

ЗНАЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ

Грачова І. Є.

*кандидат філологічних наук, доцент,
доцент кафедри англійської філології
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
вул. Острозького, 32, Вінниця, Україна
orcid.org/000-0002-6963-3936
ira.gracheva77@gmail.com*

Колот Л. А.

*старший викладач кафедри іноземної філології та перекладу
Державний торговельно-економічний університет
вул. Кіото, 19, Київ, Україна
orcid.org/0000-0003-4491-9169
l.kolot@knute.edu.ua*

Дубініна О. В.

*старший викладач кафедри іноземної філології та перекладу
Державний торговельно-економічний університет
вул. Кіото, 19, Київ, Україна
orcid.org/0000-0001-5688-6806
o.dubinina@knute.edu.ua*

Ключові слова: *штучний інтелект (ШІ), іноземна мова, заклад вищої освіти, викладач, здобувач/студент.*

Освіта сьогодення – це якісне здобуття знань людиною, де особлива роль належить цифровізації, що робить процес мобільним, гнучким, персоналізованим і диференційованим. Метою дослідження є конкретизація поняття штучного інтелекту (ШІ) та визначення його ролі та значення як для викладача, так і для здобувача вищої освіти у процесі вивчення іноземних мов. Методи нашого дослідження: узагальнення та систематизація наукових джерел з елементами теоретичного аналізу та синтезу. Метод перекладу дозволив проаналізувати праці зарубіжних науковців, а метод вибірки сприяв виокремленню головних ідей із досліджуваної тематики. Штучний інтелект – це здатність машини до ефективного вирішення завдання з метою адекватної й успішної допомоги людині. Використання штучного інтелекту на заняттях з вивчення іноземних мов дає можливість виокремити низку особливостей. Для викладача – це колосальна допомога в економії часу, що полягає у множинному виборі; автоматизована перевірка виконаних робіт, можливість швидкого пошуку необхідної інформації, автоматизований переклад; безпосереднє залучення носіїв мови; моніторинг прогресу здобувачів з метою знаходження найбільш ефективних форм засвоєння знань; урахування особливостей кожного студента; автоматизована та негайна реакція на розвиток і модифікацію кіберзагроз. Для здобувача – це безперервне й автоматичне оцінювання; можливість ставити запитання та знаходити інформацію із предмета вивчення; навчання у відносно вільному середовищі; можлива зміна місця навчання, викладача та форми здобуття знань; навчання з будь-якої точки світу в будь-який час, персоналізоване навчання, постійна охорона персональних даних. До недоліків використання технології штучного інтелекту в системі вищої

освіти у процесі опанування іноземних мова віднесено: неналежний розвиток критичного мислення у здобувачів знань, відсутність безпосереднього живого контакту між усіма учасниками; використання інших форм штучного інтелекту для вирішення поставлених завдань через небажання працювати самотійно; недоступність якісних додатків для вивчення іноземних мов через їхню вартість. Необхідність системного підходу до застосування технологій штучного інтелекту у процесі вивчення іноземних мов має стати рішенням через адаптивні навчальні програми. Перспектива подальших досліджень передбачає детальне вивчення новітніх форм штучного інтелекту, які стануть найбільш ефективними у процесі опанування іноземних мов.

THE SIGNIFICANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES

Hrachova I. Ye.

*Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of English Philology
Vinnytsia Mykhailo Kotsyubynskyi State Pedagogical University
Ostrozhkogo str., 32, Vinnytsia, Ukraine
orcid.org/000-0002-6963-3936
ira.gracheva77@gmail.com*

Kolot L. A.

*Senior Lecturer at the Department of Foreign Philology and Translation
State University of Trade and Economics
Kioto str., 19, Kyiv, Ukraine
orcid.org/0000-0003-4491-9169
kolot@knute.edu.ua*

Dubinina O. V.

*Senior Lecturer at the Department of Foreign Philology and Translation
State University of Trade and Economics
Kioto str., 19, Kyiv, Ukraine
orcid.org/0000-0001-5688-6806
o.dubinina@knute.edu.ua*

Key words: *artificial intelligence (AI), foreign language, higher educational establishment, teacher, student.*

