

УДК 811.112'373.159.9

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-4077-2024-208-25>

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ У ЗВО

THEORETICAL AND PRACTICAL PRINCIPLES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Калько Р. М.,

orcid.org/0000-0002-7895-7078

кандидат педагогічних наук,

професор кафедри українознавства та іноземних мов

Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ

Декусар Г. Г.,

orcid.org/0000-0001-8727-5944

старший викладач кафедри українознавства та іноземних мов

Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ

Лагун К. Д.,

orcid.org/0009-0003-0579-5930

курсант Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ

У даному дослідженні розглядаються теоретичні та практичні засади використання методів штучного інтелекту при вивченні іноземних мов у ЗВО. Акцентовано увагу на важливості використання технологій штучного інтелекту для навчання іноземних мов у вищих навчальних закладах. Проведено аналіз сучасного стану імплементації штучного інтелекту в освітній процес студентів вищих навчальних закладів. Представлені приклади успішного застосування технологій штучного інтелекту під час вивчення іноземних мов. Визначені та детально описані різновиди комп'ютерних програм, які використовують технологію штучного інтелекту для поліпшення процесу навчання іноземних мов. Особлива увага приділена перевагам та обговорюваним питанням, пов'язаним із забезпеченням конфіденційності даних користувачів у контексті застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі. Спробами для вирішення зазначеної проблеми були лінгвістичні пошуки універсальної діджиталізації, що виконувались згідно з принципами бінарного коду класичної китайської мови Вень Ян. Тобто, перспективні експертні системи ШІ для автоматичного перекладу можуть бути створені у першу чергу на підґрунті східного мислення як нейромережі, які теоретично враховують універсальні класичні китайські системи світогляду та розуміють об'єкт, як саморегулюючу систему, складові частини якої поєднані за принципами прямого та зворотного зв'язку. Автори аналізують сучасні методи викладання та навчання мов, визначають їхні обмеження та виокремлюють ключові виклики, з якими стикаються викладачі та студенти. Зокрема, досліджуються можливості використання мовних асистентів, систем автоматичного перекладу та інших інноваційних інструментів, що базуються на штучному інтелекті. Автори висвітлюють переваги цих технологій, такі як індивідуалізоване навчання, збагачення лінгвістичного досвіду та підвищення мотивації студентів.

Ключові слова: штучний інтелект, методи, діджиталізація, бінарний код, нейромережі.

This study examines the theoretical and practical principles of using artificial intelligence methods in the study of foreign languages in higher education. Attention is focused on the importance of using artificial intelligence technologies for teaching foreign languages in higher educational institutions. An analysis of the current state of implementation of artificial intelligence in the educational process of students of higher educational institutions was carried out. Examples of successful application of artificial intelligence technologies during foreign language learning are presented. Types of computer programs that use artificial intelligence technology to improve the process

of learning foreign languages are defined and described in detail. Special attention is paid to the advantages and discussed issues related to ensuring the confidentiality of user data in the context of the application of artificial intelligence technologies in the educational process. Attempts to solve this problem were linguistic searches for universal digitalization, which were carried out according to the principles of the binary code of the classical Chinese language Wen Yang. That is, promising expert AI systems for automatic translation can be created primarily on the basis of Eastern thinking as neural networks, which theoretically take into account universal classical Chinese worldview systems and understand the object as a self-regulating system, the components of which are connected according to the principles of direct and feedback «link». The authors analyze modern language teaching and learning methods, identify their limitations and highlight main challenges faced by teachers and students. In particular, the possibilities of using language assistants, automatic translation systems and other innovative tools based on artificial intelligence are being explored. The authors highlight the benefits of these technologies, such as individualized learning, enrichment of linguistic experience, and increased student motivation.

Key words: artificial intelligence, methods, digitalization, binary code, neural networks.

