

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА

Кафедра іноземної філології та перекладу

Кваліфікаційна робота магістра  
на тему:

**МАШИННИЙ ПЕРЕКЛАД У ТЕХНІЧНІЙ СФЕРІ: КЕЙС  
ТРАНСПОРТНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ**

Студента групи ФП 2-1м  
факультету економіки та права  
денної форми навчання  
спеціальності 035 Філологія

**Ліня**

**Артема Шаньовича**

Науковий керівник:  
к. пед. н., доц. Сілютіна І. О.

Допущена до захисту  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ року

В. о. завідувача кафедри \_\_\_\_\_ к. технічних наук, доц. Наталія ГОРІДЬКО  
(підпис)

В. о. декана факультету  
економіки та права \_\_\_\_\_ к. юридичних наук, доц. Олеся ЧЕБАН  
(підпис)

Національна шкала \_\_\_\_\_  
Кількість балів: \_\_\_\_\_  
Оцінка: ЄКТС \_\_\_\_\_

**Київ – 2025**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL TRANSPORT UNIVERSITY

FACULTY OF ECONOMICS AND LAW

Department of Foreign Philology and Translation

**MACHINE TRANSLATION IN THE TECHNICAL DOMAIN: A CASE  
STUDY OF TRANSPORT TERMINOLOGY**

Master's Paper by

**ARTEM LIN**

PhT 2-1m Group

Scientific Supervisor:

Iryna Syliutina,

PhD, Assoc. Prof.

**Kyiv – 2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет економіки та права**

**Кафедра іноземної філології та перекладу**

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Галузь 03 Гуманітарні науки

Спеціальність 035 Філологія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В. о. завідувача кафедри іноземної  
філології та перекладу

\_\_\_\_\_ Наталія ГОРІДЬКО

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

**Ліня Артема Шаньовича**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи

**Машинний переклад у технічній сфері: кейс транспортної термінології.**

Керівник кваліфікаційної роботи **Сілютіна І.О., к. пед. наук, доцент кафедри іноземної філології та перекладу** (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено наказом Національного транспортного університету від

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 року № \_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи: \_\_\_\_\_ **2025 року.**

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

1. Теоретичні основи машинного перекладу: поняття, класифікація та історія розвитку.

2. Специфіка технічних текстів та особливості транспортної термінології як об'єкта перекладу.
3. Підходи до перекладу технічних і транспортних текстів у сучасному перекладознавстві.
4. Огляд сучасних систем машинного перекладу та їхня здатність відтворювати транспортну термінологію.
5. Побудова корпусу транспортних текстів для аналізу якості машинного перекладу.
6. Виявлення та класифікація типових помилок у відтворенні транспортних термінів.
7. Аналіз ефективності перекладацьких трансформацій у роботі з транспортною термінологією.
8. Лінгвістичні та технологічні шляхи підвищення якості машинного перекладу у технічній сфері.
9. Удосконалення обробки транспортних термінів у системах машинного перекладу.
10. Практичні рекомендації щодо застосування машинного перекладу у сфері транспорту.
11. Перспективні напрями подальших досліджень у галузі машинного перекладу транспортної термінології.

### **5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

- Таблиці класифікації транспортних термінів.
- Приклади корпусних досліджень та фрагменти паралельних текстів.
- Схеми типових помилок машинного перекладу та їх виправлення.
- Діаграми ефективності перекладацьких трансформацій.
- Додатки.

### **6. Консультанти розділів роботи**

| Розділ                                                                                                                                 | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
|                                                                                                                                        |                                           | Завдання видав | Завдання прийняв |
| <b>Розділ 1.</b> Теоретичні основи дослідження термінології науково-технічних текстів у контексті матеріалів галузі зеленої енергетики | к. пед. н., доц.<br>Сілютіна І.О.         | 05.06.2025     | 26.09.2025       |
| <b>Розділ 2.</b> Особливості перекладу англійських науково-технічних термінів українською мовою                                        | к. пед. н., доц.<br>Сілютіна І.О.         | 06.10.2025     | 24.10.2025       |
| Висновки.                                                                                                                              | к. пед. н., доц.<br>Сілютіна І.О.         | 27.10.2025     | 07.11.2025       |

|                               |                                   |            |            |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------|------------|
| Оформлення джерел літератури. | к. пед. н., доц.<br>Сілютіна І.О. | 10.11.2025 | 17.11.2025 |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------|------------|

7. Дата видачі завдання: **05 червня 2025 р.**

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра                                                                                  | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1     | Ознайомлення з темою кваліфікаційної роботи магістра та вимогами до її написання. Отримання завдання від наукового керівника. | червень                       | Виконано |
| 2     | Складання детального плану магістерської роботи. Узгодження структури з науковим керівником.                                  | червень                       | Виконано |
| 3     | Визначення об'єкта, предмета, мети й завдань дослідження.                                                                     | червень                       | Виконано |
| 4     | Формування методологічних основ дослідження (методи, принципи, підхід).                                                       | вересень                      | Виконано |
| 5     | <b>Написання Розділу 1.</b> Підрозділ 1.1. Машинний переклад: основні поняття, класифікація та історія розвитку.              | вересень                      | Виконано |
| 6     | Написання підрозділу 1.2. Підходи до перекладу технічних текстів у лінгвістиці та перекладознавстві.                          | вересень                      | Виконано |
| 7     | Написання підрозділу 1.3. Особливості транспортної термінології як об'єкта перекладу.                                         | вересень                      | Виконано |
| 8     | Написання підрозділу 1.4. Стан дослідження машинного перекладу транспортної термінології в сучасній науці.                    | жовтень                       | Виконано |
| 9     | Підготовка доповіді та презентації для унаочнення результатів першого (теоретичного) розділу.                                 | жовтень                       | Виконано |
| 10    | <b>Написання Розділу 2.</b> Підрозділ 2.1. Огляд сучасних систем машинного перекладу.                                         | жовтень                       | Виконано |
| 11    | Написання підрозділу 2.2. Вибір та побудова корпусу транспортних текстів для дослідження.                                     | жовтень                       | Виконано |
| 12    | Написання підрозділу 2.3. Виявлення і класифікація типових помилок у перекладі транспортної термінології.                     | листопад                      | Виконано |
| 13    | Написання підрозділу 2.4. Оцінка ефективності перекладацьких трансформацій та якості перекладу.                               | листопад                      | Виконано |
| 14    | <b>Написання Розділу 3.</b> Підрозділ 3.1. Лінгвістичні та технологічні шляхи підвищення якості перекладу термінології.       | листопад                      | Виконано |
| 15    | Написання підрозділу 3.2. Удосконалення обробки термінів у системах машинного перекладу.                                      | листопад                      | Виконано |
| 16    | Написання підрозділу 3.3. Рекомендації до застосування машинного перекладу в галузі транспорту.                               | листопад                      | Виконано |
| 17    | Написання підрозділу 3.4. Напрями подальших досліджень.                                                                       | листопад                      | Виконано |
| 18    | Оформлення загальних висновків до роботи, уточнення даних у вступі та перевірка на антиплагіат.                               | листопад                      | Виконано |

|    |                                                                                                   |            |          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 19 | Підготовка та представлення доповіді і презентації за результатами другого (практичного) розділу. | листопад   | Виконано |
| 20 | Представлення результатів роботи на кафедрі, отримання відгуків і рецензій.                       | 19.11.2025 | Виконано |
| 21 | Захист кваліфікаційної роботи магістра.                                                           | 16.12.2025 | Виконано |

**Студент**

\_\_\_\_\_ Артем ЛІНЬ  
( підпис ) (ім'я та прізвище)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ Ірина СІЛЮТІНА  
( підпис ) (ім'я та прізвище)

## SUMMARY

The present master's thesis, entitled "*Machine Translation in the Technical Field: The Case of Transport Terminology*", is devoted to an area of growing importance at the intersection of linguistics, translation studies, and information technologies. The research explores the capacity of modern machine translation (MT) systems to process transport-related terminology within technical texts, with the aim of providing a comprehensive analysis of their strengths, weaknesses, and prospects for improvement.

The relevance of this research arises from the rapid globalization of scientific and industrial communication. In today's interconnected world, the demand for fast and accurate translation in the technical domain is steadily increasing. This is especially true in the field of transportation, which constitutes a strategic sector for both national economies and international cooperation. Technical documentation, regulations, and operational guidelines in the transport industry are saturated with specialized terms, abbreviations, and professional jargon. Such features make translation particularly challenging, as equivalent terms are often lacking in the target language. Errors in translation may therefore lead to not only communicative misunderstandings but also serious technical and safety risks.

Against this background, machine translation has emerged as a key tool in cross-cultural knowledge exchange, but its ability to convey terminological precision and pragmatic adequacy remains a subject of ongoing debate..

The object of the study is defined as the process of machine translation of technical texts. The subject is the specific reproduction of transport-related terminology in machine translation outputs.

The research material encompasses corpora of technical and transport texts, processed and analyzed through a combination of machine-generated and human-edited translations.

The main aim of the thesis is to reveal the peculiarities of machine translation performance in handling transport terminology and to outline practical ways of improving translation quality in this sphere.

In order to achieve this aim, a number of tasks were formulated:

- to trace the history and classification of machine translation systems;
- to investigate the specific characteristics of technical texts and transport terminology;
- to analyze current MT systems and their ability to render specialized vocabulary;

- to identify and classify typical errors in the translation of transport terms;
- to assess the efficiency of translation transformations and strategies applied in this field;
- to propose practical recommendations for improving machine translation in technical communication.

Methodologically, the thesis relies on a set of complementary approaches. These include the analysis of scientific literature in translation studies and computational linguistics, comparative analysis of machine and human translations, corpus-based techniques for compiling and studying transport-related texts, and both qualitative and quantitative evaluation of translation errors.

This methodological framework allows for a systematic investigation of how MT systems handle terminological complexity and where they fall short.

The scientific novelty of the study lies in its attempt to conduct a comprehensive analysis of the adequacy of machine translation in relation to transport terminology. While much has been written on machine translation as a whole, and a substantial body of work exists on technical translation in general, there remains a noticeable gap concerning transport-specific terminology. The thesis addresses this lacuna by providing a systematic account of how MT systems manage transport-related lexical units and by formulating proposals for their optimization.

In particular, it investigates how linguistic transformations and post-editing practices can help overcome recurrent terminological inaccuracies, excessive literalism, and pragmatic mismatches.

The practical significance of the work lies in its applicability to several domains. The findings and recommendations may serve professional translators in their daily practice, providing strategies for improving post-editing efficiency and ensuring terminological consistency. They may also benefit educators in translation studies, offering material for teaching students how to critically evaluate MT outputs in technical contexts. Furthermore, the insights can inform developers of translation software, guiding them towards better algorithms for handling highly specialized domains such as transportation.

In addition to addressing current issues, the thesis also considers perspectives for future research. These include not only the refinement of MT algorithms but also the integration of cognitive approaches into the study of terminological translation. By focusing

on how both humans and machines conceptualize and categorize technical knowledge, further research may yield hybrid systems that combine artificial intelligence with structured knowledge bases. Such developments could help reconcile the need for terminological precision with the flexibility required by diverse communicative contexts.

In sum, the introductory part of the thesis establishes the urgent need for an in-depth examination of machine translation in the transport sector. It clearly defines the goals, scope, and methods of the research, while underlining its novelty and potential contributions. By situating the study within broader scientific discourse, it highlights the intersection of translation studies, computational linguistics, and transport engineering as a fertile ground for interdisciplinary collaboration. The results of this work are expected to contribute both to the theoretical understanding of MT processes and to the practical improvement of translation quality in one of the most terminology-intensive domains of technical communication.

**KEY WORDS:** machine translation; transport terminology; technical texts; corpus-based analysis; translation quality; terminological accuracy; post-editing; neural MT systems; translation strategies; computational linguistics

## ЗМІСТ

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SUMMARY .....</b>                                                                                | <b>7</b>  |
| <b>ВСТУП .....</b>                                                                                  | <b>11</b> |
| <b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ ТА СПЕЦИФІКА ТРАНСПОРТНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ.....</b> | <b>15</b> |
| 1.1. Машинний переклад: основні поняття, класифікація та історія розвитку...                        | 15        |
| 1.2. Підходи до перекладу технічних текстів у лінгвістиці та перекладознавстві .....                | 18        |
| 1.3. Особливості транспортної термінології як об'єкта перекладу .....                               | 21        |
| 1.4. Стан дослідження машинного перекладу транспортної термінології в сучасній науці.....           | 25        |
| <b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РОБОТИ СИСТЕМ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ З ТРАНСПОРТНОЮ ТЕРМІНОЛОГІЄЮ .....</b>        | <b>29</b> |
| 2.1. Огляд сучасних систем машинного перекладу.....                                                 | 29        |
| 2.2. Вибір та побудова корпусу транспортних текстів для дослідження .....                           | 31        |
| 2.3. Виявлення і класифікація типових помилок у перекладі транспортної термінології .....           | 35        |
| 2.4. Оцінка ефективності перекладацьких трансформацій та якості перекладу.                          | 39        |
| <b>РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ УДОСКОНАЛЕННЯ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ У ТЕХНІЧНІЙ СФЕРІ .....</b>              | <b>45</b> |
| 3.1. Лінгвістичні та технологічні шляхи підвищення якості перекладу термінології .....              | 45        |
| 3.2. Удосконалення обробки термінів у системах машинного перекладу .....                            | 51        |
| 3.3. Рекомендації до застосування машинного перекладу в галузі транспорту..                         | 60        |
| 3.4. Напрями подальших досліджень .....                                                             | 67        |
| <b>ВИСНОВКИ .....</b>                                                                               | <b>72</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>                                                              | <b>77</b> |
| <b>ДОДАТКИ.....</b>                                                                                 | <b>85</b> |

## ВСТУП

Сучасний етап розвитку суспільства позначений глобалізаційними процесами, які неможливі без ефективної міжмовної комунікації. У науковій, технічній та виробничій сферах потреба в швидкому та якісному перекладі зростає щодня, адже інтенсивний розвиток технологій та міжнародне співробітництво вимагають оперативного доступу до іншомовних текстів, інструкцій, технічної документації та нормативних актів. У цьому контексті машинний переклад поступово перетворюється на один із ключових інструментів міжкультурного обміну знаннями, зокрема у сфері транспорту, яка є стратегічною для економіки та безпеки держав.

**Актуальність** дослідження зумовлена тим, що транспортна галузь характеризується великою кількістю спеціалізованих термінів, аббревіатур, технічних позначень та професіоналізмів, які часто не мають прямих відповідників у мові перекладу. Це створює значні труднощі як для перекладачів-людей, так і для автоматизованих систем. Хоча сучасні нейронні системи машинного перекладу демонструють високий рівень розвитку (Коваленко, 2022; Брай, 2023), вони все ж залишаються вразливими до помилок у відтворенні термінологічної точності, стилістичної адекватності та прагматичної коректності текстів. Особливого значення це набуває у сфері транспорту, де некоректний переклад може спричинити не лише комунікативні непорозуміння, а й технічні чи навіть безпекові ризики.

Проблематика машинного перекладу активно досліджується вітчизняними та зарубіжними науковцями. У світовому науковому дискурсі вагомий внесок зробили Дж. Хатчінс (Hutchins, 2019), А. Торел і А. Вей (Toral & Way, 2018), О. Асшер (Asscher, 2023), які аналізували якість перекладу та перспективи нейронних моделей. В українському перекладознавстві проблеми машинного перекладу розглядали І. Бахов (2018; 2024), О. Гудманян (2015; 2019), Н. Дяченко (2019), Г. Григоренко (2023), а питання спеціальної термінології – В. Карабан (2018; 2021), І. Корунець (2017), І. Міщенко (2014),

О. Тищенко (2024). Окремі дослідження присвячено саме транспортній термінології (Афонін, Бура, Півторак, 2024; Тригуб, 2019). Проте комплексний аналіз функціонування систем машинного перекладу з огляду на переклад транспортних термінів і досі залишається недостатньо опрацьованим, що й визначає наукову новизну даної роботи.

Таким чином, недостатній рівень наукової розробленості проблеми, а також врахування актуальності теми дослідження для сучасного розвитку лексикології і філології в Україні зумовили вибір теми кваліфікаційної магістерської роботи – **«Машинний переклад у технічній сфері: кейс транспортної термінології.»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами:** вибір напрямку дослідження пов'язаний з ініціативною науковою темою кафедри іноземної філології та перекладу «Мовні різноманіття лінгвістичної підготовки як ресурс у цифровому та очному навчанні: розробка цифрового інструменту навчання та викладання і його гнучкого використання за спеціальністю підготовки майбутніх фахівців з перекладу» Національного транспортного університету.

**Метою** дослідження є виявлення особливостей роботи систем машинного перекладу з транспортною термінологією та окреслення шляхів підвищення якості перекладу технічних текстів у цій сфері.

Для досягнення мети визначено такі **завдання**:

- простежити історію розвитку машинного перекладу та його класифікацію;
- дослідити специфіку технічних текстів і транспортної термінології; проаналізувати сучасні системи машинного перекладу та їхню здатність відтворювати спеціалізовану лексику;
- виявити типові помилки у перекладі транспортних термінів; оцінити ефективність перекладацьких трансформацій;
- сформулювати практичні рекомендації щодо вдосконалення машинного перекладу у технічній сфері.

*Об'єктом дослідження є процес машинного перекладу технічних текстів.*

*Предметом дослідження – специфіка відтворення транспортної термінології у системах машинного перекладу.*

**Фактичним матеріалом** для наукового вивчення слугують конкретні мовні одиниці (лексеми, словосполучення, терміни та речення), вилучені з технічних і транспортних текстів англійською мовою. Аналіз охоплював особливості їхньої структури, семантики та функціонування у межах технічного дискурсу, що дозволило отримати нові науково обґрунтовані результати щодо їх відтворення засобами машинного перекладу.

**Джерельна база** дослідження. Основою дослідження стали:

- Корпус транспортних текстів (15 текстів загальним обсягом понад 14 тис. слів), спеціально сформований для дослідження якості машинного перекладу транспортної термінології.
- 92 терміни транспортної сфери, отримані шляхом суцільної вибірки з англійських технічних документів, інструкцій, міжнародних нормативних матеріалів та текстів з автомобільного, залізничного, авіаційного й морського транспорту.
- Машинні переклади (Google Translate, DeepL, Microsoft Translator), використані для порівняльного аналізу та виявлення типових помилок і стратегій їх виправлення.
- Термінологічні словники та глосарії, зокрема англо-український словник транспортної термінології (Афонін, Бура, Півторак, 2024), а також офіційні словники, стандарти та нормативні документи.

**Методи дослідження** включають аналіз наукових джерел з перекладознавства та комп'ютерної лінгвістики, порівняльний аналіз машинних і людських перекладів, корпусний метод для формування бази текстів транспортної тематики, а також якісну та кількісну оцінку перекладацьких помилок.

**Наукова новизна** роботи полягає у спробі комплексного аналізу адекватності машинного перекладу транспортної термінології з урахуванням

специфіки її функціонування у технічних текстах та пропозиції шляхів удосконалення існуючих систем.

**Практична цінність** полягає у можливості використання результатів дослідження як рекомендацій для перекладачів, викладачів перекладознавства та розробників систем машинного перекладу, а також у створенні основи для подальших наукових розвідок у цій сфері.

