

*Домаренко М. В.,**викладач кафедри германської філології та перекладу**Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ В ЗВО (НА ПРИКЛАДІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ)

**Анотація.** Наукова стаття «Використання нейромереж для проведення занять з іноземної мови в ЗВО (на прикладі англійської мови)» присвячена розгляду можливостей застосування нейромереж у сфері навчання іноземним мовам в закладах вищої освіти. Іноземні мови завжди були необхідними для спілкування на рівні не тільки окремих людей, але і держав. Використання передових технологій, в тому числі і таких як нейромережі, може значно покращити якість та ефективність процесу навчання.

У статті пропонується до розгляду аналіз сучасного стану проблеми використання нейромереж для навчання іноземним мовам в університетах і вищих навчальних закладах. Розглядаються існуючі виклики та можливості, які стоять перед цим підходом і наводяться конкретні приклади.

Для кращого розуміння технічних аспектів використання нейромереж у навчанні іноземним мовам надається стислий і спрощений огляд основних типів та архітектур релевантних нейромереж, які використовуються для обробки природної мови.

В статті розглядаються 3 різні способи використання нейромереж для проведення занять в ЗВО і підготовки до них. До них відносяться: персоналізоване навчання, автоматизоване оцінювання та залучення мовних асистентів.

Окрім того, наводяться результати експериментального дослідження, яке демонструє ефективність, якість, недоліки і проблеми вказаних вище способів використання нейромереж.

Описується одна із головних проблем, що виникає при залученні нейромереж до освітнього процесу. А саме, необхідність підготовки викладачів до коректного використання нейромереж. Також увага приділяється факту новизни нейромереж, що спричиняє неготовність до їх використання і фінансування на державному рівні.

Загальні висновки підкреслюють значущість та перспективи використання нейромереж для покращення навчання іноземним мовам у вищих навчальних закладах, але також вказують на необхідність ретельної підготовки та підтримки викладачів і студентів як з боку адміністрації університетів, так і з боку держави, що є необхідністю для успішної імплементації цих інновацій.

**Ключові слова:** нейромережа, освіта, іноземні мови, англійська мова, ЗВО.

**Постановка проблеми.** Протягом останнього року тема нейромереж набрала значної популярності як серед звичайних людей, так і серед впливових корпорацій. Їх використання зростає, вони широко застосовуються в різних сферах, таких як обробка природної мови, розпізнавання мовлення, машинний переклад, тощо. Одним із напрямків застосування нейромереж є сфера освіти, зокрема викладання іноземних мов. Нейромережі можуть допомогти вирішити деякі проблеми, пов'язані з підготовкою та проведенням занять з іноземної мови в ЗВО, такі як адаптація навчального матеріалу до рівня студентів, генерація завдань та тестів, автоматична оцінка навичок студентів, персоналізація навчального процесу тощо.

**Метою** статті є дослідження можливостей та переваг використання нейромереж для проведення занять з іноземної мови в ЗВО.

**Виклад основного матеріалу.** У цій статті ми розглянемо, як саме нейромережі можуть стати потужним інструментом у сфері навчання іноземним мовам в закладах вищої освіти. Крім того, спробуємо зрозуміти, як ці штучні системи працюють і як вони можуть поліпшити якість навчання та викладання.

Для розуміння потенціалу нейромереж в освіті, необхідно надати опис того, що таке нейромережі і як вони можуть бути застосовані для навчання іноземним мовам.

Нейромережі – це інформаційні системи, які намагаються моделювати роботу людського мозку. Вони складаються з великої кількості зв'язаних між собою одиниць, яких називають нейронами або штучними нейронами. Кожен такий нейрон приймає вхідні дані, обробляє їх і видає вихідні дані. Основ-

на ідея полягає в тому, що штучні нейрони можуть навчатися і адаптуватися до нової інформації на основі прикладів.

Нейромережі використовуються для обробки природної мови, яка включає в себе тексти, мовлення та інші аспекти комунікації. Для цього використовуються спеціальні архітектури, які навчаються розуміти та генерувати мову.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В останнє десятиліття різноманітні типи нейромереж і їх використання дуже ретельно досліджувались і описувались у різних наукових працях. З таких робіт ми знаємо про рекурентні нейромережі (RNN), котрі можуть аналізувати послідовності слів та передбачити наступне слово в тексті. RNN використовують, наприклад, для розпізнавання тексту написаного від руки [1, с. 855] або розпізнавання мови людини [2, с. 338]. Згорткові нейромережі (CNN) можуть визначати патерни у тексті, такі як ключові слова чи фрази, їх використовують для створення систем рекомендації контенту [3, с. 2644], обробки природної мови [4, с. 160], створення нейрокомп'ютерного інтерфейсу [5, с. 142], тощо. Трансформери, такі як BERT і GPT, можуть розуміти зв'язки між словами та створювати великі моделі, які можуть генерувати текст або відповідати на запитання і творити контент подібно до людей [6].

