

УДК 81'25:004.89

DOI <https://doi.org/10.52726/as.humanities/2025.3.12>

А. В. ШЕВЧУК

*кандидат філологічних наук, доцент,
доцент кафедри іноземної та української філології,
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Волинська область, Україна
Електронна пошта: a.shevchuk@lutsk-ntu.com.ua
<http://orcid.org/0000-0002-5005-3800>*

А. І. ЯНОВЕЦЬ

*кандидат філологічних наук, доцент,
доцент кафедри іноземної та української філології,
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Волинська область, Україна
Електронна пошта: angelikayanovets@lutsk-ntu.com.ua
<http://orcid.org/0000-0002-1626-5244>*

В. Б. СТЕРНІЧУК

*кандидат філологічних наук, доцент,
доцент кафедри іноземної та української філології,
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Волинська область, Україна
Електронна пошта: vsternichuk@lutsk-ntu.com.ua
<http://orcid.org/0000-0002-2510-6157>*

НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ МОДЕЛІ У ПЕРЕКЛАДІ НІМЕЦЬКОМОВНИХ І АНГЛОМОВНИХ ТЕКСТІВ

У статті досліджено можливості нейромережевих моделей у перекладі англomовних та німецькомовних текстів українською. Сьогодні саме ці моделі лежать в основі найпопулярніших систем машинного перекладу, адже вони прийшли на зміну застарілим статистичним і правило-орієнтованим підходів. Завдяки архітектурі Transformer стало можливим якісне відтворення складних синтаксичних структур та врахування контексту. У науковому дослідженні проаналізовано роботу трьох систем – DeepL, Google Translate та GPT із викладеним порівнянням результатів під час перекладу різножанрових текстів: наукових, публіцистичних та художніх. Це дало змогу показати, у яких випадках автоматичні перекладачі працюють найуспішніше, а де ще потрібна допомога людини.

У дослідженні наведено приклади, які демонструють сильні та слабкі сторони моделей. Виявлено, що найбільш точними результати є у технічних і публіцистичних матеріалах, де важлива передусім змістова точність. Водночас переклад художніх творів виявляється значно складнішим: системи часто не зберігають іронії, стилістичних відтінків чи гри слів. Також підкреслено, що якість залежить від навчального корпусу та тематики тексту: у звичному для системи домені результат значно кращий, ніж у спеціалізованих чи незнайомих сферах.

У статті зроблено висновок, що нейромережеві моделі перекладу є важливим інструментом сучасної перекладацької практики. Вони економлять час і допомагають долати мовні бар'єри, але все ще не здатні повністю замінити роботу перекладача-людини. Найбільш перспективним напрямом є поєднання автоматичного перекладу з подальшим редагуванням і контролем людиною.

Ключові слова: нейронний переклад, машинний переклад, автоматичний переклад, англійська мова, німецька мова, українська мова.

Поставлення проблеми. Сучасна лінгвістика та перекладознавство перебувають у тісному взаємозв'язку з розвитком цифрових технологій. У центрі наукових дискусій дедалі частіше опиняється автоматичний переклад, зокрема його новітні форми, що ґрунтуються на нейромережевих моделях. Автоматичний

переклад тривалий час залишався сферою, у якій застосування правил і статистичних методів не дозволяло досягти високої якості. Виклики глобалізації, зростання кількості наукових публікацій англійською та німецькою мовами, а також потреба у швидкому міжмовному обміні інформацією зумовлюють

актуальність вивчення можливостей таких систем. Попри значні успіхи у цій сфері, питання адекватності відтворення синтаксичних конструкцій і стилістичних нюансів залишаються відкритими, зважаючи на той факт, що ця мовна пара належать до однієї мовної групи. Крім того, розбір варіантів перекладу дозволяє оцінити ефективність застосування новітніх нейромережових моделей.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Ідея використання нейронних мереж у перекладі не є новою. Перші спроби створення систем нейронного машинного перекладу пов'язані з роботою Д. Багданау та колег [Bahdanau 2014 : 6], які застосували механізм уваги для покращення вирівнювання між вихідним і цільовим текстом. Наступним етапом став прорив у вигляді архітектури Transformer [Vaswani et al. 2017 : 6000], що забезпечила можливість паралельного опрацювання послідовностей і значно прискорила навчання моделей. Подальші дослідження [Müller 2019; Zhang, Zong 2020; Юрчак 2024] засвідчили, що системи, побудовані на основі глибинних нейромереж, демонструють суттєво вищу точність у порівнянні з традиційними статистичними методами. Важливим досягненням стали й багатомовні системи, здатні здійснювати переклад навіть для тих мовних пар, що не входили до навчального корпусу [Johnson et al. 2016 : 3391].