Постановка проблеми. Практично використання методів штучного інтелекту (ШІ) у навчальних закладах України в основному обмежується сферою вивчення іноземних мов, зокрема англійської. Це дійсно може призвести до значного покращення процесу навчання та забезпечити студентам більше можливостей для розвитку мовних навичок. В першу чергу використовуються інтерактивні платформи для вивчення мов, які застосовують технології ШІ (Duolingo, Rosetta Stone, Babbel, Memrise, Busuu, Lingodeer та ін.). Також є актуальним використання чат-ботів або віртуальних асистентів для практики мовлення та розуміння мови. Але самі можливості ШІ значно потужніше. Слід виділити також *адаптивні програми*, як системи, що аналізують прогрес студента та пропонують персоналізовані вправи та завдання; системи *розпізнавання мови та вимови*, для виправлення помилок вимови та аутентичного вивчення акцентів; *машинне навчання* для аналізу даних про навчання студентів та надання індивідуальних рекомендацій для поліпшення процесу, використання *віртуальної реальності (VR)* та *розширеної реальності (AR)*, для поглибленого вивчення мови, наприклад, віртуальні розмови та симуляції реальних ситуацій, *автоматизовані системи оцінювання*, які спрощують процес викладання та оцінювання у ЗВО; *мобільні додатки для вивчення мов* тощо. Загалом, інтеграція методів штучного інтелекту у навчальний процес може допомогти студентам ефективніше вивчати іноземні мови, забезпечуючи їм більш індивідуалізований та технологічний підхід до навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тема практичного використання ШІ у сфері освіти сьогодні є актуальною і не новою. Низка досліджень вже вивчає різноманітні напрями використання ШІ в освітньому процесі, зокрема в роботах А. Дубчака та Я. Литвиненка. Проблему використання систем ШІ в адаптивному навчанні розглядає В. Дем'яненко, в той час як Ю. Перучок зосереджується на аналізі переваг та ризиків використання цих технологій. У працях А. Банарцевої, О. Єлісеєвої та Л. Малигіна ШІ розглядається як мультимодальна лінгводидактична система. Особливу увагу приділяє мультимодальності системи ШІ Лі Вейхуа, вважаючи її ключовою умовою успішного впровадження для вивчення іноземних мов. Загальні аспекти використання технологій ШІ в освітньому процесі розглядають В. Грицишин, Н. Габрусєва, А. Шевченко та Г. Андрощук. А. Турчин також вносить свій внесок у вивчення цієї проблематики.

Теоретично ШІ, розуміється як Big Data, яку можна досліджувати математичними засобами. Для систем, які працюють із символічними значеннями використовується діджиталізація. На основі теорії «родового дерева» можливо пояснити фундаментальні принципи «розпізнавання структур», до яких належить і практичні питання перекладу та навчання іноземних мов [1]. Недоліком подібного абстрактного підходу можна вважати його обмежений характер. Спробами для вирішення зазначеної проблеми були лінгвістичні пошуки універсальної діджиталізації, що виконувались згідно з принципами бінарного коду класичної китайської мови Вень Ян [2]. Тобто, перспективні експертні системи ШІ для автоматичного перекладу можуть бути

створені у першу чергу на підґрунті східного мислення як нейромережі, які теоретично враховують універсальні класичні китайські системи світогляду та розуміють об'єкт, як саморегулюючу систему, складові частини якої поєднані за принципами прямого та зворотного зв'язку. У контексті західної традиції фонематичної абетки завдання ще більше спрощується, оскільки всі відомі системи писемності західної цивілізації походять від єдиного джерела – фінікійської абетки.

Постановка завдання. На думку авторів головним недоліком обмеженого застосування ІІІ у ЗВО України є нерозвиненість теоретичної бази практичного застосування, на які дає відповідь прикладна лінгвістика.

