

ТРАДИЦІЙНІ ТА ПІДХОДИ ШІ ДО ВИЯВЛЕННЯ Й КОРЕКЦІЇ ФОНЕТИЧНИХ ПОМИЛОК УКРАЇНЦІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

TRADITIONAL AND AI APPROACHES TO DETECTING AND CORRECTION PHONETIC ERRORS OF UKRAINIANS LEARNING ENGLISH

Лужаниця О.І.,

orcid.org/0000-0002-0749-3018

кандидат філологічних наук,

доцент кафедри англійської філології та лінгводидактики

Запорізького національного університету

В умовах глобалізації англійська мова дедалі більше сприймається як міжнародний інструмент комунікації. Активізація співпраці на глобальному рівні підкреслює важливість удосконалення навичок усного мовлення англійською. Проте цей процес часто ускладнюється викликами, пов'язаними з правильною вимовою. Особливо гостро ця проблема постає в умовах війни та дистанційного навчання, коли здобувачі освіти змушені більш, ніж раніше, працювати самостійно та позбавлені можливості отримувати оперативний зворотний зв'язок щодо своєї вимови. Це зумовлює зростання попиту на інноваційні технології, зокрема системи автоматизованого визначення та корекції фонетичних помилок. Сучасні підходи, засновані на штучному інтелекті, мають на меті подолати цю проблему, забезпечуючи ефективну та доступну корекцію вимови. Мета роботи – проаналізувати традиційні підходи й можливості штучного інтелекту, що використовуються для виявлення та корекції фонетичних помилок серед тих, хто вивчає англійську мову як іноземну. У роботі використано метод критичного аналізу літератури в контексті цієї парадигми. Результати дослідження продемонстрували ефективність застосування нейронних підходів для виявлення й корекції помилок у вимові, що базуються на використанні фонологічних даних для детальної діагностики артикуляції. Моделі штучного інтелекту забезпечують тренування на базі даних носіїв англійської мови, аналізуючи мовленнєві зразки за допомогою сирих спектрограм звуків. Вони здійснюють розпізнавання помилок на основі фонетичних схем, що відображають специфічні особливості нерідної мови, та надають користувачам детальні рекомендації для виправлення виявлених помилок. У дослідженні окреслені переваги штучного інтелекту в навчанні фонетиці, оскільки якісні моделі штучного інтелекту здатні враховувати специфіку рідної мови користувачів, що сприяє підвищенню ефективності навчання та забезпечує можливість адаптації освітнього процесу до індивідуальних потреб здобувачів. Водночас у роботі наголошується на важливості та незамінності традиційних методів навчання у процесі формування фонетичних навичок. У висновках підсумовано, що використання технологій штучного інтелекту відкриває нові перспективи у вивченні англійської мови для українських здобувачів, сприяючи швидшому подоланню фонетичних бар'єрів.

Ключові слова: англійська вимова, українсько-англійський акцент, штучний інтелект, мовленнєвий аналіз, артикуляція, навчання мови, глобалізація, міграція населення.

In the context of globalization, English is increasingly perceived as an international communication tool. The intensification of international exchanges emphasizes the importance of improving oral communication skills, but this process is often complicated due to the difficulties in pronunciation and differences of a mother tongue and a second language articulation. This problem is particularly of current interest in the time of wars and distance learning, when students working independently are deprived of the opportunity to receive prompt feedback. In terms of pronunciation this leads to a growing demand for innovative technologies, including systems for automated detection and correction of phonetic errors. Modern approaches based on artificial intelligence aim to solve this problem by providing effective and affordable pronunciation correction. The purpose of the study is to conduct an analysis of traditional approaches to teaching phonetics and artificial intelligence abilities used to detect and correct phonetic errors. The method of critical analyses of the related literature was used in the study. The results of the study demonstrate the effectiveness of neural approaches for detecting and correcting pronunciation errors based on the use of phonological class data for detailed articulation diagnostics. Thus, traditional approaches to teaching pronunciation should not be neglected. Artificial intelligence models are based on the data of native English speakers, analyzing speech samples using sound spectrograms. They recognize errors based on phonetic patterns that reflect the specific features of non-native language speakers and provide users with detailed recommendations for correcting detected errors. The study emphasizes the advantages of artificial intelligence over traditional methods. In particular, artificial intelligence models are able to take into account the specifics of the users' native language, which helps to increase the efficiency of learning and provides the ability to adapt the learning process to the individual needs of students. The conclusions summarize that the use of artificial intelligence technologies opens up new prospects in learning English for Ukrainian students, contributing to the faster diminishing of phonetic barriers.

