
250	67,5	16,9	4,30	0,77	0,56	67,4	4,992	24,2	так
500	65,0	32,5	8,64	1,56	1,08	135,8	5,179	25,1	так
<b>Несприятливі умови експлуатації</b>									
100	70,0	7,0	0,59	0,11	0,23	7,8	2,118	9,7	так
250	67,5	16,9	1,50	0,27	0,56	20,1	2,192	10,05	так
500	65,0	32,5	3,05	0,55	1,08	41,3	2,272	10,48	так

Таблиця 4.10 – Розрахунок показників ефективності інвестиційного проекту за сценарієм 4

Партія вагонів	$C_{\text{ваг}}$ , тис. USD	$K_i$ , млн. USD	Чистий дохід, млн. USD	Податок на прибуток, млн. USD	Амортизація, млн. USD	NPV, млн. USD	ID, раз	IRR, %	Висновок про ефективність проекту
<b>Сприятливі умови експлуатації</b>									
100	70,0	7,0	1,20	0,00	0,23	22,5	4,218	20,5	так
250	67,5	16,9	3,02	0,00	0,56	56,9	4,374	21,2	так
500	65,0	32,5	6,08	0,00	1,08	115,1	4,542	22,0	так
<b>Несприятливі умови експлуатації</b>									
100	70,0	7,0	0,79	0,00	0,23	14,1	3,021	14,4	так
250	67,5	16,9	2,00	0,00	0,56	36,0	3,133	15,0	так
500	65,0	32,5	4,05	0,00	1,08	73,2	3,253	15,6	так

З врахуванням схильності до ризику ( $\lambda=0,3$ ) за формулою (4.4) визначаються зведені показники ефективності проектів, що фінансуються за власні кошти (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 – Зведені показники ефективності інвестиційних проектів за сценаріями 2 та 4

Партія вагонів	C <sub>ваг</sub> , тис. USD	NPV, млн. USD			Чистий дохід, млн. USD			Термін окупності, років
		max	min	NPV	max	min	ND	
Сценарій 2 – надання вагонів в оренду								
100	7,0	26,7	7,8	21,1	1,71	0,59	1,38	5,09
250	16,9	67,4	20,1	53,2	4,30	1,50	3,46	4,87
500	32,5	135,8	41,3	107,5	8,64	3,05	6,97	4,67
Сценарій 4 – перевезення власної продукції								
100	7,0	22,5	14,1	20,0	1,20	0,79	1,08	6,49
250	16,9	56,9	36,0	50,7	3,02	2,00	2,72	6,21
500	32,5	115,1	73,2	102,6	6,08	4,05	5,47	5,94

#### 4.6. Порівняльний аналіз ефективності інвестиційних проектів

Порівняння ефективності інвестиційних проектів за розглянутими сценаріями доцільно виконати з урахуванням чистої поточної вартості NPV. У табл. 4.12 наведено підсумкові середні значення чистої поточної вартості, розраховані з урахуванням рівня схильності до ризику.

Таблиця 4.12 – Порівняння інвестиційних проектів за критерієм чистої поточної вартості

Партія вагонів	NPV за сценаріями проектів, млн. USD			
	Надання в оренду		Перевезення власної продукції	
	Лізинг	Власні кошти	Лізинг	Власні кошти
	1	2	3	4
100	20,23	21,06	15,13	20,01
250	51,27	53,19	38,56	50,65
500	103,90	107,47	78,56	102,56

Дані табл. 4.11 ілюструє діаграма, наведена на рис. 4.2.



Рисунок 4.2 – Порівняння чистої поточної вартості проектів

Аналіз показує, що у разі придбання вагонів-зерновозів для їх здачі в оренду відправникам вантажу зерна (сценарії 1 і 2) інвестиційні проекти на умовах лізингу та за рахунок власних коштів практично рівнозначні за своєю ефективністю (власні кошти вкладати у середньому на 3,6% вигідніше, ніж договори лізингу). У випадку придбання вагонів на умовах лізингу найефективнішими є договори терміном на 10 років зі ставкою лізингу 8%. За фінансування такого проекту за рахунок власних коштів терміни окупності такого проекту становлять 4...5 років.

У разі придбання вагонів з метою використання для перевезення власної зернової продукції ефективнішим є вкладення власних коштів – у середньому на 31%. Терміни окупності при фінансуванні проекту за рахунок власних коштів становитимуть 6...7 років.

Таким чином, виконані розрахунки показали, що проекти щодо придбання нових вагонів-зерновозів як для їхньої здачі в оренду, так і для виконання перевезень власної зернової продукції є економічно ефективними. Вибір варіанта фінансування проекту (лізинг чи власні кошти компанії) залежить від цілого ряду факторів, серед яких – наявність вільних фінансових коштів, ставки та строки лізингових договорів, наявність власної вагоноремонтної бази тощо.

## **5. МАРШРУТИЗАЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА ЕКСПОРТ**

### **5.1 Організація руху маршрутних поїздів з зерном за розкладом**

Очевидно, що у випадку придбання компанією нових вагонів-зерновозів для перевезення власної продукції, одним із головних завдань є побудова ефективної системи оперування ними – для покращення експлуатаційних показників рухомого складу та зниження собівартості перевезень. Інтегральним показником, що характеризує якість та ефективність організації перевізного процесу на залізничному транспорті є обіг вагону, що напряду залежить від швидкості його руху. Водночас однією з актуальних проблем залізничних перевезень в Україні є низька швидкість доставки вантажів, що наразі складає близько 10 км/год; для зерна цей показник ще нижчий – близько 4...5 км/год [124]. Разом з тим, Правилами перевезень вантажів залізничним транспортом України встановлена швидкість доставки вантажів при повагонній відправці 8,3 км/год (200 км/доб), а при маршрутній 13,3 км/год (320 км/доб) [125]. Серед причин низької швидкості доставки вантажів – відсутність локомотивів, що спричинює простої вагонів на станціях, низька пропускна заданість припортових станцій та ділянок, а також портів, переформування составів на технічних (сортувальних) станціях. Так, за статистичними даними про роботу залізниць кожен вагон протягом свого обороту проходить у середньому 4 переформування на технічних станціях; при цьому середній простій на технічній станції у 2020 р. склав 13 год [67]. Як показує аналіз, близько 40% від загального часу обігу вагону складають простої на технічних станціях [126]. Перспективним напрямком вирішення цієї проблеми є маршрутизація перевезень з місць навантаження.