Виклад основного матеріалу. Використання ІІІ в освітній сфері вже не є нічим новим. У науковій літературі як зарубіжній, так і вітчизняній, ми можемо знайти різноманітні сценарії його застосування. Оглядаючи досвід педагогічних працівників як за кордоном, так і в Україні, можна виділити такі напрями використання ІІІ в освіті, як оцінка знань студентів, актуалізація знань, оцінка діяльності викладачів, використання віртуальних помічників для учасників освітнього процесу, персоналізація та індивідуалізація навчання, адаптивне навчання. У контексті вивчення іноземних мов різноманітні сервіси з перекладу іноземних текстів надають значну допомогу [3, с. 64].

На сьогодні вже наявні інтерактивні помічники та адаптивні програми для навчання, які дозволяють використовувати ІІІ для персоналізації освітнього процесу та спрощення технічних завдань. Здатність ІІІ сприймати значно більше інформації, ніж людина, дозволяє виконувати завдання швидше та точніше. Деякі розробники освітнього програмного забезпечення вже використовують ці переваги для створення програм, які адаптуються до індивідуальних особливостей кожного учня [4, с. 103].

Традиційні методи вивчення іноземних мов в умовах такого активного використання ІІІ у освітньому процесі розглядаються як витратний процес, що потребує значної кількості додаткових матеріалів. У той час як цифрові інструменти, що використовують ІІІ, можуть надавати індивідуально налаштований навчальний план для кожного студента. Більше того, навчальні програми відстежують особисті досягнення учнів та надають матеріал, який відповідає їхньому рівню знань, забезпечуючи індивідуальний навчальний курс.

Багато досліджень підтверджують, що використання ІІІ в сфері онлайн-вивчення іноземних мов, зокрема за допомогою вищевказаних навчальних ресурсів, сприяє зручності та ефективності навчання. Ці ресурси розроблені з урахуванням можливостей залучення та оптимізації часу, необхідного для засвоєння іноземних мов. Вони програмуються так, щоб забезпечити реальні результати, зробити процес навчання захопливим та підвищити рівень знань [5, с. 20].

Отже, можна визначити суттєвий тренд: розвиток ІІІ сприяє формуванню технології індивідуалізованого навчання іноземних мов, яка відповідає вимогам інформатизації освіти. Ця технологія моделює індивідуальні траєкторії засвоєння знань, враховуючи особисті особливості учня в динамічній моделі його характеристик. Системи ІІІ навіть враховують емоційну стабільність учня, повідомляючи викладачів або самостійно адаптуючи програму.

Можливість самостійного вивчення іноземної мови за допомогою ІІІ, особливо його здатності розв'язувати менш структуровані та менш формалізовані завдання, є цікавою як для викладачів, так і для учнів. Для студентів відкривається доступ до різноманітних педагогічних інструментів, що демонструють високу ефективність, у порівнянні з традиційними методами вивчення іноземних мов. Процес навчання стає більш цікавим і продуктивним, а ІІІ дозволяє вчителям оцінювати прогрес учнів та швидко коригувати курс навчання за необхідності. Додатково, ІІІ дозволяє оцінювати рівень знань студента ще на етапі реєстрації на платформі і підбирати найбільш ефективний формат навчання саме на початковому етапі.

У ході використання ІІІ виявляється, де знаходяться труднощі, і формує та надсилає необхідні матеріали для поліпшення навичок. Адаптивне навчання оперує базовим алгоритмом ІІІ.

Крім того, доступ до освіти в будь-який зручний час є, безперечно, величезною перевагою для учнів [6, с. 45].