Today's education is a high-quality acquisition of knowledge by a person, where digitalization plays a special role, which makes the process flexible, personalized and differentiated. The purpose of the study is to specify the concept of artificial intelligence (AI) and determine the role and meaning of AI for both the teacher and the student of higher education in the process of learning foreign languages. Methods of the research: generalization and systematization of scientific sources with elements of theoretical analysis and synthesis. The translation method made it possible to analyze the foreign scientific works, and the sampling method is to the identification of the main ideas from the research. AI is the ability of a machine to effectively solve a task in order to adequately and successfully help a person. The use of AI in foreign language classes makes it possible to define some features. For the teacher, this is a colossal help in saving time, which consists in multiple choices; automated

verification of completed work, the ability to quickly search for the necessary information, automated translation; direct involvement of native speakers; monitoring the progress of learners in order to find the most effective forms of knowledge acquisition; taking into account the characteristics of each student; automated and immediate response to the development and modification of cyber threats. For the student, this is a continuous and automatic assessment; the opportunity to ask questions and find information on the subject of study; learning in a relatively free environment; possible change of place of study, teacher and form of acquiring knowledge; practice from anywhere in the world at any time, personalized training, permanent protection of personal data. The disadvantages of using AI technology in the process of learning foreign languages are: insufficient development of critical thinking; lack of direct live contact between all participants; use of other AI forms to solve tasks due to reluctance to work independently; unavailability of quality applications for learning foreign languages due to their cost. The need for a systematic approach to the application of AI technologies in learning foreign languages should become a solution through adaptive curricula. The prospect of further research involves a detailed study of the latest AI forms, which will become the most effective in the process of learning foreign languages.

Постановка проблеми. Важко уявити нині життєдіяльність людини без смартфона чи комп'ютера. Присутність автоматизованих машин, як результат технологічного прогресу, можемо спостерігати в усіх сферах, зокрема й у фінансах, медицині, торгівлі, туризмі, обслуговуванні та багато інших. Окреме місце належить комп'ютеризації в освіті. Освіта – це постійна та нагальна потреба людини в удосконаленні власних знань, умінь і навичок. Швидкий розвиток людства потребує негайної адаптації освіти до нагальних потреб технологічного зростання. Освіта сьогодні – це якісне здобуття знань людиною, де особлива роль належить цифровізації, що робить процес мобільним, гнучким, персоналізованим і диференційованим. Цифровізація системи вищої освіти передбачає цифрову модернізацію інфраструктури закладу вищої освіти, створення безпечного цифрового освітнього середовища, розвиток цифрової компетентності як у студентів, так і в усіх працівників з метою якісного надання освітніх послуг.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретиками-першовідкривачами поняття *штучного інтелекту* (далі – ШІ) є зарубіжні вчені: Н. Бостр, Д. Ланьє, Д. Маркоф, М. Форд. Однак нині поняття ШІ цікавить і українських дослідників. Існує чимало наукових розвідок, що стосуються як теоретичних питань, так і практичного застосування ШІ в освіті. Особливо цікавими є наукові дослідження М. Мар'єнко та В. Коваленко (ШІ безпосередньо та напряду пов'язаний із відкритою наукою, системи та сервіси штучного інтелекту можуть упорядковувати накопичені результати, виконувати пошук, аналіз і зіставлення), А. Мельник (застосування штучного інтелекту в

освіті має бути для покращення якості й ефективності навчання, але потребує розвитку надійних і етичних алгоритмів), Л. Карташова, Т. Сорочан, Т. Шеремет (чат-бот став новим інструментом у діяльності), С. Вдовиченко, І. Устенко, Н. Рячук (ШІ доповнить наявну освітню інфраструктуру, а не зруйнує її, і навчання використання інструментів ШІ має стати пріоритетом для студентів і викладачів). Наявні дослідження, що стосуються ШІ та вивчення іноземних мов у закладах вищої освіти України, що демонструють праці таких авторів, як О. Зубенко (використання ШІ має низку переваг і активізує розумові здібності, залучає до роботи пасивних студентів, сприяє індивідуалізації й інтенсифікації навчання через самостійну роботу із цифровими ресурсами), Л. Вікторова, А. Кочарян, К. Мамчур, О. Коротун (використання чат-ботів може суттєво покращити комунікативні й інші навички здобувача освіти), М. Кадемія, І. Візнюк, А. Поліщук, С. Долинний (розглядають різні підходи до використання ШІ як засобу вивчення іноземної мови здобувачами освіти).

Беручи до уваги наявні праці як вітчизняних, так і зарубіжних науковців, нами було виявлено факт, що питанню ролі та значення ШІ у процесі вивчення іноземних мов, стосовно викладача та з боку студента, у закладі вищої освіти приділено зовсім мало уваги, що спонукає нас до детального вивчення виявленої проблематики та визначає актуальність нашого дослідження.

Метою дослідження є конкретизація поняття *штучного інтелекту* (ШІ), визначення ролі та значення ШІ як для викладача, так і для здобувача вищої освіти у процесі вивчення іноземних мов. Предметом є особливості вивчення іноземної мови за допомогою ШІ в закладах вищої освіти.

Об'єктом – процес використання ІІІ в закладах вищої освіти.