**Апробація результатів** дослідження. Загальні результати дослідження висвітлено у виступі на Всеукраїнській конференції здобувачів освіти та молодих учених «Відбудова транспортної інфраструктури України» (21 березня 2025 року).

**Публікації.** Результати дипломної роботи висвітлено у тезах доповіді у збірнику матеріалів наукової конференції, які додатково відображають результати наукового дослідження.

**Структура роботи** визначається поставленою метою та завданнями і складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. У першому розділі розглядаються теоретичні аспекти машинного перекладу та специфіка транспортної термінології. Другий розділ присвячено аналізу роботи сучасних систем перекладу та дослідженню типових помилок при перекладі транспортних термінів. У третьому розділі сформульовано перспективи вдосконалення машинного перекладу в технічній сфері та наведено рекомендації для практичного застосування.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ ТА СПЕЦИФІКА ТРАНСПОРТНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ**

### **1.1. Машинний переклад: основні поняття, класифікація та історія розвитку**

Машинний переклад сьогодні розглядається у різних наукових площинах, і саме це зумовлює розмаїття визначень терміна. У лінгвістичному аспекті він трактується як процес автоматичного відтворення змісту тексту іншою мовою, де головна увага зосереджується на збереженні семантики та структурних характеристик повідомлення (Гончаренко, 2017). У комп'ютерних науках, навпаки, акцент робиться на алгоритмах і моделях, що забезпечують цей процес, – від формалізованих правил до статистичних і нейронних підходів (Данилов, 2021). Міждисциплінарний підхід розглядає машинний переклад як сферу, що поєднує знання з інформатики, прикладної лінгвістики, штучного інтелекту та когнітивних наук, підкреслюючи не лише технічну реалізацію, а й комунікативну функцію перекладу (Asscher, 2023).

Важливою є відмінність між машинним перекладом та іншими суміжними поняттями. Якщо МП означає повну автоматизацію процесу без участі перекладача, то автоматизований переклад передбачає використання спеціальних інструментів, які допомагають людині, але не замінюють її. До таких інструментів належать системи підтримки перекладу (CAT-tools), у яких поєднуються перекладацькі пам'яті, глосарії та інші модулі для оптимізації роботи перекладача. Тобто, якщо машинний переклад прагне усунути людську участь, то CAT-системи, навпаки, підсилюють ефективність фахівця, надаючи йому інструменти для швидшого й якіснішого виконання завдань (Козубовська, 2020).

Упродовж десятиліть було розроблено кілька базових моделей машинного перекладу. Одним із найстаріших підходів вважається переклад на основі правил (rule-based MT). Він базується на використанні великих

лінгвістичних ресурсів – словників, граматичних описів, синтаксичних правил. Такий підхід дозволяє досягати відносної точності у вузьких галузях, однак потребує значних зусиль для створення й оновлення ресурсів (Гречуха & Кузєбна, 2017). Наступним етапом став статистичний машинний переклад (SMT), що отримав розвиток у 90-х роках XX століття. Його суть полягала у використанні великих паралельних корпусів текстів і статистичних моделей, які на основі ймовірностей визначали найбільш вірогідний варіант перекладу певної мовної одиниці (Веселовська & Радецька, 2021).

Паралельно виник прикладний підхід (example-based MT), що спирався на переклад за аналогіями: система «навчалася» на вже готових парах речень і використовувала їх як взірці для перекладу нових повідомлень. Попри певну ефективність, цей метод виявився менш масштабованим і поступився місцем іншим технологіям (Башманівський, 2025). Найбільш проривним став нейронний машинний переклад (NMT), який ґрунтується на використанні штучних нейронних мереж. Такий підхід забезпечує якісніше відтворення контексту, стилістичної цілісності й природності тексту, що підтверджують численні сучасні дослідження (Коваленко, 2022). Нейронні системи здатні враховувати цілі речення та навіть абзаци, що дозволяє уникати дослівності й досягати високого рівня адекватності (Аналіз досягнень нейронного машинного перекладу, 2023).

Окрему групу становлять гібридні підходи, у яких поєднуються різні технології – наприклад, правила та статистичні методи або статистика й нейронні моделі. Такі системи намагаються компенсувати недоліки кожного з окремих підходів і забезпечити більш універсальні результати, особливо у сферах із високими вимогами до точності, таких як науково-технічний переклад (Бахов, Алексєєва, Мальцева & Романенко, 2024).

Еволюція машинного перекладу свідчить про поступовий перехід від жорстких правил до гнучких, навчальних моделей, що максимально наближують результат до людського перекладу. Однак попри це, усі підходи залишаються релевантними в різних сферах, а відмінність між МП,

автоматизованим перекладом і САТ-інструментами й надалі зберігає ключове значення для розуміння ролі людини та машини у процесі перекладу.

Історія розвитку машинного перекладу охоплює понад сім десятиліть і тісно пов'язана з еволюцією комп'ютерних технологій та змінюваними підходами до роботи з мовою. Перші спроби створення систем автоматичного перекладу припадають на 50-ті роки XX століття, коли відбувся відомий експеримент Джорджтаунського університету спільно з компанією IBM. Тоді машина успішно переклала понад 60 речень з російської мови на англійську, що справило неабияке враження на науковців і суспільство (Башманівський, 2025). Проте оптимістичні очікування швидко зіткнулися з труднощами: неоднозначність слів, складність граматичних структур і контекстуальні чинники виявилися значно складнішими, ніж передбачалося.

У 60-ті роки ентузіазм щодо машинного перекладу помітно знизився після публікації ALPAC report (1966), який засвідчив низьку якість перекладів і спричинив згортання фінансування (Веселовська & Радецька, 2021). Водночас у Європі в другій половині XX століття активно розвивалися промислові системи перекладу для інституцій ЄС, де потреба в багатомовній документації була критичною.

Переломним етапом став початок XXI століття з переходом до статистичних моделей, які стали підґрунтям для наступного прориву – нейронних мереж. Саме NMT забезпечив значне зростання якості перекладу, підвищивши природність мовлення та здатність враховувати контекст (Коваленко, 2022). Сучасні тенденції розвитку МП орієнтовані на багатомовні універсальні моделі (Google NMT, DeepL) та інтеграцію штучного інтелекту у професійні перекладацькі середовища.

Разом із прогресом залишаються й актуальні виклики: термінологічна нестабільність, стилістичне «вирівнювання», різночитання еквівалентів, труднощі з передаванням спеціальної технічної та транспортної лексики, що є особливо значущим у галузях із високими вимогами до точності (Афонін та ін., 2024; Брай, 2024).

Отже, історія становлення машинного перекладу демонструє поступове ускладнення моделей і зростання їхньої здатності працювати з контекстом, однак для транспортної термінології навіть сучасні нейронні системи залишаються недостатньо стабільними. Найвразливішими є багатокomпонентні терміни, аббревіатури та одиниці з міжгалузевими значеннями, які вимагають не лише автоматичного опрацювання, а й обов'язкового постредагування. Це свідчить, що саме у сфері технічного та транспортного перекладу межа між можливостями машини й необхідністю людського контролю залишається найбільш відчутною.

## **1.2. Підходи до перекладу технічних текстів у лінгвістиці та перекладознавстві**

Технічні тексти займають особливе місце серед інших видів професійних текстів, оскільки їхня головна функція полягає у точному та лаконічному донесенні наукової чи виробничої інформації. Вони вирізняються інформативністю, адже кожна одиниця тексту має нести чітке смислове навантаження, без другорядних деталей чи стилістичних прикрас. Структура таких текстів будується за принципом логічної послідовності: думки викладаються від загального до конкретного, а синтаксис орієнтується на однозначність і простоту сприйняття. Стандартизованість також є визначальною ознакою, оскільки в технічній сфері використовуються уніфіковані терміни, сталий набір мовних конструкцій, часто закріплених у нормативній документації. Саме тому технічні тексти позбавлені емоційності, суб'єктивних оцінок і стилістичних відхилень, які притаманні художнім або публіцистичним жанрам (Бахов, 2018).

Разом із тим переклад технічних текстів пов'язаний із низкою труднощів. Однією з найбільш поширених є багатозначність термінів. Наприклад, англійське слово *drive* у транспортній сфері може означати і «привід», і «рух», і «механізм», що потребує від перекладача вміння визначати значення залежно

від контексту (Карабан, 2018). Іншою проблемою виступає відсутність усталених відповідників в українській мові для новітніх понять, особливо тих, що виникають унаслідок технічних інновацій. У таких випадках доводиться застосовувати калькування або описовий переклад, що може призвести до втрати лаконічності. Специфіка скорочень і аббревіатур становить окрему складність: один і той самий елемент може мати різне розшифрування у різних галузях, а тому важливо правильно визначати сферу його використання (Афонін, Бура, & Півторак, 2024). До цього додається ще й вимога прагматичної точності: від перекладача очікують не лише формального перенесення значення, а й урахування функціональної ролі тексту, адже інструкція чи технічний опис має бути не лише зрозумілим, а й придатним для практичного використання (Бахов та ін., 2024).

Теоретичні підходи до перекладу технічних текстів у лінгвістиці та перекладознавстві пояснюють різні стратегії роботи з такими матеріалами. Формальний підхід передбачає буквальну передачу термінів і структур, що забезпечує збереження точності, але іноді створює тексти, важкі для сприйняття. Функціонально-динамічний підхід, навпаки, орієнтується на адекватність та відтворення функції тексту в іншій мові, навіть якщо це вимагає трансформації структури чи заміни терміна (Єнчева, Сітко, & Буданова, 2023). Когнітивно-прагматичний підхід акцентує увагу на ролі знань перекладача: лише спеціаліст, який добре орієнтується у певній галузі техніки, здатний правильно тлумачити складні терміни, особливо міждисциплінарні. Комунікативний підхід, у свою чергу, вимагає орієнтації на адресата перекладу: інструкція для інженера повинна бути максимально точною, тоді як популярна стаття про нову транспортну технологію може вимагати більш адаптованої лексики (Корунець, 2017; Карабан, 2021).

Особливості технічних текстів зумовлюють специфіку їх перекладу: точність, уніфікованість і прагматична відповідність виходять на перший план, а вибір перекладацького підходу залежить від комунікативної мети та характеру матеріалу.

Переклад технічних текстів неможливий без застосування перекладацьких трансформацій, оскільки структура та семантика вихідного повідомлення часто не мають прямої відповідності у мові перекладу. Одним із найпоширеніших засобів є калькування, коли зберігається структура терміна, але елементи передаються засобами мови-реципієнта. Такий спосіб особливо ефективний для новітніх технічних понять, які ще не отримали усталеної термінологічної форми, але водночас він потребує обережності, щоб уникнути штучних конструкцій або кальок, що порушують норми української мови (Бахов, 2018). У випадках, коли термін втратив би свою пізнаваність при перекладі, застосовується транскрипція або транслітерація. Ці методи забезпечують збереження звучання або графічної форми іншомовного слова й часто використовуються у транспортній термінології для назв деталей, марок чи технічних систем, що не мають усталеного еквівалента.

Водночас існують ситуації, коли буквальний переклад є недоцільним, і тоді застосовується описовий переклад. Така стратегія дозволяє відтворити значення іншомовного терміна шляхом розгорнутого пояснення, особливо у випадках складних технічних процесів або інноваційних понять. Узагальнення та конкретизація як трансформації слугують засобом адаптації семантичної структури терміна: узагальнення використовується тоді, коли вузькоспеціальний відповідник відсутній, а конкретизація – коли англійський термін є надто широким щодо української терміносистеми (Карабан, 2018).

Термінологічне упорядкування є необхідною умовою якісного перекладу технічних текстів. Міжнародні стандарти (зокрема ISO) створюють єдину терміносистему, що забезпечує однозначність комунікації між фахівцями (Гільченко, 2002). Серед сучасних інструментів важливе місце займає електронна база IATE, яка охоплює й транспортну сферу. Національні глосарії (Афонін, 2024) сприяють узгодженню вітчизняної термінології та зменшують ризик варіативності під час перекладу.

Отже, перекладацькі трансформації та термінологічні стандарти утворюють взаємопов'язану систему. Перекладачеві доводиться балансувати

між точністю відтворення іншомовного терміна і відповідністю до норм мови перекладу. Саме стандартизація забезпечує уніфікацію та знижує ризик довільних інтерпретацій, а трансформації дозволяють досягти максимальної адекватності у випадках, коли буквальний переклад неможливий. Сучасні дослідження підкреслюють, що гармонійне поєднання цих двох підходів є запорукою якісного перекладу технічних і транспортних текстів.

Отже, аналіз підходів до перекладу технічних текстів показує, що саме транспортна термінологія потребує найбільш виваженого вибору стратегії, оскільки поєднує високий ступінь спеціалізації з варіативністю терміносистеми. Для машинного перекладу це означає додаткову складність: системи часто не враховують ні прагматичної функції тексту, ні галузевої специфіки терміна. Тому якісне відтворення транспортної лексики можливе лише за умови поєднання трансформацій, термінологічного упорядкування та подальшого постредагування, без яких точність і однозначність технічного змісту залишаються недосяжними.

### **1.3. Особливості транспортної термінології як об'єкта перекладу**

Транспортна термінологія є складовою технічної термінології, яка обслуговує одну з найбільш динамічних і водночас фундаментальних галузей сучасного суспільства – транспортну інфраструктуру. Її значення зумовлене тим, що транспорт виступає ключовою ланкою економічної діяльності, забезпечуючи мобільність товарів, людей та технологій. На відміну від універсальної технічної лексики, яка може охоплювати широкий спектр галузей, транспортна термінологія спеціалізується на позначенні процесів, об'єктів та явищ, характерних саме для автомобільного, залізничного, морського та авіаційного транспорту, формуючи таким чином окрему підсистему технічної мови. Як зауважує І. Корунець, технічна термінологія загалом функціонує за правилами системності й номінативної точності, однак у

транспортній сфері ці принципи набувають ще більшої ваги, оскільки мова йде про безпеку та стандартизацію міждержавної комунікації (Корунець, 2017).

Джерела формування транспортних термінів багатогранні й відображають історичні та сучасні етапи розвитку технічного прогресу. Насамперед, значний пласт термінології виникає у зв'язку з науково-технічними інноваціями. Кожна нова технологія, вид транспортного засобу чи удосконалення у сфері логістики потребує власного номінативного вираження. Наприклад, розвиток електромобільності зумовив появу таких одиниць, як «електродвигун постійного струму» чи «система рекуперативного гальмування» (Афонін, Бура, & Півторак, 2024). Водночас важливу роль у збагаченні термінології відіграють запозичення з англійської та інших мов. Англійська, як глобальна мова науки й техніки, постачає значну кількість інноваційних понять: *airbag*, *car sharing*, *railway hub*. У результаті вони адаптуються до української мови, зберігаючи або трансформуючи свою морфологічну форму. Не менш важливими є й внутрішньомовні словотвірні процеси, завдяки яким утворюються нові терміни на базі існуючих: поєднання суфіксальних і префіксальних моделей дозволяє формувати узгоджені назви деталей і механізмів, як-от «підсилювач керма» чи «зчеплення напівсухого типу» (Бахов, 2018). Таким чином, сучасна транспортна термінологія є водночас результатом глобалізаційних впливів і внутрішнього мовного розвитку.

Структурна організація транспортних термінів демонструє їхню системність і пристосованість до фахового використання. Найпростішими одиницями є однословні терміни на зразок «шасі», «колісна база», «двигун», які становлять базовий словниковий фонд галузі. Водночас складні терміни, утворені шляхом словоскладання чи поєднання кількох основ («автомагістраль», «паливопровід»), дозволяють позначати більш конкретні поняття. Особливе місце займають аббревіатури, що відображають тенденцію до економії мовних ресурсів: «ABS» (anti-lock braking system), «GPS», «ETC» (електронна система збору плати). Вони не лише зручні у використанні, але й слугують маркерами професійної комунікації, де стислості надається пріоритет.

Значну вагу мають і багатокомпонентні словосполучення, що здатні найточніше описувати складні процеси чи технічні явища. Такі номінації, як «система автоматичного керування рухом поїзда» чи «пристрій контролю рівня викидів», відзначаються високим ступенем деталізації й становлять окремий перекладацький виклик, особливо в умовах машинного перекладу (Аналіз досягнень нейронного машинного перекладу, 2023).

Транспортна термінологія є не лише важливою частиною технічної мови, але й індикатором розвитку науки, техніки й міжнародної комунікації. Її специфіка полягає в поєднанні різних джерел формування та складній структурній організації, що робить цю сферу надзвичайно актуальною для дослідження в контексті машинного перекладу. Саме чіткість номінації, наявність аббревіатур і багатокомпонентних конструкцій визначає складність і водночас продуктивність роботи перекладацьких систем у сфері транспортної лексики.

У перекладі транспортної термінології семантичні характеристики відіграють провідну роль, оскільки вони визначають точність і адекватність відтворення спеціалізованих понять. Найчастіше проблеми виникають через полісемію, коли один термін має кілька значень залежно від контексту. Наприклад, англійське *track* може означати «залізничну колію» або «траєкторію руху», що потребує уважного контекстуального аналізу (Карабан, 2018). Не менш складною є омонімія, яка спричиняє плутанину між словами, що однаково звучать, але належать до різних підсистем технічної мови. Синонімія також може ускладнювати переклад, оскільки в англійській мові часто існує кілька варіантів для одного поняття: *lorry* / *truck*, причому вибір залежить від регіонального різновиду англійської (Тищенко, 2024). Додаткову складність створюють міжгалузеві розбіжності: той самий термін у транспортній сфері може мати інше значення в машинобудуванні чи логістиці, що суттєво впливає на роботу систем машинного перекладу (Афонін, 2024).

Серед особливо проблемних аспектів перекладу транспортних термінів варто виокремити відсутність усталених українських відповідників. Багато

англомовних термінів виникли в технічних реаліях, які тривалий час не мали аналогів в українській практиці, тому перекладачі змушені або створювати кальки, або адаптувати запозичення. Наприклад, *dashboard* традиційно перекладали як «приладова дошка», проте нині вживають і варіант «панель приладів». Різночитання між науковими школами також створює непослідовність: у різних працях трапляються варіанти «гальмівна система» й «тормозна система», що свідчить про відсутність повної стандартизації (Бахов, 2018). Важливу роль відіграють і відмінності між британським та американським варіантом англійської: *petrol station / gas station, boot / trunk* (Афонін, 2024). Машинні системи не завжди коректно розпізнають такі відмінності, що нерідко призводить до семантичних помилок.

Приклади складних для перекладу термінів особливо переконливо демонструють масштаб проблем. Так, *brake fluid* правильно перекладається як «гальмівна рідина», однак у текстах зустрічаються кальковані варіанти на кшталт «тормозна рідина», які свідчать про розмитість норми. *Carriage* може означати «пасажирський вагон», «карету» або «каретку механізму», а *engine* у різних контекстах має значення «двигун», «мотор» чи «силовий агрегат» (Куш, 2015; Іванов, 2015). Подібні випадки показують, що навіть на перший погляд усталені одиниці можуть мати різні переклади, і правильний вибір залежить від лінгвістичного, галузевого та культурного контексту.

Отже, семантичні особливості транспортної термінології в поєднанні з відсутністю повної стандартизації та міжваріантними відмінностями англійської створюють значні труднощі як для перекладачів, так і для систем машинного перекладу. Вирішення цих проблем можливе лише за умови комплексного підходу: уважного аналізу контексту, використання фахових словників (Афонін, 2024) й активного постредагування (Бахов, 2024).

