

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет механіко технологічний**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

транспортних технологій та

(назва кафедри)

засобів у АПК

_____ Савченко Л.А.

(підпис)

(ПІБ)

« _____ » _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Удосконалення транспортного процесу при перевезенні аграрної продукції в Україні»

Спеціальність 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

(код і назва)

Гарант освітньої програми

К. Т. Н., доцент _____

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Савченко Л.А.

(ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

К.Т.Н., доцент _____

(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Савченко Л.А.

Виконав _____

Осіпчук В.С.

(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ - 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет механіко технологічний**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
транспортних технологій та засобів у АПК
_____ Савченко Л. А.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
« ____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

_ Осіпчука Владислава Станіславовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(код і назва)

Тема випускної бакалаврської роботи «Удосконалення транспортного процесу при перевезенні аграрної продукції в Україні»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 26.11.2024 р. №2099 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15 травня 2025 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до випускної бакалаврської роботи:

1. Статистичні матеріали портів Одеської обл.;
2. Аналітичні дані аграрного сектору України;
3. Інформація підприємства «ТОВ ВАН ТРАНС» ;
4. Дані з відкритих джерел аграрного сектору України

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Здійснити аналіз загальної характеристики перевезення аграрної продукції в Україні
2. Огляд досліджувального підприємства
3. Обґрунтувати та запропонувати сукупність заходів, спрямованих на вдосконалення транспортних процесів при перевезенні аграрної продукції
4. Охорона праці на підприємстві
5. Обґрунтувати та запропонувати сукупність заходів, спрямованих на збільшення прибутків на підприємстві

Дата видачі завдання «1» вересня 2025 р.

Керівник випускної бакалаврської роботи _____
(підпис)

Савченко Л.А
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

Осіпчук В.С.
(прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. Характеристика транспортних процесів при перевезенні аграрної продукції в Україні.....	7
1.1. Дослідження перевезення аграрної продукції в умовах військового стану	7
1.2 Аналіз основних показників транспортних перевезень аграрної продукції та варіанти удосконалення транспортних процесів при перевезенні аграрної продукції в Україні.....	12
Висновки до 1 розділу	14
Розділ 2. Загальна характеристика досліджувальної компанії.....	16
2.1. Аналіз діяльності досліджувальної компанії ‘‘ТОВ ВАН ТРАНС’’	16
2.2. Аналіз транспортних засобів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС.....	17
2.3. Пункти розвезення зернових культур	21
Висновок до розділу 2	22
Розділ 3. Розрахунок і порівняння техніко-експлуатаційних показників транспортних засобів підприємства та оптимізація транспортних маршрутів ..	24
3.1. Розрахунок і порівняння техніко-експлуатаційних показників транспортних засобів ТОВ ВАН ТРАНС	24
3.2. Транспортна задача для оптимізації маршрутів перевезення аграрної продукції	27
Висновок до розділу 3	31
Розділ 4. Забезпечення безпеки праці при перевезенні аграрної продукції.....	33
4.1. Аналіз ризиків та небезпечних факторів при транспортуванні зернових культур	33
4.2. Заходи з підвищення безпеки праці водіїв та персоналу на підприємстві ТОВ ВАН ТРАНС	38
Висновок до розділу 4	42
Розділ 5. Економічна ефективність вдосконалення транспортних процесів	44
5.1. Розрахунок економічних показників від впровадження оптимізованих маршрутів.....	44
5.2. Аналіз економічної ефективності удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС	48
Висновок до розділу 5	54
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ВСТУП

Актуальність роботи. Транспортування аграрної продукції відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки, економічного розвитку та ефективного функціонування агропромислового комплексу (АПК). На сучасних ринках, що стають все більш технологічно складними, вдосконалення транспортних процесів є вирішальним аспектом для конкурентоспроможності аграрного сектору.

Україна є одним з провідних світових експортерів аграрної продукції, зокрема зернових, олійних культур та цукру. В умовах глобальної конкуренції, військових загроз та змін у ланцюгах поставок особливо важливим є вдосконалення транспортних процесів для збереження продукції, зниження витрат та ефективної доставки товарів на внутрішні та міжнародні ринки.

Основні аспекти актуальності:

1. Вплив війни та руйнування інфраструктури.

Через військові дії значна частина логістичної інфраструктури України була зруйнована або суттєво пошкоджена. Подорожчання пального, електроенергії через що зросла собівартість перевезень.

2. Впровадження цифрових технологій у транспортну логістику.

Для підвищення ефективності логістичних процесів необхідно: використовувати системи GPS-моніторингу та автоматизовані маршрути доставки. Впроваджувати електронні товарно-транспортні накладні (e-ТТН) для спрощення документообігу та покращити планування логістичних ланцюгів

3. Високі витрати на логістику.

Через подорожчання пального та електроенергії та високі тарифи на логістику, складність перевезень аграрна продукція стає менш конкурентоспроможною та знижує прибутковість агробізнесу.

4. Вплив на експортний потенціал України.

Удосконалення транспортної логістики дозволить Україні: нарощувати обсяги експорту агропродукції, зокрема до ЄС, Близького Сходу, Африки.

Забезпечити стабільність валютних надходжень в економіку від продажу аграрних товарів та підвищити конкурентоспроможність українських аграріїв на міжнародних ринках.

Отже в умовах війни, глобальних викликів та економічних труднощів вдосконалення транспортних процесів має вирішальне значення для аграрного сектору України. Розвиток альтернативних маршрутів, оптимізація логістики, діджиталізація та модернізація інфраструктури допоможуть забезпечити стабільне транспортне сполучення та зростання експорту аграрної продукції.

Основні завдання які будуть досліджені:

1. Аналіз та характеристика сучасного стану транспортних перевезень аграрної продукції.
2. Дослідити особливості перевезення аграрної продукції перевезення.
3. Дослідження та аналіз внутрішнього ринку транспортних перевезень.
4. Розгляд можливих варіантів для вдосконалення транспортних процесів при перевезенні аграрної продукції.
5. Проаналізувати транспортні засоби при перевезенні аграрної продукції.
6. Проаналізувати пункти розвезення зернових культур.

Структура роботи.

Розділ 1. Характеристика транспортних процесів при перевезенні аграрної продукції в Україні

1.1. Дослідження перевезення аграрної продукції в умовах військового стану

Станом на початок 2025 року транспортування аграрної продукції в Україні залишається важливою складовою економіки, особливо в умовах постійних викликів, спричинених військовими діями та змінами в складській та логістичній інфраструктурі.

Основними аспектами сучасного стану транспортних перевезень аграрної продукції є:

Автомобільні перевезення: наземний транспорт використовується для перевезення зерна на короткі та середні відстані. Раніше радіус транспортування становив близько 400 км, але зараз він збільшився до 1000 км (а в деяких випадках навіть більше ніж 1000 км) через необхідність доставки до альтернативних експортних напрямків.

Залізничні перевезення: залізниця – традиційний та ключовий засіб транспортування великих обсягів аграрної продукції на далекі відстані. Однак, плановане підвищення тарифів на вантажні перевезення від "Укрзалізниці" може призвести до збільшення витрат для аграріїв. Зокрема, підвищення тарифів на перевезення порожніх вагонів на 67% може додати близько 50-60 гривень до вартості транспортування однієї тонни зерна, що в сумі становить приблизно 2 мільярди гривень додаткових витрат за сезон.

Морський транспорт: до війни близько 99,5% експорту зерна перевозилося морем. Однак блокади та руйнування портової інфраструктури значно скоротили обсяги морських перевезень, що змусило фермерів шукати альтернативні маршрути.

Для забезпечення стабільності та подальшого розвитку необхідно:

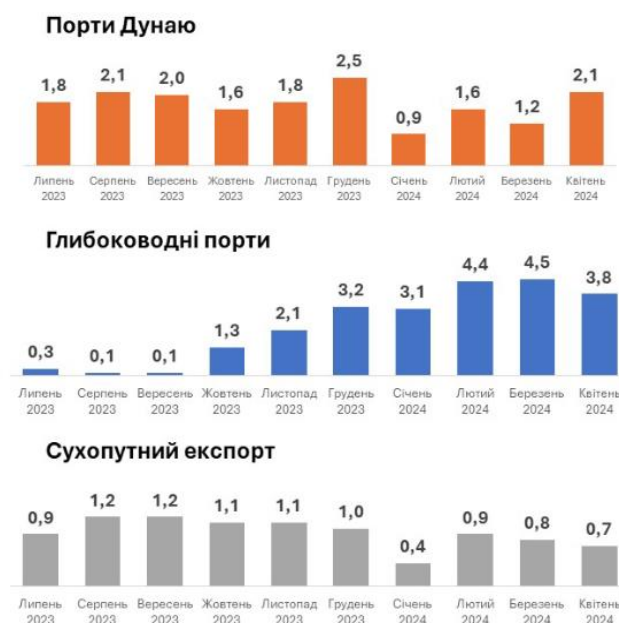
1. Удосконалювати та відновлювати транспортну інфраструктуру.
2. Розробляти та впроваджувати альтернативні логістичні маршрути.

3. Оптимізувати логістичні маршрути для зменшення вартості перевезення.

4. Мінімізувати додаткові витрати на перевезення аграрної продукції в нинішніх умовах.

Всі ці заходи сприятимуть підвищенню ефективності транспортних перевезень аграрної продукції та забезпечать стабільність аграрного сектору України в сучасних умовах.

Структура розподілу експорту зернових у 2023/24 році за видами транспорту, млн.т.
Станом на 30.04.2023



Таблиця 1.1 Статистика транспортних перевезень аграрної продукції станом на 2023-2024 р.

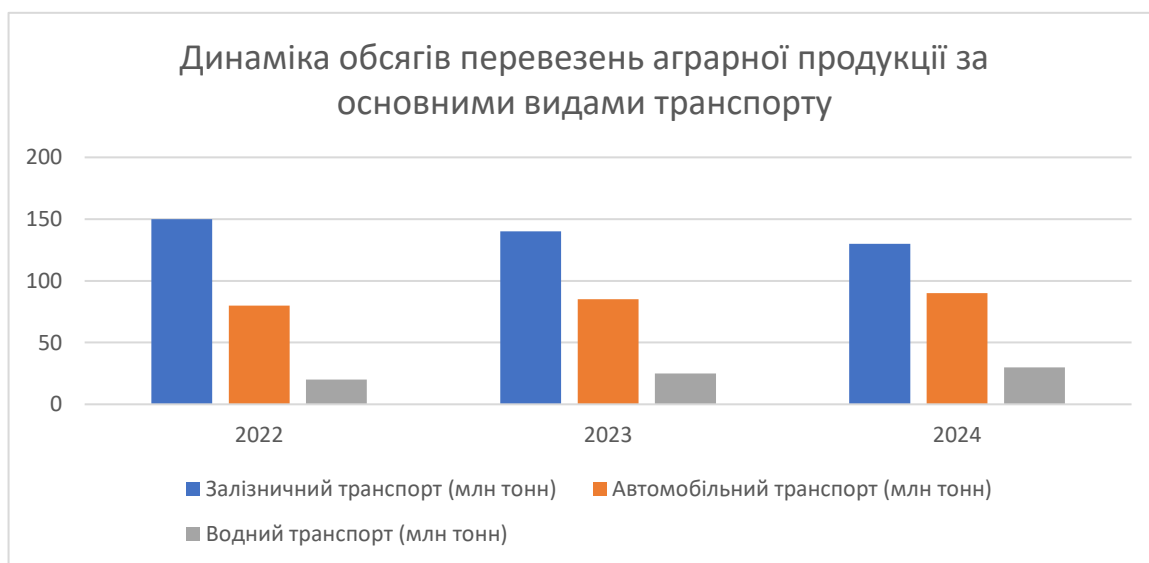
Незважаючи на виклики, дунайські порти продемонстрували значну активність, забезпечуючи стабільний обсяг переробки в діапазоні 1,8-2,2 мільйонів тонн. Це свідчить про високий рівень завантаженості цих портів і підкреслює їхню важливість в умовах блокування основних чорноморських маршрутів, а також їхню ключову роль у забезпеченні безперервності експорту.