Такі нейромережі відкривають нові можливості для навчання та викладання іноземних мов, і далі ми розглянемо, як саме це використовується у закладах вищої освіти.

Використання нейромереж для викладання іноземних мов є актуальною та перспективною проблемою, яка вимагає глибокого теоретичного та практичного дослідження. Як вже було нами

визначено, нейромережі є штучними інтелектуальними системами, які здатні навчатися на основі даних та адаптуватися до різних умов. Вони можуть застосовуватися для розв'язання різноманітних завдань, пов'язаних з вивченням іноземних мов, таких як розпізнавання мови, переклад, генерація тексту, оцінювання рівня знань, створення інтерактивних сценаріїв, тощо.

Одним з напрямків застосування нейромереж для викладання іноземних мов є розробка інтелектуальних асистентів, які можуть сприяти покращенню комунікативних компетенцій студентів. Такі асистенти можуть мати форму чат-ботів, голосових агентів або віртуальних персонажів, які можуть вести діалог з користувачем на певну тему, використовуючи природну мову. Наприклад, У Китаї розроблено проект *Liulishuo*, який пропонує персоналізований курс англійської мови з використанням голосового асистента, який може розуміти, відповідати та оцінювати вимову користувача. Такі асистенти використовують нейромережі для розпізнавання та генерації мови, здійснення семантичного аналізу, побудови діалогової стратегії та надання зворотного зв'язку.

Використання нейромереж для проведення занять з іноземної мови саме в ЗВО є відносно новим явищем. У приклад можемо навести *Grammarly*. *Grammarly* – це американський хмарний помічник для набору тексту. Він перевіряє орфографію, граматику, пунктуацію, ясність, цікавість і помилки в англійських текстах. Також виявляє плагіат і пропонує заміни для виявлених помилок [7]. Крім того, *Grammarly* дозволяє користувачам налаштувати стиль, тон і мову відповідно до контексту. За інформацією, яку надає сама компанія, з нею співпрацюють понад 3000 закладів освіти, в тому числі і ЗВО [8].

В Україні на загальнодержавному рівні впровадження нейромереж у ЗВО задля покращення методик вивчення іноземних мов на даний момент не відбувається. Наявними є лише випадки індивідуальної ініціативи окремих викладачів.

Далі ми розглянемо різні способи використання нейромереж, які спрямовані на поліпшення навчання іноземним мовам і підготовку до занять в закладах вищої освіти. Увага буде приділена 3 аспектам: персоналізація навчання, автоматизація оцінювання, мовні асистенти.

*Персоналізоване навчання.* Однією з ключових переваг використання нейромереж для поліпшення навчання іноземної мови є можливість створення персоналізованих програм навчання для кожного студента. Це означає, що викладачі можуть надавати студентам індивідуальні матеріали та завдання, які відповідають їхнім потребам та рівню знань. До переваг такого персоналізованого навчання можемо віднести:

Адаптація до індивідуальних потреб. Нейромережі можуть аналізувати навчальний прогрес та ідентифікувати слабкі та сильні сторони кожного студента. На основі цієї інформації, вони створюють навчальний план, який враховує потреби кожного учня.

Індивідуальні завдання та матеріали. За допомогою нейромереж можливо створювати індивідуальні завдання та матеріали для кожного студента.

Оцінка і відстеження прогресу. Нейромережі дозволяють викладачам відстежувати прогрес кожного студента в реальному часі.

Забезпечення мотивації. Персоналізація робить процес навчання більш цікавим і краще залучає до нього студентів, оскільки вони більше зацікавлені в матеріалах, що відповідають їхнім індивідуальним потребам та інтересам.

Наступний спосіб використання нейромереж – це *Автоматизоване оцінювання*. Воно дозволяє використовувати комп'ютерні системи, основані на нейромережах, для оцінювання студентських робіт, завдань та вправ. Виділимо наступні переваги введення автоматизованого оцінювання:

Об'єктивність: Системи на основі нейромереж оцінюють студентські роботи об'єктивно і консистентно, не піддаються емоційному впливу і не втомлюються.

Швидкість. Нейромережі можуть оцінити студентську роботу в декілька секунд, що зменшує час, необхідний для повернення результатів студентам.