Key words: English pronunciation, Ukrainian English accent, artificial intelligence, speech analyses, articulation, language acquisition, globalization, migration.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Англійська мова набуває

все більшої важливості для освітнього та професійного розвитку українців, особливо в умовах глобалізації. Однак формування правильної вимови

залишається складним завданням через інтерференцію з рідною мовою, обмежений доступ до якісного фонетичного тренування та відсутність персоналізованого підходу в традиційних методах навчання. Сучасні інструменти штучного інтелекту, такі як NativeAccent, Duolingo, Transparent Language та ReLANpro BYOLL, пропонують автоматизований аналіз мовлення та зворотний зв'язок, але не завжди враховують фонологічні особливості української мови, що обмежує їхню ефективність. У відповідь на ці виклики штучний інтелект, зокрема згорткові нейронні мережі (CNN), демонструє високу здатність до виявлення та аналізу фонетичних помилок за допомогою спектрограм. Дослідження підтверджують, що моделі штучного інтелекту забезпечують точну діагностику та адаптивний зворотний зв'язок, аналізуючи типові помилки та пропонуючи ефективні шляхи їх виправлення. Попри проблему «неповної вивченості», штучний інтелект доводить свою перспективність у вдосконаленні мовної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Мовлення є складним процесом, що охоплює фізіологічні й когнітивні етапи. С. Ахтар (S. Akhtar) зі співавторами вивчають голосовий апарат, голосовий тракт і ротову порожнину, які формують звуки мовлення, використовуючи спектральні сигнали для математичного моделювання [1]. Як зазначають М. Моцараві (M. Motzaravi) та колектив односторонців [2], М. Амін (M. Amin) [3], І. Онішчук (I. Onishchuk) та колеги [4], Т. Недашківська та Л. Кушмар (T. Nedashkivska, L. Kushmar) [5], у контексті обробки мовлення сигнали, що виникають під час артикуляції, розглядаються як вихід лінійної системи, що змінюється в часі, з використанням квазіперіодичних імпульсів. Ці моделі активно застосовуються в системах штучного інтелекту (далі – ШІ) для розпізнавання та корекції вимови.

Т. Чіу (T. Chiu) зі співавторами [6], Д. Акіба, М. Фрабоні (D. Akiba, M. Fraboni) [7], М. Алафнан (M. Alafnan) та колектив авторів [8] справедливо стверджують, що ШІ-підходи, зокрема на основі нейронних мереж та глибокого навчання (deep learning), аналізують великі обсяги мовних даних, що дозволяє ефективно розпізнавати фонетичні помилки й адаптуватися до особливостей акценту чи інтонації користувачів. На думку таких науковців, як С. Грасіні (S. Grassini) [9], Н. Голубенко, А. Кукаріна (N. Holubenko, A. Kukarina) [10], ШІ, порівняно з традиційними методами, які зосереджуються на аналізі акустико-фонетичних параметрів, забезпечує точнішу

корекцію вимови завдяки врахуванню складних регіональних, алафонічних та індивідуальних особливостей. У цьому контексті такі системи стають потужним інструментом для аналізу мовлення.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті – здійснити порівняльний аналіз традиційних підходів та можливостей, які надають моделі штучного інтелекту, для виявлення та корекції фонетичних помилок українців при вивченні англійської мови.

Завдання роботи:

1) проаналізувати традиційні методи навчання фонетики;

2) дослідити алгоритми штучного інтелекту для автоматизованого виявлення та корекції фонетичних помилок, які враховують індивідуальні потреби здобувачів та особливості української мови;

3) розглянути використання технологій штучного інтелекту для інтеграції просодичних аспектів у процес навчання англійської мови з метою досягнення природної вимови та зменшення впливу акцентів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У сучасному світі глобалізації англійська мова є основним засобом міжнародного спілкування, а розвиток навичок усного мовлення набуває особливої важливості для професійного та особистісного зростання. Проте процес опанування правильної вимови нерідко ускладнюється через відсутність якісного зворотного зв'язку, особливо в умовах дистанційного чи індивідуального навчання. Це створює значні перешкоди для здобувачів освіти, які прагнуть досягти високого рівня володіння мовою. Така ситуація зумовлює актуальність розробки та впровадження інноваційних технологій, здатних автоматично визначати та виправляти фонетичні помилки з урахуванням мовних особливостей мовців.