Варто зазначити, що з 2017 р. Укрзалізниця активно впроваджує маршрутизацію залізничних перевезень зернових вантажів, в першу чергу, зі станцій, які спроможні відвантажувати щонайменше 1...2 маршрутних поїзди на тиждень [9]. Внаслідок відсутності переформування на технічних станціях при маршрутизації перевезень суттєво скорочується обіг вагону та прискорюється до-

ставка вантажів – так з 2018 р. обіг вагона-зерновоза, зокрема і за рахунок широкого впровадження маршрутизації перевезення зернових, скоротився на 2 доби (-20%) – з 12,7 до 10,2 доби (рис. 2.4). Разом з тим, організація перевезення зернових вантажів відправницькими маршрутами потребує чіткої взаємодії усіх служб залізниці, пов'язаних з організацією перевізного процесу, для максимального скорочення непродуктивних простоїв вагонів на станціях. Причинами таких простоїв може бути як вже згадана відсутність локомотивів, так і відсутність нитки графіку для відправлення маршрутного поїзда (наприклад, через недостатню пропускну здатність залізничної лінії). Такі простой призводять з одного боку до погіршення експлуатаційних показників рухомого складу, з іншого – до крадіжок вантажу та розукомплектування вагонів. Одним з напрямків вирішення вказаних проблем може бути організація руху маршрутних поїздів за розкладом (за «твердими» нитками графіку).

Варто зазначити, що технологія руху вантажних поїздів за розкладом широко використовується на залізницях США, Канади та країн ЄС, зокрема, в США за «твердим» графіком організований рух близько 80% вантажного поїздопоток. Активно впроваджується рух вантажних поїздів за розкладом і в Російській Федерації [127]. В Україні в «Інструкції зі складання графіка руху поїздів» передбачається можливість пропуску частини вантажного поїздопоток за розкладом. Варто відзначити, що у 2019-2020 р.р. Укрзалізниця запровадила можливість для відправників зерна маршрутами організовувати рух маршрутних поїздів за виділеними нитками графіку (за розкладом); при цьому ставка тарифу на залізничне перевезення підвищувалась на 20% [128]. Однак, у 2020 р. Укрзалізниця відмовилась від цієї технології, мотивуючи це тим, що організація зернових маршрутів за розкладом негативно впливала на перевезення інших вантажів (руди, вугілля тощо) [130]. Разом з тим, сучасні умови функціонування залізниць України, серед яких поява в достатній кількості кільцевих маршрутів руху приватних вагонів та більш висока плата за користування ними, а також істотний рівень зношення локомотивного парку Укрзалізниці, створюють

умови для того, щоб перевезення вантажів на окремих напрямках за розкладом були економічно вигідними не тільки для перевізника, а і для вантажовідправників та власників вагонів та узгоджувались з організацією перевезення інших (немаршрутизованих) вантажопотоків. У зв'язку з цим досить актуальним завданням в даний час є оцінка ефективності переведення вантажних поїздопотоків на рух за розкладом.

Зерно складає 10...12% у загальних обсягах перевезення залізниць України і є масовим вантажем, обсяги перевезення якого є стабільними протягом майже всього року. З 2018 р. Укрзалізниця активно впроваджує технологію перевезення зерна маршрутами, зокрема і відправницькими. Однак, як показує аналіз, експлуатаційні показники використання рухомого складу (зокрема, обіг вагона-зерновоза), не зважаючи на це, демонструють тенденцію до погіршення (див. розділ 2). В цьому зв'язку для компаній, що інвестують кошти у придбання нових вагонів-зерновозів, в першу чергу для транспортування власної аграрної продукції, актуальним буде питання оцінки ефективності технології перевезення зерна маршрутними відправками за розкладом.

## **5.2 Розробка графіку руху зернових маршрутів та оцінка його техніко-експлуатаційних показників**

В магістерській роботі була виконана оцінка ефективності руху зернових поїздів за розкладом на прикладі логістичного ланцюга поставок зерна від деяких станцій найбільшого навантаження (табл. 2.2) до одного з великих морських портів України – порт Чорноморськ (станція примикання Чорноморськ-Порт), що у 2020 р. продемонстрував найбільші обсяги вивантаження зерна на рівні 13,3 млн. т. та спеціалізується на прийомі зернових маршрутів. В табл. 5.1 наведено відстань перевезення між станціями навантаження та станцією Чорноморськ-Порт, а також тривалість руху маршрутних поїздів як в порожньому стані. Тривалість руху визначена з врахуванням величини маршрутної швидкості для вантажних поїздів, що рухаються за розкладом на рівні 700 км/доб [127], що становить близько 30 км/год.

Таблиця 5.1 – Відстань перевезення та тривалість руху маршрутного поїзда між станціями навантаження зерна та станцією Чорноморськ-Порт

Станції навантаження маршрутів	Відстань перевезення, км	Тривалість руху маршруту, год.
Помічна	260	7,43
Золотоноша-1	480	13,71
Хмельник	520	14,86
Попільня	568	16,23
Балин	588	16,80
Прилуки	626	17,89
Миргород	644	18,40
Ніжин	669	19,11
Біловоди	727	20,77
Кролевець	777	22,20
Ліхачево	806	23,03

На підставі даних табл. 5.1 був розроблений тижневий графік руху маршрутних поїздів по «твердим» ниткам (рис. 5.1). При цьому середня тривалість знаходження маршрутів на станціях навантаження зерна прийнято 1 доба, відповідно до розрахунків, виконаних в [74], а тривалість знаходження зернових маршрутів у пунктах вивантаження вагонів (ПВВ) у порту Чорноморськ – близько 6...8 год., згідно з даними [130].

Графік обслуговування вузлових елеваторів маршрутами при їх русі за розкладом (рис. 5.1) передбачає використання 7 составів для забезпечення тижневого обсягу перевезень. Середній обіг зернових вантажів при русі маршрутів за розкладом згідно графіку (рис. 6.1), становить 3,5 доби.

Кількість вагонів, які охоплені маршрутними перевезеннями на станціях концентрації вагонопотоків протягом року по «твердим» ниткам графіка руху визначається за формулою:

$$n_{\text{марш}} = N_{\text{марш}} \cdot m_{\text{сост}} \cdot N_{\text{тиж}} \quad (5.1)$$

де  $N_{\text{марш}}$  – кількість маршрутних поїздів з зерном на тиждень;

$m_{\text{сост}}$  – склад маршрутного поїзда (прийнято 52 ваг.);

$N_{\text{тиж}}$  – кількість тижнів у році.