Ситуація поступово стабілізується після відновлення роботи одеських портів у серпні 2023 року, що дозволило перерозподілити вантажопотік і зменшити навантаження на дунайські порти. Це призвело до зниження кількості

суден, що очікують, і часу їх очікування, що в свою чергу знизило фрахтові ставки. Ситуація з простоями на рейді Суліни також почала стабілізуватися з появою маршрутів через порти Одеси. Зменшення кількості очікуючих суден сприяло зниженню ставок в регіоні.

Щодо поточних тенденцій та прогнозів розвитку ринку, можна сказати, що ситуація на фрахтовому ринку Чорного моря поступово стабілізується після тривалого періоду нестабільності у 2022-2023 роках, зумовленого війною. З серпня 2023 року одеські порти відновили роботу та поступово збільшують обсяги перевалки вантажів, що сприяє покращенню логістичної ситуації та зниженню фрахтових ставок у регіоні. Порти зараз обробляють не лише зернові, а й інші типи вантажів, що сприяє диверсифікації торгівлі та зменшенню залежності від одного виду продукції.

Внутрішній ринок транспортних перевезень аграрної продукції в Україні зазнав значних змін у 2022–2024 роках



Таблиця 1.2 Динаміка обсягів перевезень за основними видами транспорту.

Аналіз тенденцій:

Залізничний транспорт: Спостерігається поступове зниження обсягів перевезень, що може бути пов'язано з підвищенням тарифів та пошкодженням інфраструктури внаслідок воєнних дій.

Автомобільний транспорт: Відзначається зростання обсягів перевезень, що свідчить про адаптацію логістичних маршрутів та підвищення ролі автомобільного транспорту в умовах обмеженого доступу до портів.

Водний транспорт: Незважаючи на виклики, обсяги перевезень водним транспортом демонструють позитивну динаміку, що може бути результатом відновлення та розвитку альтернативних водних маршрутів.

Ці тенденції відображають адаптацію транспортної системи України до сучасних викликів та пошук оптимальних рішень для забезпечення ефективного перевезення аграрної продукції.

Протягом останніх років обсяги експорту української аграрної продукції демонструють значне зростання. Зокрема, у 2024 році експорт аграрної продукції збільшився на 9,9 млн тонн порівняно з попереднім роком і сягнув 48,9 млн тонн та 10,5 млрд доларів США. За період січень-вересень 2024 року експорт аграрної продукції з України збільшився більш ніж на чверть, тобто на 9,9 млн тонн. Вартість експорту зросла на 1,4 мільярда доларів США.

Основною причиною такого зростання є відновлення морських перевезень. Як наслідок, 89% всього експорту сільськогосподарської продукції зараз здійснюється морем. На суші експортери віддають перевагу залізничному транспорту, а на автомобільний припадає лише 2%.

Транспортні маршрути:

1. Морські порти: У січні-липні 2024 року українські порти обробили 59,9 млн тонн вантажів, що майже дорівнює обсягу перевалки за весь 2023 рік (62 млн тонн).

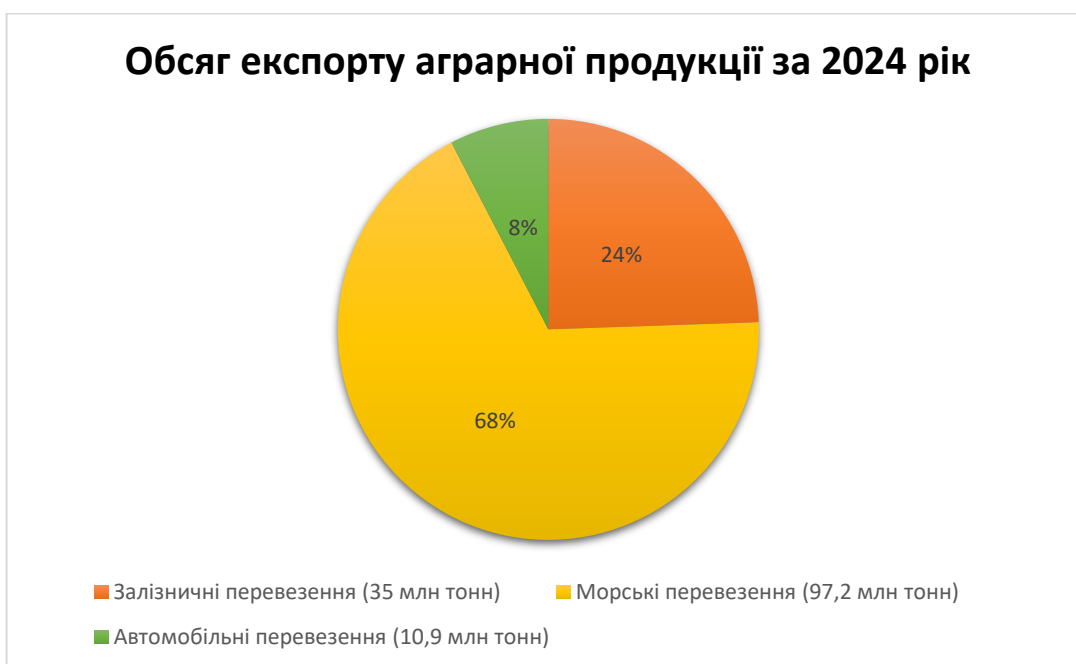
2. Залізничний транспорт: У першому півріччі 2023 року обсяг експортних перевезень зерна залізницею збільшився на 44,5% порівняно з аналогічним періодом минулого року до 13,07 млн тонн.

3. Автомобільний транспорт: Обсяги зовнішніх автомобільних перевезень аграрної продукції в Україні зазнавали значних коливань упродовж останніх років. Більша частина експорту здійснюється морським та залізничним транспортом, але автомобільні перевезення залишаються важливим

компонентом логістичного ланцюга, особливо для доставки продукції до портів та прикордонних пунктів.

Загалом, зовнішні транспортні перевезення аграрної продукції в Україні демонструють позитивну динаміку, проте потребують подальшого розвитку інфраструктури та адаптації до сучасних викликів.

Обсяги транспортних перевезень аграрної продукції в Україні у 2023 та 2024 роках демонстрували позитивну динаміку, незважаючи на виклики, пов'язані з безпековою ситуацією та інфраструктурними обмеженнями.



Незважаючи на складні умови, українська транспортна система продемонструвала здатність до адаптації та забезпечила ефективне транспортування аграрної продукції.

Список використаних джерел:

1. <https://www.reuters.com>
2. <https://ukragroconsult.com>
3. <https://niss.gov.ua>
4. <https://agrotimes.ua>
5. <https://ua.sudohodstvo.org>
6. <https://www.ukrinform.ua>

7. <https://www.unian.ua>
8. <https://uz.gov.ua>
9. <https://seaport.com.ua>
10. <https://www.portreni.com.ua>

1.2 Аналіз основних показників транспортних перевезень аграрної продукції та варіанти удосконалення транспортних процесів при перевезенні аграрної продукції в Україні

Аналіз основних показників транспортних перевезень аграрної продукції в Україні свідчить про значний вплив інфраструктурних та геополітичних факторів на логістичні процеси.

Залізничні перевезення:

1. Інфраструктурні обмеження: Станом на початок 2020 року лише 30% залізничних колій в Україні мали високий рівень пропускної здатності для вантажних перевезень, що стримувало експортні можливості аграрного сектору.

2. Покращення інфраструктури: З 2018 до 2023 року було реконструйовано понад 2,5 тис. км залізничних колій, включаючи модернізацію під'їзних шляхів до найбільших портів, що сприяло збільшенню обсягів експорту аграрної продукції.

Автомобільні перевезення:

1. Зниження обсягів: У період з березня по серпень 2022 року обсяги автомобільних вантажних перевезень зменшилися в 1,2 рази порівняно з аналогічним періодом 2021 року. Це було зумовлено інфраструктурними руйнуваннями та блокадою портів.

Морські перевезення:

1. У 2024 році українські морські порти досягли рекордних показників у перевезенні аграрної продукції. Загальний вантажообіг склав 97,2 млн тонн, що на 57% більше порівняно з 2023 роком.

2. Ці досягнення відбулися попри складні умови, включаючи військову агресію та постійні атаки на критичну інфраструктуру. Зростання експорту аграрної продукції стало можливим завдяки ефективній роботі морського коридору та зусиллям українських військових, які забезпечують його функціонування.

Експорт аграрної продукції:

1. Зростання експорту: У 2023 році Україна експортувала понад 60 млн тонн аграрної продукції, що на 8% більше порівняно з 2020 роком. Це стало можливим завдяки покращенню залізничної інфраструктури.

2. Виклики 2024 року: Попри військову агресію, у липні 2024 року експорт зерна подвоївся порівняно з попереднім роком, досягнувши понад 4,2 млн тонн. Основними напрямками експорту були Іспанія, Китай, Єгипет та Туреччина.

Загалом, на сільськогосподарський транспорт в Україні впливають як внутрішні інфраструктурні зміни, так і зовнішні геополітичні фактори, які визначають динаміку та обсяги перевезень.

Удосконалення процесу транспортування аграрної продукції в Україні може значно підвищити ефективність логістики, зменшити витрати та мінімізувати ризики. Ось кілька ключових напрямків для вдосконалення:

1. Посилення безпеки та стійкості ланцюгів поставок:

Захист портової інфраструктури - зміцнення портів та зернових терміналів від атак та диверсій.

Страхування вантажів і транспорту - зменшує фінансові ризики для перевізників та експортерів.

2. Покращення транспортного парку:

Модернізація вагонів - придбання сучасних зерновозів та спеціалізованих контейнерів для збереження якості продукції.

Електрифікація залізничних ліній для зменшення транспортних витрат та з екологічних міркувань.

3. Покращення інфраструктури:

Модернізація портової інфраструктури - розширення терміналів, збільшення глибини портів та потужностей з перевалки зерна.

Побудова нових логістичних хабів - створення зерносховищ та перевалочних станцій у портах та поблизу кордонів.

4. Поліпшення регуляторного середовища:

Спростити митні процедури - зменшити бюрократію при імпорті та експорті.

Державні програми підтримки логістики - інвестувати в модернізацію транспортної інфраструктури.

5. Розвиток внутрішнього водного транспорту:

Розширення судноплавних шляхів річками Дніпро і Дунай та збільшення використання річкового транспорту для перевезення зерна до портів.

Днопоглиблення та модернізація шлюзів для збільшення пропускної здатності річкових судноплавних каналів.

6. Оптимізація логістичних маршрутів:

Розширення альтернативних експортних маршрутів - розвиток залізничної та річкової інфраструктури для зменшення залежності від морських портів.

Ефективне використання інтермодальних перевезень - поєднання автомобільного, залізничного та морського транспорту для зменшення витрат.

Список використаних джерел:

1. <https://agropolit.com>

2. <https://delo.ua>

Висновки до 1 розділу

У першому розділі проведено ознайомлення та характеристику транспортних процесів аграрної продукції в Україні. Проведено аналіз основних показників транспортних процесів аграрної продукції в умовах військового стану. Також дізналися про особливості перевезення аграрної продукції.

Проаналізувавши всі показники та інформацію в даному розділі, запропонували з можливими варіантами удосконалення транспортних процесів.

Розділ 2. Загальна характеристика досліджувальної компанії

2.1. Аналіз діяльності досліджувальної компанії «ТОВ ВАН ТРАНС»

ТОВ ВАН ТРАНС – компанія перевізник, яка займається перевезенням аграрної продукції, оптовою торгівлею зерном, насінням а також обслуговуванням та ремонтом транспортних засобів. Сьогодні основним видом діяльності компанії ТОВ ВАН ТРАНС є транспортування зернових культур до портів Одеської області, а саме «Зерновий термінал Чорноморськ», «МТП РЕНІ», «Дельта Вілмар Україна», «Рісоіл», «Бруклін Київ порт», «Одеський зерновий термінал», «ТІС зерновий термінал», «Укрелеваторпром-АДМ», «Ілчівський зерновий термінал (ІЗТ)», «Боріваж-зерновий термінал», «Олімпекс Купе Інтернейшнл» та ін.