У цій статті виконано порівняльний аналіз традиційних підходів та методів штучного інтелекту для виявлення й корекції фонетичних помилок українців під час вивчення англійської мови. Особливий акцент зроблено на порівнянні ефективності традиційних методів, орієнтованих на акустико-фонетичний аналіз, і сучасних технологій, зокрема алгоритмів ШІ, таких як згорткові нейронні мережі (CNN). Останні забезпечують більш точну та адаптивну корекцію вимови. Результати дослідження сприяють глибшому розумінню переваг кожного підходу та вказують на значний потенціал використання ШІ для опти-

мізації процесу вивчення англійської мови серед українських здобувачів освіти.

Виклад основного матеріалу. Необхідність вивчення англійської мови українцями зумовлена культурними та освітніми контактами, а також потребою підвищення міжнародної конкурентоспроможності. Водночас процес її засвоєння часто ускладнюється фонетичними помилками, викликаними етнолінгвістичними та культурними відмінностями.

В Україні навчання англійської мови як іноземної спрямоване на створення міцної основи для формування компетентних здобувачів освіти. Традиційні підходи забезпечують засвоєння вимови, граматики, словникового запасу, а також розвиток навичок слухання, говоріння, читання, письма та перекладу. Одним з основних завдань викладання англійської мови є також розвиток у здобувачів вищої освіти усвідомлення культурних відмінностей, які відображаються в мовних структурах.

Розвиток технологій ІІІ відкриває нові можливості для вдосконалення навчання іноземних мов, зокрема у сфері виявлення та корекції фонетичних помилок. Системи ІІІ здатні аналізувати вимову мовців, порівнювати її з стандартною, виявляти помилки й пропонувати індивідуальні рекомендації. Такі рішення забезпечують безперервний зворотний зв'язок, який є важливим для самостійного навчання.

Для успішного викладання англійської мови в Україні необхідно не лише інтегрувати культурний контекст (наприклад, варіативність англійського акценту) у процес навчання, а також застосовувати сучасні ІІІ-технології для роботи з вимовою. Порівняння традиційних методик та підходів із застосуванням ІІІ свідчить, що інноваційні рішення здатні значно підвищити якість навчання, забезпечуючи індивідуальний підхід і своєчасний зворотний зв'язок. Це дає змогу ефективніше усувати фонетичні помилки й сприяє комплексному розвитку мовних компетенцій українців, що вивчають іноземну мову.

Традиційні методи діагностики фонетичних помилок передбачають особистий аналіз викладачами та науковцями мовних записів, зіставлення тональних і артикуляційних характеристик здобувачів з еталонними зразками мовлення. Основні недоліки цього підходу полягають у суб'єктивності оцінювання та зниженій його точності, особливо коли йдеться про регіональні акценти, а також у монотонності процесу.

Фонетична корекція є важливим елементом

вивчення іноземної мови, і в контексті викладання англійської мови здобувачам освіти в Україні її роль є надзвичайно актуальною. Виявлення та корекція фонетичних помилок можуть здійснюватися за допомогою різних методів.

До традиційних методів фонетичної корекції належать артикуляційний метод, контрастивний метод, метод фонологічних опозицій та верботональний метод. Останнім часом увага дослідників прикута до можливостей застосування ІІІ для розв'язання цих завдань.

Артикуляційний метод спрямований на розвиток контролю артикуляційного апарату, необхідного для правильної вимови звуків, однак не враховує важливість слухового сприйняття [11, с. 82]. Сучасні технології ІІІ покращують цей метод, забезпечуючи точний аналіз вимови, автоматичний зворотний зв'язок і надаючи вправи для розвитку артикуляційних навичок.

Контрастивний метод полягає в порівнянні фонологічних систем рідної та іноземної мов із метою виявлення потенційних проблем у вимові [12, с. 86]. ІІІ підвищує ефективність цього методу, автоматично аналізуючи відмінності, генеруючи мінімальні пари для практики та надаючи зворотний зв'язок щодо корекції помилок [13, с. 321].