Формулювання мети і завдань статті. Метою цієї роботи є простеження можливостей нейромережових моделей у перекладі текстів двох мов, а саме англійської та німецької, українською мовою, виявлення їхніх сильних сторін і визначення обмежень, що залишаються актуальними для практики. Для досягнення мети передбачено виконання низки завдань, таких як аналіз наукових підходів до використання нейронних мереж у перекладі, опис архітектурних принципів, на яких базуються сучасні системи машинного перекладу, проведення порівняльного аналізу якості перекладу систем DeepL, Google Translate та GPT-моделей на матеріалі німецькомовних і англійськомовних текстів, оцінка можливостей цих систем, а також формулювання висновків щодо перспектив застосування нейромережових моделей у перекладацькій практиці. Матеріалом дослідження слугували елементи текстів різних жанрів,

а саме наукового, публіцистичного та художнього, які перекладалися за допомогою вищезгаданих систем.

Виклад основного матеріалу. Використання нейромережових моделей у сфері машинного перекладу є невід'ємним елементом сьогочасного перекладознавства. Такі моделі замінили статистичні системи, пропонуючи єдину «end-to-end» архітектуру, здатну відтворювати зв'язок між мовами без складної попередньої обробки [Stahlberg 2020 : 345]. Початкову основу становили моделі “sequence-to-sequence” з застосуванням RNN-енкодера і декодера, однак через проблему фіксованого розміру контекстного вектора, вони не завжди могли адекватно опрацьовувати довгі речення. Вирішенням стало введення механізму уваги (attention), що зняло обмеження на довжину вхідного тексту й покращило передачу важливої інформації. Цілком очевидно, що новостворена архітектура Transformer, яка замінила рекурентні мережі на повністю самоувагові модулі (self-attention), і яка дозволяє ефективніше моделювати довготривалі залежності без послідовної обробки тексту стала домінувати в сучасних рішеннях – вони показують високу якість перекладу завдяки можливості зосереджувати увагу на релевантних фрагментах тексту, працювати із великими контекстами і навчатися прозоро, в єдиній архітектурній структурі [Zhang, Zong 2020].

Нейронні моделі перекладу працюють за принципом перетворення вхідної послідовності у векторне подання, яке потім декодується в цільову мову. Архітектура Transformer, що стала основою таких систем, як DeepL, Google Translate, Chat GPT й низки інших, забезпечує ефективну обробку довгих залежностей у тексті завдяки згаданому механізму самоуваги. Такий підхід до розуміння й генерування тексту, що дозволяє виконувати складні мовні завдання з високою точністю, став основою багатьох комерційних та академічних рішень.

Очевидним є той факт, що глобалізація та цифрова комунікація формують нові виклики для мовного обміну, особливого значення набуває якісний і швидкий переклад текстів поширених мов, зокрема англійської та німецької. Ці мови, хоч і близькі, але суттєво різняться за морфологічною будовою, синтаксичними

структурами й семантичними особливостями, що створює додаткові труднощі при автоматичному перекладі і часто перекладні системи видають різні результати. Застосування нейромережових моделей дало суттєвий поштовх розвитку машинного перекладу, проте попри значні успіхи, ці моделі досі не гарантують повної адекватності та стилістичної точності перекладу, особливо в умовах міжмовної асиметрії.

Серед найбільш обговорюваних проблем сучасного нейромережового перекладу дослідники називають так звані «галюцинації» – випадки, коли модель продукує граматично правильний, але змістово-невідповідний переклад. Наприклад, як зазначає М. Мюллер з колегами, такі помилки трапляються найчастіше при перекладі текстів поза межами навчального домену. Зокрема, німецька мова з її складними складовими словами та гнучким порядком слів у реченні вимагає особливої уваги до лінгвістичних особливостей під час тренування моделей. У випадку з англійською мовою, незважаючи на меншу морфологічну варіативність, актуальними залишаються виклики, пов'язані з ідіоматикою, багатозначністю та стилістичною варіативністю. Водночас аналіз якості перекладу виявляє, що попри високу плавність, моделі не завжди адекватно відтворюють значення складних фразеологізмів або власних назв, що особливо проявляється в літературних і культурно маркованих текстах [Müller 2019].

Окремої уваги заслуговує питання доменної адаптації. Як свідчать дослідження останніх років, моделі демонструють високу точність лише в межах домену, в якому їх було навчено. При виході за межі тематики вони втрачають якість, зокрема через неправильну інтерпретацію термінів або генерацію неіснуючих фактів. Для розв'язання цієї проблеми застосовують різноманітні підходи: використання доменно-специфічних корпусів або інтеграцію мовних моделей. Проте всі ці методи вимагають ретельного підбору навчального матеріалу та лінгвістичної перевірки результатів [Юрчак та ін. 2024 : 296].