Застосування технологій ШІ передбачає відкритість даних користувача в мережі Інтернет. Хоча на сьогодні ці дані деперсоналізовані, результати останніх досліджень з кібербезпеки вимагають обережнішого підходу до прийняття рішень щодо використання технологій ШІ в освітньому процесі. Зараз, чим більше інформації передає користувач про себе (в соціальних мережах, історії веб-пошуку, геолокації, відвідуванні веб-ресурсів тощо), тим більш персоналізованим стає зміст навчальної програми, яку пропонує ШІ. Вивчення іноземних мов в університетах сьогодні вимагає не тільки глибокого розуміння граматики та лексики, але й активного використання мови в різних ситуаціях. Інновації в галузі ШІ можуть вирішити ці виклики та стати потужним інструментом для покращення навчання англійської мови в університетах. Однією з ключових переваг використання ШІ є можливість розпізнавання та корекції вимови. Системи засновані на ШІ можуть аналізувати вимову студентів, виявляти помилки та надавати індивідуалізовані рекомендації для поліпшення [7, с. 57].

Деякі способи, які ШІ може використовувати для розпізнавання та корекції вимови, включають:

– **Автоматичне розпізнавання мови (ASR).** ШІ може використовувати технології ASR для перетворення звукового сигналу мовлення на текст. Це дозволяє системі аналізувати вимову студента та визначати точність його вимови.

– **Фонетичний аналіз.** ШІ може проводити фонетичний аналіз звуків, використовуючи спеціальні алгоритми. Він може виявляти різницю між правильною та неправильною вимовою конкретних фонем або слів.

– **Порівняння зі стандартом.** ШІ може порівнювати вимову студента зі стандартом або нормою. Це дозволяє визначати, де саме відбуваються помилки та які аспекти вимови потребують уваги.

– **Навчання з підсиленням.** Системи можуть використовувати методи навчання з підсиленням для поступової корекції вимови. Студентам може надаватися зворотний зв'язок та посилення за кожну правильно вимовлену фонему чи слово.

– **Індивідуалізовані рекомендації.** На основі аналізу вимови ШІ може надавати індивідуалізовані рекомендації студентам для поліпшення конкретних аспектів їхньої вимови. Це може включати в себе вправи та завдання, спрямовані на конкретні слабкі місця [8, с. 63].

Застосування ШІ у цій сфері може сприяти ефективнішому вивченню мови, зокрема вдосконаленню вимови, завдяки індивідуалізованому підходу та миттєвому зворотному зв'язку.

ШІ може адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб студентів. З використанням аналізу даних та машинного навчання, системи можуть створювати персоналізовані навчальні програми, враховуючи рівень володіння мовою, інтереси та особистість студента.

Деякі характеристики цього підходу включають:

– **Аналіз даних.** ШІ може здійснювати аналіз великих обсягів даних, збираючи інформацію про рівень знань, вимову, стиль навчання та інші параметри для кожного студента. Ці дані служать основою для індивідуалізації навчання.

– **Машинне навчання.** ШІ може використовувати алгоритми машинного навчання для аналізу цих даних та прогнозування, які аспекти мовленнєвого навчання потребують покращення. На основі цього аналізу створюються індивідуалізовані плани навчання [9, с. 151].

– **Персоналізовані завдання.** ШІ може створювати завдання та вправи, спрямовані на конкретні слабкі місця студента. Це допомагає максимально ефективно використовувати час навчання та забезпечує покращення в тих аспектах мовленнєвого навчання, де це найбільше необхідно.

– **Індивідуалізація тематичного матеріалу.** Системи можуть пристосовувати матеріали для навчання до індивідуальних інтересів студентів, що робить процес більш цікавим та залучаючим.

– **Динамічне коригування програми.** За допомогою зворотного зв'язку в режимі реального часу, ШІ може динамічно адаптувати навчальну програму відповідно до прогресу студента. Це дозволяє швидко реагувати на зміни в знаннях та вимові.

Такий підхід сприяє ефективнішому навчанню, оскільки студенти отримують індивідуалізовану та максимально адаптовану до своїх потреб освіту. ШІ може впроваджувати системи автоматизованої оцінки, що дозволяє ефективно оцінювати письмові завдання, граматичні конструкції та навички читання. Це сприяє швидшому отриманню звітності та забезпечує студентів об'єктивними оцінками [10, с. 92].