Верботональний метод, який фокусується на просодичних аспектах (інтонація, ритм), є більш ефективним завдяки інтеграції ІІІ. Ці технології дозволяють аналізувати просодичні помилки та пропонувати індивідуальні рекомендації для досягнення автентичної вимови [14, с. 229].

Порівняльний аналіз традиційних методів і методів, що використовують штучний інтелект для фонетичної корекції, свідчить про значний потенціал сучасних технологій у покращенні результатів навчання (табл. 1).

У таблиці 1 продемонстровано, що ІІІ не тільки покращує процес фонетичної корекції, але й робить його більш доступним і ефективним, автоматизуючи багато етапів та забезпечуючи постійне вдосконалення навчальних методик на основі аналізу великих масивів даних.

Використання ІІІ доповнює традиційні підходи навчання фонетики, дозволяючи швидше й точніше виявляти помилки, а також адаптуючи методи навчання до індивідуальних потреб здобувачів, які вивчають англійську мову та пропонує особисті вправи для кожного здобувача освіти. Штучний інтелект відкриває нові горизонти для автоматизації процесу навчання, забезпечуючи більш високий рівень інтерактивності й персоналізації.

Таблиця 1

Переваги використання штучного інтелекту для фонетичної корекції

Можливості	Роз'яснення
Інтерактивне навчання та персоналізація	ШІ може адаптувати методи фонетичної корекції до індивідуальних потреб здобувачів, забезпечуючи персоналізований підхід до навчання.
Автоматичний аналіз і зворотний зв'язок	ШІ дозволяє здійснювати миттєвий аналіз вимови здобувача, порівнюючи її з еталонними звуками або мінімальними парами за допомогою таких технологій, як автоматичне розпізнавання мови (далі – ASR).
Моделювання слухової диференціації	Штучний інтелект може моделювати процес слухового сприйняття та враховувати аудіофізіологічні аспекти. Для таких методів, як верботональний, ШІ може синтезувати акустичні моделі, що відповідають інтонаційним, ритмічним та емоційним характеристикам мови.
Масштабованість і доступність	Вибір ШІ для фонетичної корекції дозволяє масштабувати процес навчання до великої кількості здобувачів, забезпечуючи доступність якісної корекції для всіх.
Використання великих даних для тренування моделей	ШІ може аналізувати великі набори мовних даних для створення моделей, які враховують особливості вимови, що варіюються залежно від акцентів, регіональних чи індивідуальних відмінностей.
Інтеграція з іншими технологіями	ШІ може бути інтегрований із різними мультимедійними платформами, включаючи відео- та аудіоаналіз, що особливо корисно для таких методів, як верботональний, де важлива комбінація слухових, візуальних та фізіологічних аспектів.
Робота з комбінаторною фонетикою	ШІ дозволяє враховувати ефекти комбінаторної фонетики (наприклад, вплив звуків один на одного), що є важливим аспектом таких методів, як артикуляційний або фонологічний.
Можливість використання багатомовних платформ	Завдяки ШІ методи фонетичної корекції можна легко адаптувати до різних мов. Це особливо корисно для методів, які використовують контрастний підхід, оскільки ШІ може здійснювати порівняння фонетичних систем різних мов і виявляти специфічні труднощі здобувачів при використанні декількох мов одночасно, у мультилінгвальному суспільстві.

Джерело: власна розробка автора.

Моделювання слухової диференціації, характерне для інноваційних технологій, дозволяє відтворювати процеси сприйняття звуків та створювати акустичні моделі, що враховують інтонацію, ритм і емоційні аспекти мови. Це є особливо актуальним для верботонального методу навчання фонетики. ШІ також інтегрується з мультимедійними платформами, що розширює можливості комбінування слухових, візуальних і фізіологічних аспектів навчання.

Традиційні методи, хоча й перевірені часом, обмежені потребою у висококваліфікованих викладачах і значними витратами часу. Натомість ШІ демонструє високу масштабованість і доступність, дозволяючи ефективно навчати велику кількість здобувачів, незалежно від їхнього рівня знань чи місця перебування. Важливою є також можливість аналізу великих обсягів мовних даних, що дозволяє створювати моделі з урахуванням регіональних та індивідуальних варіантів вимови і, як наслідок, визначати специфічні помилки, характерні для українців при опануванні англійської мови.