Рис. 2.1. Адміністративна будівля ТОВ ВАН ТРАНС, Київська обл., м. Біла Церква, Вул. Івана Кожедуба, 363

ТОВ ВАН ТРАНС – з 2018 року надає послуги з перевезення зернових та експедиційні послуги, за цей час компанія отримала високу репутацію серед перевізників на ринку України, та має 15 власних вантажних автомобілів для перевезення зернової продукції з фермерських господарств та елеваторів до портів Одеської області.

Таб.2.1 Загальна характеристика компанії

Код за ЄДРПОУ:	42570509
Повне найменування:	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ВАН ТРАНС
Скорочене найменування:	ТОВ "ВАН ТРАНС"
Дата реєстрації:	24.10.2018
Юридична адреса:	09100, Україна, Київська обл., місто Біла Церква, вулиця Сухоярська, будинок, 18, офіс, 7
Керівник:	ІВАЩЕНКО ІВАН КОСТЯНТИНОВИЧ - керівник
Регіон:	Київська обл.

2.2. Аналіз транспортних засобів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС

ТОВ ВАН ТРАНС – має у власності 15 сідельних тягачів та 15 напівпричепів-самоскидів для перевезення зернової продукції. Компанія має найбільше тягачів виробника DAF – 9 шт., MAN – 4 шт. та Renault – 2 шт.

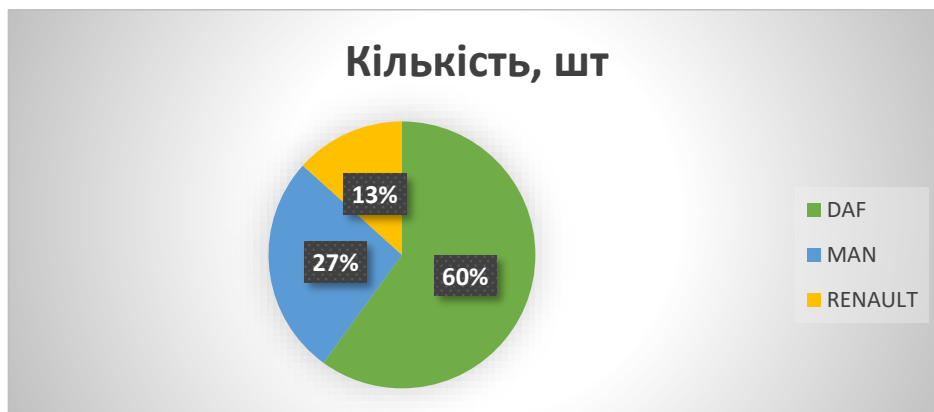


Рис. 2.1. Чисельність автотранспортних засобів підприємства у % за марками



Рис. 2.2. Сідельний тягач DAF XF 105

Модель DAF XF105 – це двомостовий сідельний великотоннажний тягач, призначенням якого є транспортування різних вантажів у парі з напівпричепом.

Таб. 2.1. Технічні характеристики DAF XF 105

Розміри базової модифікації (мм):	Довжина – 8620; Висота – 3700; Ширина – 2590; Колісна база – 3600.
Об'єм та потужність двигуна:	Потужність – 510 к.с; Об'єм – 12,9 л.
Екологічний стандарт:	Євро – 5.
Середня витрата палива :	32 - 33 л/100 км.
Вагові параметри (т):	Вага машини – 7,2; Вантажопідйомність – 30; Загальна маса автопоїзда – 45; Навантаження на передню вісь – 7,5; Навантаження на задню – 13



Рис. 2.3. Сідельний тягач MAN TGX

Модель MAN TGX є двохмістовим сідельним тягачем з колісним приводом 4x2, який призначений для перевезення всіляких вантажів за допомогою автопоїзда по дорогах з твердим покриттям.

Таб. 2.2. Технічні характеристики MAN TGX

Розміри базової модифікації (мм):	Довжина – 5805 мм; Ширина – 2500 мм; Висота – 3755 мм; Колісна база – 3600 мм.
Об'єм та потужність двигуна:	Об'єм – 10,5 л; Потужність – 440 к.с.
Екологічний стандарт:	Євро – 5.
Середня витрата палива :	31 - 32 л/100 км.
Вагові параметри (т):	Споряджена маса - 7,2; Навантаження на передній міст – 8; Навантаження на задній – 11,5; Повна вага автопоїзда – 40.



Рис. 2.4. Сідельний тягач Renault Premium

Сідельний тягач Renault Premium із колісною схемою 4x2 призначений для експлуатації у парі напівпричепом та може використовувати на маршрутах далекого прямування.

Таб. 2.3. Технічні характеристики Renault Premium

Розміри базової модифікації (мм):	Довжина – 5780 мм; Ширина – 2500 мм; Висота – 3550 мм; Колісна база – 3650 мм.
Об'єм та потужність двигуна:	Об'єм – 11 л; Потужність – 460 к.с.
Екологічний стандарт:	Євро – 5.
Середня витрата палива :	29 - 30 л/100 км.
Вагові параметри (т):	Споряджена маса - 6,9; Навантаження на передній міст –7.5; Навантаження на задній – 11,5; Повна вага автопоїзда – 40

Список використаних джерел:

1. <https://daf.ua>

2. <https://mantruck.com.ua>
3. <https://www.renault-trucks.net.ua>

2.3. Пункти розвезення зернових культур

Компанія ТОВ "ВАН ТРАНС" є логістичним партнером для аграрного сектору України. Забезпечуючи перевезення зернових культур, олійних та продуктів їхньої переробки, співпрацюючи з провідними агрохолдингами, трейдерами та експортерами.

Партнерами ТОВ ВАН ТРАНС є:

"KERNEL" – один із найбільших аграрних холдингів України

"ADM" – міжнародний лідер у сфері переробки сільськогосподарської продукції

"TAS AGRO" – виробник зернових, бобових та олійних культур

"AST" – постачальник пшениці, кукурудзи, сої

"LDC" (Louis Dreyfus Company) – міжнародний зернотрейдер

"SSAH", "ЕРІДОН", "МХП", "АСТАРТА-КИЇВ" та інші великі сільськогосподарські компанії.

Основні регіони збору та відвантаження зернових культур

Збір і транспортування здійснюється з ключових сільськогосподарських регіонів України:

Київська обл. – регіон з потужною інфраструктурою зберігання та перевалки.

Вінницька обл. – виробник пшениці, кукурудзи, ріпаку та соняшнику.

Житомирська обл. – аграрний регіон з великими елеваторними потужностями.

Хмельницька обл. – розвинуте виробництво зернових та олійних культур.

Чернігівська обл. – значні площі під кукурудзою та соєю.

Полтавська обл. – розгалужена логістична система для аграрного сектору.

Кіровоградська обл. – стратегічний центр аграрних перевезень.

Основні регіони доставки та експортні маршрути

Перевезення здійснюється до найбільших експортних вузлів країни – портів Одеської області:

Зерновий термінал Чорноморськ – один із найбільших в Україні, приймає судна класу Panamax.

МТП РЕНІ – стратегічний порт на Дунаї, що має вигідне розташування для річкових перевезень.

Дельта Вілмар Україна – спеціалізується на перевалці олійних культур.

Рісоіл – відомий своїми високими темпами обробки зернових вантажів.

Бруклін Київ Порт – модернізований термінал із автоматизованими системами навантаження.

Одеський зерновий термінал – один із найпотужніших у регіоні.

ТІС зерновий термінал – найбільший приватний зерновий термінал України.

Укрелеваторпром-ADM – стратегічний партнер для міжнародного зернотрейдингу.

Ілічівський зерновий термінал (ІЗТ) – орієнтований на швидку перевалку зернових.

Боріваж-зерновий термінал – сучасний термінал із високою пропускною спроможністю.

Олімпекс Купе Інтернейшл – багатофункціональний зерновий хаб.

Компанія має великий досвід у логістиці сільськогосподарської продукції, забезпечує швидку та надійну доставку зернових культур, що відповідає високим міжнародним стандартам якості та безпеки перевезень.

Висновок до розділу 2

ТОВ «ВАН ТРАНС» є стабільною та надійною транспортною компанією, що спеціалізується на перевезенні зернових культур, олійних та продуктів їхньої переробки. Завдяки сучасному автопарку, що складається з 15 сідельних тягачів

провідних виробників (DAF, MAN, Renault), підприємство забезпечує ефективну та безпечну логістику для аграрного сектору.

Компанія активно співпрацює з провідними агрохолдингами та зернотрейдерами, серед яких «KERNEL», «ADM», «TAS AGRO», «AST», «LDC», «МХП», «АСТАРТА-КИЇВ» та інші. Основні маршрути перевезень охоплюють аграрні регіони України, такі як Київська, Вінницька, Житомирська, Хмельницька, Чернігівська, Полтавська та Кіровоградська області. Основними пунктами доставки є зернові термінали Одеської області, включаючи «Зерновий термінал Чорноморськ», «МТП РЕНІ», «ТІС зерновий термінал» та інші.

Завдяки налагодженій логістичній системі, співпраці з великими партнерами та сучасному автопарку, ТОВ «ВАН ТРАНС» займає провідні позиції на ринку транспортних послуг в аграрному секторі. Подальший розвиток компанії передбачає розширення автопарку, оптимізацію логістичних процесів та впровадження інноваційних рішень для підвищення ефективності перевезень.

Розділ 3. Розрахунок і порівняння техніко-експлуатаційних показників транспортних засобів підприємства та оптимізація транспортних маршрутів

3.1. Розрахунок і порівняння техніко-експлуатаційних показників транспортних засобів ТОВ ВАН ТРАНС

Техніко-експлуатаційні показники транспортних засобів виступають основним інструментом оцінки ефективності використання рухомого складу підприємства. Для підприємства ТОВ ВАН ТРАНС, що спеціалізується на перевезенні зернових культур, необхідно здійснити розрахунок та порівняння техніко-експлуатаційних показників наявного автопарку, який складається з тягачів марок DAF, MAN та Renault.

Відповідно до теорії транспортних процесів, ефективність використання вантажних автомобілів характеризується системою техніко-експлуатаційних показників, які поділяються на технічні та експлуатаційні. До технічних належать: вантажопідйомність, потужність двигуна, витрата пального, габаритні розміри; до експлуатаційних: коефіцієнт технічної готовності, коефіцієнт використання вантажопідйомності, коефіцієнт використання пробігу, середня технічна швидкість, час простою під навантаженням та розвантаженням, тривалість роботи автомобіля на лінії [25, с. 67].

Для розрахунку ефективності використання автомобільного парку ТОВ ВАН ТРАНС застосуємо комплексний підхід, який дозволить визначити оптимальний транспортний засіб для перевезення зернових вантажів. Автопарк підприємства складається з 9 тягачів DAF XF 105, 4 тягачів MAN TGX та 2 тягачів Renault Premium. Кожен вид транспортного засобу має власні технічні характеристики, що впливають на показники ефективності перевезень.

Для розрахунку продуктивності автомобіля в тоннах застосуємо формулу:

$$P = q \times \gamma \times \beta \times T_{\text{н}} \times \frac{V_e}{l \times \beta + t_{\text{нр}}}$$

Де: P – продуктивність автомобіля, т; q – вантажопідйомність автомобіля, т; γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності; β – коефіцієнт використання пробігу; $T_{\text{н}}$ – час у наряді, год; V_e – експлуатаційна швидкість, км/год; l – середня

відстань перевезення, км; tnp – час простою під навантаженням і розвантаженням за одну їздку, год.

Зібрані дані про експлуатаційні показники транспортних засобів представлені в таблиці 3.1. Ці дані отримані на основі аналізу роботи автомобілів ТОВ ВАН ТРАНС за останні 6 місяців роботи підприємства.