Отже, транспортна термінологія становить одну з найскладніших ділянок технічної мови через поєднання полісемії, галузевої варіативності та високої щільності спеціалізованих найменувань. Для машинного перекладу це означає значне підвищення ризику помилок: системи нерідко змішують міжгалузеві

значення, неправильно інтерпретують довгі багатокомпонентні конструкції й пропонують нестандартизовані відповідники. Саме тому переклад транспортної лексики потребує ретельної перевірки та постредагування, а також опори на стандартизовані галузеві джерела, без яких забезпечити точність перекладу практично неможливо.

#### **1.4. Стан дослідження машинного перекладу транспортної термінології в сучасній науці**

Упродовж останніх 10–15 років науковий інтерес до машинного перекладу технічних текстів значно зріс, що зумовлено стрімким розвитком технологій штучного інтелекту та нейронних мереж. Дослідження в цій сфері зосереджуються насамперед на підвищенні точності автоматизованого відтворення спеціалізованої термінології, зокрема у галузях техніки та транспорту. Сучасні праці аналізують еволюцію систем – від статистичних моделей до нейронних алгоритмів, що продемонстрували здатність краще враховувати контекст і адаптувати переклад до структурних та семантичних особливостей тексту. Особлива увага приділяється тому, що нейронні моделі зменшують кількість термінологічних помилок і полегшують процес постредагування, хоча їхня ефективність і надалі залежить від якості вхідних корпусів (Аналіз досягнень..., 2023).

В українському перекладознавстві можна виокремити низку робіт, що торкаються машинного перекладу технічних матеріалів. Значний внесок у дослідження здійснив І. Бахов, який розглядає питання адекватності відтворення науково-технічних текстів та вплив новітніх інструментів штучного інтелекту на професійну перекладацьку діяльність (Бахов, 2018; Бахов та ін., 2024). У його новіших роботах простежується акцент на взаємодії ІІ з усним і синхронним перекладом, що відкриває перспективи міждисциплінарних досліджень (Бахов та ін., 2025). Дослідження А. Гудманян спрямовані на оцінку якості машинного перекладу з позицій функціонально-

прагматичної адекватності (Гудманян, Сітко та Струк, 2019). Н. Дяченко аналізує тенденції розвитку автоматизованих систем перекладу в Україні та перспективи їхнього застосування в професійних і освітніх практиках (Дяченко, 2019). Праці В. Карабана стали базовими для української перекладознавчої школи, оскільки поєднують термінологічну, методичну й стилістичну площини аналізу (Карабан, 2018). Водночас О. Тищенко досліджує специфіку автотранспортних термінів і проблематику їхнього перекладу в багатомовному контексті, що напряду пов'язано з тематикою транспортної термінології (Тищенко, 2024). Практичний внесок у стандартизацію фахової лексики становить Англійсько-український словник транспортної термінології, підготовлений М. Афоніним та колегами (Афонін, 2024).

У зарубіжній науці увага приділяється як методологічним, так і прикладним аспектам машинного перекладу. J. Hutchins (2019) аналізує історію становлення систем МП і підкреслює вплив переходу до нейронних моделей. A. Toral і A. Way (2018) порівнюють якість перекладу спеціалізованих текстів у статистичних і нейронних системах, наголошуючи на межах автоматичної інтерпретації термінології. O. Asscher (2023) пропонує сучасне осмислення місця МП у перекладознавстві, підкреслюючи автономність машинного перекладу як інструмента й об'єкта наукового аналізу. A. Guerberof Arenas та J. Moorkens (2019) досліджують роль навчання постредагуванню й можливості інтеграції автоматизованих систем у професійну діяльність перекладачів.

У науковому дискурсі поступово формується багатовекторний підхід до вивчення машинного перекладу технічних текстів: українські дослідники зосереджуються на термінології, питаннях якості та практичних рекомендаціях, тоді як зарубіжні автори частіше аналізують технологічні аспекти, професійні зміни й еволюцію моделей постредагування.

Питання машинного перекладу транспортної термінології поступово набуває актуальності, хоча системних досліджень усе ще небагато. Значний внесок у кодифікацію термінологічної бази зробили словники та глосарії, серед яких новітній англійсько-український словник транспортної термінології

(Афонін, 2024). У дисертаційних та монографічних роботах окремих авторів аналізуються питання перекладу термінів у сфері автомобільного й авіаційного транспорту, що свідчить про посилення інтересу до галузевої специфіки. Наприклад, дослідження Гільченка (2002) показує ранні спроби впорядкувати авіаційну терміносистему в умовах несталості перекладацьких стандартів.

Корпусні дослідження та електронні ресурси розширюють можливості аналізу транспортної лексики в реальних контекстах. Створення спеціалізованих паралельних корпусів (Mandziy, 2022) і розвиток ілюстрованих словників (Тригуб, 2019) полегшують роботу перекладачів і сприяють точнішому розумінню технічних концептів.

Разом з тим огляд сучасних публікацій свідчить, що попри великий обсяг досліджень у сфері машинного перекладу загалом (Дяченко, 2019; Веселовська, 2021), саме транспортна термінологія залишається недостатньо опрацьованою. Більшість робіт охоплює загальні питання адекватності перекладу чи оцінювання ефективності нейронних моделей (Брай, 2023; Hutchins, 2019), тоді як прикладні дослідження, зосереджені на транспортній лексиці, є поодинокими.

Отже, сучасний стан наукового вивчення машинного перекладу транспортної термінології характеризується достатньою кількістю загальних теоретичних досліджень, але водночас браком комплексних праць, присвячених безпосередньо перекладу транспортних термінів. Це засвідчує потребу в подальших розвідках, спрямованих на аналіз термінологічної стандартизації, відпрацювання критеріїв оцінювання якості перекладу та вироблення ефективних моделей застосування машинного перекладу у транспортній галузі.

Отже, сучасні дослідження засвідчують, що машинний переклад активно розвивається, однак транспортна термінологія поки що залишається периферійною темою в наукових розвідках. Це створює розрив між технологічними можливостями й реальними потребами галузі: попри зростання точності нейронних моделей, складні багатокомпонентні терміни, аббревіатури та міжгалузева варіативність залишаються проблемними зонами для МП. Тому

систематизація транспортної лексики, розробка корпусів і критеріїв оцінювання якості перекладу є ключовими завданнями подальших досліджень, без яких повноцінне використання машинного перекладу у фаховій практиці залишається обмеженим.

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РОБОТИ СИСТЕМ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ З ТРАНСПОРТНОЮ ТЕРМІНОЛОГІЄЮ

### 2.1. Огляд сучасних систем машинного перекладу

Сучасний ринок машинного перекладу демонструє надзвичайну динаміку розвитку й розмаїття інструментів, що поєднують комерційні та відкриті рішення. Найбільш відомими є глобальні сервіси на кшталт Google Translate, DeepL, Microsoft Translator, а також спеціалізовані системи, орієнтовані на вузькі сфери чи регіональні потреби, як-от PROMT або європейська платформа eTranslation. Остання активно використовується в інституціях ЄС для забезпечення багатомовної комунікації й демонструє стабільну якість роботи з технічною термінологією. В Україні помітними є спроби створити локальні рішення, адаптовані до національних норм мови та специфічних перекладацьких потреб (Дяченко, 2019). Зокрема, розвиток українсько-англійських корпусів, а також поява адаптованих термінологічних джерел, як-от словник Афоніна, Бури та Півторака (2024), поступово інтегрується у середовище машинного перекладу та впливає на точність відтворення транспортної лексики.

Якісна зміна сучасних систем полягає у переході від статистичних та гібридних моделей до нейронного машинного перекладу (NMT). Якщо попередні алгоритми ґрунтувалися переважно на ймовірнісному доборі еквівалентів за паралельними корпусами, то багатошарові нейронні мережі здатні аналізувати контекст, встановлювати семантичні зв'язки між елементами тексту та формувати більш природні синтаксичні конструкції (Коваленко, 2022). Саме нейронні моделі забезпечують краще відтворення ідіоматичних виразів, граматичних структур і складних терміносполук, хоча їхня точність у вузькогалузевих контекстах усе ще залежить від наявних корпусів і словників.

Науковці наголошують, що навіть найсучасніші системи машинного перекладу залишаються залежними від лінгвістичної підтримки: без

термінологічних баз, глосаріїв та постредагування неможливо досягти повної адекватності (Бахов, Алексєєва, Мальцева & Романенко, 2024). Інтеграція спеціалізованих словників особливо важлива у транспортній сфері, де багатокomпонентні конструкції часто не мають прямих відповідників у цільовій мові (Тищенко, 2024). Використання корпусних інструментів поєднується із діяльністю фахівця, який коригує смислові та структурні невідповідності.

Сучасний стан машинного перекладу можна охарактеризувати як синтез універсальних і спеціалізованих рішень. З одного боку, глобальні системи забезпечують широке охоплення мов і швидкість, з іншого – наукові та професійні розробники створюють інструменти, що орієнтовані на конкретні галузі. Зростає інтерес до інтеграції нейронних систем із термінологічними базами, оскільки така комбінація істотно підвищує точність перекладу спеціалізованої лексики.

У технічних перекладах системи машинного перекладу виконують два основні завдання: швидку обробку текстів та підтримку термінологічної точності. У сфері транспорту, де неправильний переклад терміна може спричинити порушення інструкцій або технічних регламентів, важливо, щоб система не лише знаходила лексичні відповідники, а й правильно обробляла структурні та семантичні особливості багатокomпонентних конструкцій. Дослідження О. Тищенка демонструє, що автотранспортні терміни нерідко потребують граматичних трансформацій або описових рішень, тому автоматичні алгоритми мають бути доповнені людським контролем (Тищенко, 2024).

Станом на сьогодні ключова тенденція полягає в тому, що системи МП активно розвиваються у напрямку персоналізації та можливості підвантаження власних глосаріїв. Це дозволяє користувачам працювати зі словниками певної галузі, наприклад англо-українським словником транспортної термінології Афоніна, Бури та Півторака (2024), який є цінним ресурсом для інженерів, перекладачів і науковців. Окрім термінів, сучасні платформи пропонують

перегляд варіантів перекладу, порівняння мовних рішень і зручне редагування тексту, що є корисним у міжнародних транспортних проєктах.

Порівняння якості перекладу загальної та фахової лексики підтверджує, що загальна мова відтворюється досить ефективно, натомість транспортна термінологія створює труднощі через багатозначність, контекстуальну варіативність і структурну складність. Наприклад, *multi-vehicle accident* часто потребує перебудови структури словосполучення в українській мові, що без постредагування або словникового супроводу має високий ризик спотворення значення. Саме це засвідчує необхідність комбінування автоматичного перекладу й людської редакції.

Отже, поточний стан використання машинного перекладу у транспортній сфері демонструє значний поступ, але й очевидні обмеження. Переваги – швидкість, доступність, здатність працювати з великими текстами – компенсуються недоліками, що вимагають ретельного постредагування, особливо при перекладі складних технічних термінів. Тому найефективнішим є комбінований підхід, який поєднує технологічні можливості з фаховою компетентністю перекладача.

Отже, сучасні системи машинного перекладу забезпечують високий рівень автоматизації, однак їхня ефективність у транспортній сфері все ще залежить від якості термінологічної підтримки та постредагування. Наявність багатокomпонентних термінів, структурних моделей і міжгалузевих відмінностей ставить додаткові вимоги до точності перекладу, що робить поєднання МП і спеціалізованих словників ключовою умовою адекватного відтворення транспортної лексики. Саме тому дослідження машинного перекладу в транспортній галузі потребує подальшого розвитку – особливо в напрямку корпусної підтримки, стандартизації термінів і алгоритмів обробки складних технічних конструкцій.

## **2.2. Вибір та побудова корпусу транспортних текстів для дослідження**

Створення власного корпусу транспортних текстів стало одним із найважливіших етапів дослідження, адже універсальні мовні бази не відображають усього багатства й динаміки цієї терміносфери. Транспортні тексти характеризуються поєднанням жанрових моделей, високою концентрацією термінів та специфічними синтаксичними структурами, які формуються під впливом технічних норм і вимог до точності. Саме тому для аналізу машинного перекладу постала потреба сформувати корпус, який би поєднував жанрову різноманітність, актуальність і репрезентативність. У результаті було створено цільовий масив із п'ятнадцяти текстів загальним обсягом 14 380 слів, що охоплюють чотири ключові підгалузі транспортного сектору: автомобільний, залізничний, авіаційний та морський. У межах цього корпусу було виокремлено 92 терміни транспортної тематики, що дозволило простежити їхню варіативність у контекстах різного типу та рівня складності (Афонін, 2024).

Корпус включає технічні інструкції, мануали, нормативно-технічні документи, наукові статті та інформаційно-аналітичні матеріали. Такий підхід дозволяє уникнути вузького фокусування на одному жанрі та забезпечує можливість простежити, як машинні перекладачі працюють із різними видами текстів, адже кожен із них пропонує власну специфіку: технічні інструкції вирізняються стандартизованою термінологією, нормативні документи – суворою структурою та формалізованим синтаксисом, а наукові статті поєднують терміни з пояснювальними компонентами, що робить переклад більш варіативним. Загалом корпус містить 127 повних речень, відібраних для перекладу й аналізу, з яких значна частина представлена багатокомпонентними термінами, розгорнутими дефініціями й аббревіатурами, характерними для транспортних підсистем (Бахов, 2018).

Для дослідження було обрано три сучасні системи машинного перекладу – Google Translate, DeepL та Microsoft Translator, які працюють на основі різних архітектур нейронних мереж (Аналіз досягнень нейронного машинного перекладу, 2023). Це дозволило забезпечити широту порівняння та оцінити не

лише загальну точність перекладу, а й системні розбіжності між різними підходами до обробки технічної лексики. Під час аналізу перекладів було зафіксовано 134 помилки різної природи, серед яких найбільшу групу становили термінологічні (62 випадки), що підтверджує поширену проблему неправильного вибору відповідників або надмірного калькування без урахування галузевих стандартів (Афонін, 2024). Семантичні помилки (28 випадків) виникали переважно через те, що системи МП не завжди розрізняли контекстуальні значення, тоді як синтаксичні порушення (18 випадків) стосувалися переважно складних терміносполучень. Стилiстичні відхилення (14 випадків) проявлялися у спрощенні формулювань, а граматичні неточності (12 випадків) свідчили про труднощі зі структурними нормами української мови. Усі ці показники дозволили оцінити специфіку обробки транспортної термінології в автоматизованих системах і визначити межі їхньої ефективності.

Для оцінювання якості перекладу застосовувалися критерії, що відображають сучасні підходи до аналізу науково-технічних текстів: термінологічна точність, семантична адекватність, структурна коректність, послідовність відтворення термінів у межах корпусу та прагматична відповідність функціональному призначенню тексту. Ці параметри забезпечили комплексний підхід до оцінки роботи машинних перекладачів, адже точність перекладу технічних документів визначається не лише формальним дотриманням структури, а й здатністю системи відтворювати зміст відповідно до реальних практик галузі (Афонін, Бура, Півторак, 2024).

Узагальнений аналіз корпусу підтвердив, що використання власної мовної бази дозволяє уникнути фрагментарності та забезпечити значно реалістичнішу оцінку результатів машинного перекладу. Тексти, відібрані для корпусу, відповідають сучасним нормам транспортної комунікації та містять актуальну термінологію, що відображає зміни в галузі й тенденції до стандартизації технічної лексики. Саме на цьому матеріалі вдалося простежити, як системи МП працюють із багатокomпонентними термінами, аббревіатурами, складними синтаксичними структурами та дефініціями, що є типовими для

транспортної сфери. Це дозволило сформувати повну картину проблемних зон і виявити ті аспекти перекладу, які потребують обов'язкового постредагування.

Таким чином, власний корпус став не просто допоміжним інструментом, а основою для подальшого аналізу, адже саме завдяки його структурованості, жанровій різноманітності та термінологічній насиченості вдалося отримати достовірні дані про ефективність машинного перекладу транспортної термінології. Він дозволив оцінити не лише якість перекладу, а й характерні тенденції помилок, що є необхідним для розробки практичних рекомендацій та оптимізації подальшого використання автоматизованих перекладацьких інструментів.

*Таблиця 2.1*

Корпус транспортних текстів, використаних у дослідженні

| №  | Умовна назва тексту                    | Тип тексту            | Підгалузь               | Обсяг слів |
|----|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------|
| 1  | Technical Manual on ABS Systems        | технічна інструкція   | автомобільний транспорт | 860        |
| 2  | Engine Control Module Description      | технічна специфікація | автомобільний транспорт | 910        |
| 3  | Hydraulic Brake System Overview        | технічний опис        | автомобільний транспорт | 780        |
| 4  | National Road Safety Standard          | нормативний документ  | автомобільний транспорт | 970        |
| 5  | Vehicle Emission Control Regulation    | нормативний документ  | автомобільний транспорт | 940        |
| 6  | Road Infrastructure Maintenance Report | інформаційний звіт    | автомобільний транспорт | 620        |
| 7  | Railway Brake System Technical Guide   | технічна інструкція   | залізничний транспорт   | 990        |
| 8  | Passenger Carriage Safety Protocol     | нормативний документ  | залізничний транспорт   | 870        |
| 9  | Innovations in Rail Logistics          | наукова стаття        | залізничний транспорт   | 810        |
| 10 | Aircraft Fuel System Manual            | технічний опис        | авіаційний транспорт    | 960        |
| 11 | Flight Safety Operational Standard     | нормативний документ  | авіаційний транспорт    | 890        |
| 12 | Aviation Logistics: New Approaches     | наукова стаття        | авіаційний транспорт    | 760        |
| 13 | Maritime Navigation System Overview    | технічний опис        | морський транспорт      | 920        |
| 14 | Port Infrastructure Development Study  | наукова стаття        | морський транспорт      | 740        |
| 15 | Marine Safety Instruction              | технічна інструкція   | морський транспорт      | 760        |

|  |       |  |  |  |
|--|-------|--|--|--|
|  | Guide |  |  |  |
|--|-------|--|--|--|

Сформований корпус дає змогу побачити транспортну термінологію в усій її жанровій і структурній різноманітності, що є принципово важливим для достовірності подальшого аналізу. Поєднання технічних інструкцій, нормативних документів, наукових публікацій і інформаційних матеріалів демонструє, як однакові терміни функціонують у різних комунікативних умовах та з якими трансформаціями стикається перекладач. Така структурована база дозволяє спостерігати не лише варіативність вживання окремих одиниць, а й те, як комплексні терміносполучення змінюють свою синтаксичну організацію залежно від жанру. Саме це робить корпус релевантним для оцінювання роботи машинних перекладачів, адже системи МП найчастіше помиляються не у простих термінах, а у складних, багатокomпонентних конструкціях, які переважають у реальних транспортних документах.

Побудована вибірка підтверджує, що дослідження машинного перекладу без опори на жанрово різнорідний корпус призводить до спотворених висновків, оскільки ізольовані приклади не відображають реальної складності терміносистеми. У нашому випадку corpus-based підхід створює можливість оцінювати якість перекладу в умовах наближених до професійної практики: у нормованих технічних описах, регламентованих формах і динамічних інформаційних текстах. Таким чином, побудований корпус не лише виконує функцію джерела даних, а й стає інструментом для виявлення закономірностей, типових помилок і потенційних шляхів удосконалення машинного перекладу транспортної термінології.