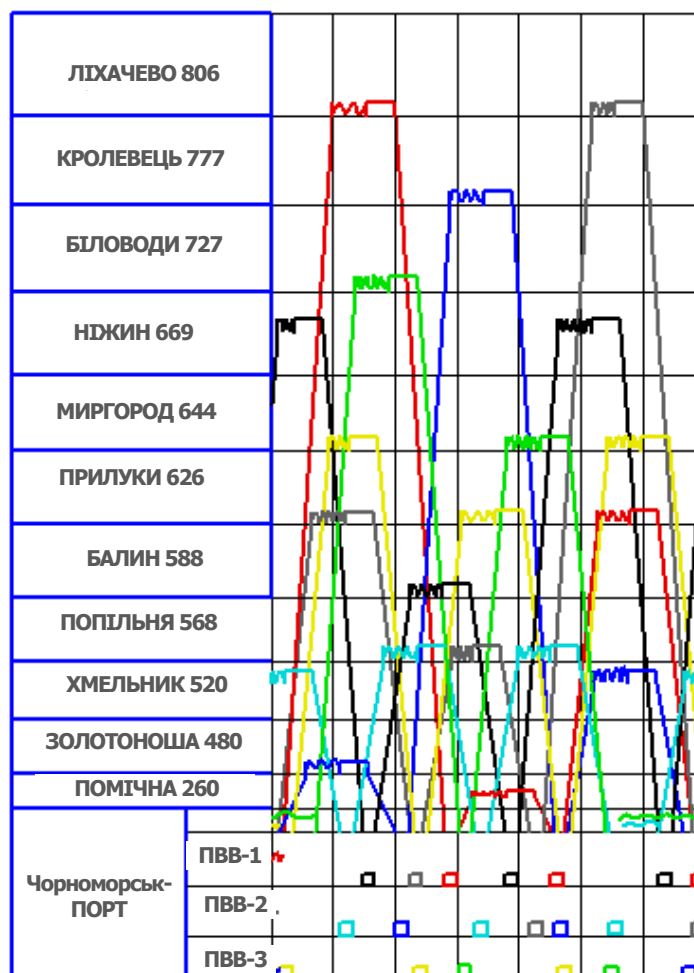


Рисунок 5.1 – Графік руху зернових маршрутів за розкладом

Відповідно до графіку (рис. 5.1) перевезеннями охоплюється 18 маршрутних поїздів за тиждень: Помічна – 1, Золотоноша – 2, Хмельник – 2, Попільня – 2, Балин – 1, Прилуки – 2, Миргород – 2, Ніжин – 2, Біловоди – 1, Кролевець – 1, Ліхачево – 2. Таким чином, загальна кількість вагонів, охоплених маршрутними перевезеннями за розробленим графіком складе (6.1):

$$n_{\text{марш}} = 18 \cdot 52 \cdot 52 = 48672 \text{ ваг/год.}$$

Це складає майже 10% від усіх обсягів зернових вантажів, що були перевезені залізницею на експорт (30,5 млн. т., табл. 2.1).

Робочий парк вагонів для забезпечення перевезення відправницькими маршрутами розраховується як:

$$n_{\text{марш}}^{\text{роб}} = k_n \cdot k_{\text{рез}} \cdot \frac{N_{\text{марш}} \cdot m_{\text{сост}} \cdot \Theta_{\text{марш}}}{7} \quad (5.2)$$

де  $k_n$  – коефіцієнт нерівномірності перевезень ( $k_n=1,33$ , див. розділ 2).

$k_{рез}$  – коефіцієнт, що враховує резерв робочого парку ( $k_{рез}=1,04$  [125]).

$\Theta_{марш}$  – оборот маршрутного поїзда, діб.

У випадку організації руху маршрутів за розкладом (рис. 5.1) робочий парк може бути розрахований як

$$n_{марш}^{роб} = k_{рез} \cdot N_{сост} \cdot m_{сост} \quad (5.3)$$

де  $N_{сост}$  – кількість составів, які забезпечують перевезення за графіком.

Відповідно до рис. 5.1 перевезення забезпечуються сімома складами, тобто  $N_{сост}=7$ , звідси робочий парк вагонів складе:

$$n_{марш}^{роб} = 1,04 \cdot 7 \cdot 52 = 379 \text{ваг}$$

Річний обсяг перевезення зерна (річна продуктивність) одним вагоном-зерновозом можна визначити за формулою:

$$П = \frac{N_{заг} \cdot p_{ст}}{n_{роб}} \quad (5.4)$$

де  $p_{ст}$  – статичне навантаження вагона-зерновоза, прийнято 67 т [74].

$N_{заг}$  – загальна кількість вагонів, перевезених за рік.

Продуктивність при організації перевезень зерновими маршрутами за розкладом складе:

$$П_{марш}^{розкл} = \frac{48672 \cdot 67}{379} = 8604 \text{т / рік}$$

Для порівняння ефективності перевезення зерна маршрутними поїздами за розкладом розрахуємо вказані показники (робочий парк та продуктивність) для технології організації перевезення відправницькими маршрутами та по вагонними відправками.

Робочий парк для забезпечення необхідних обсягів перевезення розраховується за формулою:

$$n_{роб} = k_n \cdot k_{рез} \frac{N_{заг} \cdot \theta}{365} \quad (5.5)$$

де  $\theta$  – обіг вагону, діб;

Середній обіг вагона у випадку організації перевезень відправницькими маршрутами за оцінками експертів складає близько 6,5 діб, а при по вагонних відправленнях – близько 10 діб. [74, 100, 101]. Таким чином маємо:

$$n_{роб}^{марш} = 1,33 \cdot 1,04 \frac{48672 \cdot 6,5}{365} = 1199_{ваг}$$

$$n_{роб}^{поваг} = 1,33 \cdot 1,04 \frac{48672 \cdot 10}{365} = 1845_{ваг}$$

Продуктивність використання вагонів складе:

$$P_{марш} = \frac{48672 \cdot 67}{1199} = 2720 m / рік$$

$$P_{поваг} = \frac{48672 \cdot 67}{1845} = 1767 m / рік$$

Таким чином, необхідний робочий парк вагонів при перевезенні зерна маршрутами на загальних засадах (не за розкладом) у 3 рази більше, при організації перевезень вагонними відправленнями – у 5,3 рази більше, ніж при перевезенні зерна маршрутними поїздами за розкладом. Продуктивність використання вагонів, навпаки, у 3 рази та у 5,3 рази відповідно менше.

Річна економія витрат на оренду вагонів при організації перевезення зерна маршрутами за розкладом, у порівнянні з повагонними відправками, складе (прийнято, що добова ставка оренди складає 69 USD – розділ 4):

$$\Delta E_{оренда} = 365 \cdot (1845 - 379) \cdot 69 \cdot 10^{-6} = 36,9 \text{ млн. USD або } 11,3 \text{ USD/т}$$

У випадку придбання нового рухомого складу для організації перевезень економія інвестицій складе:

$$\Delta E_{придбання} = (1845 - 379) \cdot 67500 \cdot 10^{-6} = 98,9 \text{ млн. USD або } 30,3 \text{ USD/т}$$

Таким чином, для найбільш ефективного використання оновленого парку вагонів-зерновозів компанії-власнику доцільно та економічно вигідно організовувати перевезення зернових вантажів відправницькими маршрутами, зокрема і за розкладом («твердими» нитками графіку).

## ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської роботи було розглянуто питання, пов'язані з оцінкою ризиків техніко-технологічного забезпечення логістичного ланцюга постачання зернових вантажів залізничним транспортом на експорт. Серед напрямків зниження ризиків – інвестиційні проекти із придбання/оновлення залізничного рухомого складу для організації перевезень зернових вантажів на експорт та ефективного оперування вагонними парками. При цьому були розглянуті різні сценарії можливих інвестицій – інвестиції на умовах лізингу, інвестиції за рахунок власних фінансових ресурсів, придбання вагонів для їхньої подальшої здачі в оренду вантажовідправникам зерна та придбання вагонів для організації перевезень власної зернової продукції. Окрім того, виконано порівняльну оцінку ефективності організації перевезення зерна відправницькими маршрутами з розкладом.

1. Зерновий сектор України є стратегічною галуззю економіки країни та одним із основних джерел українського експорту. Україна посідає лідируючі позиції серед найбільших світових виробників та експортерів зерна. Перспективні плани розвитку аграрного сектору передбачають упродовж найближчих 5 років зростання обсягів виробництва зернових до 100 млн. т., а експорту до рівня 60...70 млн. т.

2. Однією з основних проблем організації експорту українського зерна є низький рівень ефективності логістики його доставки від виробників до портів. Для України частка логістичних витрат у вартості вітчизняного зерна нині становить близько 35%, тоді як у США та ЄС – 10...15%. Така ситуація призводить до суттєвого зниження конкурентоспроможності українського зерна на світових ринках та відповідних втрат як для аграріїв, так і для країни в цілому.

3. Близько 70% зернових вантажів до портів доставляється залізничним транспортом. Проте система залізничних перевезень зернових вантажів на експорт часто демонструє свою неефективність. Серед основних причин – як дефіцит справних вагонів-зерновозів, так і низька ефективність їх експлуатації.

4. Парк вагонів зерновозів становить близько 30,8 тис. од., з яких близько 11,6 тис. належать підприємствам Укрзалізниці, а 19,2 тис. – приватним компані-

ям. Проте, парк зерновозів має суттєвий рівень зносу – близько 86%, а оновлення парку зерновозів здійснюється в основному за рахунок вагонів з РФ, що були в експлуатації. Водночас, з урахуванням щорічного списання 2600 вагонів, потреби у зерновозах до 2025 р. становлять від 1 до 11,5 тис. вагонів. Таким чином, інвестиції у оновлення парку українських вагонів-зерновозів є перспективними.

5. Найбільш перспективними моделями для здійснення цього проекту є моделі 19-7053 (вантажопідйомність 75,5 т, навантаження на вісь 25 т, візок моделі 18-9836) та 19-7053-02 (вантажопідйомність 70,5 т, навантаження на вісь 23,5 т, візок моделі 18-100) виробництва ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод».

6. Автомобільний та річковий транспорт у сумі можуть освоїти до 20...25 млн. т. експорту зерна, що не перевищить 40% від потреб у перевезенні, відповідно, залізничний транспорт залишатиметься основним перевізником українського зерна до морських портів.

7. Аналіз показує, що у разі придбання зерновозів для їх здачі в оренду інвестиційні проекти на умовах лізингу та за рахунок власних коштів є приблизно рівно вигідними для компаній. У разі придбання вагонів на умовах лізингу найефективнішими є договори терміном на 10 років зі ставкою лізингу 8% порівняно з договорами на 5 років (ставка 12%) – на 5...6%. За фінансування проекту за власні кошти терміни окупності становлять 4...5 років.

8. У разі придбання вагонів з метою використання для перевезення власної зернової продукції ефективнішим є вкладення власних коштів – у середньому на 30%. Терміни окупності при фінансуванні такого проекту за рахунок власних коштів становитимуть 6...7 років.

9. Для підвищення ефективності оперування парком зерновозів в магістерській роботі розглянуті питання організації перевезення зернових вантажів відповідними маршрутами, зокрема і за розкладом. З цією метою було розроблено тижневий графік руху зернових маршрутів між найбільшими станціями навантаження та портом Чорноморськ. Виконано оцінку ефективності запропонованої технології у порівнянні із технологією перевезення зерна вагонними відправками.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна економічна стратегія України на період до 2030 року, затв. постановою КМУ від 3.03.2021 р. № 179.
2. Концепція Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2022 року, затв. розпор. КМУ від 30.12.2015 №1437-р
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Обзор рынка зерновых. Международный совет по зерну, 2021 – GMR527. – [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://www.igc.int/ru/gmr\\_summary.aspx](https://www.igc.int/ru/gmr_summary.aspx)
5. Ерохин В.Л. Мировое производство и торговля основными видами зерновых // Маркетинг и логистика. – 2020. – №4 (30). – С. 11-29.
6. Исследование достаточности объема локомотивных мощностей для грузовых перевозок железнодорожным транспортом в условиях роста урожая и восстановления экономики Украины до 2023 года //IMF Group Ukraine – 2018. – 34 с.
7. Зерновий ринок у 2030-му. Прогноз від UMG AGRO [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/zernovyy-rynok-u-2030-mu-prognoz-vid-umg-agro>
8. Горбачьов, М. Які перспективи зернового ринку України до 2030 [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://delo.ua/business/jaki-perspektivi-zernovogo-rinku-ukrajini-do-2030-roku-344436/>
9. Kozachenko, D. M. Creation of export-oriented network of grain elevators in Ukraine. / D. M. Kozachenko, R. V. Vernigora, R S. Rustamov // Наука та прогрес транспорту. Вісник ДНУЗТ, – Д.: ДНУЗТ, 2017. – №2(68) – с. 56-70.
10. Украина – вторая в мире по экспорту зерна после США [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://agroportal.ua/news/ukraina/ukraina---vtoraya-v-mire-po-eksportu-zerna-posle-ssha/>
11. Стратегія розвитку експорту продукції сільського господарства, харчової та переробної промисловості України на період до 2026 року, затв. Ро-

зпор. КМУ від 10.07.2019 №588-р.

12. Дорофєєв, О. В. Напрями нарощення експортного потенціалу підприємств зернової галузі України / О. В. Дорофєєв // Український журнал прикладної економіки. – 2020. – Том 5. – № 2. – С. 197 – 205.

13. Мямлин, С. В. Проблемы и перспективы перевозки зерновых грузов железнодорожным транспортом в Украине / С. В. Мямлин, Д. Н. Козаченко, Р. В. Вернигора // Залізничний транспорт України. – 2013. – Вип.2(99). – С.32-34.