Інтеграція з багатомовними платформами робить методи, засновані на ШІ, надзвичайно гнучкими, дозволяючи враховувати особливості фонетичних систем різних мов. Контрастний

підхід, який у традиційній методиці потребує певних зусиль від викладача, автоматизується за допомогою ШІ, що полегшує виявлення та корекцію інтерференційних помилок у здобувачів. Штучний інтелект також ураховує ефекти комбінаторної фонетики, що є важливим для розуміння й корекції складних випадків, які традиційна практика викладання нерідко обходить через вплив людського фактору.

ШІ підвищує ефективність навчання та розширює його межі, відкриваючи нові перспективи для оптимізації процесу виявлення й корекції фонетичних помилок при вивченні англійської мови українцями.

Використання ШІ забезпечує більш автоматизований і точний аналіз фонетичних помилок. Для цього активно використовується ASR, що дозволяє комп'ютерним системам інтерпретувати мовлення за допомогою попередньо навченої моделі. ASR працює шляхом обробки аудіофайлів, очищаючи звукові дані від шумів та виокремлюючи спектрограми й акустичні ознаки. За допомогою акустичної моделі розпізнаються фонеми та алофони, після чого застосовується мовна модель для визначення найбільш імовірного слова за допомогою прихованої моделі Маркова (НММ).

Модель ASR, що орієнтується на дані, використовує алгоритми класифікації для виявлення помилок у вимові. Для цього збираються та ануються дані, що містять правильні й неправильні варіанти вимови. Тренування алгоритму з використанням цих даних дозволяє створити модель, здатну ідентифікувати помилки в реальних умовах. Цей підхід передбачає попередній аналіз та класифікацію помилок до запуску додатка, що дає змогу визначити потенційні типи помилок і забезпечити достатню кількість прикладів та вправ для навчання.

У контексті навчання англійської як іноземної мови (EFL), особливо для українців, використання ASR може значно полегшити виявлення й корекцію фонетичних помилок, оскільки автоматична система ASR застосовує зібрані та ановані дані для створення індивідуальної акустичної моделі, здатної розпізнавати неправильну вимову. Після тренування моделі система використовує мовну модель для розпізнавання слів і на основі отриманих даних автоматично коригує помилки.

У процесі розпізнавання помилок також ураховується варіативність вимови серед носіїв різних мов, зокрема українців, які стикаються зі специфічними труднощами при вивченні англійської через фонетичні особливості української мови. Для досягнення високої точності в ASR необхідна чітка вимова, що є проблемою, коли вимова є неправильною або варіативною. Однак виявлення помилок часто ускладнюється через варіативність англійської вимови та особливості мовлення носіїв різних мов, зокрема українців, які мають акцент і вимовляють англійські слова за артикуляційними моделями рідної мови.

Використання автоматичних систем для виявлення й корекції таких помилок дозволяє зменшити їхній вплив на процес навчання та покращити точність вимови.

На сьогодні є декілька додатків для вивчення іноземних мов. Так, для реалізації процесу виявлення та корекції фонетичних помилок активно використовуються алгоритми класифікації, такі як дерева рішень (DT), підтримка векторних машин (SVM), ймовірнісні класифікатори та штучні нейронні мережі (ANN) (табл. 2).

Програми, представлені в таблиці 2, мають різні можливості для реалізації алгоритмів класифікації та дозволяють створювати адаптивні навчальні моделі, здатні аналізувати індивідуальні помилки користувачів та пропонувати оптимальні способи їх виправлення. Наприклад, глибокі нейронні мережі, реалізовані за допомогою TensorFlow чи PyTorch, ураховують тонкощі вимови, наголосу та інтонації, що робить процес навчання більш ефективним і персоналізованим.

Сучасні додатки та бібліотеки для реалізації алгоритмів виявлення та корекції помилок у мовленні пропонують широкий вибір інструментів для розв'язання цих завдань. Наприклад, Scikit-learn дозволяє реалізовувати базові моделі класифікації та регресії завдяки підтримці дерев рішень, SVM та інших алгоритмів. TensorFlow як одна з найбільш популярних платформ спеціалізується на глибокому навчанні та нейронних мережах, що є надзвичайно важливим для аналізу складних мовних даних. Високорівневий інтерфейс Keras, інтегрований із TensorFlow, значно спрощує побудову моделей для завдань розпізнавання та корекції вимови, що робить його доступ-