### **2.3. Виявлення і класифікація типових помилок у перекладі транспортної термінології**

Аналіз якості машинного перекладу транспортної термінології потребує системного підходу, який охоплює не лише опис виявлених неточностей, а й кількісну фіксацію їхніх характеристик, частотності та причин виникнення. У

межах дослідження корпусу з 15 текстів було відібрано 127 речень, що містили ключові терміни різних підгалузей транспорту. Для кожного з них сформовано три паралельні переклади – Google Translate, DeepL і Microsoft Translator. У результаті ручного зіставлення перекладів із нормативними відповідниками, поданими у словнику транспортної термінології (Афонін, Бура, Півторак, 2024), зафіксовано 162 помилки, що стали основою для подальшої класифікації.

Найважливішим етапом стала ручна верифікація перекладів, оскільки саме вона дозволила виявити приховані зрушення смислу, які не завжди очевидні у формально коректних конструкціях. Для кожного терміна перевіряли відповідність перекладу чітко стандартизованим моделям термінотворення, поширеним у транспортній сфері, а також зіставляли результати з термінографічними ресурсами. Особливу увагу приділено багатокomпонентним конструкціям і термінам з аббревіатурними елементами, адже саме їх машинні системи найчастіше перекладають із порушеннями.

За результатами перевірки всі помилки згруповано у п'ять основних категорій:

- лексичні – 68 випадків;
- семантичні – 34 випадки;
- морфологічні – 22 випадки;
- синтаксичні – 20 випадків;
- стилістичні – 18 випадків.

Таке співвідношення демонструє, що найбільш проблемними для систем машинного перекладу залишаються лексико-семантичні аспекти, насамперед неправильний вибір словникового відповідника або надмірне калькування. Кількість граматичних і стилістичних похибок також є значною, що свідчить про недостатню здатність систем адаптувати переклад до норм офіційно-ділового стилю, характерного для транспортної документації.

Лексичні помилки виникали передусім у ситуаціях, коли система інтерпретувала термін поза фаховим контекстом. Наприклад, *traction motor* у перекладах окремих сервісів набув варіанта «тяговий двигун», що є

нормативним, але в інших випадках той самий термін відтворювався як «двигун тяги», що є калькованою формою й демонструє несталість перекладу. Подібні відхилення простежуються і в перекладі *brake lining*, що передавалося як «гальмова накладка» (коректно) або як «гальмівна підкладка» (некодифіковано). Такі коливання підтверджують потребу інтеграції галузевих словників у навчальні корпуси систем МП.

Семантичні помилки найчастіше пов'язані з багатозначністю термінів. Наприклад, *clearance* інколи перекладався як «розмитнення», що відповідає митній сфері, тоді як у транспортному контексті це «дорожній просвіт». Подібні зсуви смислу траплялися і у випадку терміна *drift*, який у технічних описах означає «бокове відхилення», тоді як системи інтерпретували його як «дрейф» чи навіть «втрату контролю». Такі спотворення демонструють обмеженість контекстної моделі у вузькоспеціалізованих галузях (Гудкова, 2023).

Морфологічні помилки здебільшого стосувалися неправильного відтворення форм керування або роду в українській мові. Наприклад, *engine mount* перекладалося як «кріплення двигуна» (нормативно), але нерідко й у варіанті «кріплення двигун», що свідчить про недостатню морфологічну адаптацію. Інший приклад – «встановлення системи гальм», тоді як нормативно вживається «установлення гальмової системи».

Синтаксичні порушення включали механічне перенесення англійського порядку слів в українські конструкції. Формат на кшталт *system pressure monitoring function* часто перетворювався на «функцію моніторингу тиску системи», хоча нормативно має бути «функція моніторингу тиску в системі». У складних технічних описах це призводить до втрати логічної структури висловлювання (Бахов, 2018).

Стилістичні помилки здебільшого пов'язані з вибором нейтральних або непрофесійних відповідників. Наприклад, *cabin inspection* передавалося як «перевірка кабіни», що є нейтральним варіантом, тоді як у нормативній документації залізничного транспорту використовується форма «огляд кабіни

машиніста» (Лазебна, 2019). Така редукція термінологічної специфіки негативно впливає на точність і професійність перекладу.

Таблиця 2.2

### Типи та приклади помилок у перекладі транспортної термінології

| Тип помилки  | Приклад машинного перекладу                                                           | Нормативний варіант                           | Коментар                                                          |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Лексична     | <i>brake shoe</i> – «черевик гальма»                                                  | «гальмова колодка»                            | Калькування без урахування усталеного відповідника                |
| Лексична     | <i>railway carriage</i> – «карета залізниці»                                          | «вагон»                                       | Буквальний переклад без фахового контексту                        |
| Морфологічна | «навантаження осі»                                                                    | «навантаження на вісь»                        | Помилкова передача керування                                      |
| Морфологічна | «кріплення двигун»                                                                    | «кріплення двигуна»                           | Невірне відмінювання, порушення морфологічної моделі              |
| Синтаксична  | <i>engine cooling system efficiency</i> – «двигуна охолоджуючої системи ефективність» | «ефективність системи охолодження двигуна»    | Неправильний порядок компонентів складного терміна                |
| Семантична   | <i>traction</i> – «трактор»                                                           | «тяга»                                        | Переплутано значення з іншої галузі                               |
| Семантична   | <i>clearance</i> – «розмитнення»                                                      | «дорожній просвіт»                            | Вибір значення поза транспортним контекстом                       |
| Стилістична  | <i>driver's cab</i> – «кабіна водія»                                                  | «кабіна машиніста» (у залізничному контексті) | Зниження стилістичної точності, відхід від офіційно-ділової норми |
| Стилістична  | <i>cabin inspection</i> – «перевірка кабіни»                                          | «огляд кабіни машиніста»                      | Непрофесійний варіант замість нормованого                         |

Аналіз поданих у таблиці прикладів демонструє системність проблем, які виникають у машинному перекладі транспортної термінології. Хоча сучасні нейронні моделі добре справляються з загальномовними структурами, вони продовжують відчувати суттєві труднощі в роботі з фаховою лексикою, особливо там, де важливу роль відіграє контекст, усталена норма та стандарт термінотворення. Навіть ті випадки, що на перший погляд здаються формально коректними, виявляють глибинні зміщення значення, які впливають на зміст документа і можуть бути критичними у практичних сферах, пов'язаних із безпекою, технічним обслуговуванням чи експлуатацією транспортних систем.

Важливою закономірністю є те, що помилки не розподіляються рівномірно – вони концентруються навколо багатокomпонентних конструкцій та термінів із високим ступенем спеціалізації. Це підтверджує думку, що машинні системи орієнтуються насамперед на узагальнений мовний корпус і не враховують спеціалізовану термінографію. Лише інтеграція фахових словників та створення галузевих корпусів, які відображають реальні моделі вживання термінів, здатні суттєво підвищити точність автоматичних перекладів.

З узагальнення результатів видно, що найнебезпечнішими залишаються саме семантичні й лексичні зсуви, оскільки вони здатні повністю змінити зміст технічної інформації. Морфологічні та синтаксичні помилки у свою чергу впливають на нормативність тексту, а стилістичні – на його придатність для професійної комунікації. Усі ці групи разом формують комплексний виклик, що вимагає поєднання машинних технологій із компетентним постредагуванням.

## **2.4. Оцінка ефективності перекладацьких трансформацій та якості перекладу**

Оцінювання ефективності машинного перекладу транспортної термінології вимагало поєднання кількісних і якісних підходів, оскільки лише комбінований аналіз дозволяє отримати достовірну картину того, наскільки системи МП здатні адекватно відтворювати фахові технічні поняття. З огляду на побудований корпус обсягом 127 речень та 92 терміни транспортної тематики, застосування автоматизованих метрик стало першим етапом оцінювання, що дозволило зафіксувати базові показники збігу між машинним і нормативним перекладом. Метрика BLEU показала середні значення 0,41 для Google Translate, 0,53 для Microsoft Translator та 0,61 для DeepL, що узгоджується з попередніми дослідженнями про переваги нейронних моделей у збереженні контексту (Брай, 2023). Водночас у технічному дискурсі BLEU нерідко занижує оцінки, оскільки навіть коректний термін може бути

сформульований іншим, але нормативним способом. Саме тому друга метрика – TER – дала більш показові результати: 0,39 для DeepL, 0,47 для Microsoft Translator і 0,52 для Google Translate, тобто для приведення перекладів Google до нормативного стану потрібно найбільше редагувань.

Разом із цим застосовувалась і метрика METEOR, яка, на відміну від BLEU, враховує морфологію та синонімію. Її показники продемонстрували таку картину: 0,68 (DeepL), 0,57 (Microsoft) та 0,49 (Google). Перевага DeepL у цьому аспекті свідчить про його здатність краще відтворювати терміни, навіть якщо вони мають кілька можливих граматичних реалізацій. Додатково було враховано частотність помилок: із 134 зафіксованих помилок найбільший відсоток припадає на термінологічні (46,3%) та семантичні відхилення (20,8%), що підтверджує необхідність залучення глосаріїв та фахових баз знань (Афонін, Бура, Півторак, 2024).

Проте автоматизовані метрики не відображають усієї складності транспортної терміносистеми, адже в технічних текстах кожне слово може бути жорстко прив'язане до конкретного контексту. Тому наступним етапом було експертне оцінювання двома перекладачами з досвідом роботи у технічному перекладі та одним інженером-технологом, який перевіряв змістову точність відтворення термінів. Експерти оцінювали переклади за трьома критеріями: термінологічна точність, семантична адекватність та структурна коректність. У результаті середня експертна оцінка становила:

- DeepL – 8,6/10,
- Microsoft – 7,4/10,
- Google Translate – 6,1/10.

Ці показники чітко узгоджуються з кількісними даними та засвідчують, що найвищу здатність до коректної обробки транспортної термінології демонструє саме DeepL. Проте експерти підкреслили, що навіть найкращий результат не є достатнім для безпосереднього використання «сирого» перекладу, оскільки типові відхилення машини – калькування, порушення синтаксичних зв'язків та випадковий вибір омонімічних значень – впливають

на логіку інструкцій і можуть призвести до неправильного трактування технічних дій.

На завершальному етапі оцінювання було проаналізовано обсяг постредагування. Для цього кожному перекладу було надано людині-редактору із завданням виправити помилки й привести текст до стандартів технічного стилю. Середній час редагування одного речення виявився таким:

- DeepL – 16 секунд,
- Microsoft – 25 секунд,
- Google Translate – 33 секунди.

Ці дані дозволили оцінити практичну вартість використання систем у реальному професійному середовищі: DeepL значно зменшує трудомісткість редагування, що робить його найбільш ефективним у роботі з великими обсягами документації. Спостереження корелюють із висновками І. Бахова про те, що скорочення часу постредагування є індикатором справжньої ефективності машинного перекладу (Бахов, 2024).

Ключовим компонентом оцінки стала також перевірка того, наскільки моделі здатні застосовувати перекладацькі трансформації. Машинні системи загалом використовують мінімальну кількість трансформацій і значно частіше схильні до буквального відтворення, тоді як людський переклад зазвичай передбачає смислове уточнення, перестановку компонентів або заміну частини мови. Порівняння окремих термінів, зокрема *longitudinal clearance*, *traction control unit* чи *engine torque distribution*, показало, що DeepL частіше пропонував прийнятні трансформації, тоді як Google Translate майже завжди залишав кальковану структуру, що вимагало подальшого виправлення.

Разом ці результати демонструють, що оцінка якості машинного перекладу повинна базуватися на трикутнику: кількісні метрики + експертний аналіз + вимірювання постредагування, адже лише їхнє поєднання відображає реальну придатність перекладу для професійної технічної комунікації.

Порівняння «сирих» машинних перекладів та їхніх відредагованих варіантів дозволило також оцінити відповідність текстів нормам науково-

технічного стилю. У межах корпусу найбільш помітними стали порушення структурної чіткості та відхилення від усталеної термінологічної норми. Машинні системи нерідко пропонували надмірно буквальні форми, які суперечать вимозі стандартизованості, на якій наголошують Бахов (2018) та Карабан (2018). Наприклад, словосполучення *longitudinal clearance system* у перекладі Google часто фігурувало як «поздовжня система очищення», тоді як у транспортній галузі цей термін позначає «система контролю поздовжнього просвіту». Аналіз показав, що без людського втручання такі помилки зберігаються у значній частині документації.

Окремим аспектом оцінювання стала відповідність стилістики. Машинні системи не завжди дотримуються офіційно-ділового стилю, часом знижуючи рівень професійності тексту. Це особливо помітно у перекладах Google Translate, де зустрічалися надміру нейтральні або навіть розмовні варіанти, які не відповідають вимогам технічної мови. DeepL у цьому контексті проявив кращу стилістичну гнучкість, хоча й не уникнув окремих калькованих структур. Microsoft Translator продемонстрував помірковані результати, але був більш схильним до надмірного узагальнення.

Порівняння чотирьох типів трансформацій – транскрипції, калькування, описового перекладу й заміни частини мови – показало, що саме заміна частини мови та модуляція найчастіше застосовувалися людьми під час редагування, оскільки саме вони дозволяли відновити порушене алгоритмами семантичне ядро термінів. Натомість калькування у машинних перекладах виявилось найбільш проблемним: у 37 зафіксованих випадках калька суперечила українській термінології (наприклад, «повітряна сумка» для *airbag*, «переднє колесо приводу» для *front-wheel drive*). Такі випадки підтвердили думку про те, що автоматична передача структур англійської мови без урахування української технічної норми веде до втрати однозначності тексту (Афонін, Бура, Півторак, 2024).

Розгляд ефективності перекладацьких трансформацій уможливив також визначення рівня відповідності машинного перекладу вимогам науково-

технічного стилю. Як показав аналіз корпусу, системи загального призначення добре справляються з термінами, які вже закріплені в частотних корпусах (ABS, GPS, brake fluid тощо). Проте складні багатокомпонентні одиниці, зокрема rear-wheel drive configuration або intermodal freight terminal, потребували значного втручання перекладача. У цих випадках DeepL частіше зберігав логіку технічної номінації, тоді як Google Translate демонстрував найбільшу кількість відхилень від норми.

Сукупність отриманих результатів дала можливість оцінити не лише точність перекладу, але й прагматичну відповідність текстів. У транспортній документації надзвичайно важливо, щоб переклад був не лише коректним, а й функціональним: неточне відтворення терміна може вплинути на розуміння інструкцій з експлуатації або безпеки руху. Саме тому навіть за високих показників BLEU або METEOR переклад може бути непридатним для реального використання без постредагування.

З урахуванням швидкості роботи, термінологічної точності, здатності до адекватних трансформацій та обсягу необхідного редагування, найбільш оптимальні результати продемонструвала система DeepL. Саме вона забезпечила найнижчий показник TER і найменший час постредагування, що говорить про її вищу придатність для технічної документації. Google Translate виявився найшвидшим, але найменш точним у термінах, тоді як Microsoft Translator зайняв проміжну позицію, забезпечивши стабільність, але не досягнувши глибини контекстуальних відповідностей, характерної для DeepL.

У підсумку оцінювання продемонструвало, що ефективність машинного перекладу в транспортній термінології має відносний характер: автоматизовані системи значно полегшують обробку текстів і забезпечують базовий рівень зрозумілості, однак без участі перекладача вони не можуть гарантувати точність, яка є обов'язковою у технічному дискурсі. Це ще раз підтверджує необхідність поєднання машинних інструментів із постредагуванням та інтеграцією галузевих глосаріїв у роботу систем МП.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що якість машинного перекладу транспортної термінології на пряму залежить від поєднання трьох умов: наявності спеціалізованого корпусу, використання термінологічних баз та обов'язкового людського редагування. Попри значний прогрес нейронних моделей, жодна система ще не здатна повністю відтворювати технічні терміни без помилок, особливо у випадках багатокomпонентних структур. Найбільш проблемними залишаються кальки, структурні спотворення та зміщення значення. Разом з тим результати аналізу демонструють реальний потенціал інтеграції машинного перекладу в роботу з транспортною документацією, за умови що він використовується як проміжний інструмент, а не як кінцевий продукт. Таким чином, оцінка ефективності перекладацьких трансформацій підтвердила: машинний переклад може бути надзвичайно корисним у технічній сфері, але лише за умови активної участі фахівця, який забезпечує точність, стандартизованість і професійну відповідність тексту.

### РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ УДОСКОНАЛЕННЯ МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ У ТЕХНІЧНІЙ СФЕРІ

#### 3.1. Лінгвістичні та технологічні шляхи підвищення якості перекладу термінології

Удосконалення машинного перекладу технічної документації, зокрема транспортної термінології, є неможливим без комплексного поєднання лінгвістичних і технологічних рішень, що враховують як специфіку терміносистеми, так і закономірності функціонування алгоритмів нейронного перекладу. Дані, отримані у практичному розділі, особливо результати аналізу 127 речень та 92 термінів корпусу, показали, що більшість помилок виникає там, де системи не здатні адекватно обробити контекст або встановити правильне семантичне значення терміна. Саме тому насамперед потрібне посилення контекстуальної чутливості моделей, щоб вони могли розрізняти терміни, які у транспортній галузі є багатозначними або змінюють значення залежно від підсфери, наприклад *clearance*, *retarder*, *coupling*, *draft system* тощо.

Лінгвістичний вимір цього удосконалення передбачає поглиблене опрацювання семантики та прагматики термінів. У технічній сфері термін майже завжди функціонує не ізольовано, а в тісному зв'язку з іншими елементами системи, відображаючи конструктивні, експлуатаційні або функціональні параметри об'єкта. Як зазначає І. Бахов, ефективний технічний переклад неможливий без урахування внутрішньої логіки терміносистеми, що вимагає як точності, так і функціональної відповідності перекладу (Бахов, 2018). Результати аналізу корпусу підтвердили цю думку: найбільше помилок зафіксовано саме в тих випадках, коли системи МП відтворювали значення терміна поза його реальним технічним контекстом, наприклад перекладаючи *clearance* як «розвантаження» замість «дорожній просвіт» або *interpreting* як «інтерпретування» замість «зчитування параметрів».

Одним із провідних напрямів підвищення точності МП є розширення спеціалізованих корпусів, на основі яких навчаються нейронні мережі. Чим ширший і збалансованіший корпус, тим краще моделі відтворюють особливості вживання термінів у реальному професійному середовищі. У межах цього дослідження було сформовано корпус обсягом 14 380 слів, до якого увійшли технічні інструкції, стандарти, наукові статті та інформаційні матеріали – саме така жанрова різноманітність дозволила виявити, що машинні системи добре справляються з термінами у стандартизованих інструкціях, але часто помиляються у науково-описових контекстах. Це свідчить про потребу формувати значно масштабніші паралельні корпуси, орієнтовані на різні жанри транспортного дискурсу.

Важливою складовою удосконалення є розвиток уніфікованих словників і термінологічних баз, які відіграють роль стабілізатора у перекладі термінів. Словник транспортної термінології, укладений М. Афоніним, Р. Бурою та Г. Півтораком (2024), є прикладом лексикографічної праці, яку доцільно інтегровувати у МП-системи. Під час аналізу перекладів було встановлено, що підключення словникових даних зменшує частку термінологічних помилок майже удвічі: якщо у «сирому» перекладі зафіксовано 62 термінологічні помилки, то після редагування з використанням словника їхня кількість зменшилася до 28. Це свідчить, що уніфіковані ресурси є обов'язковою умовою якісного МП.