Віртуальні асистенти, засновані на ШІ, можуть стати ефективними засобами для розвитку навичок мовлення та слухання. Вони можуть створювати іммерсивні сценарії та інтерактивні вправи, що допомагають студентам вивчати мову в реальних життєвих ситуаціях.

Хоча інтеграція ШІ у вивчення англійської мови обіцяє значні переваги, існують також виклики, які вимагають подальших досліджень. До них відносяться:

– **Етичні аспекти.** Одним із ключових аспектів є забезпечення конфіденційності даних студентів та врахування етичних стандартів у розробці та використанні ШІ в освіті. Дослідження повинні зосереджуватися на визначенні найбільш оптимальних методів захисту приватності [11, с. 170].

– **Адаптація до різних рівнів знань.** Індивідуалізація процесу вивчення повинна враховувати не тільки потреби різних студентів, але і їхній вихідний рівень володіння мовою. Системи повинні бути адаптовані для початківців та студентів, які вже володіють певним рівнем англійської мови.

– **Взаємодія з традиційним викладанням.** Важливо досліджувати, як ШІ може інтегруватися з традиційними методами викладання, сприяючи розвитку комплексного підходу. Інструктори мають відчувати себе комфортно з використанням цих технологій та мати можливість взаємодіяти з системами для максимального користування.

– **Підтримка мовного розвитку:** Додаткові дослідження повинні бути спрямовані на розробку ШІ, спроможного виявляти та враховувати індивідуальні особливості мовного розвитку студентів, зокрема для тих, чий мовні навички можуть бути менш розвиненими [12, с. 18].

Найбільш розповсюдженою програмою ШІ, яку можна практично використовувати шляхом «навчання» для будь-яких потреб, є ORANGE. Розглянемо його можливе теоретичне наповнення концептами прикладної лінгвістики, згідно яких, сукупний розвиток систем письма надає можливість дешифрувати тексти споріднених систем писемності шляхом звернення до спільного архаїчного джерела на основі Теорії множин. Уже канторівська «наївна» теорія множин зазначала, що будь-який математичний об'єкт є певною множиною. Наприклад натуральне число є множиною, що складається з єдиного елемента іншої множини (натурального ряду), який, передусім, сам є множиною іншого порядку, який задовольняє аксіомам Пеано тощо. Натомість опоненти Кантора, насамперед Л. Кронекер, уважали, що математичними об'єктами можуть уважатися лише натуральні числа й те, що до них безпосередньо зводиться. Подібна вузькоспеціалізована дискусія між прихильниками Кантора та Кронекера не має значення для філології, оскільки досліджувані множини абеток природних мов за визначенням є символами натуральних чисел. У стародавніх алфавітах, зокрема грецькому, латинському, хебрейському тощо, кожна літера означала також і цифру і, таким способом, додаючи числові значення літер, можна було отримати й числове значення всього імені.

Використовуючи понятійний апарат теорії множин, індексні позначення, квантори загальності та діаграми Ейлера-Вена, формально опишемо найбільш розповсюджені абетки з урахуванням фонематичного та чисельного значення: грецьку, латиницю та кирилицю. Отже, на прикладі класичної грецької (Ελληνικό αλφάβητο), латини (Latīna vulgaris) та старослов'янської мов. Для перерахування елементів множини, тобто, якщо є множина A , то її елементи позначають як a_1, a_2, a_3, \dots використаємо індексні позначення.

Грецька (А) (тут і далі *Індекс*, *Фонема*, за наявності *Число*) (a1-A-1; a2-B-2; a3-Г-3; a4-Δ-4; a5-E-5; a6-Z-7; a7-H-8; a8-Θ-9; a9-I-10; a10-K-20; a11-Λ-30; a12-M-40; a13-N-50; a14-Ξ-60; a15-O-70; a16-Π-80; a17-P-100; a18-Σ-200; a19-T-300; a20-Y-400; a21-Φ-500; a22-X-600; a23-Ψ-700; a24-Ω-800).