Методи нашого дослідження: узагальнення та систематизація наукових джерел з елементами теоретичного аналізу та синтезу. Метод перекладу дозволив проаналізувати праці зарубіжних науковців, а метод вибірки сприяв виокремленню головних ідей із досліджуваної тематики.

Виклад основного матеріалу. Сучасна наука штучний інтелект визначає як здатність автоматизованої системи або комп'ютерної програми виконувати функції людини, ухвалювати оптимальне рішення на основі аналізу зовнішніх чинників і з урахуванням життєвого досвіду людства; уміння вирішувати складні завдання; здатність до навчання, узагальнення й аналогій; можливість взаємодії із зовнішнім світом шляхом спілкування, сприйняття й усвідомлення сприйнятого; наука та технологія здатні відтворити процеси мислення людського мозку та спрямувати їх на створення й оброблення різних комп'ютерних програм, а також інтелектуальних машин, здатних цілком замінити та спростити людську роботу [2, с. 82].

У проєкті «Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні» штучний інтелект визначають як властивість систем коректно інтерпретувати зовнішні дані відповідно до поставленої мети, навчатися з таких даних і використовувати результати навчання для досягнення поставлених цілей, зокрема й зі збирання та використання нових даних шляхом взаємодії з навколишнім середовищем [3, с. 155].

Нами було визначено ІІІ як здатність машини до ефективного вирішення завдання з метою адекватної й успішної допомоги людині.

Штучний інтелект знайшов своє використання в освіті. Насамперед це стосується забезпечення декількох педагогічних технологій, зокрема адаптивного навчання, персоналізованого навчання, інтервального навчання, автоматичного оцінювання навчальних досягнень із можливістю аналізу відповідей і надання персоналізованої допомоги, оцінювання здобувачами освіти викладачів/вчителів тощо. Досить ефективною технологією в умовах онлайн-освіти є адаптивне навчання, що передбачає корегування змісту освіти в межах окремих освітніх компонентів на основі аналізу навчальних досягнень здобувачів освіти [1, с. 16].

Найбільш поширеними в системі сучасної освіти є системи ІІІ, що здатні інтерпретувати мову, аналізувати емоційний фон речень і автоматично, без втрати змісту, перекладати іншими мовами; особисті рекомендації, що, на основі попереднього досвіду користувача та його друзів, допомагають студентам здійснювати оптимальний вибір як освітніх програм, так і друзів, викладачів, профільної літератури тощо. Ще одним

шляхом використання ІІІ є організація навчання, заснована на методі проб і помилок – це досить ефективний прийом для закріплення навичок, оскільки в цьому процесі відсутні чіткі інструкції, студент інтуїтивно шукає найбільш ефективні шляхи вирішення проблеми. Адаптивне навчання передбачає підбір навчального контенту відповідно до потреб кожного студента з різним рівнем підготовки, з можливістю відстежувати прогрес у навчанні та змінювати його траєкторію залежно від результатів. ІІІ враховує методологію та темпи засвоєння матеріалу, потреби кожного студента, його особисті інтереси та переваги, підбирає завдання все більшої складності [8].

Погоджуємося з О. Панухник, яка констатує основні переваги застосування технологій ІІІ в освіті [5]: 1. Системи штучного інтелекту вміють адаптуватися до навчальних потреб кожного здобувача та цілей відповідно до їхніх сильних і слабких сторін, успішності й поведінки, продукують тим самим персоналізоване навчання на варіативній основі. 2. Технології штучного інтелекту можуть аналізувати та спостерігати за поточним стилем навчання та наявними здібностями студента, а також надавати налаштований шаблон умісту їх підтримки. 3. Системи штучного інтелекту дозволяють оцінювати не лише закриті відповіді в тестовому форматі, але й описові. 4. Завдяки штучному інтелекту здобувачі освіти не соромляться припускати помилки, що є невіддільною частиною їхнього навчання, оскільки потім отримують зворотний зв'язок у реальному часі для внесення необхідних виправлень. 5. Штучний інтелект може надавати студентам доступ до освіти відповідно до їхніх потреб, наприклад шляхом читання змісту особі з вадами зору або ж за допомогою голосового зв'язку для глухих і таких, що погано чують, студентів. 6. Технології штучного інтелекту можуть підтримувати оцифрування контенту, полегшують тим самим вилучення та використання потрібної інформації. 7. Делегування ІІІ рутини (створення чернеток лекцій, завдань, систем для автоматизації оцінювання робіт, експрес-відповіді на поширені запитання, загальні відповіді на питання щодо написання, наприклад, курсового проєкту), надає змогу пришвидшити роботу викладачів і розвантажити останніх. 8. Використання викладачами ЗВО переваг штучного інтелекту сприяє розширенню аудиторії для здобуття знань без географічних обмежень і створенню нового іміджу освітянина.