14. Вернигора Р. В., Рустамов Р.Ш. Анализ системы хранения украинского зерна // 36. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, Вип. 13. – Д.: ДНУЗТ, 2017. – с. 10-18.

15. Колодїйчук В. А. Ефективність логістики зерна та продуктів його переробки : монографія / В. А. Колодїйчук. – Львів : Український бестселер, 2015. – 574 с.

16. The Logistics Performance Index and Its Indicators. The World Bank: The International Bank for Reconstruction and Development, 2018 – p. 82

17. Іванова І., Боровик Т., Руденко А., Залозна Т. Ринок логістичних послуг України: сучасний стан, проблеми, перспективи. Галицький економічний вісник. 2020. Том 67. № 6. С. 185-192.

18. Марчук, І. Оцінка ефективності логістики України міжнародними партнерами. / І. Марчук, Н. Москаленко // Збірник наукових праць ЛОГОС, – 2020 – с. 92-97.

19. Shifting into Higher Gear. Recommendations for Improved Grain Logistics in Ukraine Report № ACS15163 – World Bank, 2015 – p. 42

20. Крисюк, Л., До питання зернової логістики України / Л. Крисюк, І. Москвіченко, Д. Булгару. // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті, – 2017. – № 4(61) – С. 34-44.

21. Стратегія сталої логістики та План дій для України. Проект для розгляду – Київ: Міністерство інфраструктури України – 2018 – 88 с.

22. Рябова, С. Складские цифры: сколько денег и почему теряют аграрии Украины на логистике [Електрон. ресурс] – Режим доступу:

<https://delo.ua/business/skladskie-cifry-pochemu-agrarijam-stoit-udeljat-bolshe-vnimaniya-327406>.

23. Величко, О. П. Розвиток логістики в системі менеджменту підприємств аграрної сфери економіки: дис. на здоб. наук. ступеня док. екон. наук: спец. 08.00.04 / О.П. Величко// Дніпропетр. держ. аграрно-економ. ун-т. – Дніпро, 2016. – 566 с.

24. Колодійчук, В. А. Ефективність логістичних систем у зернопродуктовому під комплексі АПК: дис. на здоб. наук. ступеня док. екон. наук: спец. 08.00.04 / В. А. Колодійчук // Львів. нац. аграрний ун-т. – Львів, 2015. – 625 с.

25. Арсененко, Д. В. Удосконалення логістичного управління транспортуванням зернових вантажів залізничним транспортом: дис. к. т.н. 05.22.01 – транспортні системи – Харків: УкрДУЗТ – 2020, – 145 с.

26. Muzylyov, D. Information and Communication Technology: Case of Using Petri Nets for Grain Delivery Simulation at Logistics System / D. Muzylyov, N. Shramenko, O. Pavlenko // CEUR Workshop Proceedings, 2019 – p.p. 935-949

27. Оносова, І.А. Проблеми експорту зерна в контексті недосконалості сучасної інфраструктури зернового ринку України / І. А. Оносова // Праці Таврійського держ. агротехнолог. ун-ту – 2013. – Вип. 13Т.1 – С. 187-195.

28. Седікова І. О. Роль транспортної логістики у функціонуванні ринку зерна / І. О. Седікова // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2007. – № 579: Проблеми економіки та управління. – с. 546-548.

29. Столбуненко, Н. М., Церковна, А. В. Особливості та перспективи розвитку зернової логістики в Україні / Н. М. Столбуненко, А. В. Церковна // Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. – 2017. – Том 16. Вип. 2 (36). – с. 188-198.

30. Сумець, О. М. Агрологістика: необхідність і можливість розвитку / О. М. Сумець // Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal. – 2017. – Vol. 3. – No. 3. – С. 119-129.

31. Потапова, Н. А. Агрологістика в системі ефективного зернового ринку України / Н. А. Потапова // Зб. наук. праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) – 2014. – №2(26). – с. 165-170.



32. Смирнов, А. Г., Шматок, О. В. Агрологистика в Украине: современное состояние, проблемы и перспективы развития / А. Г. Смирнов, О. В. Шматок // Псковский регионологический журнал – 2014. – № 18. – с. 15-27.

33. Бабій, М. В. Проблеми транспортної логістики в аграрному секторі України / М. В. Бабій // Вісник Харківського нац. техн. ун-ту сільськ. госп. ім. П. Василенка – 2017. – Вип. 184. – с. 130-135.

34. Єфанов, В.А. Проблеми та перспективи логістики на українському ринку зерна / В. А. Єфанов // Вісник Харківського нац. аграрн. ун-ту ім. В. Докучаєва: Економічні науки – 2017. – №2. с. – 75-82.

35. Світовий, О. М. Удосконалення управління логістичною системою у зернопродуктовому підкомплексі АПК як фактор збільшення доданої вартості / О. М. Світовий // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент – 2017. – №24. – с. 55-58.

36. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://rosstat.gov.ru/>

37. Максимова, Е. Вагоны догоняют машины. Доля отправки зерна к портам по ж/д выросла до 40% [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/36581-vagony-dogonyayut-mashiny-dolya-otpravki-zerna-k-portam-po-zh-d-vyroslo-do-40/>

38. ОАО РЖД пошло зернистым путем [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.kommersant.ru/doc/4769926>

39. Дэльз, С. В. Развитие транспортно-логистической системы экспортной перевозки зерна: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: спец. 05.22.01/ С. В. Дэльз // Московский автомоб.-дорожн. госуд. техн. ун-т.– Москва. – 2012. – 24 с.

40. Kozachenko, D. Resource-saving technologies of railway transportation of grain freights for export / D. Kozachenko, R. Vernigora, V. Kuznetsov, R. Rustamov, A. Papahov, N. Logvinova //Archives of Transport, – 2018. – Vol. 45, Issue 1. – p.p. 53-64.

41. Мямлин, С. В. Совершенствование зерновой логистики за счет внедрения бимодальных технологий / С. В. Мямлин, Р.Г. Коробйова, В. В. Малаш-

кин, Д.А. Бесараб // Зб. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, – Дніпропетровськ: ДНУЗТ. – 2015. – Вип. 14. – с. 69-77.

42. Тарифне керівництво №1. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов’язані з ними послуги. – Київ: «Укрзалізниця», 2009. – 200 с.

43. Прейскурант №10-01. Тарифы на перевозку грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые Российскими железными дорогами: в 2 ч. [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE\\_ID=704&layer\\_id=5104&id=6188](http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=5104&id=6188)

44. Лapidус, Б.М. Реформирование отрасли - социально-экономическая потребность государства и железных дорог / Б.М. Лapidус // Железнодорожный транспорт. – 2000. – №9. – С.24-28.