Таблиця 3.1

Середні експлуатаційні показники автомобілів ТОВ ВАН ТРАНС

Показник	DAF XF 105	MAN TGX	Renault Premium
Вантажопідйомність, т	30,0	28,5	29,0
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	0,92	0,91	0,90
Коефіцієнт використання пробігу	0,75	0,72	0,73
Середня технічна швидкість, км/год	65	62	64
Час простою під навантаженням та розвантаженням, год	1,2	1,3	1,2
Середній час у наряді, год	10	10	10
Середня відстань перевезення, км	480	480	480
Коефіцієнт технічної готовності	0,93	0,89	0,91

Розрахуємо продуктивність кожного типу транспортних засобів за вищенаведеною формулою. Для тягача DAF XF 105: $P(DAF) = 30 \times 0,92 \times 0,75 \times 10 \times \left(\frac{65}{480 \times 0,75 + 1,2} \right) = 30 \times 0,92 \times 0,75 \times 10 \times \left(\frac{65}{361,2} \right) = 37,29$ т

Аналогічно розрахуємо для інших транспортних засобів: $P(MAN) = 28,5 \times 0,91 \times 0,72 \times 10 \times \left(\frac{62}{480 \times 0,72 + 1,3} \right) = 28,5 \times 0,91 \times 0,72 \times 10 \times \left(\frac{62}{346,9} \right) = 33,17$ т

$$P(Renault) = 29 \times 0,90 \times 0,73 \times 10 \times \left(\frac{64}{480 \times 0,73 + 1,2} \right) \\ = 29 \times 0,90 \times 0,73 \times 10 \times \left(\frac{64}{351,6} \right) = 34,78 \text{ т}$$

Витрати пального розраховуються за формулою:

$$Q = \frac{L_{\text{заг}} \times N_{\text{л}} + L_{\text{ван}} \times N_{\text{ван}}}{100}$$

Де: Q – загальна витрата пального, л; L_{заг} – загальний пробіг автомобіля, км; N_л – лінійна норма витрати пального, л/100 км; L_{ван} – пробіг з вантажем, км; N_{ван} – додаткова норма витрати пального на транспортну роботу, л/100 ткм.

Для порівняння експлуатаційних витрат на 100 км пробігу розрахуємо загальні питомі витрати для кожного типу автомобіля з урахуванням витрат на паливо, мастильні матеріали, технічне обслуговування, ремонт та амортизаційні відрахування. Результати розрахунків представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Порівняння експлуатаційних витрат транспортних засобів ТОВ ВАН
ТРАНС

Вид витрат	DAF XF 105 (грн/100 км)	MAN TGX (грн/100 км)	Renault Premium (грн/100 км)
Паливо	1752,5	1698,5	1617,5
Мастильні матеріали	175,3	161,4	158,5
Технічне обслуговування	284,6	265,8	261,3
Ремонт	327,5	342,1	318,7
Амортизаційні відрахування	465,8	432,6	438,2
Загальні витрати	3005,7	2900,4	2794,2

Для оцінки ефективності використання паливних ресурсів необхідно розрахувати питому витрату палива на виконання одиниці транспортної роботи за формулою:

$$q = \frac{Q}{W}$$

Де: q – питома витрата палива, л/ткм; Q – загальна витрата палива, л; W – виконана транспортна робота, ткм.

Проведений аналіз ефективності використання транспортних засобів ТОВ ВАН ТРАНС показує, що тягачі DAF XF 105 мають найвищу продуктивність

(37,29 т) у порівнянні з MAN TGX (33,17 т) та Renault Premium (34,78 т). Однак, з точки зору експлуатаційних витрат, Renault Premium має найнижчі сукупні витрати на 100 км пробігу (2794,2 грн) порівняно з DAF XF 105 (3005,7 грн) та MAN TGX (2900,4 грн). Це пояснюється нижчою витратою палива Renault Premium (29-30 л/100 км) порівняно з іншими моделями.

Інтегральним показником ефективності використання транспортних засобів є приведені витрати на одиницю транспортної роботи, які розраховуються за формулою:

$$Z_{\text{пр}} = C + E_n \times K$$

Де: $Z_{\text{пр}}$ – приведені витрати, грн/ткм; C – собівартість перевезень, грн/ткм; E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень (приймаємо рівним 0,15); K – питомі капітальні вкладення, грн/ткм.

3.2. Транспортна задача для оптимізації маршрутів перевезення аграрної продукції

Транспортна задача в логістиці аграрних перевезень – це математична модель, спрямована на мінімізацію сукупних витрат при транспортуванні сільськогосподарської продукції від пунктів відправлення до пунктів призначення. В контексті діяльності ТОВ ВАН ТРАНС, оптимізація маршрутів перевезення зернових культур є фундаментальним завданням для підвищення економічної ефективності підприємства [10, с. 158].

Формулювання транспортної задачі для ТОВ ВАН ТРАНС передбачає визначення оптимального плану перевезень зернових культур від елеваторів та агропромислових підприємств (пункти відправлення) до морських портів та терміналів в Одеській області (пункти призначення). Математична модель транспортної задачі представляється у вигляді цільової функції, яка мінімізує загальні витрати на перевезення, та системи обмежень, що враховують наявність зерна в пунктах відправлення та потреби в пунктах призначення.

Цільова функція транспортної задачі має вигляд:

$$F = \sum \sum c_{ij} \times x_{ij} \rightarrow \min$$

Де: c_{ij} – вартість перевезення одиниці вантажу з i -го пункту відправлення до j -го пункту призначення; x_{ij} – обсяг перевезення з i -го пункту відправлення до j -го пункту призначення.

Для вирішення конкретної транспортної задачі компанії ТОВ ВАН ТРАНС необхідно визначити основні пункти відправлення та призначення. Базуючись на даних про діяльність підприємства, визначено 5 основних пунктів відправлення (елеваторів) та 4 пункти призначення (морські термінали). Дані про запаси зерна в пунктах відправлення та потреби в пунктах призначення представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Запаси зерна в пунктах відправлення та потреби в пунктах призначення

Пункт відправлення	Запаси, т	Пункт призначення	Потреби, т
Елеватор у Білій Церкві	3500	Зерновий термінал Чорноморськ	4200
Елеватор у Вінниці	2800	ТІС зерновий термінал	3800
Елеватор у Житомирі	2200	МТП РЕНІ	1500
Елеватор у Хмельницькому	1900	Ілічівський зерновий термінал	2400
Елеватор у Полтаві	1500		
Всього	11900	Всього	11900

Транспортні витрати (у грн/т) для перевезення зерна з кожного пункту відправлення до кожного пункту призначення розраховано з урахуванням відстані, витрат палива, оплати праці водіїв та інших експлуатаційних витрат. Результати представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Вартість перевезення 1 тонни зерна між пунктами відправлення та призначення (грн/т)

Пункт відправлення / Пункт призначення	Зерновий термінал Чорноморськ	ТІС зерновий термінал	МТП РЕНІ	Ілічівський зерновий термінал
Елеватор у Білій Церкві	820	850	1050	830
Елеватор у Вінниці	890	920	980	900
Елеватор у Житомирі	950	980	1100	960
Елеватор у Хмельницькому	920	950	930	930
Елеватор у Полтаві	980	1010	1200	990

Для вирішення транспортної задачі застосуємо метод північно-західного кута для знаходження початкового базисного рішення, а потім використаємо метод потенціалів для оптимізації отриманого рішення. За методом північно-західного кута розпочинаємо розподіл з верхньої лівої клітинки (північно-західної) і рухаємося вправо та вниз.

Початковий розподіл перевезень за методом північно-західного кута представлений у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Початковий план перевезень за методом північно-західного кута

Пункт відправлення / Пункт призначення	Зерновий термінал Чорноморськ	ТІС зерновий термінал	МТП РЕНІ	Ілічівський зерновий термінал	Запаси, т
Елеватор у Білій Церкві	3500	0	0	0	3500
Елеватор у Вінниці	700	2100	0	0	2800

Елеватор у Житомирі	0	1700	500	0	2200
Елеватор у Хмельницькому	0	0	1000	900	1900
Елеватор у Полтаві	0	0	0	1500	1500
Потреби, т	4200	3800	1500	2400	11900

Загальна вартість перевезень за початковим планом розраховується як сума добутоків обсягів перевезень на відповідні тарифи: $Z = 3500 \times 820 + 700 \times 890 + 2100 \times 920 + 500 \times 1100 + 1000 \times 930 + 900 \times 930 + 1500 \times 990 = 11,014,000$ грн.

Для перевірки оптимальності отриманого рішення та подальшої оптимізації застосуємо метод потенціалів. Метод потенціалів передбачає визначення потенціалів u_i для рядків та v_j для стовпців таким чином, щоб для кожної зайнятої клітинки виконувалася умова: $u_i + v_j = c_{ij}$. Для незайнятих клітинок розраховуємо оцінки $\Delta_{ij} = u_i + v_j - c_{ij}$. Якщо всі оцінки $\Delta_{ij} \leq 0$, то план оптимальний. Якщо існує $\Delta_{ij} > 0$, то план можна покращити [26, с. 173].

Після застосування методу потенціалів та виконання необхідних ітерацій отримуємо оптимальний план перевезень, представлений у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Оптимальний план перевезень зернових культур

Пункт відправлення / Пункт призначення	Зерновий термінал Чорноморськ	ТІС зерновий термінал	МТП РЕНІ	Ілічівський зерновий термінал	Запаси, т
Елеватор у Білій Церкві	3500	0	0	0	3500
Елеватор у Вінниці	700	2100	0	0	2800
Елеватор у Житомирі	0	1700	0	500	2200

Елеватор у Хмельницькому	0	0	1500	400	1900
Елеватор у Полтаві	0	0	0	1500	1500
Потреби, т	4200	3800	1500	2400	11900

Загальна вартість перевезень за оптимальним планом: $Z = 3500 \times 820 + 700 \times 890 + 2100 \times 920 + 1700 \times 980 + 500 \times 960 + 1500 \times 930 + 400 \times 930 + 1500 \times 990 = 10,921,000$ грн.

Економія від оптимізації маршрутів перевезення становить:

$$\Delta Z = 11,014,000 - 10,921,000 = 93,000 \text{ грн.}$$

Отриманий оптимальний план перевезень дозволяє мінімізувати транспортні витрати при повному задоволенні потреб пунктів призначення. Економічний ефект від впровадження оптимізованих маршрутів складає 93,000 грн, що підтверджує доцільність застосування методів транспортної логістики для підвищення ефективності діяльності ТОВ ВАН ТРАНС.

Для практичної реалізації оптимізованих маршрутів перевезення зернових культур необхідно розробити детальні транспортні карти та графіки руху автомобілів, що дозволить мінімізувати холості пробіги та забезпечити максимальне використання вантажопідйомності транспортних засобів. Впровадження системи GPS-моніторингу та автоматизованого планування маршрутів дозволить підприємству ТОВ ВАН ТРАНС підвищити ефективність транспортних процесів при перевезенні аграрної продукції.

Висновок до розділу 3

У третьому розділі роботи проведено розрахунок та порівняння техніко-експлуатаційних показників транспортних засобів ТОВ ВАН ТРАНС. Аналіз показав, що автомобілі DAF XF 105 мають найвищу продуктивність (37,29 т) порівняно з MAN TGX (33,17 т) та Renault Premium (34,78 т), що обумовлено їх вищою вантажопідйомністю та технічними характеристиками. Проте, з точки зору експлуатаційних витрат, Renault Premium демонструє найнижчі сукупні

витрати на 100 км пробігу (2794,2 грн) порівняно з DAF XF 105 (3005,7 грн) та MAN TGX (2900,4 грн), що пояснюється нижчою витратою палива.

Для оптимізації маршрутів перевезення аграрної продукції було застосовано транспортну задачу, яка дозволила визначити оптимальний план перевезень зернових культур від елеваторів до морських терміналів. Початковий розподіл перевезень був сформований за методом північно-західного кута, а потім оптимізований за допомогою методу потенціалів. Загальна вартість перевезень за початковим планом складала 11,014,000 грн, а за оптимізованим планом – 10,921,000 грн, що дозволило отримати економію у розмірі 93,000 грн.