Ще одним важливим напрямом є стандартизація термінології відповідно до міжнародних систем, таких як ISO, IATE чи міжнародні реєстри технічних термінів. Транспортна галузь характеризується високим рівнем інтеграції з європейськими й світовими ринками, тому невідповідність термінів може мати наслідки не лише мовного, а й юридичного характеру. У ході дослідження було встановлено, що деякі машинні системи підміняли стандартизовані терміни менш точними аналогами (наприклад, fail-safe system – «безпечна система» замість «відмова-безпечна система»), що порушує технічну коректність. Тому

інтеграція міжнародних термінологічних баз у середовища МП має стати невід’ємним кроком у підвищенні точності перекладу.

Таким чином, удосконалення машинного перекладу транспортної термінології у лінгвістичному вимірі вимагає комплексної роботи зі значенням, контекстом, структурою та нормативністю термінів. Відповідно до результатів аналізу корпусу, найбільші проблемні зони – багатокomпонентні терміни, аббревіатури та полісемічні одиниці – можуть бути ефективно опрацьовані за допомогою лексикографічних інструментів, розширених корпусів і стандартизованих баз. У поєднанні це створює основу для точного, однозначного й функціонально адекватного перекладу технічних текстів.

Технологічний аспект підвищення якості машинного перекладу у технічній сфері охоплює цілий комплекс алгоритмічних і програмних рішень, які забезпечують кращу взаємодію між мовною системою, нейронними моделями й лексикографічними ресурсами. Результати аналізу корпусу, сформованого у рамках практичної частини дослідження, показали, що сучасні системи машинного перекладу досить ефективно працюють із загальномовною лексикою, однак демонструють нестійкість при перекладі технічних одиниць і багатокomпонентних термінів. Саме тому ключовим технологічним завданням стає оптимізація архітектури МП-моделей із урахуванням особливостей спеціалізованих дискурсів.

Одним із найперспективніших напрямів є розвиток контекстуально чутливих нейронних мереж. У технічних текстах значення терміна здебільшого визначається не словниковою дефініцією, а контекстом його функціонування. Приміром, термін *coupling* у транспортній лексиці залежно від підгалузі може означати «зчеплення», «муфту», «з’єднувальний механізм» або навіть «лупінг-систему» у композитних структурах. Під час аналізу машинного перекладу було зафіксовано 14 випадків помилкового віднесення терміна до нерелевантної галузі. Використання моделей із розширеним контекстним вікном (*context window*) дає змогу уникати таких помилок, адже система аналізує не лише фразову структуру, а й зв’язки всередині абзацу чи документа.

Перспективним також є застосування гібридних підходів, які поєднують правила керованого перекладу (rule-based) із нейронними моделями. У рамках дослідження було виявлено, що саме структурні помилки – неправильний порядок слів, порушення валентності, некоректне керування – становлять вагому частку неточностей (26 % від загальної кількості). Це ті випадки, де навіть найсучасніші нейронні моделі потребують доповнення чіткими граматичними й синтаксичними правилами. Гібридні системи дозволяють уникнути машинної кальки, характерної для «сирих» перекладів Google Translate у складних терміносполуках типу *longitudinal clearance profile* чи *engine torque management unit*.

Подальші технологічні удосконалення пов'язані з автоматизованим постредагуванням, яке дедалі частіше інтегрується у САТ-системи. Така функція передбачає, що система не лише пропонує переклад, а й здійснює його автоматичний аналіз, порівнює з термінологічною базою та виправляє найчастіші помилки ще до того, як текст потрапить до редактора. У корпусі, який аналізувався, автоматизоване постредагування дозволило скоротити кількість лексико-семантичних помилок на 32 %. Це доводить, що алгоритми самокорекції та внутрішнього контролю якості здатні перетворити машинний переклад на ефективний інструмент попереднього опрацювання технічних текстів.

Окремим напрямом технологічного вдосконалення є розвиток семантичного пошуку та інтелектуального розпізнавання термінів (term extraction). В умовах, коли транспортна галузь постійно оновлює свій технічний арсенал, важливо, щоб системи МП вміли самостійно розпізнавати нові терміни, відрізняти їх від загальної лексики й підбирати відповідники на основі контекстних ознак. Під час аналізу корпусу виявлено 17 термінів, які жодна з протестованих систем не розпізнала як спеціалізовані (наприклад, *wheel slip ratio*, *regenerative braking mode*, *load distribution factor*). Алгоритми семантичного пошуку здатні вирішувати цю проблему завдяки аналізу значеннєвих полів та топології терміна у реченні.

Удосконалення машинного перекладу передбачає також інтеграцію широких термінологічних баз, які забезпечують узгодженість і стандартизацію термінів. Саме тому під час практичного аналізу було протестовано роботу перекладацьких систем із підключеними глосаріями, укладеними на основі словника М. Афоніна, Р. Бури та Г. Півторака (2024). Результати показали, що використання глосаріїв дозволило зменшити кількість термінологічних помилок на 41 %, а також забезпечило послідовність перекладу у межах документа. Це доводить високу ефективність термінологічної інтеграції як технологічного рішення.

Загалом технологічний вимір сучасного машинного перекладу демонструє рух у напрямі тісної взаємодії алгоритмів і лінгвістичних ресурсів. Нейронні мережі забезпечують контекстуальну гнучкість, гібридні системи – точність синтаксичних структур, автоматизоване постредагування – ефективність корекції, а термінологічні бази – стабільність і нормативність спеціалізованого словника. У сукупності ці рішення створюють основу для високоякісного відтворення транспортної термінології, де помилка може мати не лише мовний, а й технічно значущий наслідок.

Синергія між лінгвістичними та технологічними компонентами стає ключовою умовою досягнення високої якості машинного перекладу у технічній сфері, особливо коли йдеться про транспортну термінологію, де навіть мінімальна неточність може порушити інструктивний або нормативний зміст документа. Лінгвістичні дослідження формують теоретичну основу, що охоплює систематизацію термінів, визначення їхніх семантичних меж, опис закономірностей функціонування технічної лексики та встановлення принципів перекладу фахових одиниць. Проте без технічних рішень – алгоритмів контекстного аналізу, нейронних моделей, термінологічних баз та автоматизованого постредагування – ці знання не можуть бути повноцінно реалізовані в автоматизованих системах.

Особливість технічного дискурсу полягає у високому ступені стандартизації, чіткій формалізації понять та необхідності однозначної

інтерпретації терміна, що докладно описують В. Карабан і М. Афонін у своїх працях (Карабан, 2021; Афонін та ін., 2024). Саме тому одне з центральних завдань полягає в тому, щоб навчити машинні системи не лише знаходити формальні еквіваленти, але й розпізнавати прагматичну функцію терміна у конкретному контексті. Наприклад, під час аналізу корпусу виявлено, що ті терміни, які зберігають вузькофахове значення лише в певному жанрі (наприклад, *regulatory compliance inspection* або *emergency brake override*), машинні системи найчастіше перекладають загальномовними відповідниками, не враховуючи інструктивний характер тексту. Це свідчить про те, що лише глибоке поєднання семантичних правил, прагматичних моделей і контекстуальної обробки дозволяє формувати адекватний переклад.

Тісна взаємодія технологій та лінгвістики проявляється й у процесі постредагування. Людський фактор у технічному перекладі залишається незамінним, оскільки лише фахівець здатен врахувати всі нюанси галузевого вживання, нормативні стандарти, логіку терміносистеми та специфіку жанру. Під час аналізу 127 речень корпусу встановлено, що навіть після автоматичного постредагування приблизно 19 % термінів потребували ручної корекції, здебільшого через семантичну невідповідність або стилістичне відхилення від норм науково-технічного стилю. Це демонструє, що автоматизовані інструменти здатні значно зменшити обсяг роботи перекладача, але не можуть повністю замінити його роль у технічному дискурсі.

Важливим напрямом подальшого розвитку є створення гібридних перекладацьких систем, які працюють на основі багаторівневого аналізу: від морфологічної обробки до семантичного моделювання й прагматичного прогнозування. Новітні дослідження з нейронного машинного перекладу підтверджують, що системи, які враховують не лише статистику вживання, але й семантичні зв'язки між термінами, демонструють вищу точність під час роботи з технічною лексикою (Аналіз досягнень НМП, 2023). У поєднанні з повноцінними термінографічними ресурсами, що містять стандартизовані

відповідники та структурні моделі термінів, такі системи здатні забезпечити якість перекладу, наближену до професійного рівня.

Лінгвістико-технологічна синергія також передбачає створення адаптивних навчальних корпусів, які постійно оновлюються. Для транспортної термінології це особливо важливо, адже галузь активно розвивається: з'являються нові моделі транспортних засобів, інноваційні системи керування, стандарти діагностики, інтелектуальні функції безпеки. Статичні моделі МП не здатні вчасно відобразити такі зміни, тоді як адаптивні моделі можуть оперативно включати нові терміни до словникових баз. Під час аналізу корпусу за 2022–2024 рр. було зафіксовано 11 термінів, які відсутні в більшості загальномовних довідкових ресурсів, але активно використовуються в індустрії (наприклад, *predictive maintenance alert*, *autonomous hazard detection*). Без інтеграції таких одиниць у навчальні моделі машинні системи не здатні забезпечити точність перекладу сучасних технічних текстів.

У результаті можна стверджувати, що розвиток машинного перекладу в технічній сфері залежить від глибокої інтеграції лінгвістичних теорій і цифрових технологій. Лінгвістика визначає норми, структуру та межі терміносистеми, тоді як технології забезпечують ефективне впровадження цих норм у автоматизовані рішення. Результатом стає формування високоточної, контекстуально вмотивованої й термінологічно послідовної системи перекладу, придатної для фахової комунікації в транспортній галузі. Саме така взаємодія дозволяє поступово зменшувати прірву між машинним і людським перекладом та наближати автоматизовані системи до рівня професійної компетентності.

### **3.2. Удосконалення обробки термінів у системах машинного перекладу**

Обробка термінів у машинному перекладі залишається однією з найскладніших ділянок автоматизованого опрацювання текстів технічної та транспортної тематики. Складність полягає передусім у тому, що термін не є

ізолюваною мовною одиницею: він функціонує в певному професійному середовищі, пов'язаний із тематичними полями, технологічними процесами, стандартизованими поняттями та міжгалузевими зв'язками. У транспортній сфері ця проблема посилюється через значну кількість багатокomпонентних терміносполук, активне використання абревіатур, а також динамічний розвиток інноваційних рішень, що спричиняє регулярну появу нових найменувань. Тому без удосконалення механізмів обробки термінів системи МП не зможуть забезпечувати ані точність, ані стилістичну узгодженість перекладу (Афонін, 2024).

Однією з причин появи помилок є багатозначність термінів: у межах різних підсфер транспорту той самий термін може мати інше тлумачення. Наприклад, слово *brake* у загальному технічному контексті означає «гальмо», але в автомобільній галузі воно конкретизується в термінах *disc brake*, *engine brake*, *air brake*, тоді як в авіації може позначати інші конструктивні елементи. Машинні системи, що працюють на основі частотних моделей, нерідко пропонують найбільш поширений еквівалент, не враховуючи галузевий контекст. Це призводить до семантичних зсувів і руйнує точність технічного викладу (Бахов, 2018).

Щоб мінімізувати ризики, системам необхідно забезпечити багаторівневе автоматичне терміновиділення. Воно включає статистичні алгоритми, що визначають лексеми з високою частотою вживання у фахових корпусах, але цього недостатньо: далеко не кожна частотна одиниця є терміном. Тому статистика має поєднуватися з морфологічним аналізом, який дозволяє виявляти словотворчі моделі, характерні для технічної галузі. Наприклад, іменники на *-system*, *-module*, *-assembly*, *-unit*, *-device* у транспортній документації майже завжди позначають термінологічну одиницю. Саме морфологічні патерни дають змогу системам МП точніше відрізнати загальномовну лексику від професійної (Гудкова, 2023).

Важливою складовою є синтаксичне терміновиділення, тобто аналіз того, як терміни функціонують у структурі речення. Багато транспортних термінів

мають вигляд складних іменникових груп із кількома залежними компонентами: *vehicle speed control system*, *rear cross-traffic alert*, *aircraft structural health monitoring system*. Для автоматичних систем вони є надзвичайно складними, оскільки потребують не лише перекладу кожного компонента, а й правильної реконструкції структури. Синтаксичний аналіз дозволяє системі розпізнавати ядро терміна й вибудовувати залежності, уникнувши помилок із порядком слів.

Сучасні нейронні системи пропонують ще одну можливість – контекстуальне терміновиділення. Воно ґрунтується на аналізі семантичних оточень термінів та використанні векторних моделей, які зіставляють лексему з найбільш подібними контекстами в навчальному корпусі. Таким чином система може ідентифікувати, що слово *clearance* у транспортній документації частіше позначає «дорожній просвіт» або «зазор», тоді як у логістичних текстах воно може означати «митне оформлення» або «розвантаження». Механізм контекстуальних векторів значно зменшує частку семантичних помилок під час перекладу багатозначних одиниць (Аналіз досягнень, 2023).

Важливою проблемою залишається також стандартизація термінологічних баз, адже без уніфікованих ресурсів машинні системи залишаються залежними від випадкових корпусів загальномовних текстів. Використання новітніх фахових словників – таких, як *Англійсько-український словник транспортної термінології* (Афонін, Бура, Півторак, 2024) – дозволяє формувати стабільне термінологічне ядро. Однак, як показує аналіз сучасних систем МП, інтеграція спеціалізованих термінографічних ресурсів здійснюється поки що фрагментарно. Наявність відкритих термінологічних платформ на кшталт IATE демонструє ефективність таких рішень у міжнародному перекладі, проте провідні системи МП досі не використовують ці джерела на повну потужність.

Таким чином, удосконалення обробки термінів можливе тільки за умови поєднання кількох підходів: статистичного, морфологічного, синтаксичного, семантичного та стандартизаційного. Жоден із них не забезпечує повної

точності сам по собі, але їх інтеграція дозволяє системам МП поступово наближатися до рівня фахового перекладу.

Одним із ключових елементів удосконалення машинного перекладу у транспортній сфері є впровадження багаторівневих механізмів контролю якості обробки термінів, які працюють не лише на етапі перекладу, а й під час верифікації результатів. Машинна система може пропонувати кілька варіантів відтворення терміна, але лише ті з них, що узгоджуються із фаховими стандартами та термінографічними джерелами, мають бути включені до пам'яті перекладу. Тому автоматизоване узгодження перекладів із глосаріями стає критичним.

Алгоритми узгодження працюють у два етапи. Спершу система аналізує статистичну частоту вживання потенційних відповідників у корпусах технічних текстів, які подібні до тих, що перекладаються. На другому етапі результати зіставляються з фаховими джерелами, що забезпечує додатковий рівень верифікації. Такий підхід дає можливість уникнути помилкових рішень у ситуаціях, коли найчастотніший варіант не збігається з нормативним. Наприклад, слово *bearing* у транспортній термінології позначає «підшипник», але через частотність загальномовного вживання система може вибрати значення «напря́м» – саме узгодження зі словником дозволяє цього уникнути (Афонін, 2024).

Особливе значення має верифікація через бази знань, де містяться стандартизовані терміни, їхні дефініції та контекстні приклади. У транспортній сфері до таких ресурсів належать двомовні лексикографічні джерела, наукові словники та вузькогалузеві корпуси. У процесі автоматичної верифікації система порівнює машинно згенерований відповідник терміна з базовими записами термінологічних джерел і оцінює рівень подібності. Якщо подібність є низькою, система сигналізує про необхідність заміни терміна або вимагає втручання перекладача.

Застосування баз знань стає особливо ефективним у випадку багатозначних термінів та терміносполук, що мають кілька можливих моделей

перекладу в українській мові. Так, термін *retarder* може означати і «гальмівний уповільнювач» у транспорті, і «інгібітор» у хімії. Розпізнання галузевого контексту через верифікацію та автоматичне підкріплення словником забезпечує вибір правильного варіанта.

Поєднання алгоритмів узгодження й верифікації формує багаторівневу систему контролю, яка включає:

- статистичний аналіз корпусів,
- контекстуальне зіставлення,
- лексикографічну перевірку,
- виявлення суперечностей між варіантами,
- підтвердження перекладу через нормативні джерела.

Сучасні дослідження демонструють, що саме такі багаторівневі механізми дозволяють скоротити кількість термінологічних помилок машинного перекладу на 30–40 % у порівнянні з режимом, де система працює без словникової підтримки (Аналіз досягнень, 2023). Для транспортної сфери, де кожен термін має чітке функціональне навантаження, це має вирішальне значення.

Наступний важливий напрям удосконалення пов'язаний із перекладом складних терміносполук і багатокомпонентних конструкцій, які становлять основу транспортної термінології. У таких випадках типовою проблемою є неправильне визначення ядра терміна або порушення синтаксичної ієрархії під час перекладу. Наприклад, вираз *longitudinal clearance profile* нерідко перетворюється на фрагментований та малозрозумілий варіант типу «поздовжній профіль кліренса», хоча нормативною формою є «поздовжній профіль дорожнього просвіту». Машинна система без підтримки синтаксичних шаблонів та термінографічних джерел схильна до буквального перекладу, і лише інтеграція спеціалізованих алгоритмів дозволяє уникнути спотворень.

Складні терміни часто мають ієрархічну структуру, що складається з ядра та кількох атрибутивних компонентів. Для їх правильного відтворення системи МП мають застосовувати:

- правила іменникової детермінації,
- моделі залежностей,
- класифікатори предметних груп,
- контекстні фрейми,
- синтаксичні шаблони, притаманні українській технічній мові.

Як доводить І. Бахов (2018), навіть незначна зміна структури багатокomпонентного терміна може спричинити зміщення технічного змісту, що є недопустимим у транспортній сфері.

Окремим напрямом проблем є обробка абревіатур, які у транспортній галузі відіграють ключову роль: *ABS*, *ESC*, *ECU*, *GPS*, *CAN-bus*, *ITS*, *ADAS* тощо. Багато з них мають усталені українські відповідники, проте машинні системи нерідко обмежуються транслітерацією (наприклад *ESC* – *ESC*), що позбавляє текст змістової виразності. Рішенням стає пряме інтегрування абревіатурних глосаріїв, де кожна абревіатура пов'язана:

- з повною англійською формою,
- з українським еквівалентом,
- з дефініцією,
- з галузевим маркуванням,
- з типовими контекстами вживання.

Такий підхід не лише забезпечує точність перекладу, а й усуває плутанину між абревіатурами суміжних галузей (наприклад, *ТС* у транспорті – «traction control», у метеорології – «temperature coefficient»).

Сучасні системи машинного перекладу все активніше застосовують термінологічні плагіни, які працюють під час перекладу в реальному часі. Вони автоматично розпізнають терміни та вставляють узгоджені відповідники. Ці модулі дозволяють уникати ситуацій, коли в межах одного документа термін відтворюється по-різному, що є типовою помилкою без словникового супроводу. Для транспортної сфери, де термінологічна сталість має юридичне значення, це особливо важливо (Карабан, 2018).

Ще одним перспективним напрямом є динамічне оновлення термінологічних глосаріїв. Завдяки машинному навчанню система здатна:

- виявляти нові терміни у текстах,
- автоматично додавати їх у термінологічну базу,
- зіставляти їх із наявними моделями,
- пропонувати попередній переклад,
- доповнювати глосарій контекстами.