45. Sarmiento, C. Spatial Modeling in Technology Adoption Decisions: The Case of Shuttle Train Elevators / C. Sarmiento, W. Wilson // American Journal of Agricultural Economics. – 2005. – Vol. 87, no. 4. – pp. 1034-1045.

46. «Укрзалізниця» даватиме знижку на маршрутні доставки [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://agropolit.com/news/7282-ukrzhaliznitsya-davetime-znijku-na-marshrutni-dostavki>

47. Верлан, А. И. Определение эффективности отправительской маршрутизации на железнодорожном транспорте в условиях монополизации отрасли / А. И. Верлан // Українські залізниці. – 2015. – № 3-4. – С. 38-42

48. Верлан, А. И. Совершенствование методов стимулирования отправительской маршрутизации на железнодорожном транспорте / А. И. Верлан // «Наука та прогрес транспорту». Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. тр-ту. – 2014, – № 1 (49) – с. 75-85.

49. Богомазова, Г. Є. Удосконалення методів визначення ефективності маршрутизації перевезень з урахуванням сучасних вимог / Г.Є. Богомазова // Зб. наук. праць Укр. державн. академії залізн. тр-ту. – Харків: УкрДАЗТ – 2013. – Вип. 137. – С. 105-109.

50. Кириченко, С. А. Мультимодальные контейнерные перевозки зерна / С. А. Кириченко, Н. Ю. Лахметкина // Мир транспорта. – 2015. – том 13, №1 – с. 116-125

51. Роменкова, В.А., Ломакина Н.С. Транспортировка зерна в контейнерах [Електрон. ресурс] / В. А. Роменкова, Н. С. Ломакина // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-1. – С. 148-148 – Режим доступа: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=33784>.

52. Вернигора Р. В. Перспективи експортних перевезень зернових вантажів у контейнерах / Р. В. Вернигора, А. М. Огороков, П. С. Цупров, Р. Ш. Рустамов // Зб. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, Вип. 16. – Д.: ДНУЗТ, 2018. – с. 22-30.

53. Козаченко, Д.М. Напрямки підвищення ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом / Д. М. Козаченко, Р. Ш. Рустамов, Х. В. Матвієнко // Зб. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, – 2013. – Вип. 6. – с. 56-60.

54. Elevatorist. Главный элеваторный сайт страны [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <http://elevatorist.com>

55. Купченко, А. Тенденции в развитии элеваторной отрасли Украины / А. Купченко // Хранение и переработка зерна, 2017. – №8 (184). – С. 17-22.

56. Адміністрація морських портів України. Показники роботи [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <http://www.uspa.gov.ua/pokazniki-roboti>

57. Вернигора, Р.В. Аналіз сучасних проблем ефективної взаємодії залізниць та морських портів України / Р.В. Вернигора, О.О. Золотаревська // Зб. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, Вип. 21. – Дніпро: ДНУЗТ, 2021. – с.49-59

58. Перевалка зерновых в портах: Николаев остаётся самым загруженным в новом сезоне [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <https://usm.media/perevalka-zernovyh-v-portah-nikolaev-ostayotsya-samym-zagruzhennym-v-novom-sezone/>

59. Полный анализ: экспорт украинского зерна в цифрах и названиях [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <https://agrogradv.com/polnyy-analyz-exporta-ukrainskoho-zerna-v-cyfrach/>

60. Зейкин, К. Зерновые терминалы 2018: что было, что стало и что будет? / К. Зейкин // Хранение и переработка зерна, 2018. – №8 (184). – С. 17-22

61. Козаченко, Д.М. Підвищення ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом/ Д. М. Козаченко, Р. В. Вернигора, Р. Ш. Рустамов // Українські залізниці – 2014. №7(13). – с.56-59.
62. Аграрная Украина: до и после независимости [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://latifundist.com/spetsproekt/284-agrarnaya-ukraina-do-i-posle-nezavisimosti>
63. Кобута, И. Экономика экспорта пшеницы в Украине / И. Кобута, А. Сикачина, В. Жигадлю // Исследования по политике перехода сельского хозяйства – ФАО Региональное бюро по Европе и Центральной Азии – 2012. – 59с.
64. Перехожук, А. Анализ экспортных рынков и ценообразования на мировых рынках зерновых культур [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1018758>
65. Чорний, В.М. Торговельна позиція українських підприємств на світовому ринку зерна / В. М. Чорний // Ефективна економіка. – Дніпровський держ. аграрно-економ. ун-т. – 2017. – №2 [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5450>
66. Вернигора, Р.В. Оцінка ризиків перевізного процесу засобами імітаційного моделювання / Р.В. Вернигора, А. М. Огороков, Є. Б. Демченко// Інжиніринг криз та ризиків транспортних послуг: кол. моногр. за ред. В. М. Самсонкіна – Київ: Талком – 2021. – с. 101-136.
67. Транспорт України-2020. Статистичний збірник – Київ: Держслужба статистики. – 2021. – 116 с.
68. Aven, T. Risk assessment and risk management: review of recent advances on their foundation / T. Aven. European Journal of Operational Research, 2016, 253. p. 1-13 [Електрон. ресурс] – Режим доступу:
69. Руководство по управлению рисками / Комитет ПАРТАД по внутреннему контролю, внутреннему аудиту и управлению рисками, 2018. – 91 с.
70. Tubis, A. Risk Assessment in Road Transport – Strategic and Business Approach / A. Tubis. Journal of Konbin, 2018, 45(1). p. 305-324
71. Вернигора, Р. В. Оцінка інвестиційного проекту по оновленню рухомого складу для організації залізничних перевезень зернових вантажів/ Р. В.

Вернигора, А. М. Огороков, О. О. Золотаревська // 36. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, Вип. 19. – Дніпро: ДНУЗТ, 2020. – с. 43-54.

72. Ткачев, В. Участникам зернового рынка необходимо готовиться к повышению логистических затрат при экспорте [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/opinion/1521237>

73. Киричевский, И. Путь зерна: Какой была логистика аграрного экспорта в 2018 году / [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/articles/put\\_zerna\\_kakoy\\_byla\\_logistika\\_agrarnogo\\_eksporta\\_v\\_2018\\_godu\\_1517](https://cfts.org.ua/articles/put_zerna_kakoy_byla_logistika_agrarnogo_eksporta_v_2018_godu_1517)

74. Рустамов, Р. Ш. Підвищення ефективності експлуатації рухомого складу залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів: дис. к. т.н 05.22.20-експлуатація та ремонт засобів транспорту – Дніпро: ДНУЗТ – 2020. – 198 с.