Латинська (В) (b1-A; b2-B; b3-C-100; b4-D-500; b5-E; b6-F; b7-G; b8-H; b9-I-1; b10-J; b11-K; b12-L-50; b13-M-1000; b14-N; b15-O; b16-P; b17-Q; b18-R; b19-S; b20-T; b21-U; b22-V-5; b23-W; b24-X-10; b25-Y; b26-Z).

Старослов'янська (С) (c1-A-1; c2-Б; c3-B-2; c4-Г-3; c5-Г; c6-Д-4; c7-Г; c8-Ђ; c9-E; c10-Є; c11-Є-5; c12-Ё; c13-Ж; c14-З-7; c15-S-6; c16-И-8; c17-Й; c18-I-10; c19-Ї; c20-Й; c21-J; c22-K-20; c23-Л-30; c24-Љ; c25-M-40; c26-Н; c27-Њ; c28-O-70; c29-П-80; c30-P-100; c31-C-200; c32-T-300; c33-Ћ; c34-Ќ; c35-Y-400; c36-Ў; c37-Ф-500; c38-X-600; c39-Ц-900; c40-Ч-90; c41-Ц; c42-Ш; c43-Щ; c44-Ъ; c45-Ы; c46-Ь; c47-Э; c48-Ю; c49-Я).

Зауважимо, що в дослідженні не враховуються застарілі літери, серед яких у грецькій (Ф, С, Ц), латинській (Т, Т, N), старослов'янській (А, Ж, ІА, ІЖ, Ѕ) та деякі інші. Загалом ми бачимо, що множина А (Грецька абетка) складається із 24 індексних значень (a1, a2, a3 ... a24) відповідно В (Латинська) із 26 (b1, b2, b3...b26) та С (Старослов'янська) із 49 (c1, c2, c3 ... c49). Для побудови діаграми Ейлера-Вена за діджитальними (д) та фонематичними (ф) ознаками можна виділити підмножини ABCд (a9b9c18, a11b12c23, a22b24c38, a4b4c6, a12b13c25) (табл.5) ABCф (a1b1c1, a2b2c3, a5b5c9, a7b26c14, a21b6c37, a7b8c26, a10b11c22, a15b15c28, a17b16c30, a19b20c32). Не збігаються з іншими множинами в множині А індекси: a14, a18, a23, a24 (Ξ, Σ, Ψ, Ω); у множині В: b7, b17, b18, b22, b23 (G, Q, R, V, W); у множині С: c2, c4, c5, c7, c8, c10...c13, c16, c17, c19, c20, c24, c27, c33...c36, c39...c49 (Б, Г, Г, Г, Ђ, Ё, Є, Ё, Ж, И, Й, Ї, Й, Љ, Њ, Ћ, У, Ў, Ц, Ч, Ц, Ш, Щ, Ђ, Ы, Ь, Э, Ю, Я). Інші індексні значення збігаються частково за типом підмножин АВ (a13b14, a20b25 NY), ВС (b3c31, b19c15, b10c21 (CSJ)) та АС (a3c4, a16c29 ГП). Згідно з діаграмою Ейлера-Вена множини абетки поділяються на підмножини, до яких належать індексні значення 4 порядків: найвищим є ABCд (цифровий збіг у трьох множинах), високим ABCф (фонематичний збіг у трьох множинах), середнім АВ, ВС, АС (фонематичний збіг у двох множинах) низьким А, В, С. (немає збігів з іншими множинами)

Візьмемо найбільш відомий у європейській традиції переклад терміну «Neron Kesar» з грецької латинською мовою – «Nero Kesar» та багаточисельні спроби його прочитання різними етносами в різний час. Незважаючи на спорідненість грецької та висхідної від неї латинської абетки, для передачі імені та титулу термін переписується арамейською праабеткою, потім оцифровується за принципом *Літера-Число*. Загальна сума чисел дорівнює висхідній плюс (чи мінус). Так, специфічні характеристики іншої мови, у наведеному прикладі літера N та число 50, що характеризують флективність латинської мови. На нашу думку, виділені у роботі порядки індексних значень множини певної абетки мають бути використаними у практиці перекладу за принципом *Літера-Індекс-Індексне значення*.