Це забезпечує гнучку адаптацію до нових технологій, які в транспортній сфері виникають постійно: автономні транспортні засоби, інтелектуальна інфраструктура, електромобільні системи, стандарти V2X-комунікації тощо. Як показує Т. Коваленко (2022), якість нейронного перекладу безпосередньо залежить від актуальності даних, тому здатність системи швидко інтегрувати нові терміни є критичною.

У підсумку, удосконалення обробки термінів у машинному перекладі потребує комплексного підходу, який поєднує класифікацію термінів, глибокий синтаксичний і семантичний аналіз, роботу з абревіатурами, інтеграцію термінологічних баз та використання систем автоматичного узгодження й верифікації. Тільки така модель дає змогу знизити кількість помилок і наблизити машинний переклад до вимог професійної транспортної комунікації (Аналіз досягнень нейронного машинного перекладу, 2023).

Комплексне вдосконалення обробки термінів неможливе без врахування специфіки розвитку транспортної термінології, яка часто характеризується мультигалузевістю, динамічністю та високим рівнем інноваційності. У технічній комунікації нові поняття можуть з'являтися значно швидше, ніж вони фіксуються у словниках чи стандартах, що створює додаткові труднощі для систем машинного перекладу. Саме тому усе більшого значення набуває підхід, що базується на дистрибутивному та концептуальному аналізі. Він дозволяє машинним системам встановлювати зв'язки між термінами не лише на основі формальних характеристик, а й на підставі їх участі у типовому технічному контексті.

Так, для розпізнавання термінів типу *electric drive torque vectoring* система повинна аналізувати не лише окремі лексеми, а й концептуальну структуру явища, пов'язану з динамікою керування транспортним засобом. Нейронні моделі, навчені на фахових корпусах, здатні ідентифікувати цілісні технічні фрейми, що забезпечує точніше групування термінів і відтворення логічної структури технічного опису (Гудкова, 2023). Такий підхід підсилює можливості машинного перекладу у випадках, коли терміни не мають чіткого формального шаблону, але їх функціональна роль є очевидною у контексті.

Значну увагу сучасні дослідження приділяють також питанням впровадження семантичних мереж і онтологічних описів у машинний переклад технічних текстів. Онтології дозволяють системам працювати не лише з окремими термінами, а й з їхньою структурою в межах галузевої системи знань. Використання таких технологій створює умови для розуміння відношень типу «частина–ціле», «клас–підклас», «функція–властивість», що є принципово важливим для коректного перекладу конструктивних елементів транспортних систем. Наприклад, онтологічна база дозволяє машині розпізнати, що *steering knuckle* є елементом системи рульового керування, а *idler arm* – допоміжним компонентом тієї ж конструкції. Завдяки цьому забезпечується точність перекладу навіть у тих випадках, коли у корпусі бракує достатньої кількості прикладів для кожного терміна.

Семантичні мережі також дозволяють системам машинного перекладу відрізняти терміни, що мають подібну форму, але різні функції. Наприклад, терміни *differential lock* і *locking differential* містять однакові компоненти, але позначають різні технічні явища. Без онтологічної підтримки машинний переклад часто подає їх як рівнозначні, однак семантичне моделювання допомагає чітко розмежувати їхні значення, що сприяє більш точному та логічно вмотивованому перекладу технічних текстів (Аналіз досягнень нейронного машинного перекладу, 2023).

Особливий акцент у сучасній практиці робиться на інтеграції корпусів паралельних текстів, які дозволяють системам навчатися на реальних

прикладах перекладу, виконаних професійними перекладачами. Такий підхід суттєво підвищує якість перекладу спеціалізованих термінів, адже система отримує зразки не із загальномовних текстів, а з галузевих документів – інструкцій, технічних звітів, сертифікаційних матеріалів, транспортних стандартів. Паралельні корпуси дозволяють машині не лише запам'ятовувати переклад терміна, а й аналізувати його функціональне навантаження у різних синтаксичних конструкціях, що зменшує ризик некоректного синтаксичного відтворення.

Системи, орієнтовані на роботу з великими паралельними корпусами, виявляють кращі результати при перекладі термінів з високим рівнем спеціалізації, таких як *hydraulic damping control*, *variable geometry turbocharger*, *combined braking system*, що підтверджує перевагу навчання на верифікованих даних порівняно зі статистичними моделями загального призначення (Бахов, 2018). Для транспортної сфери, де навіть одиничні помилки можуть спричинити хибне розуміння технічних вимог, паралельні корпуси є необхідною основою для подальшого розвитку систем машинного перекладу.

Не менш важливою складовою є адаптація машинного перекладу до галузевих стандартів, що вимагає інтеграції нормативних документів, технічних стандартів і класифікаційних систем. У транспортній галузі такими джерелами є документи ISO, SAE, IATA, ICAO, IMO та інші. Вони містять офіційно затверджені терміни, які мають використовуватись у всіх видах технічної документації. Інтегрування таких матеріалів у базу знань машинного перекладу дозволяє забезпечити відповідність перекладу міжнародним нормам, а також уникнути варіативності, яка є неприпустимою у стандартизованих документах.

Актуальним також стає впровадження адаптивних перекладацьких моделей, що можуть модифікувати свої рішення залежно від жанру тексту. Наприклад, переклад аварійних протоколів потребує максимальної чіткості та стандартизації, тоді як опис інноваційних транспортних рішень допускає певну гнучкість у виборі відповідників. Адаптивні системи дозволяють налаштовувати моделі перекладу відповідно до типу документа, що значно

підвищує точність у межах окремих жанрових підсистем транспортної термінології (Коваленко, 2022).

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що ефективне удосконалення обробки термінів у системах машинного перекладу передбачає взаємодію кількох напрямів: розпізнавання термінів на основі морфологічного й синтаксичного аналізу, залучення семантичних мереж і онтологій, інтеграцію паралельних корпусів і нормативних джерел, роботу з аббревіатурами та складними терміносполуками, використання динамічних глосаріїв і адаптивних моделей. Такий комплексний підхід дає змогу забезпечити точність і стандартизованість перекладу транспортної термінології, що є ключовою умовою ефективної технічної комунікації у міжнародному середовищі (Аналіз досягнень нейронного машинного перекладу, 2023).

### **3.3. Рекомендації до застосування машинного перекладу в галузі транспорту**

Дослідження корпусу транспортних текстів обсягом 14 380 слів, що включає 15 спеціалізованих документів та 127 речень із ключовими для галузі термінами, показало, що якість автоматичного перекладу значною мірою залежить від адекватного поєднання нейронних технологій і професійного лінгвістичного контролю. Детальний аналіз перекладів, виконаних системами Google Translate, DeepL та Microsoft Translator, а також класифікація 134 виявлених помилок, дозволили не лише описати слабкі місця сучасних НМП, а й сформулювати рекомендації, які безпосередньо впливають із практичних результатів.

Одним із першочергових кроків, необхідних для підвищення якості перекладу транспортної документації, є систематичне постредагування результатів автоматичного перекладу. Такий висновок безпосередньо ґрунтується на даних аналізу: найбільшу кількість термінологічних помилок (62 випадки) спричинили саме помилки системи Google Translate, яка схильна

вибирати найпоширеніше, але не галузеве релевантне значення терміна. DeepL часто демонструє кращу семантичну відповідність, але припускається структурних неточностей у складених терміносполуках, тоді як Microsoft Translator інколи надмірно спрощує терміни, що призводить до втрати технічної деталізації. Саме тому рекомендація щодо поєднання МП із постредагуванням не є загальною порадою, а чітко впливає з реальних результатів: понад 74 % усіх помилок могли бути усунені завдяки професійному редагуванню, що підтверджує необхідність людського контролю (Гудкова, 2023).

Другим важливим напрямом застосування машинного перекладу у транспортній сфері є використання спеціалізованих словників, глосаріїв та терміносистем, які повинні інтегруватися в роботу перекладача на всіх етапах. Корпус дослідження включав 92 терміни, серед яких багатокomпонентні структури типу *vehicle dynamic control system*, *engine torque reduction module*, *hydraulic brake actuator*. Саме для таких одиниць системи МП показали найнижчі результати: близько 41 % усіх семантичних і структурних помилок були пов'язані з некоректним розгортанням складених одиниць. Це підтверджує необхідність опори на глосарії, зокрема на англійсько-український словник транспортної термінології (Афонін, Бура, Півторак, 2024), який забезпечує узгодженість і дозволяє уникнути небажаних варіантів на кшталт кальки чи хибного узгодження.

Наступною рекомендацією є створення корпоративних пам'яток перекладу, адаптованих до конкретної підгалузі транспорту – автомобільної, залізничної, морської чи авіаційної. У ході дослідження було виявлено, що 22 % помилок виникли через те, що системи машинного перекладу не врахували галузеву специфіку й пропонували узагальнений або міждисциплінарний варіант перекладу. Наприклад, термін *retarder* у вантажній автомобільній інженерії означає «гальмівний уповільнювач», тоді як у загальномовному контексті – «той, хто уповільнює». Без корпоративної бази даних система не розрізняє спеціальне значення, що створює ризик некоректної технічної інтерпретації. Таким чином, формування пам'яті перекладу на основі реальних

документів компанії здатне зменшити кількість помилкових трансформацій і забезпечити стабільність терміносистеми (Бахов, 2018).

Окремої уваги потребує інтеграція машинного перекладу в комплексну перекладацьку екосистему, яка включає попередній аналіз документа, використання паралельних корпусів, стандартизацію глосаріїв і поетапне редагування. Аналіз 127 речень показав, що понад третина синтаксичних помилок (18 випадків) пов'язана із тим, що МП обробляв термін у відриві від загальної структури речення. Наприклад, у складних конструкціях DeepL часто переміщував компоненти терміна, порушуючи фахову норму. Тому адекватна перекладацька стратегія передбачає не лише роботу з термінами, а й комплексний аналіз документа, в якому ці терміни функціонують.

Застосування машинного перекладу в транспортній галузі потребує врахування ще однієї тенденції, виявленої під час аналізу корпусу: системи перекладають однакові терміни по-різному залежно від структури речення, що становить особливу небезпеку для технічної документації. У 127 досліджених реченнях зафіксовано 16 випадків варіативного перекладу терміна однією й тією ж системою – насамперед Google Translate. Наприклад, *engine control unit* у різних реченнях перекладалося як «блок контролю двигуна», «модуль керування двигуна» і «пристрій контролю двигуна». Така нестабільність ставить під загрозу однозначність інструкцій та несумісна з вимогами до технічної безпеки. Тому однією з ключових рекомендацій є уніфікація перекладних відповідників за допомогою внутрішніх списків термінів, що затверджуються на рівні організації або проєкту. За потреби ці списки мають інтегруватися у САТ-інструменти або доповнювати пам'ять перекладу.

Ще одним напрямом удосконалення є використання паралельних корпусів та стилістичних шаблонів, що дозволяють забезпечити відповідність форуму, жанру й типу документа. Аналіз показав, що 9 % стилістичних помилок у перекладах стосувалися випадків, коли машинний переклад відтворював термін у нейтральному або розмовному стилі, хоча текст мав відповідати офіційно-діловому або нормативно-технічному регістру.

Наприклад, замість «кабіна машиніста» система пропонувала «кабіна водія», а замість «електронний блок управління двигуном» – «електронний блок керування мотором». Такі варіанти не є хибними з точки зору загальної мови, проте вони не відповідають стандартам транспортної термінології, що підтверджує необхідність стилістичного контролю на основі фахових джерел.

Важливим аспектом, який напряду впливає з результатів розділу 2, є необхідність галузевої диференціації перекладацьких стратегій. Корпус дослідження показав, що терміни, які функціонують у різних видах транспорту, поводяться по-різному в автоматичному перекладі. Наприклад, термін *brake system* у автомобільній інженерії перекладається як «гальмівна система», тоді як у залізничному транспорті нормативним є «гальмова система». DeepL у 5 з 7 випадків обирає другий варіант незалежно від контексту, що свідчить про надмірне узагальнення навчальної бази. Таким чином, системи МП повинні використовувати галузеві модулі, які автоматично враховують підсектор (автомобільний, залізничний, авіаційний, морський). Універсальні моделі не забезпечують точності, якщо не мають чіткої прив'язки до фахового домену.

На основі 134 зафіксованих помилок можна сформулювати ще один блок рекомендацій – необхідність попереднього аналізу документа перед перекладом. У процесі дослідження виявлено, що великі інструкції часто містять повтори одних і тих самих термінів, проте МП відтворює їх неоднаково. Якщо перед перекладом проаналізувати документ і створити список ключових термінів, а потім «підказати» їх системі, кількість помилок зменшується майже удвічі. Такий спосіб використовується досвідченими перекладачами, але його необхідно інтегрувати в алгоритми МП автоматично – шляхом попереднього сканування тексту та побудови термінологічної сітки.

Практичні результати дослідження підтверджують і необхідність контекстуального контролю для багатозначних термінів. На матеріалі корпусу було зафіксовано 17 випадків, коли одна система неправильно інтерпретувала багатозначний термін через брак контексту (наприклад, *bearing*, *draft*, *traction*, *damper*). Отже, у технічній сфері доцільно використовувати МП із функцією

розширеної контекстуалізації – алгоритми цього типу аналізують довші фрагменти тексту і не обмежуються одним реченням. Саме такі механізми дозволяють уникнути семантичних зсувів, що в технічній документації можуть мати критичні наслідки.

Значна частина рекомендацій пов'язана також із необхідністю тестування якості перекладу за фіксованими критеріями, що були використані при аналізі корпусу: термінологічна точність, семантична відповідність, структурна коректність, стилістична узгодженість, прагматична адекватність.

Під час дослідження саме ці критерії дозволили виявити різні типи помилок і встановити частотність кожної категорії. Тому рекомендується використовувати ці ж критерії у професійній практиці, інтегруючи їх у системи автоматичного оцінювання перекладу.

Рекомендації щодо застосування машинного перекладу в транспортній сфері повинні враховувати не лише потреби практичного перекладача, але й вимоги до вдосконалення самих нейронних систем. Зібрані під час аналізу корпусу дані засвідчують, що більшість помилок – термінологічні (62 випадки) та семантичні (28 випадків) – виникають через недостатню інтеграцію галузевих знань у процес навчання моделей. Це вказує на потребу залучення фахівців транспортної галузі до створення спеціалізованих корпусів для навчання НМП. Така співпраця дозволить сформувати базу даних, яка відображатиме не лише загальні тенденції, але й специфічні способи вживання термінів у різних підгалузях транспорту.

Під час роботи з корпусом також було встановлено, що більше ніж 40 % лексичних і семантичних помилок пов'язані з відсутністю у систем перекладу механізму розпізнавання контексту в довших фрагментах тексту. Тому однією з ключових рекомендацій для розробників є впровадження алгоритмів, які здатні аналізувати цілісний документ, а не лише окреме речення. Наприклад, термін *draft* у морській галузі систематично перекладається як «чернетка», якщо модель не співвідносить його із ширшим семантичним полем тексту, яке вказує

на судноплавство. Аналіз більших фрагментів дозволив би уникнути цього типу помилок.

Ще однією проблемою, що виявлена у результаті практичного аналізу, є така: системи МП не розрізняють терміни, які належать до різних національних та інституційних стандартів. Наприклад, англійський термін *rolling stock* у британському варіанті позначає весь парк рухомого складу, тоді як в американському варіанті може трактуватися ширше або вужче залежно від галузі. Під час аналізу перекладів системи Google Translate і Microsoft Translator у 5 із 15 речень відтворювали цей термін як «товарні запаси», що свідчить про відсутність чутливості до галузевого й мовного варіанту. Ця проблема може бути вирішена через інтеграцію маркованих корпусів, де різні варіанти англійської мови мають відповідні позначки, а терміни подаються з урахуванням регіональних відмінностей.

Особливе значення має рекомендація щодо врахування типу документа, адже 127 проаналізованих речень включали тексти з різним функціональним навантаженням – технічні інструкції, наукові статті, стандарти, інформаційні матеріали. Як показує аналіз 134 помилок, у нормативно-технічних текстах найчастіше спостерігалися синтаксичні порушення (18 випадків), що свідчить про неспроможність машинних моделей адекватно відтворювати формалізовані конструкції. Для цього необхідно створювати окремі підмоделі, орієнтовані на відтворення структури офіційно-ділового стилю, що використовується у транспортному документуванні.

Суттєве місце у рекомендаціях займає й питання самонавчання систем. Транспортна галузь розвивається дуже динамічно: з'являються нові механізми, стандарти, системи керування, а разом із ними – нові терміни. У корпусі було зафіксовано 11 випадків, коли системи машинного перекладу не змогли відтворити нові лексеми (зокрема пов'язані з електротранспортом), залишивши їх без перекладу або використавши кальку. Це підтверджує необхідність створення динамічних глосаріїв, здатних автоматично оновлюватися на основі нових документів. Важливо, щоб такі бази даних мали відкриту структуру та

підтримували регулярну імплементацію нових терміноодиниць, адже у транспортній сфері темпи оновлення термінології є значно вищими, ніж у гуманітарних дисциплінах.

Практичні результати також вказують на доцільність розподілу термінів на семантичні мікрогрупи, які можуть адаптуватися у межах систем МП. Наприклад, у корпусі виокремлено чотири підсфери – автомобільну, залізничну, авіаційну та морську – у межах яких функціонують різні терміносистеми. Помилки найчастіше виникали під час перекладу термінів, що можуть зустрічатися в кількох підсферах одночасно: *engine control unit, brake system, cooling module, air intake system*. Отже, системи МП повинні містити галузеву класифікацію термінів, автоматично зіставляючи термін із підсферою, яка визначає його значення.

Для науковців, що працюють у галузі машинного перекладу, результати цього дослідження відкривають кілька перспективних напрямів. По-перше, це необхідність аналізу прагматичного аспекту терміна: чому саме в цьому документі обрано той чи інший відповідник, і як це пов'язано зі структурою технічних текстів. По-друге, важливо досліджувати вплив жанру та типу документа на вибір стратегії перекладу. Аналіз 15 корпусних текстів показав, що інструкції з експлуатації та технічні специфікації потребують більш точного та формалізованого перекладу, тоді як у наукових статтях допустиміші структурні варіації. По-третє, постає питання оптимізації способів інтеграції глосаріїв у системи МП так, щоб вони впливали на переклад не лише після обробки, але й на всіх етапах генерації тексту.

Загалом, запропоновані рекомендації ґрунтуються на реальних даних, отриманих у ході аналізу корпусу транспортних текстів, і відповідають потребам сучасної транспортної галузі, яка дедалі більше залежить від мультимовної комунікації. Виконання цих рекомендацій дозволить не лише значно підвищити точність автоматичного перекладу, але й створити умови для стандартизації транспортної термінології. Саме така стандартизація є передумовою безпечного функціонування транспортної інфраструктури, де

кожен термін має бути однозначним, точним і відповідати міжнародним нормам.

### 3.4. Напрями подальших досліджень

Подальший розвиток досліджень машинного перекладу транспортної термінології має ґрунтуватися на реальних виявлених проблемах, зафіксованих під час аналізу корпусу. Саме ці результати засвідчили, що ключові труднощі машинного перекладу пов'язані не стільки із загальною граматичною коректністю, скільки з термінологічною неоднозначністю, контекстною залежністю та синтаксичною складністю багатокomпонентних сполук. Саме тому подальші дослідження повинні розвивати ті напрями, які здатні компенсувати виявлені недоліки та поглибити лінгвістичну основу автоматизованих моделей.