Складність оцінювання. Системи на основі нейромереж можуть оцінювати різні аспекти студентських робіт, включаючи правильність відповідей, граматику коректність, структуру тексту та стилістику.

Забезпечення зворотного зв'язку. Після автоматизованої оцінки системи можуть надавати студентам докладний зворотний зв'язок, вказуючи на помилки та недоліки у їхніх роботах.

Масштабність. Системи автоматизованої оцінки можуть бути використані для великої кількості студентів одночасно.

Навчання моделей. Нейромережі можуть постійно вдосконалюватися та навчатися на прикладах, що робить їх здатними до більш точної та ефективної оцінки з часом.

Крім того, такий підхід може бути корисним для викладачів, оскільки він звільняє їх від необхідності витрачати час на рутинне оцінювання та дозволяє зосередитися на більш важливих аспектах навчання.

*Мовні асистенти* – ще один спосіб використання нейромереж. Вони представляють собою інтерактивні системи, які спілкуються зі студентами. Серед їх особливостей та переваг можемо виділити:

Навчання в реальному часі. Мовні асистенти на основі нейромереж можуть взаємодіяти зі студентами та викладачами в режимі реального часу. Вони можуть служити співрозмовниками, виправляти вимову, надавати відповіді на запитання та створювати ситуації для практики мови в аутентичних ситуаціях.

Персоналізований підхід. Мовні асистенти можуть адаптуватися до рівня знань та потреб кожного студента або викладача. Вони здатні допомагати викладачу у створенні планів, завдань та вправ.

Мовні аналізи: Мовні асистенти на основі нейромереж можуть аналізувати вимову та виразність студентів та здатні надавати статистику та поради для поліпшення мовних навичок.

Загалом, мовні асистенти на основі нейромереж можуть відкрити нові можливості для ефективного навчання іноземним мовам в закладах вищої освіти.

Адекватна та повна реалізація описаних вище: персоналізованого навчання, автоматизації оцінювання та мовного асистента вимагає участі університету та відповідного фінансування. Адже деяке програмне забезпечення є доволі обмеженим в своїх безкоштовних версіях (наприклад *ChatGPT*), інше повністю платне. В окремих випадках необхідне ПО має плани і версії, з функціоналом підлаштованим під рівень університетів (*Grammarly*). Розрахунок в них йде на загальну інтеграцію в освітню установу, а не на одного окремого користувача.

Далі ми зосередимося на тестуванні, спрямованому на оцінку ефективності та якості способів використання нейромереж для навчання іноземним мовам в університетському середовищі та описі можливих проблем, що необхідно буде подолати. Описане дослідження проводиться з позиції окремого викладача і з використанням звичайних безкоштовних версій програмного забезпечення. Це, у свою чергу, сильно обмежує можливості і обсяг тестування, але краще демонструє середньостатистичний досвід користувача, котрий немає відповідного необхідного фінансового забезпечення на індивідуальному рівні і програмного на рівні ЗВО.

*Персоналізоване навчання.* Для реалізації підходу персоналізованого навчання нами був обраний *ChatGPT* – чат-бот на основі мовної моделі, розроблений *OpenAI*. Він дозволяє ко-

ристувачам уточнювати та підлаштовувати розмову під бажану довжину, формат, стиль, рівень деталізації та мову [9].

У якості експерименту для створення персоналізованого плану був створений запит з описом доступного для студента часу, поточних оцінок і бажаного часового терміну плану в 1 семестр. На основі запиту ChatGPT створив індивідуальний план для студента. У подальшій розмові з ChatGPT цей план можна скорегувати. Зменшити або збільшити кількість доступних для занять годин, попросити переписати план з урахуванням покращення або погіршення оцінок, розширити його та розписати більше деталей. На основі цього плану також можна вести подальший розвиток персоналізованого підходу для навчання. Наприклад, якщо студент навчається на спеціальності IT, виходячи з цього ми можемо створити запит на підбір відповідних фахових матеріалів різного формату.

Основною перепорою для викладача може стати невміння користуватись ChatGPT або іншими схожими інструментами. Вони вимагають від користувача вміння правильно створювати запити. Для вирішення цієї проблеми необхідно як мінімум наявність у викладача правильно сформульованих шаблонів для запитів, а бажаним є проходження курсів від професіоналів з отримання навичок «техніки підказок». Техніка підказок (англ. «Prompt engineering») в основному використовується в комунікації з моделями, що працюють по принципу "текст-текст" і "текст-зображення" – це процес структурування тексту, який може бути інтерпретований і зрозумілий генеративною моделлю штучного інтелекту [10, с. 6]. Такі курси необхідні для того, щоб викладач не просто міг використовувати існуючі шаблони для створення персоналізованих планів, але і був здатний підлаштовувати їх під свої особисті потреби.