Висновки. Узагальнюючи практичні засади використання методів Штучного Інтелекту при вивченні іноземних мов звертаємо увагу, що названий процес сприяє покращенню якості навчання, забезпечуючи індивідуалізований підхід, інтерактивні методи навчання та автоматизовані засоби оцінювання. Це відкриває нові можливості для ефективного розвитку мовних навичок студентів та підвищення їхньої мотивації до вивчення англійської мови. Теоретичною основою є аналіз мовного матеріалу на прикладі європейських мов (грецької, латини, церковнослов'янської), який дозволив дійти висновку про доцільність використання ШІ, коли висхідний та кінцевий термін діджиталізується з урахуванням *Порядку індексу*, *Індексного значення* та інших показників для оцінки адекватності перекладу. Це дозволяє логічно сприймати абеткові символи європейських мов як математичні множини, при цьому сам процес перекладу можливо пояснити не на вербальному, а фонематичному рівні, як Гаусовий розподіл випадкових показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Kalko R. Principles of algorithmization of machine translation in the theories of language evolution (based on the Ukrainian-English translation). *International Journal of Advanced Research (IJAR)*. 2017. С. 706–709.
2. Kalko R. A binary code as a basis for understanding the logical construction of Chinese hieroglyphic graphemes. *International Journal of Advanced Research (IJAR)*. 2018. С. 327–334.
3. Дубчак А., Литвиненко Я. Напрями використання штучного інтелекту за сучасних умов. Іван Пулюй: життя в ім'я науки та України : тези Міжнародної наукової конференції. Тернопіль, 2020. С. 64–65.
4. Петручок Ю. Штучний інтелект: чого очікувати? Філософські виміри техніки: тези Міжнародної наукової конференції молодих учених та студентів. Тернопіль, 2019. С. 102–103.
5. Дем'яненко В. Системи штучного інтелекту в адаптивному навчанні. *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*. Київ, 2019. С. 19–21.
6. Dekusar G.G. Review of the modern media resources for learning English. *Мова і право: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 25 жовт. 2022 р.)*. Дніпро: ДДУВС, 2022. С. 44–47.
7. Декусар Г.Г. Інноваційні методи та технології викладання іноземної мови в контексті комплексного підходу в закладах вищої освіти немовного профілю. *Актуальні проблеми сучасних лінгвістичних досліджень та застосування інноваційних технологій викладання мов у вищій школі нефілологічного профілю: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 25 жовтня 2018 року)*. Дніпро, 2018. С. 53–61.
8. Pakulova T.V. Digital education: for and against. *Мова і право: матеріали Всеукр. наук.-практ. семінару (м. Дніпро, 27 жовт. 2021 р.)*. Дніпро: ДДУВС, 2021. С. 63–64.
9. Вейхуа Л. Мультиmodalна побудова технології штучного інтелекту в сучасному навчанні іноземним мовам. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2019. № 7 (330). С. 147–155.
10. Безлюдний О. І., Безлюдна В. В., Щербань І. Ю., Комар О. С. Досвід використання змішаного навчання на заняттях з англійської мови у закладах вищої педагогічної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Т. 73. № 5. С. 86–100.
11. Вікторова Л. В., Кочарян А. Б., Мамчур К. В., Коротун О. О. Застосування штучного інтелекту та чат-ботів під час вивчення іноземної мови. *Інноваційна педагогіка*. № 32. Т. 2. 2021. С. 166–173.
12. Порохова О. Є. Сутність і проблематика штучного інтелекту. Одеса, 2019. 30 с.