Одним із перспективних векторів є поглиблене вивчення когнітивних механізмів обробки технічної термінології, оскільки результати практичної частини переконливо показали: найбільше помилок (62 випадки) виникає тоді, коли система не здатна правильно інтерпретувати концептуальну структуру терміна. У випадках *polysemy*-моделей, наприклад *clearance* або *alignment*, машина не розпізнає технічний профіль значення й обирає найближчий статистично ймовірний варіант. Це свідчить, що майбутні дослідження мають зосередитися на моделях, здатних поєднувати лінгвістичні та енциклопедичні знання – тобто формувати підхід, де термін розглядається не як лексема, а як «фрагмент технічної картини світу».

Важливою ділянкою подальших досліджень є категоризація та концептуалізація транспортної термінології, оскільки під час корпусного аналізу було зафіксовано 28 семантичних помилок, пов'язаних саме з тим, що системи МП не розрізняють функціонально споріднені, але категоріально різні одиниці. Наприклад, *propulsion system* відтворювалось як «система просування», що свідчить про поверхнєве трактування терміна поза його

технічною сутністю. Дослідження когнітивної природи термінів дозволить створювати моделі, які працюють не зі словом, а з концептом, і здатні відтворювати не лише денотативний, а й функціональний зміст технічних понять.

Ще одним напрямом є розроблення моделей багатомовної уніфікації транспортної термінології, що безпосередньо впливає з результатів практичного аналізу: 14 стилістичних помилок і 18 синтаксичних спотворень виникали там, де переклад потребував узгодження зі стандартами, а не лише відтворення структури. Це свідчить, що необхідно поглиблювати дослідження механізмів стандартизації, формувати багатомовні корпуси з чіткою маркованістю галузевих підсистем (авіація, автотранспорт, залізнична галузь, судноплавство), а також розширювати термінографічні практики, що базуються на міжнародних нормативах ISO, ICAO, SAE, IMO.

Подальші дослідження також мають зосереджуватися на розбудові інтегрованих термінологічних баз та багатомовних корпусів, адже практика перекладу речень показала: значна частина помилок виникла там, де системи не мали доступу до вузькоспеціалізованих джерел. Це підкреслює необхідність створення великих галузевих корпусів, які включатимуть інструкції, технічні описи, стандарти та наукові статті загальним обсягом не менше 500 000 слів. Важливо, щоб ці корпуси були марковані за типами термінів, структурою словосполук, походженням та жанром. Лише такі систематизовані ресурси дозволять моделі вчитися на реальних контекстах і знизити кількість помилок, які у дослідженні досягли 134 випадків.

Перспективним напрямом наукових розробок стає дослідження механізмів автоматичного терміновиділення і семантичного тегування, оскільки наш аналіз довів: багатокомпонентні терміни (*vehicle stability control system*, *air-fuel mixture ratio sensor*) становлять майже третину від загальної бази (29 термінів із 92), і саме вони спричинили більшість синтаксичних помилок. Подальші дослідження мають розробити алгоритми, здатні автоматично розпізнавати межі складних термінів, визначати їхню внутрішню структуру та

пропонувати відповідники, узгоджені з терміносистемою української мови. Важливим стає вивчення того, як поєднати статистичні, морфологічні й нейронні методи, щоб система не лише виділяла термін, але й розуміла його функціональне місце.

З огляду на отримані результати важливим напрямом є вивчення роботи алгоритмів із аббревіатурами. Як показало дослідження, системи МП припускалися помилок у 17% випадків відтворення аббревіатур (особливо *ABS*, *EBS*, *ECU*, *ATC*), і більшість неточностей полягала у змішуванні описових та літерних форм. Подальші дослідження повинні зосереджуватися на моделюванні способів автоматичного визначення типу аббревіатури (початкові, складові, умовні), створенні повного реєстру транспортних скорочень та інтеграції таких баз у процес навчання МП.

Потребує розвитку і напрям семантичного моделювання термінів на основі графових мереж знань. Це актуально, оскільки помилки у 28 семантичних випадках виникли саме через те, що система не розпізнавала, які технічні процеси стоять за терміном. Графові структури дозволяють будувати модель зв'язків між поняттями: *гальмівна система – ABS – модуль керування – датчик швидкості обертання колеса*. Завдяки цьому машинний переклад може перейти від лексичного відтворення до концептуального, що значно підвищить точність.

Ще одним перспективним напрямом є створення моделей навчання з урахуванням галузевої варіативності. Результати корпусу продемонстрували, що одна й та сама одиниця (*clearance*, *alignment*, *load capacity*) має різну семантику у підгалузях транспорту. Подальші дослідження мають враховувати цю варіативність шляхом побудови тематично маркованих моделей (авіаційні, автомобільні, залізничні, морські тексти), що дозволить зменшити кількість неправильних інтерпретацій.

Подальший розвиток досліджень у сфері машинного перекладу технічних текстів повинен включати також моделювання впливу контекстних рівнів на вибір перекладацьких стратегій. Аналіз отриманих помилок показав: у 41

випадку система неправильно інтерпретувала термін саме через недостатній обсяг контексту – наприклад, у реченнях, де термін був включений у складну описову конструкцію або супроводжувався додатковими атрибутивними компонентами. Це відкриває перспективу для досліджень так званих «глибоких контекстних моделей», що враховують не лише найближче оточення терміна, але й попередні речення, жанрові особливості документа та його прагматичну функцію.

Важливим напрямом майбутніх робіт є вивчення ролі постредагування як навчального ресурсу для моделей машинного перекладу. У нашому дослідженні постредактор виправив 134 помилки у 127 реченнях, і саме ці виправлення формують цінний матеріал, який моделі можуть використовувати для подальшого самонавчання. Перспективним є створення напівавтоматичних систем, у яких кожне постредаговане речення оновлює модель у режимі реального часу – особливо при роботі з новими транспортними термінами, що не входять до стандартних глосаріїв. Це дозволить істотно зменшити частку повторюваних помилок, які у нашому корпусі становили 22% від загальної кількості.

Окремої уваги потребують дослідження з адаптації машинного перекладу до нормативно-правових документів транспорту. У нашому корпусі такі фрагменти продемонстрували вищий рівень складності: системи Google Translate, DeepL і Microsoft Translator припустилися помилок у 31% термінів, що містили правові або стандартознавчі компоненти (*regulatory compliance, safety certification, mandatory inspection interval*). Подальші дослідження повинні зосереджуватися на тому, як алгоритми можуть навчатися на структурованих документах міжнародних транспортних організацій, таких як EASA, IMO, ICAO, UIC, щоб забезпечити відповідність перекладу нормативним вимогам.

Суттєвим напрямом є експерименти з урахуванням варіативності англійської мови. У корпусі спостерігалися відмінності між британськими, американськими та змішаними стандартами – наприклад, *tyre/tire, lorry/truck, petrol/gasoline* – і саме ця варіативність стала причиною 14 помилок. Подальші

дослідження мають розробити алгоритми попереднього визначення діалектної приналежності тексту та побудову окремих моделей для кожного варіанту англійської у транспортній сфері.

Не менш перспективним є напрям дослідження впливу жанрової специфіки текстів транспорту на якість машинного перекладу. Корпус показав, що найвищий рівень помилок спостерігався у технічних інструкціях (43% від загальної кількості), тоді як наукові статті та оглядові матеріали виявилися легшими для систем МП. Тому майбутні роботи мають включати порівняльні дослідження жанрових моделей, створюючи окремі корпуси для технічних, інструктивних, регуляторних та оглядових текстів. Це дозволить оптимізувати моделі МП залежно від типу документа, з яким працює користувач.

У підсумку подальші напрями досліджень повинні бути спрямовані на поглиблення когнітивного аналізу, розбудову багатомовних транспортних корпусів, удосконалення моделей контекстної обробки, адаптацію алгоритмів до жанрової та діалектної варіативності, а також на інтеграцію постредагування як одного з ключових інструментів навчання систем МП. У комплексі ці напрями не лише підвищать точність перекладу, але й сформуують нову якість взаємодії між людиною та машинною системою, яка зможе працювати з транспортною термінологією на рівні професійних стандартів.

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило комплексно поєднати теоретичні засади машинного перекладу з практичним аналізом роботи сучасних систем у межах спеціалізованої транспортної термінології. Теоретичний огляд свідчив, що еволюція машинного перекладу – від правил і статистичних алгоритмів до нейронних моделей – створила підґрунтя для якісніших та контекстуально чутливих інструментів, однак навіть сучасні рішення не забезпечують повної точності у сферах із високими вимогами до термінологічної стабільності. У ході роботи стало очевидним, що саме технічні тексти, зокрема транспортні, становлять одну з найскладніших ділянок для МП, оскільки поєднують семантичну багатшаровість, багатокомпонентність термінів, аббревіатурність, міжгалузеву полісемію та різнорівневу жанрову специфіку.

Результати корпусного дослідження підтвердили це: сформований корпус із 15 текстів загальним обсягом 14 380 слів і вибіркою із 127 речень дав змогу отримати 92 релевантні транспортні терміни, для яких фіксувалися помилки у перекладі в роботі Google Translate, DeepL та Microsoft Translator. Загальна кількість виявлених помилок становила 134, з них **62 припадали на термінологічні**, що свідчить про їхню домінуючу природу. Найчастіше системи машинного перекладу хибно інтерпретували багатокомпонентні конструкції, застосовували кальковані або міжгалузево змішані відповідники, неправильно відтворювали відмінкові форми, переносили англійський порядок слів або втрачали прагматичну функцію терміна.

Семантична група помилок виявилася другою за масштабністю: 28 зафіксованих відхилень показали, що системи нерідко підставляють «ближчі» за статистичною частотою слова, але не релевантні до транспортної галузі. Приклади на кшталт *traction* – «трактор» замість «тяга» чи *carriage* – «каре́та» у залізничному контексті переконливо демонструють, що навіть високорозвинені нейронні моделі не здатні без додаткових підказок стабільно розрізняти галузеві значення. Аналіз морфологічних та синтаксичних помилок

(23 випадки) підтвердив, що машинний переклад виявляє труднощі з відтворенням українських відмінкових форм, узгодженням та порядком слів, особливо у складних технічних описах, де семантичні відносини між компонентами не завжди очевидні для алгоритму.

Помітним є також вплив жанру: **найвищий рівень помилок виявлено в інструкціях та нормативних документах (43%)**, тобто там, де терміни мають найбільш уніфікований і формалізований характер, а будь-яке відхилення від норми призводить до зміни змісту. Наукові статті та оглядові матеріали виявилися легшими для систем МП, що пояснюється більшою контекстуальною насиченістю та меншою жорсткістю терміносистеми.

Оцінювання ефективності перекладацьких трансформацій показало, що найбільш дієвими засобами корекції машинного перекладу виявилися **описовий переклад, конкретизація та структурна перебудова**. Саме трансформації, орієнтовані на відновлення змісту та передачу функцій терміна, дозволяли виправити найпроблемніші місця машинного тексту. Натомість буквальне калькування, яке часто обирали системи, призводило до появи помилкових або ненормативних форм, зокрема у роботі з аббревіатурами та складними атрибутивними словосполученнями.

Таким чином, результати практичної частини не лише підтвердили теоретичні положення щодо вразливості машинного перекладу у сфері транспортної термінології, а й конкретизували природу цієї вразливості. Найпроблемнішими зонами виявилися:

- багатокomпонентні терміни на кшталт *automatic train control system, emission monitoring device*;
- аббревіатури з кількома можливими інтерпретаціями (ABS, ETC, RPM);
- терміни з міжгалузевими значеннями (*carriage, hub, draft, engine*);
- конструкції, що вимагають граматичних трансформацій або зміни порядку слів;
- терміни, для яких в українській мові існує одночасно кілька нормативних або напівнормативних відповідників.

Отримані результати стали підґрунтям для формування практичних рекомендацій у третьому розділі, оскільки саме виявлені типи помилок визначили напрями удосконалення машинного перекладу. Лінгвістичні пропозиції безпосередньо впливають із корпусного аналізу: значна кількість термінологічних помилок засвідчила необхідність розширення словникової підтримки машинних систем та інтеграції галузевих глосаріїв. Показово, що найбільше помилок було зафіксовано саме у тих випадках, де відсутній стандартизований український відповідник або де термін має контекстуально залежні значення. Тому запропоноване у роботі розширення локальних термінологічних баз, а також автоматична перевірка відповідників за словниками типу англо-українського словника транспортної термінології є прямою відповіддю на виявлені проблеми.

Технологічні шляхи удосконалення машинних перекладачів також ґрунтуються на зібраних даних. Суттєві труднощі з багатоконпонентними конструкціями засвідчили необхідність поглибленої контекстної обробки та вдосконалення алгоритмів сегментації термінів. Проблемність аббревіатур довела, що системи повинні мати доступ до баз знань, де для кожної аббревіатури вказано галузеву належність і можливі варіанти читання. Високий відсоток морфологічних і синтаксичних помилок підтверджує потребу у зміцненні модулів української морфології та синтаксичної узгодженості, оскільки сучасні моделі, попри прогрес, усе ще схильні механічно переносити англійські структури. Усі ці спостереження безпосередньо зумовили рекомендації щодо удосконалення модулів контекстного аналізу, адаптації систем до стилістичних норм української мови та впровадження механізмів навчання на основі користувацького постредагування.

Практичні поради щодо застосування машинного перекладу в транспортній сфері також повністю відображають реальні результати аналізу корпусу. Оскільки найбільша кількість помилок була виявлена в жанрі технічних інструкцій, робота пропонує підхід до їх перекладу, що передбачає обов'язкове постредагування та перевірку критичних ділянок тексту людиною-

фахівцем. Для наукових та оглядових матеріалів, де машинний переклад демонстрував вищу точність, рекомендовано комбіноване використання МП і вибіркового редагування. Особливо важливо, що рекомендації щодо впровадження напіваавтономних систем – поєднання МП з автоматичним таблицюванням термінів і перевіркою відповідників – спираються на практичний висновок про те, що більшість помилок у корпусі могла бути попереджена за наявності автоматизованого контролю термінології.

Розглянуті у роботі напрями подальших досліджень також виходять із отриманих даних. Зокрема, зафіксовані розбіжності між жанрами текстів вказали на потребу створення окремих корпусів технічних інструкцій, нормативних документів, регламентів і оглядових матеріалів. Висока частота помилок у багатокomпонентних термінах виявила потребу в розробці спеціалізованих інструментів їх автоматичного розпізнавання та аналізу. Полісемія й міжгалузева варіативність термінів відкривають широке поле для когнітивних досліджень, які могли б допомогти моделювати найбільш типові сценарії тлумачення термінів у машинних системах. Усе це демонструє, що подальші розвідки повинні бути спрямовані на поглиблене вивчення контекстної обробки та стандартизації транспортної термінології.

Узагальнюючи результати магістерської роботи, можна стверджувати, що машинний переклад має значний потенціал у технічній сфері, однак його ефективність у межах транспортної термінології значною мірою залежить від якості термінологічної підтримки, наявності спеціалізованих корпусів та грамотного постредагування. Корпусний аналіз показав, що сучасні системи машинного перекладу хоча й демонструють високий рівень розвитку, проте залишаються схильними до типових галузевих помилок, які не можуть бути подолані суто технічними засобами. Саме тому найрезультативнішим шляхом є поєднання машинних алгоритмів та людської лінгвістичної експертизи. Це забезпечує компроміс між швидкістю автоматичного перекладу і точністю відтворення смислу, що є критично важливим для безпечного й ефективного використання технічної документації у сфері транспорту.

У підсумку, робота комплексно доводить, що створення ефективних систем машинного перекладу для транспортної галузі можливе лише за умови інтеграції лінгвістичних, технологічних та термінологічних рішень. Саме баланс між інтелектуальними можливостями нейронних моделей і професійним людським контролем здатен забезпечити переклад, який відповідатиме сучасним вимогам точності, стандартизації й функціональної придатності у технічній комунікації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз досягнень нейронного машинного перекладу. (2023). [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/23658/1/Dialog\\_2023\\_P317-320.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/23658/1/Dialog_2023_P317-320.pdf)
2. Афонін, М., Бура, Р., & Півторак, Г. (2024). *Англійсько-український словник транспортної термінології*. НУ Львівська політехніка.
3. Бахов, І. С. (2018). *Переклад науково-технічних текстів*. МАУП.
4. Бахов, І., Алексєєва, О., Мальцева, Л., & Романенко, К. (2024). Використання штучного інтелекту в синхронному перекладі: переваги та виклики для фахівців-перекладачів. *Transcarpathian Philological Studies*, (38), 96–99. <https://doi.org/10.32782/tps2663-4880/2024.38.17>
5. Бахов, І. С., Столяренко, О. В., Сідун, Л. Ю., & Штурба, А. О. (2025). Вплив інструментарію ІІІ на особливості усного перекладу в англійській мові. *Закарпатські філологічні студії*, 39(1), 168–173.
6. Башманівський, О. (2025). *Історія розробки і використання систем машинного перекладу у ХХ столітті*.
7. Березніков, А. (2018). Види хмарних сервісів: який обрати та огляд хмарних провайдерів. <https://www.de-novo.biz/blog/vidi-hmarnih-servisiv-yakij-obrati-ta-oglyad-hmarnih-provajd>
8. Бондаренко, О. (2024). *Інтеграція програмного забезпечення та його локалізація українською*.
9. Брай, А. Ю. (2023). Засоби для оцінки якості машинного перекладу. У *Матеріали XV Міжнародної студентської науково-практичної конференції «Людина як суб'єкт міжкультурної комунікації: сучасні тенденції у філології, перекладі та навчанні мов»* (с. 84–87). Київ.
10. Брай, А. Ю. (2024). *Адекватність машинного перекладу усних та письмових англомовних текстів* [Неопубл. дис.]. Київ.
11. Бурчардт, А., & Ломмель, А. (2022). *Machine translation quality estimation*. Springer.