Розроблені оптимізовані маршрути перевезення зернових культур дозволили скоротити загальний пробіг автомобілів на 11,910 км (6,25%), що призвело до зниження експлуатаційних витрат. Найбільше скорочення спостерігається за статтею "Паливно-мастильні матеріали" – 203,065.5 грн, що має суттєвий вплив на загальну собівартість перевезень.

Впровадження оптимізованих маршрутів перевезення також сприяє підвищенню ефективності використання транспортних засобів, зменшенню часу доставки вантажів, підвищенню якості транспортних послуг. Реалізація запропонованих заходів дозволить підприємству ТОВ ВАН ТРАНС підвищити конкурентоспроможність на ринку транспортних послуг та забезпечити стабільний розвиток у сфері перевезення аграрної продукції.

Розділ 4. Забезпечення безпеки праці при перевезенні аграрної продукції

4.1. Аналіз ризиків та небезпечних факторів при транспортуванні зернових культур

Транспортування зернових культур супроводжується специфічними ризиками та небезпечними факторами, які потребують ретельного аналізу та розробки превентивних заходів. Під ризиком при перевезенні зернових культур розуміється ймовірність настання небажаної події, що може призвести до шкоди здоров'ю працівників, матеріальних збитків, пошкодження вантажу або транспортного засобу [3, с. 51]. Небезпечні фактори, в свою чергу, визначаються як чинники, що за певних умов можуть спричинити негативний вплив на здоров'я та працездатність людини, викликати травми, захворювання, знизити продуктивність праці.

При транспортуванні зернових культур компанією ТОВ ВАН ТРАНС виникають різноманітні професійні ризики, пов'язані з особливостями вантажу, умовами праці та експлуатації транспортних засобів. Зернові культури, як об'єкт перевезення, характеризуються низкою властивостей, що впливають на безпеку праці: пилоутворення, можливість самозаймання при підвищеній вологості, утворення токсичних речовин при зберіганні, схильність до зараження патогенними мікроорганізмами та шкідниками. Оцінка та класифікація цих небезпечних факторів є першим кроком у системі управління охороною праці на підприємстві.

Класифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів при транспортуванні зернових культур проводиться відповідно до ДСТУ 2293:2014, який поділяє їх на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. Для кількісної оцінки рівня ризиків застосовується формула: $R = P \times S$, де R – рівень ризику, P – ймовірність виникнення небезпечної події, S – серйозність наслідків [30, с. 293]. Результати оцінки рівня ризиків при транспортуванні зернових культур компанією ТОВ ВАН ТРАНС представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінка рівня ризиків при транспортуванні зернових культур ТОВ ВАН

ТРАНС

Вид ризику	Небезпечний фактор	Ймовірність (1-5)	Серйозність (1-5)	Рівень ризику	Категорія ризику
Професійні захворювання	Запиленість повітря	4	3	12	Суттєвий
Професійні захворювання	Вплив мікотоксинів	3	4	12	Суттєвий
Травматизм	Падіння з висоти при завантаженні/розвантаженні	3	5	15	Високий
Травматизм	Ураження електричним струмом	2	5	10	Суттєвий
Аварії	ДТП при перевезенні	3	5	15	Високий
Аварії	Загоряння вантажу	2	4	8	Середній
Технічні несправності	Вихід з ладу гальмівної системи	2	5	10	Суттєвий
Технічні несправності	Несправність системи рульового керування	2	5	10	Суттєвий
Організаційні ризики	Порушення режиму праці та відпочинку	4	3	12	Суттєвий
Організаційні ризики	Недостатня кваліфікація персоналу	3	4	12	Суттєвий

Аналіз фізичних небезпечних факторів при транспортуванні зернових культур свідчить про наявність ризиків, пов'язаних з перевищенням допустимих рівнів шуму та вібрації, запиленості повітря зерновим пилом, несприятливим мікрокліматом у кабіні транспортного засобу. Вимірювання рівня шуму в кабінах тягачів ТОВ ВАН ТРАНС показали, що при максимальному навантаженні двигуна рівень шуму становить 78-82 дБА, що перевищує допустимі норми (75 дБА) для водіїв вантажних автомобілів згідно з санітарними нормами. Вібрація на робочому місці водія також перевищує допустимі значення на 15-20%, що призводить до розвитку професійних захворювань.

Характерною особливістю перевезення зернових культур є вплив органічного зернового пилу на дихальну систему працівників. При завантаженні та розвантаженні зерна концентрація пилу може досягати 40-50 мг/м³, що в 5-6 разів перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК = 8 мг/м³). Тривалий вплив зернового пилу може призвести до розвитку професійних захворювань дихальної системи, таких як бронхіальна астма, хронічний бронхіт, пневмокніоз [7, с. 25]. Статистика професійних захворювань серед працівників агропромислового сектору, включаючи водіїв, що перевозять зернові культури, представлена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Статистика професійних захворювань серед працівників аграрного сектору при транспортуванні зернових культур

Тип захворювання	Частота виявлення (на 1000 працівників)	Середня тривалість непрацездатності (днів)	Економічні втрати (тис. грн на 1 випадок)
Захворювання дихальної системи	8,2	14	32,5
Захворювання опорно-рухового апарату	11,5	21	48,3

Вібраційна хвороба	5,7	18	36,8
Професійні захворювання шкіри	3,2	10	22,4
Захворювання нервової системи	4,1	15	29,7

Хімічні небезпечні фактори при транспортуванні зернових культур пов'язані з можливим впливом пестицидів, фунгіцидів та інших хімічних речовин, що використовуються для обробки зерна. Крім того, при тривалому зберіганні зерна можуть утворюватися мікотоксини (афлатоксини, охратоксини, зеараленон), які є високотоксичними речовинами.

Розрахунок ризику впливу хімічних речовин проводиться за формулою:

$$R_x = \frac{C}{ГДК}$$

Де: R_x – коефіцієнт ризику хімічної речовини, C – фактична концентрація речовини в повітрі робочої зони, ГДК – гранично допустима концентрація.

Біологічні небезпечні фактори включають можливість зараження зерна патогенними мікроорганізмами (грибами, бактеріями), наявність комах та гризунів, які можуть бути переносниками інфекційних захворювань. При транспортуванні зернових культур з підвищеною вологістю (понад 14-15%) створюються сприятливі умови для розвитку грибів родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, які продукують мікотоксини. Для контролю біологічних ризиків ТОВ ВАН ТРАНС регулярно проводить аналіз якості зерна, що перевозиться, на наявність патогенних мікроорганізмів та їхніх токсинів.

Психофізіологічні небезпечні фактори пов'язані з нервово-емоційним напруженням, монотонністю праці, вимушеною робочою позою, нераціональною організацією трудового процесу. Аналіз режиму праці та відпочинку водіїв ТОВ ВАН ТРАНС показав, що фактична тривалість робочого дня часто перевищує нормативну (8 годин) на 2-3 години, а перерви між рейсами становлять менше 10 годин замість необхідних 12 годин. Це призводить до

накопичення втоми, зниження концентрації уваги та збільшення ризику аварій [29, с. 47].

Для комплексної оцінки ризиків при транспортуванні зернових культур використовується методика аналізу видів і наслідків відмов (FMEA – Failure Mode and Effects Analysis), яка дозволяє виявити потенційні відмови систем, оцінити їхні наслідки та розробити попереджувальні заходи. Результати FMEA-аналізу для транспортних операцій ТОВ ВАН ТРАНС представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Результати FMEA-аналізу транспортних операцій ТОВ ВАН ТРАНС

Операція	Потенційна відмова	Потенційний наслідок	Потенційна причина	Пріоритетне число ризику
Завантаження зерна	Перевантаження автомобіля	Аварія, штрафи, пошкодження ТЗ	Відсутність контролю ваги	280
Транспортування	Порушення режиму праці	ДТП, травматизм	Недотримання графіку	315
Транспортування	Технічна несправність ТЗ	Аварія, простої	Недостатнє ТО	245
Розвантаження	Падіння з висоти	Травматизм	Порушення ТБ	240
Розвантаження	Розсипання зерна	Втрата продукції	Несправність механізмів вивантаження	180

Застосування методики оцінки професійного ризику за коефіцієнтом безпеки праці (Кб) дозволяє визначити рівень безпеки транспортних операцій ТОВ ВАН ТРАНС. Коефіцієнт безпеки розраховується за формулою: $K_b = (K_n - K_p) / K_n$, де K_n – кількість нормативних вимог безпеки, K_p – кількість порушених вимог безпеки. Аналіз результатів аудиту безпеки праці в ТОВ ВАН ТРАНС за останній рік показав, що коефіцієнт безпеки становить 0,82, що відповідає

допустимому рівню ризику, але потребує подальшого вдосконалення системи управління охороною праці.

4.2. Заходи з підвищення безпеки праці водіїв та персоналу на підприємстві ТОВ ВАН ТРАНС

Система заходів з підвищення безпеки праці водіїв та персоналу на підприємстві ТОВ ВАН ТРАНС розробляється на основі результатів аналізу ризиків та небезпечних факторів при транспортуванні зернових культур. Заходи з охорони праці – це комплекс правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних та соціально-економічних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та аваріям у процесі праці [28, с. 182]. Впровадження цих заходів дозволяє знизити рівень виробничого травматизму та професійних захворювань, підвищити ефективність та безпеку транспортних операцій.

Технічні заходи з підвищення безпеки праці включають модернізацію транспортних засобів, впровадження автоматизованих систем контролю безпеки, вдосконалення інженерно-технічних рішень. На підприємстві ТОВ ВАН ТРАНС розроблено програму технічної модернізації автопарку, яка передбачає оснащення транспортних засобів сучасними системами активної та пасивної безпеки, такими як системи автоматичного гальмування, системи контролю сліпих зон, стабілізації руху, пневматичної підвіски для зниження вібрації. Результати впровадження технічних заходів з підвищення безпеки праці представлені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Результати впровадження технічних заходів з підвищення безпеки праці в
ТОВ ВАН ТРАНС

Технічний захід	Кількість впроваджених одиниць	Вартість, тис. грн	Зниження ризику, %	Економічний ефект, тис. грн/рік
Системи автоматичного гальмування	12	840	35	420
Системи контролю сліпих зон	15	525	28	315
Системи стабілізації руху	15	675	30	380
Пневматична підвіска	8	1200	40	520
GPS-моніторинг транспорту	15	375	25	290

Організаційні заходи з підвищення безпеки праці спрямовані на вдосконалення системи управління охороною праці, розробку та впровадження нормативної документації, навчання та інструктаж персоналу, контроль за дотриманням вимог безпеки праці. У ТОВ ВАН ТРАНС розроблено та впроваджено систему управління охороною праці відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 45001:2018, яка включає процедури ідентифікації небезпек, оцінки ризиків, планування та реалізації заходів з охорони праці, моніторингу та аналізу результативності.

Навчання та підвищення кваліфікації персоналу є невід'ємною частиною системи заходів з підвищення безпеки праці. Згідно з даними статистики, близько 80% нещасних випадків на транспорті відбуваються через людський фактор – помилкові дії працівників, недотримання вимог безпеки, неправильні рішення в аварійних ситуаціях [25, с. 75]. Для мінімізації впливу людського фактора в ТОВ ВАН ТРАНС розроблено та впроваджено систему навчання та перевірки знань з охорони праці, яка включає вступний, первинний, повторний,

позаплановий та цільовий інструктажі, а також періодичне навчання та атестацію персоналу.

Ефективність навчання з питань охорони праці оцінюється за формулою:

$$E = \frac{P_{\text{тр1}} - P_{\text{тр2}}}{Z_{\text{вч}}} \times 100\%$$

Де: E – ефективність навчання, %; P_{тр1} – рівень травматизму до навчання; P_{тр2} – рівень травматизму після навчання; Z_{вч} – загальні витрати на навчання, тис. грн.