Окрім архітектурних рішень, дослідники активно вивчають лінгвістичні особливості, які впливають на якість перекладу. Це для перекладу обробка складених іменників у німецькій мові, які можуть містити до трьох-чотирьох

основ, багатослівних стійких виразів, які часто не мають прямого еквівалента. Саме в цій царині нейромережові системи значно поступаються досвідченому людському перекладачеві, особливо у сфері художньої літератури або культурно навантажених текстів.

Попри вражаючі результати, досягнуті сучасними моделями, низка аспектів досі потребує дослідження та вдосконалення. Це стосується передусім забезпечення надійності моделей у нових або спеціалізованих доменах, обробки контекстуально залежних виразів, збереження семантичної точності та лексичної різноманітності під час перекладу. У цьому контексті доцільно об'єднувати архітектурні інновації зі знанням лінгвістичних особливостей кожної мови, що, на думку багатьох дослідників, може стати ключем до створення значною мірою точних і культурно чутливих перекладацьких систем.

У представленому дослідженні аналізуємо ілюстративні приклади, відібрані з автентичних різножанрових джерел англійської та німецької мов для перекладу системами DeepL, Google Translate та GPT з метою порівняння якості перекладу українською мовою.

Для прикладу, речення з англійської мови наукової статті: *“The dominant sequence transduction models are based on complex recurrent or convolutional neural networks that include an encoder and a decoder.”* [Vaswani et al. 2017 : 6000], перекладене представленими варіантами:

DeepL: *«Домінуючі моделі перетворення послідовностей ґрунтуються на складних рекурентних або згорткових нейронних мережах, які містять енкодер і декодер.»*

Google Translate: *«Провідні моделі трансдукції послідовностей засновані на складних рекурентних або згорткових нейронних мережах, що включають енкодер і декодер.»*

GPT: *«Провідні моделі трансформації послідовностей базуються на складних рекурентних або згорткових нейронних мережах із двокомпонентною структурою – енкодером і декодером.»*

Усі три варіанти зберігають технічну термінологію й двокомпонентність архітектури. Різниця – у перекладі *“sequence transduction”*: DeepL і Google тяжіють до кальки *«перетворення/трансдукції послідовностей»*, GPT вибирає *«трансформації послідовностей»* і додає

пояснювальний зворот «*двокомпонентною структурою*», що підсилює ясність для нефаківця. У термінах «*encoder/decoder*» усі три варіанти віддають перевагу транскрипції «*енкодер/декодер*», що відповідає сучасній українській технічній нормі.

Проаналізуємо переклад речення публіцистичного стилю з німецькомовної статті видання Більд (Bild). Наприклад, *“Kinder scrollen sich in die Sucht! Die Forscher von Deutschlands Nationaler Akademie der Wissenschaften schlagen deshalb Alarm und fordern radikale Maßnahmen wie ein Handyverbot an Schulen.”*

Переклади українською мовою:

DeepL: «Діти занурюються в залежність від смартфонів! Тому дослідники з Національної академії наук Німеччини б'ють на сполох і вимагають вжити радикальних заходів, таких як заборона використання мобільних телефонів у школах.»

Google Translate: «Діти прокручують сторінки та стають залежними! Тому дослідники з Національної академії наук Німеччини б'ють на сполох і закликають до радикальних заходів, таких як заборона мобільних телефонів у школах.»

GPT: «Діти занурюються у залежність! Дослідники Німецької національної академії наук б'ють на сполох і пропонують радикальні заходи, такі як заборона мобільних телефонів у школах.»

Варіант DeepL точний та інформативний, однак додавання уточнення «*від смартфонів*» дещо перевантажує текст і робить його швидше формальним. Переклад Google, зокрема у виразі «*прокручують сторінки та стають залежними*» – дослівно передає дію, але втрачає публіцистичну силу. Натомість варіант GPT зберігає метафоричний характер виразу *“scrollen sich in die Sucht”* плавно передає публіцистичну інтонацію. Фразу *“fordern radikale Maßnahmen”* передано DeepL: «*вимагають вжити радикальних заходів*» дещо директивно та формально, тоді як **Google Translate:** «*закликають до радикальних заходів*» – зберігає публіцистичний стиль, і текст звучить м'якше. Варіант **GPT:** «*пропонують радикальні заходи*» підкреслює ініціативу, а не примус, що теж впливає на загальне сприйняття.