*Автоматизація оцінювання.* Для перевірки автоматичного оцінювання був взятий інший чат бот Microsoft Bing, який базується на випущеній у 2023 році версії GPT-4 від Open AI [11]. Для експерименту з автоматичним оцінюванням був створений запит на оцінювання роботи студента і було почергово скопійовано дві різні цифрові роботи. Перша робота була без помилок, чат бот правильно розпізнав їх відсутність і вірно надав найвищу оцінку. Друга робота мала помилки, чат-бот розпізнав їх наявність виділив і поставив нищу оцінку, ніж першій роботі. Серед складнощів необхідно відмітити проблему правильності створення запиту, яка вже була описана раніше. Також перевірка завдань певної форми може викликати складнощі. У прикладі можемо привести завдання з розкриттям дужок, в яких студент повинен, поставити слово у правильну форму. Ці слова буде необхідно окремо виділити для чат бота, що займе час і зменшить ефективність автоматизації. Тут варто зауважити, що чат бот Microsoft Bing не розроблявся для оцінки студентських робіт. Це лише одна з його можливостей. Для більш високої ефективності необхідні спеціалізовані моделі онлайн чат-ботів або окремого програмного забезпечення, які було б інтегровано в діяльність університетів.

Інша проблема, це те, що перевірки підлягають лише цифрові версії робіт, перевірити роботу студента у зошиті за допомогою Microsoft Bing неможливо.

*Мовний асистент.* Для наступного експерименту ми змоделювали ситуацію, коли необхідно підготувати план заняття та деякі матеріали для нього. Нами знову було використано ChatGPT. У запиті ми вказали тему Present Simple, рівень студентів A2. Чат боту також було необхідно створити 2 завдання на граматику з відповідної теми. Одне у вигляді тесту, інше на розкриття дужок з правильним вибором форми слова, яке в них написано. Окрім того, йому у необхідність було поставлено порекомендувати цікаву активність для студентів, щоб зробити невелику перерву під час заняття.

У відповідь було отримано план розрахований на заняття тривалістю 60 хвилин та зазначення необхідного обладнання. ChatGPT створив невеликі завдання, які, за необхідності, можна розширити за допомогою додаткового запиту. І порекомендував 15 хвилинну активність під назвою "Guess the Action", яка відповідає заданим у запиті параметрам. Нами була помічена лише одна неточність, замість першого тестового завдання з множим вибором типу а,б,в чат бот створив звичайне завдання на розкриття дужок і декількома варіантами в них. Таку некоректність також можна виправити додатковим запитом, в якому буде точніше описано параметри завдання, котре необхідно створити. Окрім того, за допомогою додаткових запитів можна змінити план відповідно до тривалості заняття, наявності або відсутності певного обладнання та інших критеріїв.

Проблем з використанням інструментів, що працюють на нейромережах, у якості мовних асистентів знайдено не було. Виключенням є вже описана нами проблема пов'язана з навичками «техніки підказок».

**Висновки.** Дослідження та практична реалізація використання нейромереж для проведення занять з іноземної мови в закладах вищої освіти вказують на значний потенціал цієї технології у поліпшенні навчання та підготовки студентів.

При персоналізованому навчанні нейромережі дозволяють створювати унікальні навчальні плани для кожного студента, враховуючи його рівень знань та індивідуальні потреби.

Автоматизована оцінка за допомогою нейромереж забезпечує об'єктивність та консистентність процесу оцінювання. Це поліпшує якість оцінювання та скорочує кількість часу, котрий витрачається на механічну роботу.

Нейромережі, у якості мовних асистентів для викладачів, полегшують планування занять у ЗВО, а також пришвидшують та покращують підбір та створення матеріалів для них.

Однак, важливо відзначити, що для успішного використання нейромереж в навчанні іноземним мовам викладачі повинні мати навички створення коректних та ефективних запитів до систем. Отримання навичок «техніки підказок» є важливим етапом у використанні цієї технології, і відповідна підготовка викладачів стає важливим завданням для подальшого розвитку використання нейромереж у ЗВО.

У свою чергу, ЗВО повинні інтегрувати нейромережі у свою систему і надавати викладачам доступ до професійного програмного забезпечення і допомогу в освоєнні відповідних навичок.