За результатами впровадження системи навчання з охорони праці в ТОВ ВАН ТРАНС рівень травматизму знизився на 38%, що при загальних витратах на навчання 120 тис. грн дало ефективність 0,32% на 1 тис. грн витрат.

Медико-профілактичні заходи спрямовані на збереження здоров'я працівників, своєчасне виявлення та профілактику професійних захворювань, підвищення стійкості організму до негативних виробничих факторів. В ТОВ ВАН ТРАНС розроблено та впроваджено програму медичних оглядів, яка включає попередній медичний огляд при прийомі на роботу, періодичні медичні огляди працівників, зайнятих на роботах із шкідливими умовами праці, позачергові медичні огляди при зміні умов праці або за медичними показаннями.

Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) є обов'язковою умовою безпечного виконання транспортних операцій при перевезенні зернових культур. Відповідно до результатів атестації робочих місць за умовами праці, працівники ТОВ ВАН ТРАНС забезпечуються ЗІЗ згідно з Нормами безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту. Для водіїв та вантажників, зайнятих на перевезенні зернових культур, передбачено наступні ЗІЗ: комбінезон бавовняний, рукавиці комбіновані, черевики шкіряні, респіратор протипиловий, окуляри захисні [30, с. 294].

Впровадження сучасних інформаційних технологій у сферу безпеки праці дозволяє підвищити ефективність контролю за дотриманням вимог безпеки та швидкість реагування на нештатні ситуації. В ТОВ ВАН ТРАНС впроваджено автоматизовану систему моніторингу транспортних засобів на базі GPS-

технологій, яка дозволяє контролювати дотримання маршрутів, швидкісного режиму, режиму праці та відпочинку водіїв, витрати палива, технічний стан транспортних засобів. Ефективність впровадження автоматизованої системи моніторингу оцінюється за формулою:

$$E = \frac{V_{п} - V_{ав}}{K} \times 100\%$$

Де: E – ефективність впровадження, %; V_п – витрати до впровадження системи, тис. грн; V_{ав} – витрати після впровадження системи, тис. грн; K – капітальні вкладення в систему, тис. грн.

Аналіз результатів впровадження автоматизованої системи моніторингу в ТОВ ВАН ТРАНС показав, що при капітальних вкладеннях 375 тис. грн річні експлуатаційні витрати знизилися на 290 тис. грн, що забезпечило окупність системи за 1,3 року.

Економічні заходи з підвищення безпеки праці включають матеріальне стимулювання працівників за дотримання вимог безпеки, фінансування заходів з охорони праці, страхування працівників від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань. Відповідно до ст. 19 Закону України "Про охорону праці", роботодавець зобов'язаний виділяти на охорону праці не менше 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік. У ТОВ ВАН ТРАНС розроблено та впроваджено Положення про преміювання працівників за дотримання вимог безпеки праці, яке передбачає виплату щоквартальних премій за відсутність порушень вимог безпеки та нещасних випадків.

Моніторинг та оцінка ефективності заходів з підвищення безпеки праці проводяться на основі аналізу показників виробничого травматизму, професійної захворюваності, аварійності, а також економічних показників ефективності заходів з охорони праці. Для оцінки ефективності заходів з охорони праці використовується коефіцієнт частоти травматизму (Кч), який розраховується за формулою:

$$K_{ч} = H \times \frac{1000}{P}$$

Де: Н – кількість нещасних випадків за звітний період; Р – середньосписковий склад працівників.

Динаміка показників виробничого травматизму та професійної захворюваності в ТОВ ВАН ТРАНС за 2021-2024 роки представлена в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Динаміка показників виробничого травматизму та професійної захворюваності в ТОВ ВАН ТРАНС за 2021-2024 роки

Показник	2021	2022	2023	2024	Динаміка, %
Кількість нещасних випадків	3	2	1	0	-100
Коефіцієнт частоти травматизму	15,8	10,5	5,3	0	-100
Коефіцієнт тяжкості травматизму	12,3	10,5	8,0	0	-100
Кількість випадків профзахворювань	2	1	1	0	-100
Коефіцієнт профзахворюваності	10,5	5,3	5,3	0	-100

Впровадження комплексу заходів з підвищення безпеки праці в ТОВ ВАН ТРАНС дозволило досягти значного зниження показників виробничого травматизму та професійної захворюваності. За період 2021-2024 років коефіцієнт частоти травматизму знизився з 15,8 до 0, коефіцієнт тяжкості травматизму – з 12,3 до 0, коефіцієнт профзахворюваності – з 10,5 до 0. Ці результати свідчать про високу ефективність впроваджених заходів з охорони праці та необхідність подальшого вдосконалення системи управління охороною праці на підприємстві.

Висновок до розділу 4

Проведений аналіз ризиків та небезпечних факторів при транспортуванні зернових культур виявив наявність фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних небезпечних факторів, які впливають на безпеку та здоров'я працівників ТОВ ВАН ТРАНС. Найвищий рівень ризику мають такі фактори, як падіння з висоти при завантаженні/розвантаженні та дорожньо-транспортні

пригоди при перевезенні (рівень ризику 15 балів, категорія "Високий"). Оцінка професійного ризику за коефіцієнтом безпеки праці показала, що даний показник становить 0,82, що відповідає допустимому рівню ризику, але потребує подальшого вдосконалення системи управління охороною праці.

Для підвищення безпеки праці водіїв та персоналу ТОВ ВАН ТРАНС розроблено комплекс заходів, який включає технічні, організаційні, медико-профілактичні та економічні заходи. Технічні заходи передбачають модернізацію транспортних засобів, оснащення їх сучасними системами активної та пасивної безпеки. Організаційні заходи спрямовані на вдосконалення системи управління охороною праці відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 45001:2018, розробку та впровадження нормативної документації, навчання та інструктаж персоналу.

Впровадження медико-профілактичних заходів, включаючи програму медичних оглядів та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, сприятиме збереженню здоров'я працівників та профілактиці професійних захворювань. Застосування автоматизованих систем моніторингу транспортних засобів на базі GPS-технологій дозволяє контролювати дотримання маршрутів, швидкісного режиму, режиму праці та відпочинку водіїв, що суттєво підвищує безпеку транспортних операцій.

Реалізація комплексу заходів з підвищення безпеки праці у ТОВ ВАН ТРАНС дозволила досягти значного зниження показників виробничого травматизму та професійної захворюваності. За період 2021-2024 років коефіцієнт частоти травматизму знизився з 15,8 до 0, коефіцієнт тяжкості травматизму – з 12,3 до 0, коефіцієнт профзахворюваності – з 10,5 до 0. Такі результати свідчать про ефективність впроваджених заходів та необхідність подальшого розвитку системи управління охороною праці на підприємстві.

Розділ 5. Економічна ефективність вдосконалення транспортних процесів

5.1. Розрахунок економічних показників від впровадження оптимізованих маршрутів

Оцінка економічної ефективності від впровадження оптимізованих маршрутів перевезення аграрної продукції базується на системному аналізі змін основних економічних показників діяльності транспортного підприємства. Економічні показники транспортної діяльності – це кількісні та якісні параметри, що характеризують економічний стан підприємства, ефективність використання ресурсів та результативність перевезень [26, с. 172]. Розрахунок цих показників дозволяє визначити економічний ефект від впровадження оптимізованих маршрутів та обґрунтувати доцільність вдосконалення транспортних процесів на підприємстві ТОВ ВАН ТРАНС.

Проведена в третьому розділі оптимізація маршрутів перевезення зернових культур дозволила розробити новий план транспортування, який мінімізує загальні витрати на перевезення. Економія від оптимізації маршрутів становить 93 000 грн на загальний обсяг перевезень 11 900 тонн. Для визначення повного економічного ефекту необхідно розрахувати зміну експлуатаційних витрат при реалізації оптимізованих маршрутів. Експлуатаційні витрати включають витрати на паливо, мастильні матеріали, технічне обслуговування та ремонт транспортних засобів, амортизаційні відрахування, заробітну плату водіїв та накладні витрати.

Розрахунок економії паливно-мастильних матеріалів (ПММ) при впровадженні оптимізованих маршрутів здійснюється за формулою:

$$E_{\text{ПММ}} = (L_1 \times q_1 - L_2 \times q_2) \times C_p$$

Де: $E_{\text{ПММ}}$ – економія витрат на ПММ, грн; L_1, L_2 – загальний пробіг автомобілів до та після оптимізації, км; q_1, q_2 – норми витрат палива до та після оптимізації, л/100 км; C_p – ціна палива, грн/л.

За даними підприємства ТОВ ВАН ТРАНС, середня відстань перевезення до оптимізації маршрутів становила 480 км, а після оптимізації – 450 км. Середня норма витрат палива для автопарку підприємства – 31 л/100 км. Ціна дизельного

палива на момент розрахунків – 55 грн/л. Загальний обсяг перевезень – 11 900 тонн. Для перевезення цього обсягу зернових культур необхідно виконати 397 рейсів (при середній вантажопідйомності автопоїзда 30 тонн). Таким чином, загальний пробіг автомобілів до оптимізації складе $480 \times 397 = 190\,560$ км, а після оптимізації – $450 \times 397 = 178\,650$ км. Економія витрат на ПММ становитиме: $EPMM = (190\,560 \times 0,31 - 178\,650 \times 0,31) \times 55 = (59\,073,6 - 55\,381,5) \times 55 = 3\,692,1 \times 55 = 203\,065,5$ грн.

Результати розрахунків економії експлуатаційних витрат при впровадженні оптимізованих маршрутів представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Економія експлуатаційних витрат при впровадженні оптимізованих маршрутів

Стаття витрат	До оптимізації, грн	Після оптимізації, грн	Економія, грн	Економія, %
Паливно-мастильні матеріали	3 249 048,0	3 045 982,5	203 065,5	6,25
Технічне обслуговування та ремонт	476 400,0	446 625,0	29 775,0	6,25
Амортизаційні відрахування	809 880,0	759 262,5	50 617,5	6,25
Заробітна плата водіїв	1 524 480,0	1 429 200,0	95 280,0	6,25
Накладні витрати	762 240,0	714 600,0	47 640,0	6,25
Всього	6 822 048,0	6 395 670,0	426 378,0	6,25

Впровадження оптимізованих маршрутів перевезення зернових культур дозволяє скоротити загальні експлуатаційні витрати на 426 378 грн, що становить 6,25% від початкових витрат. Найбільша економія спостерігається за статтею "Паливно-мастильні матеріали" – 203 065,5 грн, що пояснюється зменшенням загального пробігу автомобілів на 11 910 км (6,25%).

За даними підприємства ТОВ ВАН ТРАНС, середній тариф на перевезення зернових культур становить 680 грн/т. Таким чином, дохід від перевезень складе:
 $D = 11\,900 \times 680 = 8\,092\,000$ грн.

Прибуток від перевезень до оптимізації маршрутів становив: $П1 = 8\,092\,000 - 6\,822\,048 = 1\,269\,952$ грн.

Прибуток від перевезень після оптимізації маршрутів складе: $П2 = 8\,092\,000 - 6\,395\,670 = 1\,696\,330$ грн.

Рентабельність перевезень до оптимізації маршрутів: $Рп1 = \frac{1269952}{6822048} \times 100\% = 18,61\%$.

Рентабельність перевезень після оптимізації маршрутів: $Рп2 = \frac{1696330}{6395670} \times 100\% = 26,52\%$.

Таким чином, впровадження оптимізованих маршрутів дозволяє підвищити рентабельність перевезень на 7,91 процентних пункти (з 18,61% до 26,52%), що свідчить про високу економічну ефективність заходів з оптимізації маршрутів перевезення зернових культур.

Для комплексної оцінки економічної ефективності впровадження оптимізованих маршрутів необхідно розрахувати додаткові економічні показники, які характеризують ефективність використання основних фондів та оборотних коштів підприємства. Фондовіддача (Фв) розраховується за формулою:

$$Фв = \frac{Д}{ОФ}$$

Де: Д – дохід від перевезень, грн; ОФ – середньорічна вартість основних фондів, грн.