Для перекладу речення художнього стилю, обрано доволі цікавий варіант з книги Джоан

Роулінг «Гаррі Поттер і філософський камінь»: *“Mr. and Mrs. Dursley, of number four, Privet Drive, were proud to say that they were perfectly normal, thank you very much.”* [Rowling 2014 : 1], який містить культурно-марковані вирази та стилістичні прийоми, що викликають певні труднощі під час створення вихідного тексту.

Переклади українською:

DeepL: «Містер і місіс Дурслі, що мешкали у будинку № 4 на Привіт-драйв, з гордістю заявляли, що вони абсолютно нормальні, дякуємо вам дуже.»

Google Translate: «Пан і пані Дурслі з будинку номер чотири на Привіт Драйв з гордістю сказали, що вони були цілком нормальними, щиро дякую.»

GPT: «Містер і місіс Дурслі з дому номер чотири на Привіт-Драйв були горді тим, що могли сказати: вони абсолютно нормальні, дякуємо.»

У цьому реченні Джоан Роулінг використовує вираз *“thank you very much”*, який підкреслює іронію та самовдоволення родини Дурслі. У перекладах українською, незалежно від того, чи це DeepL, Google Translate чи GPT, цей вираз передано як «*дякуємо*», що зберігає ввічливість, і тоді частина іронічного відтінку оригіналу втрачається, а гумористичний ефект стає менш виразним. Назва вулиці *“Privet Drive”* також є важливим культурно маркованим елементом. Вона вигадана, але асоціюється з англійським словом *“privet”* (живопліт), що натякає на замкнутість і консервативність родини. У всіх перекладах назва передана транскрипцією як «Привіт-Драйв». Такий підхід дозволяє зберегти британський колорит і атмосферу оригіналу, хоча українському читачеві може бути не зовсім очевидний асоціативний підтекст.

Практичний аналіз засвідчив, що системи на основі Transformer здатні ефективно відтворювати складні мовні структури, проте якість перекладу залежить не лише від архітектури, а й від обсягу та якості навчального корпусу.

Висновки. Нейромережеві системи перекладу демонструють значний поступ у здатності опрацьовувати англійські та німецькі тексти з урахуванням контексту та стилістичних особливостей. Найкращі результати досягаються при перекладі публіцистичних і технічних матеріалів. У практиці варто фіксувати

в глосаріях прийняті відповідники для послідовності в публікації. У випадку з художнім стилем, машинні переклади є досить точними щодо інформаційного змісту, проте не завжди передають художньо-стилістичні та культурні нюанси, що дуже важливо для літературного тексту. Важливо зазначити, що універсальної моделі не існує – оптимальні результати

досягаються під час поєднання нейромережевого перекладу з людською редактурую.

Перспективи застосування нейромережевих моделей у перекладі полягають у здатності цих систем дедалі точніше відтворювати зміст і стильові особливості оригіналу, що відкриває нові горизонти для міжкультурної комунікації та професійної перекладацької діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bahdanau D., Cho K., Bengio Y. Neural machine translation by jointly learning to align and translate. ICLR. 2014. Pp. 1–15.
2. Johnson M., Schuster M., Le Q. V., et al. Google's Multilingual Neural Machine Translation System: Enabling Zero-Shot Translation. *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, vol. 5. 2017. Pp. 339–351, 2
3. Müller M., Freitag M., Al-Onaizan Y. *Domain Robustness in Neural Machine Translation*. Proceedings of the 2nd Workshop on Deep Learning Approaches for Low-Resource NLP, 2019. Pp. 42–50.
4. Stahlberg Felix. Neural machine translation: A review. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 69. 2020. Pp. 343–418.
5. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., et al. Attention Is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30. 2017. Pp. 5998–6008.
6. Zhang J., Zong C. Neural machine translation: Challenges, progress and future. *Science China Technological Sciences*, 63(10). 2020 Pp. 2028–2050.
7. Юрчак І., Хіч А., Кичук О., Оксентюк В. Можливості та обмеження великих мовних моделей. *Computer Systems and Network*, 6 (2). 2024. С. 267–280.