75. Трипілля – сайт для ведення агробізнесу. Елеватори [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://tripoli.land/elevators>

76. Малодіяльні станції: «стратити не можна – помилювати» [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.business-varta.com/2021/07/malodiialni-stantsii-stratyty-ne-mozhna-pomylyvaty/>

77. Слободяник, И. «Золотые» зерноперевозки. Почему фермеры платят больше металлургов? [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2021/02/1/670545/>

78. Тарифное руководство №4 железных дорог Украины – Киев : Логос, 2001. – 403 с.

79. Ткачев, В. Укрзалізниця в 2021 году: проблемы, достижения, планы [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://latifundist.com/blog/read/2765-ukrzhalyznytsya-v-2021-godu-problemy-dostizheniya-plany>

80. Козаченко, Д. М. Удосконалення технічного забезпечення та технологій експортних перевезень зернових вантажів в Україні/ Д. М. Козаченко, Р. Г. Коробйова, Р. Ш. Рустамов // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015. – №4. – С. 121-127.

81. Парк вагонов УЗ, аналіз, перспективи [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.eu-trans.biz/img/news/p4-1.pdf>

82. Підвищення ефективності оперативного керування локомотивним парком залізниць України: монографія / Д.М. Козаченко, Р.В. Вернигора, Л.О. Єльнікова, М. І. Березовий – Дніпро: «Герда», 2017 – 164 с.

83. Вернигора, Р.В. Аналіз сучасних проблем ефективної взаємодії залізниць та морських портів України / Р.В. Вернигора, О.О. Золотаревська // Зб. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, Вип. 21. – Дніпро: ДНУЗТ, 2021. – с.49-59

84. 8 тисяч вагонов стоять без движения или задерживаются на сети Укрзалізнички [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/news/2021/08/12/8\\_tysyach\\_vagonov\\_stoyat\\_bez\\_dvizheniya\\_na\\_seti\\_ukrzhaliznytsi\\_66205](https://cfts.org.ua/news/2021/08/12/8_tysyach_vagonov_stoyat_bez_dvizheniya_na_seti_ukrzhaliznytsi_66205)

85. Михайлова, В. От дефицита вагонов – к профициту: как найти баланс [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://ports.ua/ot-deficzita-vagonov-k-proficzitu-kak-najti-balans/>

86. Стоимость аренды вагонов-зерновозов на аукционе достигла 6 тыс. грн за сутки [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://proagro.com.ua/rus/logistika/stoymost-arendy-vagonov-zernovozov-na-aukczyone-dostygla-6-tys-grn-za-sutky.html>

87. Юлія Гришина про критичний стан Укрзалізниці: проміжні висновки ТСК [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://sluga-narodu.com/yuliia-hryshyna-pro-krytychnyy-stand-ukrzhaliznytsi-promizhni-vysnovky-tsk/>

88. Віннічук, Ю. Кому належать вагони-зерновози [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://biz.censor.net/resonance/3229015/komu\\_nalejat\\_vagonizernovozi](https://biz.censor.net/resonance/3229015/komu_nalejat_vagonizernovozi)

89. Менеджер з комерції "Укрзалізниці": Закон про ваговий контроль на автодорогах за 1-2 роки поверне вантажі на залізницю зерновози [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://ua.interfax.com.ua/news/interview/774341.html>

90. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця». Парк вантажних вагонів України з розподілом по РРС [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [http://uz.gov.ua/cargo\\_transportation/electronic\\_transportation](http://uz.gov.ua/cargo_transportation/electronic_transportation)

91. В 2021 году количество рабочих вагонов-зерновозов уменьшилось до 6,5 тысяч [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://elevatorist.com/novosti/13343-v-2021-godu-kolichestvo-rabochih-vagonov-zernovozov-umenshilos-do-65-tyisyach>

92. Обнародован проект приказа о порядке продления срока эксплуатации грузовых вагонов [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/news/2021/10/08/obnarodovan\\_proekt\\_prikaza\\_o\\_poryadke\\_prodleniya\\_sroka\\_ekspluatatsii\\_gruzovykh\\_vagonov\\_67129](https://cfts.org.ua/news/2021/10/08/obnarodovan_proekt_prikaza_o_poryadke_prodleniya_sroka_ekspluatatsii_gruzovykh_vagonov_67129)

93. АТ «Укрзалізниця» у 2022 році планує побудувати на власних виробничих потужностях 50 вагонів-зерновозів [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/press\\_center/up\\_to\\_date\\_topic/568497/](https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/568497/)

94. Соколов, М. "Велике руйнівництво" вагонів [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/11/19/679933/>

95. Стратегія АТ «Укрзалізниця» на 2019-2023 роки (затв. Розпор. КМУ №591-р від 12.06.2019) [Ел. ресурс] – Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/files/file/about/documents/Стратегія-5-Typography\\_\(укр\).pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/about/documents/Стратегія-5-Typography_(укр).pdf)

96. Рустамов Р.Ш. Оценка перспектив развития зерновой логистики в Украине // 36. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, Вип. 8. – Д.: ДНУЗТ, 2014. – с. 127-133.

97. Кочергин, Е. Подноготная одного полувагона/ Е. Кочергин [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2019/06/18/648848/>

98. Быстрицкая, О. Оттолкнуться от дна: 5 вариантов оживления вагоностроения в Украине [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/articles/ottolknutsya\\_ot\\_dna\\_5\\_variantov\\_ozhivleniya\\_vagonostroeniya\\_v\\_ukraine\\_1804](https://cfts.org.ua/articles/ottolknutsya_ot_dna_5_variantov_ozhivleniya_vagonostroeniya_v_ukraine_1804)

99. Вагонів з РФ не буде: Кабінет Міністрів подовжив заборону [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.railinsider.com.ua/vagoniv-z-rf-ne-bude-kabinet-ministriv-podovzhyv-zaboronu/>

100. Плюсы и минусы покупки вагонов-зерновозов в Украине [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://elevatorist.com/blog/read/560-plyusyi-i-minusyi-pokupki-vagonov-zernovozov-v-ukraine>

101. Исследование "Наш вагон": средняя скорость повагонных отправок не превысила 75 км в сутки [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/news/2019/02/12/issledovanie\\_nash\\_vagon\\_srednyaya\\_skorost\\_po\\_vagonnykh\\_otpravok\\_ne\\_prevysila\\_75\\_km\\_v\\_sutki\\_51666](https://cfts.org.ua/news/2019/02/12/issledovanie_nash_vagon_srednyaya_skorost_po_vagonnykh_otpravok_ne_prevysila_75_km_v_sutki_51666)

102. Выпустить парк: что мешает грузоотправителям развивать собственный парк вагонов? [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <https://mind.ua/ru/publications/20176732-vypustit-park-chto-meshaet-gruzootpravitelyam-razvivat-sobstvennyj-park-vagonov>

103. Центр транспортної логістики. Офіційний сайт [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://uz-cargo.com/>

104. Шахов, А. Инвестиции в вагоны-зерновозы: срок окупаемости от 1 до 3 лет [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <http://agroportal.ua/views/blogs/investitsii-v-vagonyzernovozy-srok-okupaemosti-ot-1-do-3-let/>

105. В УЗ порахували окупність зерновозів та піввагонів [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://urm.media/v-uz-porahuvali-okupnist-zernovoziv-ta-pivvagoniv/>

106. Грузовое вагоностроение. Каталог. – Кременчуг: Крюковский вагоностроительный завод. – 2019. – 58 с.