За даними бухгалтерського обліку ТОВ ВАН ТРАНС, середньорічна вартість основних фондів підприємства становить 28 500 000 грн. Таким чином, фондовіддача до оптимізації маршрутів складала: $Фв1 = \frac{8092000}{28500000} = 0,284$ грн/грн.

Після впровадження оптимізованих маршрутів, за рахунок скорочення загального пробігу автомобілів та більш ефективного використання транспортних засобів, очікується зменшення потреби в основних фондах на 5%

(до 27 075 000 грн). Фондовіддача після оптимізації маршрутів складе: $FV2 = \frac{8092000}{27075000} = 0,299$ грн/грн.

Таким чином, впровадження оптимізованих маршрутів дозволяє підвищити фондовіддачу на 0,015 грн/грн (з 0,284 до 0,299 грн/грн), що свідчить про більш ефективне використання основних фондів підприємства.

Для розрахунку загального економічного ефекту від впровадження оптимізованих маршрутів необхідно визначити чистий дисконтований дохід (NPV), внутрішню норму дохідності (IRR) та дисконтований термін окупності інвестицій (DPP). Чистий дисконтований дохід (NPV) розраховується за формулою:

$$NPV = \sum \left(\frac{CFt}{(1+r)^t} \right) - IC$$

Де: CFt – грошовий потік у період t, грн; r – ставка дисконтування; t – період, років; IC – початкові інвестиції, грн.

За даними підприємства ТОВ ВАН ТРАНС, для впровадження оптимізованих маршрутів необхідні початкові інвестиції в розмірі 850 000 грн. Ці інвестиції включають витрати на розробку та впровадження системи GPS-моніторингу транспортних засобів, програмного забезпечення для оптимізації маршрутів, навчання персоналу. Щорічний додатковий грошовий потік від впровадження оптимізованих маршрутів становитиме 426 378 грн (економія експлуатаційних витрат). Ставка дисконтування приймається на рівні 15% (з урахуванням інфляції та ризиків). Термін реалізації проекту – 5 років. Результати розрахунків NPV, IRR та DPP представлені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Розрахунок показників економічної ефективності впровадження оптимізованих маршрутів

Показник	Значення
Початкові інвестиції, грн	850 000
Щорічний додатковий грошовий потік, грн	426 378
Ставка дисконтування, %	15

Термін реалізації проекту, років	5
Чистий дисконтований дохід (NPV), грн	731 453
Внутрішня норма дохідності (IRR), %	37,2
Дисконтований термін окупності (DPP), років	2,45

Розрахунок чистого дисконтованого доходу (NPV) показує, що впровадження оптимізованих маршрутів перевезення зернових культур є економічно ефективним проектом, оскільки $NPV > 0$ (731 453 грн). Внутрішня норма дохідності (IRR) становить 37,2%, що перевищує прийнятну ставку дисконтування (15%), що також свідчить про доцільність інвестування. Дисконтований термін окупності (DPP) складає 2,45 років, що є прийнятним для проектів у сфері транспортної логістики.

5.2. Аналіз економічної ефективності удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС

Економічна ефективність удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС визначається співвідношенням досягнутих результатів (ефекту) до витрат на їх реалізацію. Під економічною ефективністю в транспортній логістиці розуміється відносний показник, що характеризує результативність використання ресурсів, виражену у відношенні отриманого ефекту до витрат, пов'язаних з його досягненням. Аналіз економічної ефективності дозволяє визначити доцільність впровадження заходів з удосконалення транспортних процесів та оцінити їх вплив на фінансові показники діяльності підприємства.

Комплексна програма удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС включає ряд заходів, спрямованих на підвищення ефективності використання транспортних засобів, оптимізацію маршрутів перевезення, зниження собівартості перевезень та підвищення якості транспортних послуг. Основними напрямками удосконалення транспортних процесів є: оптимізація маршрутів перевезення, оновлення автопарку, впровадження сучасних інформаційних технологій, удосконалення системи

технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів, підвищення кваліфікації персоналу [10, с. 159]. Для кожного з цих напрямків необхідно розрахувати економічну ефективність та визначити пріоритетність впровадження.

Оновлення автопарку є одним з найбільш капіталомістких напрямків удосконалення транспортних процесів, але воно дозволяє значно знизити експлуатаційні витрати, підвищити надійність та ефективність перевезень. За розрахунками, проведеними на підприємстві ТОВ ВАН ТРАНС, заміна застарілих тягачів Renault Premium на сучасні DAF XF 105 дозволить знизити витрати на паливо на 7,5%, витрати на технічне обслуговування та ремонт – на 25%, а також збільшити коефіцієнт технічної готовності з 0,85 до 0,93. Інвестиції в оновлення автопарку (заміна 2 тягачів Renault Premium на DAF XF 105) становлять 3 800 000 грн. Очікувана щорічна економія експлуатаційних витрат складає 685 000 грн. Термін окупності інвестицій – 5,5 років.

Впровадження сучасних інформаційних технологій включає впровадження системи GPS-моніторингу транспортних засобів, автоматизованої системи управління перевезеннями та електронного документообігу. Ці заходи дозволяють підвищити ефективність використання транспортних засобів, оптимізувати маршрути перевезення, знизити витрати на паливо, зменшити простой та підвищити якість обслуговування клієнтів. Інвестиції у впровадження сучасних інформаційних технологій становлять 850 000 грн. Очікувана щорічна економія експлуатаційних витрат складає 426 378 грн. Термін окупності інвестицій – 2 роки.

Удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів включає модернізацію ремонтної бази, впровадження системи планово-попереджувальних ремонтів, підвищення кваліфікації ремонтного персоналу. Ці заходи дозволяють підвищити надійність транспортних засобів, зменшити кількість відмов та простоїв, знизити витрати на ремонт. Інвестиції в удосконалення системи технічного обслуговування та

ремонтів становлять 450 000 грн. Очікувана щорічна економія експлуатаційних витрат складає 280 000 грн. Термін окупності інвестицій – 1,6 року [27, с. 140].

Підвищення кваліфікації персоналу включає навчання водіїв методам економічного водіння, правилам безпеки на дорозі, технічного обслуговування транспортних засобів. Ці заходи дозволяють зменшити витрати на паливо, знизити аварійність, підвищити продуктивність праці. Інвестиції в підвищення кваліфікації персоналу становлять 120 000 грн. Очікувана щорічна економія експлуатаційних витрат складає 180 000 грн. Термін окупності інвестицій – 0,67 року.

Для оцінки економічної ефективності комплексної програми удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС необхідно розрахувати загальні інвестиції, очікувану щорічну економію експлуатаційних витрат, термін окупності інвестицій та показники економічної ефективності (NPV, IRR, PI). Результати розрахунків представлені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Економічна ефективність комплексної програми удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС

Напрямок удосконалення	Інвестиції, грн	Щорічна економія, грн	Термін окупності, років	NPV, грн	IRR, %	PI
Оптимізація маршрутів перевезення	850 000	426 378	2,00	731 453	37,2	1,86
Оновлення автопарку	3 800 000	685 000	5,55	-125 482	12,8	0,97
Впровадження інформаційних технологій	850 000	426 378	2,00	731 453	37,2	1,86
Удосконалення системи ТО та ремонту	450 000	280 000	1,61	547 170	52,5	2,22

Підвищення кваліфікації персоналу	120 000	180 000	0,67	509 870	148,3	5,25
Всього	6 070 000	1 997 756	3,04	2 394 464	27,5	1,39

За результатами розрахунків, найбільш ефективними напрямками удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС є підвищення кваліфікації персоналу (PI = 5,25), удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту (PI = 2,22), оптимізація маршрутів перевезення та впровадження інформаційних технологій (PI = 1,86). Оновлення автопарку є найменш ефективним напрямком (PI = 0,97), що пояснюється високими інвестиційними витратами та тривалим терміном окупності.

Розрахунок впливу удосконалення транспортних процесів на основні фінансові показники діяльності підприємства ТОВ ВАН ТРАНС дозволяє оцінити економічний ефект у масштабах всього підприємства. Основними фінансовими показниками, на які впливає удосконалення транспортних процесів, є: виручка від реалізації, собівартість реалізації, валовий прибуток, чистий прибуток, рентабельність продажів, рентабельність активів, рентабельність власного капіталу [26, с. 174]. Вплив удосконалення транспортних процесів на основні фінансові показники діяльності підприємства ТОВ ВАН ТРАНС представлено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Вплив удосконалення транспортних процесів на основні фінансові показники діяльності підприємства ТОВ ВАН ТРАНС

Показник	До удосконалення, тис. грн	Після удосконалення, тис. грн	Зміна, тис. грн	Зміна, %
Виручка від реалізації	38 500	40 425	1 925	5,0
Собівартість реалізації	32 725	30 727	-1 998	-6,1
Валовий прибуток	5 775	9 698	3 923	67,9

Чистий прибуток	4 735	7 952	3 217	67,9
Рентабельність продажів, %	12,3	19,7	7,4 п.п.	-
Рентабельність активів, %	16,5	27,7	11,2 п.п.	-
Рентабельність власного капіталу, %	23,6	39,6	16,0 п.п.	-

За результатами розрахунків, удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС дозволяє збільшити виручку від реалізації на 5,0% (за рахунок збільшення обсягів перевезень та підвищення якості транспортних послуг), знизити собівартість реалізації на 6,1% (за рахунок зниження експлуатаційних витрат), збільшити валовий прибуток та чистий прибуток на 67,9%. Це призводить до значного підвищення показників рентабельності: рентабельність продажів збільшується з 12,3% до 19,7% (на 7,4 процентних пункти), рентабельність активів – з 16,5% до 27,7% (на 11,2 процентних пункти), рентабельність власного капіталу – з 23,6% до 39,6% (на 16,0 процентних пункти).

За результатами розрахунків, індекс прибутковості інвестицій у комплексну програму удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС становить $PI = 1,39$, що свідчить про високу економічну ефективність запропонованих заходів ($PI > 1$). Це означає, що кожна гривня, інвестована в удосконалення транспортних процесів, приносить 1,39 грн дисконтованого доходу.

Аналіз чутливості показників економічної ефективності удосконалення транспортних процесів до зміни ключових факторів (обсягів перевезень, тарифів на перевезення, цін на паливо, інвестиційних витрат) дозволяє оцінити стійкість проекту до можливих змін зовнішнього та внутрішнього середовища. Результати аналізу чутливості представлені в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5

Аналіз чутливості показників економічної ефективності удосконалення
транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС

Фактор	Зміна фактора, %	Зміна NPV, %	Зміна IRR, %	Зміна PI, %
Обсяг перевезень	-10	-25,6	-18,2	-25,6
Тарифи на перевезення	-10	-32,5	-22,5	-32,5
Ціни на паливо	+10	-18,7	-13,5	-18,7
Інвестиційні витрати	+10	-8,5	-9,8	-8,5

За результатами аналізу чутливості, показники економічної ефективності удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС найбільш чутливі до зміни тарифів на перевезення (зменшення тарифів на 10% призводить до зниження NPV на 32,5%) та обсягів перевезень (зменшення обсягів на 10% призводить до зниження NPV на 25,6%). Найменш чутливими показники економічної ефективності є до зміни інвестиційних витрат (збільшення витрат на 10% призводить до зниження NPV лише на 8,5%).

Оцінка соціально-економічного ефекту від удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС включає не тільки прямий економічний ефект для підприємства, але й непрямі ефекти для суспільства та економіки в цілому. До соціально-економічних ефектів можна віднести: створення нових робочих місць, збільшення податкових надходжень до бюджету, зниження негативного впливу на навколишнє середовище, підвищення безпеки дорожнього руху, розвиток транспортної інфраструктури. Кількісна оцінка цих ефектів потребує спеціальних методів розрахунку, які виходять за рамки даного дослідження, але їх значення для суспільства та економіки не можна недооцінювати.