ДЖЕРЕЛА

1. Chat GPT. URL: <https://chatgpt.com/> (дата звернення: 15.07.2025)
2. DeepL. URL: <https://www.deepl.com> (дата звернення: 15.07.2025)
3. Google Translate. URL: <https://translate.google.com> (дата звернення: 15.07.2025)
4. Rowling J. K. *Harry Potter and the Philosopher's Stone*. London: Bloomsbury Publishing, 2014. 342 p.
5. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., et al. Attention Is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30. 2017. Pp. 5998–6008.
6. Більд (Bild). URL: <https://www.bild.de/politik/inland/schueler-zu-oft-online-forscher-schlagen-alarm-wegen-social-media-sucht-689c4ef7f3b330071984022e> (дата звернення: 15.07.2025)

REFERENCES

- Bahdanau, D., Cho, K., & Bengio, Y. (2014). *Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate*. arXiv preprint arXiv:1409.0473 (in English)
- Johnson, M., Schuster, M., Le, Q. V., et al. (2016). *Google's multilingual neural machine translation system: Enabling zero-shot translation*. arXiv preprint arXiv:1611.04558 (in English)
- Zhang, J., & Zong, C. (2020). *Neural machine translation: Challenges, progress and future*. *Science China Technological Sciences*, 63, 2028 – 2050 (in English)
- Stahlberg Felix. *Neural machine translation: A review*. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 69. 2020. Pp. 343–418 (in English)
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., et al. (2017). *Attention is all you need*. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30 (in English)
- Müller, M., Freitag, M., & Al-Onaizan, Y. (2019). *Domain Robustness in Neural Machine Translation*. Proceedings of the 2nd Workshop on Deep Learning Approaches for Low-Resource NLP (in English)
- Yurchak, I. Y., Khich, A. O., Kychuk, O. O., & Oksentyuk, V. M. (2024). *Mozhlyvosti ta obmezhenia velykykh movnykh modelei*. *Computer Systems and Network*, 6(2), S. 267–280 (in Ukrainian)

SOURCES

1. Chat GPT. URL: <https://chatgpt.com/> (date of access: 15.07.2025)
2. DeepL. URL: <https://www.deepl.com> (date of access: 15.07.2025)
3. Google Translate. URL: <https://translate.google.com> (date of access: 15.07.2025)
4. Rowling J. K. *Harry Potter and the Philosopher's Stone*. London: Bloomsbury Publishing, 2014. 342p. (in English)

5. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., et al. Attention Is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30. 2017. Pp. 5998–6008. (in English)
 6. Bild. URL: <https://www.bild.de/politik/inland/schueler-zu-oft-online-forscher-schlagen-alarm-wegen-social-media-sucht-689c4ef7f3b330071984022e> (date of access: 15.07.2025) (in German)
-

A. V. SHEVCHUK

*Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Foreign and Ukrainian Philology,
Lutsk National Technical University, Lutsk, Volyn region, Ukraine
E-mail: a.shevchuk@lutsk-ntu.com.ua
<http://orcid.org/0000-0002-5005-3800>*

A. I. YANOVETS

*Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Foreign and Ukrainian Philology,
Lutsk National Technical University, Lutsk, Volyn region, Ukraine
E-mail: angelikayanovet@lutsk-ntu.com.ua
<http://orcid.org/0000-0002-1626-5244>*

V. B. STERNICHUK

*Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Foreign and Ukrainian Philology,
Lutsk National Technical University, Lutsk, Volyn region, Ukraine
E-mail: vsternichuk@lutsk-ntu.com.ua
<http://orcid.org/0000-0002-2510-6157>*

NEURAL NETWORK MODELS IN THE TRANSLATION OF GERMAN AND ENGLISH TEXTS

The article explores the potential of neural network models in translating English- and German-language texts into Ukrainian. Today, these models form the basis of the most popular machine translation systems, having replaced outdated statistical and rule-based approaches. Thanks to the Transformer architecture, it has become possible to reproduce complex syntactic structures and account for context more effectively. The study analyzes the performance of three systems – DeepL, Google Translate, and GPT – with a comparative overview of their results in translating texts of different genres: scientific, journalistic, and literary. This made it possible to highlight the cases in which machine translation systems perform most successfully and where human intervention is still required.

The research presents examples demonstrating both the strengths and weaknesses of the models. It was found that the most accurate results appear in technical and journalistic materials, where semantic precision is of primary importance. At the same time, the translation of literary works proves to be far more challenging: the systems often fail to preserve irony, stylistic nuances, or wordplay. It was also emphasized that translation quality depends on the training corpus and the text domain: results are considerably better in familiar domains than in specialized or less common areas.

The article concludes that neural network translation models are an important tool in modern translation practice. They save time and help overcome language barriers, but they are still unable to fully replace human translators. The most promising direction is the combination of automatic translation with subsequent human editing and quality control.

Key words: neural translation, machine translation, automatic translation, English language, German language, Ukrainian language.

Дата першого надходження рукопису до видання: 18.08.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 15.09.2025
Дата публікації: 30.10.2025