Таблиця 2

Приклади додатків та їхні можливості для реалізації алгоритмів для виявлення та корекції помилок

Додаток	Можливості
Scikit-learn	Бібліотека для Python, яка підтримує широке коло алгоритмів машинного навчання, включаючи дерева рішень (DT), SVM, ймовірнісні класифікатори. Використовується для класифікації та регресії.
TensorFlow	Популярна бібліотека для машинного навчання, яка підтримує штучні нейронні мережі (ANN). Може бути використана для глибокого навчання та автоматичного виявлення й корекції помилок у мовленні.
Keras	Високорівнева бібліотека для побудови нейронних мереж, що працює на основі TensorFlow. Підтримує deep learning для завдань класифікації, таких як розпізнавання мови та корекція вимови.
Weka	Програмне забезпечення для аналізу даних, яке містить вбудовані алгоритми класифікації, включаючи дерева рішень та ймовірнісні класифікатори. Зручне для виявлення помилок та їх корекції.
MATLAB	Платформа для розробки та аналізу алгоритмів, яка підтримує різноманітні методи машинного навчання, зокрема SVM та нейронні мережі для виявлення й корекції помилок у мовленні.
PyTorch	Потужна бібліотека для deep learning, яка підтримує штучні нейронні мережі (ANN) та є зручною для побудови складних моделей для розпізнавання й корекції помилок у мовленні.

Джерело: власна розробка автора.

ним навіть для менш досвідчених розробників.

Програма Weka із вбудованими алгоритмами класифікації, такими як дерева рішень та ймовірнісні класифікатори, є зручною платформою для обробки невеликих наборів даних, що особливо корисно для швидкого прототипування. Водночас MATLAB відрізняється багатфункціональними можливостями для моделювання та аналізу, підтримуючи нейронні мережі й SVM, що дозволяє розробляти складні системи виявлення та корекції помилок у мовленні. Для виконання масштабних завдань, що потребують адаптивності та ефективності, незамінним інструментом є PyTorch завдяки своїй гнучкості в побудові складних моделей і підтримці інноваційних підходів до глибокого навчання.

Кожен із зазначених інструментів має унікальні переваги, що дозволяє обрати оптимальний варіант залежно від конкретної мети, масштабів і доступних ресурсів проєкту. Це робить їх важливими елементами сучасних підходів до автоматизації аналізу мовлення, оскільки технології штучного інтелекту відкривають нові можливості для автоматизації процесу навчання англійської мови, підвищуючи точність вимови й зменшуючи вплив мовних бар'єрів на ефективність навчання.

Висновки. Технології ШІ мають значний потенціал у вдосконаленні методів навчання англійської мови, сприяючи подоланню фонетичних труднощів, підвищенню мовної впевненості та

забезпеченню адаптивного навчання, яке враховує індивідуальні потреби здобувачів. Завдяки можливості аналізу великих обсягів даних ШІ дозволяє точно виявляти й коригувати навіть незначні помилки у вимові, надаючи швидкий і ефективний зворотний зв'язок.