Загалом, нейромережі демонструють ефективність та потенціал для покращення навчання іноземним мовам в закладах вищої освіти, але їх успішна імплементація вимагає співпраці між технічними та педагогічними спеціалістами для досягнення максимальних результатів. Можливість подальших наукових досліджень вбачаємо в розробці і тестуванні способів інтеграції нейромереж в сферу освіти.

#### *Література:*

1. Graves Alex, Marcus Liwicki, Santiago Fernández, Roman Bertolami, Horst Bunke, and Jürgen Schmidhuber. "A Novel Connectionist System for Unconstrained Handwriting Recognition." IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 31, № 5 (2009); pp. 855–868.
2. Sak Hasim, Andrew W. Senior, and Françoise Beaufays. "Long short-term memory recurrent neural network architectures for large scale acoustic modeling." INTERSPEECH (2014); pp. 338–342.
3. Oord Aaron van den, Sander Dieleman, and Benjamin Schrauwen. 2013. "Deep Content-Based Music Recommendation." In Advances in Neural Information Processing Systems 26 (2013), edited by Christopher Burges, Léon Bottou, Max Welling, Zoubin Ghahramani,

- and Kilian Weinberger. Vol. 26. Lake Tahoe, NV, USA: Neural Information Processing Systems Foundation (NIPS); pp. 2643–2651.
4. Collobert Ronan, and Jason Weston. “A unified architecture for natural language processing: Deep neural networks with multitask learning.” In Proceedings of the 25th international conference (ICML 2008); pp. 160–167.
  5. Avilov Oleksii, Rimbert Sebastien, Popov Anton, Bougrain Laurent. “Deep Learning Techniques to Improve Intraoperative Awareness Detection from Electroencephalographic Signals”. 2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC). Vol. 2020. Montreal, QC, Canada: IEEE. Pp. 142–145.
  6. Larsen Benjamin, and Jayant Narayan. “Generative AI: a game-changer that society and industry need to be ready for.” World Economic Forum, 2023. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/davos23-generative-ai-a-game-changer-industries-and-society-code-developers>
  7. Moore Ben. “Grammarly Review.” PCMag, 2020. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.pcmag.com/reviews/grammarly>
  8. Grammarly for education. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.grammarly.com/edu>
  9. Lock Samantha. “What is AI chatbot phenomenon ChatGPT and could it replace humans?” The Guardian, 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/05/what-is-ai-chatbot-phenomenon-chatgpt-and-could-it-replace-humans>
  10. Diab Mohamad, Herrera Julian, Chernow Bob. “Stable Diffusion Prompt Book”. 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://cdn.openart.ai/assets/Stable%20Diffusion%20Prompt%20Book%20From%20OpenArt%2011-13.pdf>
  11. Peters Jay. “The Bing AI bot has been secretly running GPT-4.” The Verge, 2023. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.theverge.com/2023/3/14/23639928/microsoft-bing-chatbot-ai-gpt-4-llm>

**Domarenko M. The use of neural networks for foreign language teaching in higher education institutions (on the example of English)**

**Summary.** The research article “The use of neural networks for foreign language teaching in higher education

institutions (on the example of English)” is devoted to the consideration of the possibilities of using neural networks in the field of foreign language teaching in higher education institutions. Foreign languages have always been necessary for communication at the level of not only individuals but also states. The use of advanced technologies, including neural networks, can significantly improve the quality and efficiency of the learning process.

This paper offers an analysis of the current state of the problem of using neural networks for teaching foreign languages in universities and higher education institutions. The article discusses the existing challenges and opportunities facing this approach and provides specific examples.

To better understand the technical aspects of using neural networks in foreign language teaching, a brief and simplified overview of the main types and architectures of relevant neural networks used for natural language processing is provided.

The article discusses 3 different ways neural networks can be used in language teaching and learning. These include personalised learning, automated assessment, and the use of language assistants.

In addition, the results of an experimental study demonstrating the effectiveness, quality, shortcomings and problems of the above-mentioned methods of using neural networks are presented.

The article describes one of the main problems that arises when neural networks are involved in the educational process. Namely, the need to prepare teachers for the correct use of neural networks. Attention is also paid to the fact that neural networks are new, which leads to unpreparedness for their use and funding at the state level.

The general conclusions emphasise the importance and prospects of using neural networks to improve foreign language teaching in higher education institutions, but also point to the need for thorough training and support for teachers and students from both university administrations and the state, which is essential for the successful implementation of these innovations.

**Key words:** Neural network, education, foreign languages, English, HEI.