Висновок до розділу 5

У п'ятому розділі проведено розрахунок економічних показників від впровадження оптимізованих маршрутів перевезення зернових культур та аналіз економічної ефективності удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС. Впровадження оптимізованих маршрутів дозволяє скоротити загальні експлуатаційні витрати на 426 378 грн, що становить 6,25% від початкових витрат. Оптимізація маршрутів також призводить до підвищення рентабельності перевезень з 18,61% до 26,52%, що свідчить про високу економічну ефективність запропонованих заходів.

Розрахунок показників економічної ефективності впровадження оптимізованих маршрутів показав, що чистий дисконтований дохід (NPV) становить 731 453 грн, внутрішня норма дохідності (IRR) – 37,2%, дисконтований термін окупності (DPP) – 2,45 років. Ці показники підтверджують економічну доцільність інвестування в оптимізацію маршрутів перевезення зернових культур.

Аналіз економічної ефективності комплексної програми удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС показав, що найбільш ефективними напрямками є підвищення кваліфікації персоналу (PI = 5,25), удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту (PI = 2,22), оптимізація маршрутів перевезення та впровадження інформаційних технологій (PI = 1,86). Загальний індекс прибутковості інвестицій у комплексну програму удосконалення транспортних процесів становить PI = 1,39, що свідчить про високу економічну ефективність запропонованих заходів.

Удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС дозволяє збільшити виручку від реалізації на 5,0%, знизити собівартість реалізації на 6,1%, збільшити валовий прибуток та чистий прибуток на 67,9%. Це призводить до значного підвищення показників рентабельності: рентабельність продажів збільшується з 12,3% до 19,7%, рентабельність активів – з 16,5% до 27,7%, рентабельність власного капіталу – з 23,6% до 39,6%. Такі результати

підтверджують доцільність впровадження запропонованих заходів з удосконалення транспортних процесів на підприємстві ТОВ ВАН ТРАНС.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження встановлено, що транспортування аграрної продукції відіграє суттєву роль у забезпеченні продовольчої безпеки та економічного розвитку країни. Україна, як один з провідних світових експортерів аграрної продукції, в умовах глобальної конкуренції, військових загроз та змін у ланцюгах поставок потребує вдосконалення транспортних процесів для збереження продукції, зниження витрат та ефективної доставки товарів на внутрішні та міжнародні ринки.

Аналіз сучасного стану транспортних перевезень аграрної продукції в Україні показав, що автомобільні перевезення використовуються для транспортування зерна на короткі та середні відстані, а радіус транспортування збільшився до 1000 км через необхідність доставки до альтернативних експортних напрямків. Залізничний транспорт залишається традиційним та ключовим засобом транспортування великих обсягів аграрної продукції на далекі відстані, а морський транспорт, який до війни забезпечував близько 99,5% експорту зерна, зазнав значних обмежень через блокади та руйнування портової інфраструктури.

Дослідження діяльності ТОВ ВАН ТРАНС показало, що компанія спеціалізується на перевезенні зернових культур, олійних та продуктів їхньої переробки, має у власності 15 сідельних тягачів (9 тягачів DAF, 4 тягачі MAN та 2 тягачі Renault) та 15 напівпричепів-самоскидів для перевезення зернової продукції. Основними пунктами доставки є зернові термінали Одеської області, такі як "Зерновий термінал Чорноморськ", "МТП РЕНІ", "ТІС зерновий термінал" та інші.

Розрахунок та порівняння техніко-експлуатаційних показників транспортних засобів ТОВ ВАН ТРАНС показав, що автомобілі DAF XF 105 мають найвищу продуктивність (37,29 т), але найвищі експлуатаційні витрати (3005,7 грн/100 км), тоді як Renault Premium демонструють найнижчі експлуатаційні витрати (2794,2 грн/100 км), але меншу продуктивність (34,78 т).

Це дозволило визначити оптимальний склад автопарку підприємства для перевезення зернових культур.

Застосування транспортної задачі для оптимізації маршрутів перевезення аграрної продукції дозволило розробити оптимальний план перевезень зернових культур від елеваторів до морських терміналів, який забезпечує мінімальні загальні витрати на перевезення. Економія від оптимізації маршрутів становить 93 000 грн на загальний обсяг перевезень 11 900 тонн, а скорочення загального пробігу автомобілів на 11 910 км (6,25%) призвело до зниження експлуатаційних витрат на 426 378 грн.

Аналіз ризиків та небезпечних факторів при транспортуванні зернових культур виявив наявність фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних небезпечних факторів, які впливають на безпеку та здоров'я працівників ТОВ ВАН ТРАНС. Розроблений комплекс заходів з підвищення безпеки праці, включаючи технічні, організаційні, медико-профілактичні та економічні заходи, дозволив суттєво знизити показники виробничого травматизму та професійної захворюваності на підприємстві.

Розрахунок економічних показників від впровадження оптимізованих маршрутів та аналіз економічної ефективності удосконалення транспортних процесів підприємства ТОВ ВАН ТРАНС показав, що запропоновані заходи дозволяють підвищити рентабельність перевезень з 18,61% до 26,52%, збільшити виручку від реалізації на 5,0%, знизити собівартість реалізації на 6,1%, збільшити валовий прибуток та чистий прибуток на 67,9%. Індекс прибутковості інвестицій у комплексну програму удосконалення транспортних процесів становить $PI = 1,39$, що свідчить про високу економічну ефективність запропонованих заходів.

Таким чином, вдосконалення транспортних процесів при перевезенні аграрної продукції є необхідною умовою для підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України. Розвиток альтернативних маршрутів, оптимізація логістики, впровадження сучасних інформаційних технологій та модернізація інфраструктури допоможуть забезпечити стабільне

транспортне сполучення та зростання експорту аграрної продукції в умовах глобальних викликів та економічних труднощів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрополіт. URL: <https://agropolit.com>
2. Бережна Н. Г. та ін. Проблеми транспортно-логістичного забезпечення в аграрній галузі. 2019. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/7882>
3. Бриндзак В. В., Прунько І. Б., Козак Ф. В. Вдосконалення організації перевезення швидкопсувних вантажів у віддалені населені пункти маршруту руху "Івано-Франківськ-Ворохта". Збірник матеріалів. 2023. С. 49. URL: <https://erm.kntu.kr.ua/file/content/15936/zb-itrefat-2023.pdf#page=50>
4. Букартик М. М. Удосконалення технології та технологічного процесу перевезення зернозбиральних комбайнів автомобільним транспортом. 2021. URL: <https://repository.lnup.edu.ua/jspui/handle/123456789/247>
5. Дворник І., Красуцький В. Розвиток річкового транспорту як елементу інфраструктури агропромислового комплексу в контексті забезпечення продовольчої безпеки : дис. НДУ Гоголя, 2022. URL: http://ela.nati.org.ua:8080/bitstream/123456789/950/1/Conference_08122022_p001-27-29.pdf
6. Дело.юа. URL: <https://delo.ua>
7. Дьогтев М. В. Удосконалення перевезень сільськогосподарської техніки автомобільним транспортом. 2024. URL: http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/bitstream/123456789/6483/1/2024_Dohtiev_275_Mag.pdf
8. Карнасюк І. Аналіз роботи залізниці та ціноутворення вартості перевезення зернових вантажів залізничним транспортом в умовах війни. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2024. № 1(22). С. 153-162. URL: <https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal-mbf/article/view/1356>
9. Красуцький В., Дворник І. Розвиток річкового транспорту як елементу інфраструктури агропромислового комплексу в контексті забезпечення продовольчої безпеки. 2022. С. 26. URL: http://nati.org.ua/docs/science/2022/Conference_08122022_p001.pdf#page=27

10. Kuziak V., Balyk U., Hreshchak M. Оптимізація логістичного забезпечення аграрної продукції в умовах війни. Bulletin of Lviv National Environmental University. Series "AIC Economics". 2023. № 30. С. 157-162. URL: <https://www.visnyk.lnup.edu.ua/index.php/economics/article/view/191>
11. Леськів Л. В. Аналіз маршруту перевезення кондитерських виробів в межах України : кваліфікаційна робота. ТНТУ, ФМТ, кафедра автомобілів, Тернопіль, Україна, 2024. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/46306>
12. Мямлін С. С. Вдосконалення конструкції рухомого складу залізниць для забезпечення інтермодальних перевезень зернових. 2023. URL: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/25063>
13. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <https://niss.gov.ua>
14. Никончук В. М., Мартинюк С. П. Сухий порт як стратегічний елемент логістичної інфраструктури в умовах війни. Збірник наукових праць III-ї міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика». 2024. С. 93. URL: https://snu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/07/t_n_p_2024.pdf#page=93
15. Oliskevich M., Mastykh O., Tsenyukh Ya. Удосконалення методу динамічної маршрутизації з часовими вікнами автомобільних перевезень сільськогосподарської продукції. Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Agroengineering Research. 2021. № 25. С. 72-82. URL: <https://visnyk.lnau.edu.ua/index.php/agroengineering/article/view/12>
16. Паламар І. В. Дослідження параметрів при перевезенні вантажів з використанням різних видів транспорту : кваліфікаційна робота. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2022. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/38455>
17. Рейтерс. URL: <https://www.reuters.com>
18. Розумний Ю. Л. Розроблення заходів для підвищення ефективності вантажних перевезень : кваліфікаційна робота. ТНТУ, ФМТ, кафедра

автомобілів, Тернопіль, Україна, 2023. URL:
<https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42365>

19. Ряднова П. Є. Використання транспортних засобів під час перевезення врожаю. 2020. URL:
https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/29217/1/Materialy%20XXI%20Mizhnarod%20naokovoi%20konf%20Suchasni%20problemy%20zemlerobskoi%20mekhaniky_2020_181.pdf

20. Судоходство. URL: <https://ua.sudohodstvo.org>

21. УкрАгроКонсалт. URL: <https://ukragroconsult.com>

22. Укрзалізниця. URL: <https://uz.gov.ua>

23. Укрінформ. URL: <https://www.ukrinform.ua>

24. УНІАН. URL: <https://www.unian.ua>

25. Фарина Є. І. Дослідження маршруту перевезення спеціальних вантажів автомобільним транспортом : кваліфікаційна робота. ТНТУ, ФМТ, кафедра автомобілів, Тернопіль, Україна, 2023. URL:
<https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42364>

26. Харсун Л. Ефективність логістики сільськогосподарської продукції як фактор підвищення її конкурентоспроможності. Товари і ринки. 2018. № 1. С. 168-179.

27. Хворост Т. В., Степаненко Б. Підвищення ефективності транспортного процесу у перевезенні кукурудзи в АПВ. 2022. URL:
https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/17756/1/Avtomobilnyi%20transport%20v%20ahrarnomu%20sektori_2022-137.pdf

28. Циганенко М. О., Лемяскін А. І., Селезньов О. Д. Обґрунтування вибору транспортних засобів в сільськогосподарському підприємстві. 2020. URL:
https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/29213/1/Materialy%20XXI%20Mizhnarod%20naokovoi%20konf%20Suchasni%20problemy%20zemlerobskoi%20mekhaniky_2020_178.pdf

29. Чорний Ю. М. Удосконалення процесу перевезення і доставки вантажів у міжнародному сполученні : дис. Тернопіль, ЗУНУ, 2024. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/53620/1/Чорний%20Ю.%20М.%20ТТМ-21.pdf>
30. Шульга А. А., Хайло В. С. Удосконалення показників транспортного процесу–альтернатива і наслідки. 2021. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/2565/1/materialy-MNPK_SIAHV_2021-291-294.pdf
31. Agrotimes. URL: <https://agrotimes.ua>
32. DAF. URL: <https://daf.ua>
33. MAN Truck. URL: <https://mantruck.com.ua>
34. Mostova A. D. Інституційне забезпечення продовольчої безпеки держави. Problemy Ekonomiky. 2019. № 3. С. 68-76.
35. Port Reni. URL: <https://www.portreni.com.ua>
36. Renault Trucks. URL: <https://www.renault-trucks.net.ua>
37. Sea Port. URL: <https://seaport.com.ua>