ШІ доповнює традиційні методи навчання, автоматизуючи процеси корекції та враховуючи просодичні аспекти мови для досягнення природної вимови. Такі технології допомагають викладати об'єктивно оцінювати та корегувати фонетичні помилки здобувачів освіти. Програми, що враховують алофони, позиційні варіанти вимови та регіональні особливості акцентів, сприяють підвищенню ефективності комунікації на глобальному рівні та зменшенню мовних бар'єрів. Відповідно, адаптація класичного індивідуального підходу до вивчення іноземної мови до методів штучного інтелекту та їх інтеграція є необхідною складовою сучасного освітнього процесу.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на порівняння різних систем автоматизованого виявлення та корекції фонетичних помилок, які базуються на використанні штучного інтелекту, з метою визначення найефективніших підходів для представників різних мовних груп. Це дозволить глибше дослідити потенціал штучного інтелекту у викладанні англійської мови та окреслити оптимальні шляхи його інтеграції в освітній процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Akhtar S., Hussain F., Raja F. R., Ehatisham-ul-haq M., Baloch N. K., Ishmanov F., Zikria Y. B. Improving mispronunciation detection of Arabic words for non-native learners using deep convolutional neural network features. *Electronics*. 2020. Vol. 9. № 6. Art. 963. DOI: 10.3390/electronics9060963
2. Mortazavi M., Nasution M. K., Abdolahzadeh F., Behrooz M., Davarpanah A. Sustainable learning environment by mobile-assisted language learning methods on the improvement of productive and receptive foreign language skills: A comparative study for Asian universities. *Sustainability*. 2021. Vol. 13. № 11. DOI: 10.3390/su13116328
3. Amin M. Y. M. AI and Chat GPT in language teaching: enhancing EFL classroom support and transforming assessment techniques. *International Journal of Higher Education Pedagogies*. 2023. Vol. 4. № 4. P. 1–15. DOI: 10.33422/ijhep. v4i4.554
4. Onishchuk I., Ikonnikova M., Antonenko T., Kharchenko I., Shestakova S., Kuzmenko N., Maksymchuk B. Characteristics of foreign language education in foreign countries and ways of applying foreign experience in pedagogical universities of Ukraine. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2020. Vol. 12. № 3. P. 44–65. DOI: 10.18662/rrem/12.3/308
5. Nedashkivska T., Kushmar L. Associative Way from Perception to Understanding: Associative Field vs Lexical-Semantic Field. *Journal of Modern Education Review*. 2017. Vol. 7. № 1. P. 44–50. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/29323/> (date of access: 10.12.2024).
6. Chiu T. K., Xia Q., Zhou X., Chai C. S., Cheng M. Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023. Vol. 4. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100118
7. Akiba D., Fraboni M. C. AI-supported academic advising: exploring ChatGPT's current state and future potential toward student empowerment. *Education Sciences*. 2023. Vol. 13. № 9. DOI: 10.3390/educsci13090885
8. Alafnan M. A., Dishari S., Jovic M., Lomidze K. ChatGPT as an educational tool: Opportunities, challenges, and recommendations for communication, business writing, and composition courses. *Journal of Artificial Intelligence and Technology*. 2023. Vol. 3. № 2. P. 60–68. DOI: 10.37965/jait.2023.0184

9. Grassini S. Shaping the future of education: exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*. 2023. Vol. 13. № 7. Art. 692. DOI: 10.3390/educsci13070692.
10. Holubenko N., Kukarina A. Translation Variability in Constructing Modality within Literary Texts: An Analysis of the Translator's Intersemiotic Activity. *Acta Humanitatis*. 2024. Vol. 2. № 1. P. 37–57. DOI: <https://doi.org/10.5709/ah-02.01.2024-03>
11. Strashko I. V. Multimedia corpus “everyone has their own war”: conception, annotation, and prospects. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 9. Current Trends in Language Development*. 2022. № 24. P. 81–93. DOI: <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series9.2022.24.07>
12. Верховцова О., Куценко О. Вплив складності завдань на процес вивчення мови: аналіз важливих факторів. *Академічні студії. Серія «Гуманітарні науки»*. 2024. № 1. С. 83–87. DOI: <https://doi.org/10.52726/as.humanities/2024.1.13>
13. Dumyn A., Fedushko S., Syerov Y. Review of Automatic Speech Recognition Systems for Ukrainian and English Language. In: Štarchoň P., Fedushko S., Gubíniová K. (eds). *Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. 2024. Vol. 212. P. 319–334. Springer, Cham. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-60815-5_15 (date of access: 10.12.2024).
14. Korchynskiy V., Vynogradov I. Methods of improving the quality of speech-to-text conversion. *Scientific Collection «InterConf»*. 2024. № 194. P. 426–437. URL: <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/5772> (date of access: 10.12.2024).
15. Бровченко Т. О., Корольова Т. М. Фонетика англійської мови (контрактивний аналіз англійської і української вимови): підручник. Одеса: Вид-во ПНПУ ім. К. Д. Ушинського, 2020. 208 с. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/7825> (date of access: 10.12.2024).
16. Cherednichenko O., Yanholenko O., Badan A., Onishchenko N., Akopiants N. Large Language Models for Foreign Language Acquisition. *Proceedings of the 8th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (COLINS 2024)*. Vol. 3722, P. 101–130. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3722/paper8.pdf> (date of access: 10.12.2024).
17. Vysotska V. Modern State and Prospects of Information Technologies Development for Natural Language Content Processing. *COLINS-2024: 8th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems* (Lviv, April 12–13, 2024). Lviv, 2024. P. 198–234. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3668/paper15.pdf> (date of access: 10.12.2024).