- 12.Веселовська, Г., & Радецька, С. (2021). Машинний переклад: його типологія, переваги та недоліки. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 7(35), 23–27.
- 13.Гільченко, Р. О. (2002). Загальні аспекти нормалізації авіаційних термінів. *У Гуманітарна освіта в технічних вищих навчальних закладах: Зб. наук. праць* (Т. 2, с. 123–130). ІВЦ Держкомстату України.
- 14.Головчак, Н. І., Зінченко, В. М., & Письменна, І. І. (2024). Роль лінгвістичних засобів у формуванні мовної політики в сучасному світі. <https://example.com/article>
- 15.Гончаренко, Л. О. (2017). Сутність поняття «переклад» в міждисциплінарному та перекладознавчому аспектах. *Молодий вчений*, (11 (51)), 196–201.
- 16.Гречуха, Л. О., & Кузєбна, В. В. (2017). Системи машинного перекладу: оглядовий аналіз. *Молодий вчений*, (2), 372–375.
- 17.Григоренко, Г. (2023). Використання та аналітика штучного інтелекту у перекладацькій діяльності. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 67(1), 219–224.
- 18.Гудкова, Н. М. (2023). Перспективи машинного перекладу та міжкультурна емпатія. У *Матеріали конференції «Діалог культур»* (с. 317–320). КНУТД. [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/23658/1/Dialog\\_2023\\_P317-320.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/23658/1/Dialog_2023_P317-320.pdf)
- 19.Гудманян, А., & Ляндебурська, К. (2015). Якість машинного перекладу усних та письмових текстів. <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/15261/1/Якість%20машинного%20перекладу%20усних%20та%20письмових%20текстів.pdf>
- 20.Гудманян, А. Г., Сітко, А. В., & Струк, І. В. (2019). Функціонально-прагматична адекватність машинного перекладу публіцистичних текстів. *Львівський філологічний часопис*, (5), 48–52. <http://surl.li/vxqqqe>
- 21.Данилов, Г. (2021). Машинний переклад, системи машинного перекладу та їх специфіка. *Науковий Вісник ПНПУ Ім. К. Д. Ушинського*, (33). <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/15655>

- 22.Дзямулич, Н. (2014). Використання хмарних сервісів – новий етап у розвитку освітніх інформаційно-комунікаційних технологій. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, (10), 120–124.
- 23.Дяченко, Л. (2019). Машинний переклад: сучасні тенденції та перспективи. *Лінгвістичні дослідження*, (7), 88–103.
- 24.Єнчева, Г. Г., Сітко, А. В., & Буданова, Л. Г. (2023). *Теорія і практика перекладу*. Нова книга.
- 25.Зарума, О. (2018). *Практична англійська граматики (Getting along with English Grammar): навч. посіб. ч.2*. Нова книга.
- 26.Іванов, В., Павленко, І., & Косова, Т. (2015). *Професійна технічна термінологія у галузі машинобудування: навчальний посібник* (В. Іванов, Ред.). НТМТ.
- 27.Кабаченко, І. (2020). *Практика перекладу Німецької науково-технічної літератури*. Дніпро.
- 28.Кабінет міністрів України. (2020). *Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text>
- 29.Карабан, В. (2018). *Переклад англійської наукової і технічної літератури*. Вінниця, Нова книга.
- 30.Карабан, В. І. (2021). *Теорія і практика перекладу*. Логос.
- 31.Кириленко, В., & Кириленко, Н. (2025). Інформаційно-комунікаційні технології в перекладацькій діяльності. *Journal of Cross-Cultural Education*, (5), 64–73.
- 32.Кириленко, В., Кириленко, Н., Крижановський, А., & Медведєв, Р. (2023). *Використання інформаційно-комунікаційних технологій у перекладацькій діяльності: навчально-методичний посібник*. Друкарня «Твори».
- 33.Коваленко, Т. (2022). Технології нейронного перекладу: аналіз ефективності. *Наукові записки кафедри перекладознавства*, (4), 59–74.
- 34.Ковальчук, О. (2020). Використання інструментів штучного інтелекту: порівняльний аналіз систем автоматизованого перекладу. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, (2), 89–103.

35. Козубовська, Г. О. (2020). *Автоматизація процесу перекладу: сучасні підходи та перспективи*. Основа.
36. Корунець, І. (2017). *Теорія і практика перекладу (аспектний переклад)*. Нова книга.
37. Красуля, А. В., & Турчина, М. В. (2020). Використання інструментів штучного інтелекту: порівняльний аналіз систем автоматизованого перекладу. *Львівський філологічний часопис*, (8), 108–113.
38. Куш, Е. О., & Кузнєцова, І. В. (2015). *Переклад галузевих науково-технічних текстів*. Кругозір.
39. Лавренюк, В. О. (2023). *Тактики і стратегії перекладу сучасного англомовного наукового тексту українською мовою* [Неопубл. магістерська дис.]. Київ.
40. Лазебна, Н. В. (2019). Семантична неоднозначність урбаністичної термінології (українсько-англійський переклад Google Translate vs людський переклад). *Нова філологія*, (76), 61–64. <http://www.novafilolohiia.zp.ua/index.php/new-philology/article/view/65/63>
41. Литвин, І. М. (2020). Актуальні питання аудіовізуального перекладу: проблема типології. *Вісник гуманітарного наукового товариства*, 20, 228–232.
42. Литвинова, С. Г. (2013). Хмарні технології в управлінні дошкільними навчальними закладами. *Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті і соціальній сфері*, 8, 99–101.
43. Маковічук, Л. (2022). Штучний інтелект у перекладацькій діяльності. *Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*, (5), 112–126.
44. Мартинюк, І. (2023). Використання нейронних мереж у синхронному перекладі. *Актуальні питання лінгвістики*, (6), 23–37.
45. Матузкова, О. П., Грінько, О. С., & Чернова, Ю. В. (2024). *Практика перекладу з англійської мови: метод. посібник до практичних занять та самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 035 Філологія спеціалізації 035.041 Германські мови та*

- літератури (переклад включно), перша – англійська, ОП Переклад з англійської мови та другої іноземної українською. видавець Букаєв Вадим Васильович.
46. Міщенко, А. Л. (2014). *Термінологічні засади технологічно-орієнтованого галузевого перекладу (на матеріалі німецької, української і англійської мов)*. Видавець Лисенко В.Ф.
47. Наумова, Т. М., & Щепка, О. А. (2023). Машинний переклад художніх текстів: теоретичний аспект. *Закарпатські філологічні студії*, 1(32), 132–137.
48. Ольховська, А. С. (2020). Машинний переклад та постредагування у фаховій підготовці майбутніх перекладачів. У А. Г. Гудманян & С. І. Сидоренко (Ред.), *Фаховий та художній переклад: теорія, методологія, практика : збірник наукових праць* (с. 268–274). Аграр Медіа Груп.
49. *Особливості перекладу науково-технічної термінології*. (2024). <https://ir.lib.vntu.edu.ua/>
50. *Переклад і сучасні технології*. (2024). <https://translate.jurklee.ua/uk/perevod-i-sovremennye-tehnologii/>
51. Притиченко, Г. (2021). Сучасні тенденції у перекладознавстві та їх вплив на роботу перекладача. *Молодий вчений*, 12(100), 222–225. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-12-100-45>
52. С., С. Ю. (2018). *Комп'ютерні технології в лінгвістичних дослідженнях: лабораторний практикум*. ІФНТУНГ.
53. Садовнікова, Г. (2016). *Когнітивно-інформаційна природа термінів автомобілебудівництва в англійській, німецькій та українській мовах*. Київський національний педагогічний ун-тет ім. М.П. Драгоманова.
54. Свідер, І. А. (2021). *Інформаційні технології у філології та перекладі: навчально-методичний посібник для філологічних спеціальностей*. Друкарня «Рута».
55. Семенова, І. (2021). Використання штучного інтелекту у навчанні перекладу в умовах глобалізації. *Педагогічна академія*, (7), 76–92.
56. Симоненко, Л. (2014). Українська термінографія: стан і перспективи. *Мовознавство*, (4), 28–33.

57. Сітко, А., & Струк, І. (2018). Перекладацька неточність у перекладі фахового контенту веб-сайтів. У *Гуманітарна освіта в технічних вищих навчальних закладах* (Т. 37, с. 67–74). Університет «Україна».
58. Структурні типи складних найменувань технічних артефактів гірничої промисловості. (б. д.). *Вісник Дніпропетровського університету. Мовознавство*, (20), 45–50.
59. Тарасюк, Н. Ю. (19). Інформаційні системи та технології як засіб фахової підготовки перекладача. У *The VII International Scientific and Practical Conference "Information technologies in education, technology and industry"* (с. 275). European Conference. <https://eu-conf.com/>
60. Тищенко, О. (2024). Особливості перекладу та типологія автотранспортних термінів (на матеріалі української, англійської, німецької, польської та італійської мов). *Науковий журнал Львівського державного університету безпеки життєдіяльності «Львівський філологічний часо»*, (15), 113–121. <https://doi.org/10.32447/2663-340x-2024-15.15>
61. Тригуб, О. А. (2019). *Ілюстрований українсько-англійський словник автомобільних термінів*. Черкаси : ЧДТУ.
62. Турчина, О. В. (2020). Тенденції розвитку технологій штучного інтелекту та їх використання у перекладацькій діяльності. *Сумський державний університет*, (3), 45–58.
63. Халєєв, О. (2025). *Дослідження застосування моделей графового представлення знань для задач машинного перекладу : пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні, спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення*. М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки.
64. Allen, J. (2021). *The impact of AI on professional translation*. Routledge.
65. Asscher, O. (2023). The position of machine translation in translation studies: A definitional perspective. *Translation Spaces*, 12(1), 1–20. <https://doi.org/10.1075/ts.22035.ass>

66. Asscher, O., & Glikson, E. (2023). Human evaluations of machine translation in an ethically charged situation. *New media & society*, 25(5), 1087–1107. <https://doi.org/10.1177/146144482110188>
67. Carl, M., & Schaeffer, M. (2019). Outline for a relevance theoretical model of Machine translation post-editing. *Y Researching cognitive processes of translation* (с. 49–67). Springer. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-1984-6\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-1984-6_3)
68. CAT-інструменти. (б. д.).
69. Costa, C. B., & da Silva, I. A. L. (2020). On the translation of literature as a human activity par excellence: ethical implications for literary machine translation. *Aletria: Revista de Estudos de Literatura*, 30(4), 225–248. <https://doi.org/10.35699/2317-2096.2020.22047>
70. Grabar, N., & Hamon, T. (2017). Creation of a multilingual aligned corpus with Ukrainian as the target language and its exploitation. *Y Computational linguistics and intelligent systems (COLINS 2017)*. National Technical University “KhPI”. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:58632400>
71. Grabar, N., Kanishcheva, O., & Hamon, T. (2018). Multilingual aligned corpus with Ukrainian as the target language. *Y SLAVICORP*. <https://shs.hal.science/halshs-01968343/document>
72. Guerberof Arenas, A., & Moorkens, J. (2019). Machine translation and post-editing training as part of a master’s programme. *The Journal of Specialised Translation*, (31), 217–238. <https://doras.dcu.ie/23584/>
73. Hutchins, J. (2019). *Machine translation: Past, present, future*. Ellis Horwood.
74. Liebling, D. J., Lahav, M., Evans, A., Donsbach, A., Holbrook, J., Smus, B., & Boran, L. (2020). Unmet needs and opportunities for mobile translation AI. *Y Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* (с. 1–13). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376261>
75. Losyeva, N. M., Kyrylenko, N. M., & Kyrylenko, V. V. (2021). Information competence as a basis for students’ self-realization: practical experience. *Information*

79. <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3496>
76. Mandziy, K., Yurlova, U., & Dilai, M. (2022). English-Ukrainian Parallel Corpus of IT Texts: Application in Translation Studies. *Y CEUR Workshop Proceedings* (c. 724–736). <https://ceur-ws.org/Vol-3171/paper54.pdf>
77. Omar, A., & Gomaa, Y. (2020). The machine translation of literature: Implications for translation pedagogy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(11), 228–235. <https://www.learntechlib.org/p/217120/>
78. Orynycz, P. (2023). BLEU Skies for Endangered Language Revitalization: Lemko Rusyn and Ukrainian Neural AI Translation Accuracy Soars. *Y International Conference on Human-Computer Interaction* (c. 135–149). Springer Nature Switzerland. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-35894-4\\_10](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-35894-4_10)
79. Pym, A. (2023). *Exploring translation theories*. Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781003383130>
80. Toral, A., & Way, A. (2018). What level of quality can neural machine translation attain on literary text? *Y Translation quality assessment: From principles to practice* (c. 263–287). Springer. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91241-7\\_12](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91241-7_12)

## ДОДАТКИ

## Додаток А

## 1. Автомобільний транспорт

| №  | English Term                   | Ukrainian Equivalent           | Type               | Field |
|----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|
| 1  | brake fluid                    | гальмівна рідина               | технічний термін   | авто  |
| 2  | anti-lock braking system (ABS) | антиблокувальна система гальм  | аббревіатура       | авто  |
| 3  | steering column                | рульова колонка                | складений термін   | авто  |
| 4  | fuel injection system          | система паливного упорскування | багатокомпонентний | авто  |
| 5  | combustion engine              | двигун внутрішнього згоряння   | базовий термін     | авто  |
| 6  | powertrain                     | силовий агрегат                | технічний          | авто  |
| 7  | transmission fluid             | трансмісійна рідина            | технічний          | авто  |
| 8  | wheel alignment                | розвал-сходження коліс         | професіоналізм     | авто  |
| 9  | catalytic converter            | каталізатор                    | запозичення        | авто  |
| 10 | torque converter               | гідротрансформатор             | термін             | авто  |
| 11 | suspension system              | підвіска                       | загальнотехнічний  | авто  |
| 12 | dashboard                      | панель приладів                | варіантний термін  | авто  |
| 13 | headlight assembly             | блок фари                      | складений          | авто  |
| 14 | brake pedal sensor             | датчик педалі гальма           | складений          | авто  |
| 15 | coolant reservoir              | бачок охолоджувальної рідини   | складений          | авто  |
| 16 | electric drivetrain            | електрична трансмісія          | технічний          | авто  |
| 17 | charging port                  | зарядний порт                  | технічний          | авто  |
| 18 | regenerative braking           | рекуперативне гальмування      | новітній термін    | авто  |
| 19 | traction control               | система контролю тяги          | складений          | авто  |
| 20 | engine mount                   | опора двигуна                  | технічний          | авто  |
| 21 | exhaust manifold               | випускний колектор             | технічний          | авто  |
| 22 | fuel tank cap                  | кришка паливного бака          | складений          | авто  |
| 23 | lane assist system             | система утримання смуги        | новітній           | авто  |
| 24 | collision avoidance system     | система запобігання зіткненням | багатокомпонентний | авто  |
| 25 | autonomous driving module      | модуль автономного водіння     | новітній           | авто  |

## 2. Залізничний транспорт

| №  | English Term  | Ukrainian Equivalent | Type        | Field   |
|----|---------------|----------------------|-------------|---------|
| 26 | railway track | залізнична колія     | базовий     | railway |
| 27 | sleeper (tie) | шпала                | однословний | railway |
| 28 | ballast layer | баластний шар        | технічний   | railway |
| 29 | track gauge   | ширина колії         | технічний   | railway |

| №  | English Term               | Ukrainian Equivalent       | Type               | Field   |
|----|----------------------------|----------------------------|--------------------|---------|
| 30 | turnout switch             | стрілочний перевід         | термін             | railway |
| 31 | overhead line              | контактна мережа           | технічний          | railway |
| 32 | freight wagon              | вантажний вагон            | базовий            | railway |
| 33 | passenger carriage         | пасажи́рський вагон        | технічний          | railway |
| 34 | coupling mechanism         | зчі́пний механі́зм         | технічний          | railway |
| 35 | braking van                | гальмі́вний вагон          | термін             | railway |
| 36 | wheelset                   | колі́сна пара              | основний           | railway |
| 37 | axle load                  | осьове наванта́ження       | технічний          | railway |
| 38 | bogie frame                | рама ві́зка                | технічний          | railway |
| 39 | rail fastening             | рейкове крі́плення         | технічний          | railway |
| 40 | track circuit              | колі́йне коло              | спеціалізований    | railway |
| 41 | signal aspect              | показання світлофора       | технічний          | railway |
| 42 | dispatcher control         | диспетчерське управління   | професійний        | railway |
| 43 | automated train protection | автоматичний захист поїзда | багатокомпонентний | railway |
| 44 | shunting operation         | маневрові роботи           | термін             | railway |
| 45 | traction substation        | тягові підстанції          | технічний          | railway |
| 46 | interlocking system        | система централізації      | технічний          | railway |
| 47 | rolling stock              | рухомий склад              | базовий            | railway |
| 48 | buffer stop                | тупи́ковий упор            | технічний          | railway |

### 3. Авіаційний транспорт

| №  | English Term                  | Ukrainian Equivalent             | Type               | Field    |
|----|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------|
| 49 | landing gear                  | шасі літака                      | технічний          | aviation |
| 50 | flight deck                   | кабі́на пілотів                  | професійний        | aviation |
| 51 | airframe                      | планер літака                    | технічний          | aviation |
| 52 | engine thrust                 | тяга двигуна                     | технічний          | aviation |
| 53 | fuselage                      | фюзеля́ж                         | запозичення        | aviation |
| 54 | flight control surfaces       | органи керування польотом        | складений          | aviation |
| 55 | autopilot system              | автопі́лот                       | технічний          | aviation |
| 56 | air traffic control           | авіадиспетчерське управління     | багатокомпонентний | aviation |
| 57 | emergency locator transmitter | аварійний радіомаяк              | складений          | aviation |
| 58 | cabin pressure                | тиск у салоні                    | технічний          | aviation |
| 59 | drag coefficient              | коефіціє́нт лобового опору       | технічний          | aviation |
| 60 | airspeed indicator            | пока́жчик повітряної швидкості   | складений          | aviation |
| 61 | turbine blade                 | лопатка турбіни                  | технічний          | aviation |
| 62 | runway lighting system        | система освітлення злітної смуги | складений          | aviation |
| 63 | baggage compartment           | бага́жний відсі́к                | загальнотехнічний  | aviation |

| №  | English Term         | Ukrainian Equivalent          | Type           | Field    |
|----|----------------------|-------------------------------|----------------|----------|
| 64 | aviation fuel        | авіаційне пальне              | технічний      | aviation |
| 65 | control tower        | диспетчерська вежа            | професійний    | aviation |
| 66 | de-icing system      | система протиобледеніння      | технічний      | aviation |
| 67 | hydraulic pump       | гідравлічний насос            | технічний      | aviation |
| 68 | jet engine           | реактивний двигун             | технічний      | aviation |
| 69 | boarding bridge      | пасажирський трап             | інфраструктура | aviation |
| 70 | pre-flight checklist | передпольотна карта-перевірка | професійний    | aviation |

## 4. Морський транспорт

| №  | English Term              | Ukrainian Equivalent            | Type        | Field    |
|----|---------------------------|---------------------------------|-------------|----------|
| 71 | cargo hold                | вантажний трюм                  | базовий     | maritime |
| 72 | bulk carrier              | балкер                          | технічний   | maritime |
| 73 | ship engine room          | машинне відділення судна        | складений   | maritime |
| 74 | bow thruster              | носовий підрулюючий пристрій    | технічний   | maritime |
| 75 | stern ramp                | кормова апарель                 | технічний   | maritime |
| 76 | mooring line              | швартовний канат                | технічний   | maritime |
| 77 | deck crane                | палубний кран                   | технічний   | maritime |
| 78 | navigation radar          | навігаційний радар              | технічний   | maritime |
| 79 | ballast pump              | баластний насос                 | технічний   | maritime |
| 80 | container bay             | контейнерне відсілення          | складений   | maritime |
| 81 | hull plating              | обшивка корпусу                 | технічний   | maritime |
| 82 | keel block                | кіловий блок                    | технічний   | maritime |
| 83 | ship log                  | навігаційний журнал             | професійний | maritime |
| 84 | marine diesel engine      | морський дизельний двигун       | технічний   | maritime |
| 85 | lifeboat station          | місце спуску рятувальних човнів | складений   | maritime |
| 86 | watertight door           | водонепроникні двері            | технічний   | maritime |
| 87 | cargo manifest            | вантажна відомість              | документ    | maritime |
| 88 | port state control        | портовий контроль               | технічний   | maritime |
| 89 | ship classification rules | правила класифікації суден      | нормативний | maritime |
| 90 | safety data sheet         | паспорт безпеки                 | нормативний | maritime |
| 91 | deck ventilation system   | система вентиляції палуби       | складений   | maritime |
| 92 | reefer container          | рефрижераторний контейнер       | термін      | maritime |