107. Вагонные страсти: выгодно ли украинским аграриям покупать вагоны-зерновозы [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <https://latifundist.com/blog/read/1906-vagonnye-strasti-vygodno-li-ukrainskim-agrariyam-pokupat-vagony-zernovozy>

108. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця». Вантажні перевезення. Вільні тарифи. Перелік цін на продукцію філії «Вінницятрансприлад». (вводяться в



дію з 25.10.2021) [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/cargo\\_transportation/dogtariffs/vinn\\_pr/](https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/dogtariffs/vinn_pr/)

109. Ставки фрахту зерновозів продовжують падіння [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://zernovoz.ua/blog/monitoring-1/post/stavki-frakhtu-zernovoziv-prodovzhuiut-padinnia-183>

110. Результати опитування по тарифах на ранні зернові 2021 року [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://zernovoz.ua/blog/monitoring-1/post/rezultati-opituvannia-po-tarifakh-na-ranni-zernovi-2021-roku-196>

111. DellaTM. Ціни на перевезення [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://della.com.ua/price/>

112. Zernovoz.ua [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://zernovoz.ua/avto/perevozka-zernovykh>

113. Інформаційний сервіс «Вантажні перевезення в Україні» [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://ukrvantage.com/category/automotive>

114. Річкова інформаційна служба водних шляхів України. Офіційний сайт [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://ukrris.com.ua/index.php>

115. По рекам Украины перевезли почти 16 млн тонн грузов в 2020 году [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/news/2021/03/04/po\\_rekam\\_ukrainy\\_perevezli\\_pochti\\_16 mln\\_t\\_gruzov\\_v\\_2020\\_godu\\_63646](https://cfts.org.ua/news/2021/03/04/po_rekam_ukrainy_perevezli_pochti_16 mln_t_gruzov_v_2020_godu_63646)

116. Огороков А.М., Вернигора Р.В., Цупров П.С. Річковий транспорт України: сучасний стан та перспективи використання // Зб. наук. праць ДНУЗТ: Серія “Транспортні системи і технології перевезень”, Вип. 12. – Д.: ДНУЗТ, 2016. – с. 62-68.

117. Быстрицкая, О. Речные перевозки. Пациент скорее жив? [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/articles/rechnye\\_perevozki\\_patsient\\_skoree\\_zhiv\\_\\_1419](https://cfts.org.ua/articles/rechnye_perevozki_patsient_skoree_zhiv__1419)

118. Википедия. Лизинг [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/лизинг>

119. Грузовые вагоны: продлевать или строить? [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://www.ukrrudprom.com/digest/Gruzovie\\_vagoni\\_prodlevat\\_ili\\_stroit.html](https://www.ukrrudprom.com/digest/Gruzovie_vagoni_prodlevat_ili_stroit.html)

120. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця». Перелік цін на виконання робіт (послуг), які надаються за вільними тарифами АТ «Укрзалізниця» (єдині) (вводяться в дію з 19.11.2021) [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/cargo\\_transportation/dogtariffs/perel1/565537/](https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/dogtariffs/perel1/565537/)

121. Офіційний сайт Укрзалізниці. Вантажні перевезення. Вільні тарифи. Ставки плати за використання власних вагонів перевізника ПАТ «Укрзалізниця» (19.11.2021) [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/cargo\\_transportation/tariff\\_conditions/stavky/stavky21/](https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/tariff_conditions/stavky/stavky21/)

122. Ефременко, Т. Н. Инвестиционный анализ. Учебное пособие / Т. Н. Ефременко, А. Г. Соболева – Харьков: ХНУГХ им. А. Бекетова. – 2015. – 99 с.

123. Национальный банк Украины. Официальный сайт [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.bank.gov.ua/>

124. Быстрицкая, О. Логистика зерна: Куда ведут маршруты Укрзалізниці [Електрон. ресурс] – Режим доступу: [https://cfts.org.ua/articles/logistika\\_zerna\\_kuda\\_vedut\\_marshruty\\_ukrzaliznytsi\\_1483](https://cfts.org.ua/articles/logistika_zerna_kuda_vedut_marshruty_ukrzaliznytsi_1483)

125. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України. Ч.1. Київ: Видавничий дім „САМ”. – 2004. – 432с.

126. Вернигора Р.В., Ельникова Л.О. Анализ простоев поездов в ожидании поездных локомотивов на сортировочных станциях // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №5/3 (59). – с. 16-19.

127. Kozachenko, D. Evaluation of the transition to the organization of freight trains traffic by the schedule/ D. Kozachenko, R. Vernigora, V. Balanov, N. Berezovy, L. Yelnikova // Transport Problems, Vol. 11, Issue 1 – The Silesian University of Technology, Faculty of Transport, Katowice, Poland – 2016 – p. 41-48

128. Укрзалізниця запровадить інтерактивний графік для перевезення зернових [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2781708-ukrzaliznica-zaprovadit-interaktivnij-grafik-dla-perevezenna-zernovih.html>

129. В УЗ припиняють перевезення вантажів на особливих умовах — за розкладом руху маршрутних поїздів [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.railinsider.com.ua/v-uz-prypynyayut-perevezennya-vantazhiv-na-osoblyvyh-umovah-za-rozkladom-ruhu-marshrutnyh-poyizdiv/>

130. Шелехань, Г. І. Удосконалення технології взаємодії опорної сортувальної та припортових вантажних станцій з морськими портами: дис. к.т.н. 05.22.01-транспортні системи – Харків: УкрДУЗТ – 2019. – 174 с.

**ДОДАТОК А****ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ**

№ п/п	Назва матеріалу ДП, що надано до захисту	Аркушів	Характеристика матеріалу	Формат листа
1	Техніко-технологічне забезпечення логістичного ланцюга постачання зернових вантажів залізничним транспортом на експорт в умовах ризиків	99	Пояснювальна записка	A4
2	Демонстраційні матеріали у вигляді презентації PowerPoint	14	Слайди	-