А. Мельник визначає можливості та перспективи використання ІІІ в освіті, серед яких такі: 1. Персоналізація навчання. 2. Автоматичне оцінювання знань студентів. 3. Аналіз поведінки студентів на платформах дистанційного навчання.

4. Використання в інформаційних системах. 5. Розвиток індивідуальних навчальних траєкторій. 6. Розвиток критичного мислення. 7. Автоматизація процесу взаємодії зі студентами [4].

Аналітики Gartner виділяють п'ять найбільш ефективних пропозицій упровадження ІІІ в освітній процес щодо вивчення іноземної мови [3, с. 156–157]: 1. Додатковий інтелект (це засоби автоматизації, які сприяють підвищенню продуктивності розумової праці людини. Вони допомагають організувати «партнерство» між здобувачем освіти та ІІІ, у якому першість віддається людському чиннику. Використання штучного інтелекту допомагає зменшити кількість помилок у процесі виконання завдань. Ефективні застосування ІКТ для презентації й опрацювання навчального матеріалу, кейс-методи, ігрове моделювання у вивченні іноземних мов). 2. Чат-боти (віртуальний помічник, програма чат-бот задовольняє потреби користувачів у спілкуванні між чатерами, тобто людини і чат-ботом, який наділений штучним інтелектом). 3. Використання мультимедійних технологій навчання. Серед завдань, які дозволяють вирішувати мультимедійні технології навчання, – персоналізація в наданні послуг, застосування математичних моделей в управлінні освітнім процесом у ЗВО. Принцип дії цієї гнуч-

кої педагогічної технології полягає в організації процесу навчання на основі формування іншомовної компетентності шляхом активації модульних навчальних блоків під час вивчення мови за індивідуальною освітньою траєкторією (напр., проведення практик, вебсемінарів, дидактичних ігор, реалізації проєктів освітньої програми). 4. Гейміфікація. Ігрові елементи пропонують студентам з метою використання ігрових практик і механізмів у неігровому контексті для залучення користувачів до вирішення проблем.

Використання штучного інтелекту на заняттях із вивчення іноземної мови в закладах вищої освіти дозволяє створити заняття більш наочні та цікаві, підвищує інтенсивність навчального процесу, сприяє миттєвому зворотному зв'язку, формує мотивацію до пізнавальної діяльності, активізує розумові здібності, залучає до роботи пасивних студентів, формує абстрактне та логічне мислення та сприяє індивідуалізації й інтенсифікації навчання через самостійну роботу із цифровими ресурсами [2, с. 84].

Наш практичний досвід використання ІІІ на заняттях з вивчення іноземних мов дає можливість виокремити низку особливостей (таб. 1):

Зважаючи на особливості використання технології ІІІ в системі вищої освіти у процесі опа-

Таблиця 1

Значення ІІІ у процесі вивченні іноземних мов

Значення ІІІ у процесі вивченні іноземних мов	
для викладача	для здобувача
1. ІІІ як засіб автоматизованого оцінювання.	
Це колосальна допомога в економії часу, що полягає у множинному виборі. Однак варто пам'ятати, що автоматизоване оцінювання ніколи не зможе по-справжньому замінити оцінювання викладачем навичок говоріння.	Оцінювання без присутності викладача відбувається безперервно, автоматично і вважається більш ефективним у процесі аудіювання, писання та виконання вправ із граматики та лексики.
2. Зміна взаємодії учасників освітнього процесу.	
Безпосереднє визначення теми заняття та пошуку бази знань, орієнтуючись на фактичні дані.	Слугує ресурсом, з'являється можливість ставити запитання та знаходити інформацію або отримати матеріали із предмета вивчення.
3. Функція помічника.	
Автоматизована перевірка виконаних робіт, можливість швидкого пошуку необхідної інформації, автоматизований переклад.	Можливість експериментувати та навчатися у відносно вільному середовищі, особливо коли пропонується покращене рішення, а також автоматизований переклад. Варто відвести час для перевірки автоматизованого перекладу. Можливість особам з різними здібностями навчатися разом.
4. Комфортність і зручність.	
Пошук інформації в базі даних тієї країни, мова якої вивчається. Безпосереднє залучення носіїв мови до занять із говоріння.	Можлива зміна місця навчання, викладачів і форми здобуття знань; навчання з будь-якої точки світу в будь-який час.
5. Зворотний зв'язок.	

Безпосередній моніторинг прогресу здобувачів з метою знаходження найбільш ефективних форм засвоєння знань з іноземної мови.	Наявність зворотного зв'язку передбачає постійну взаємодію, що сприяє усуненню недоліків з усіх видів діяльності.
6. Адаптація навчального програмного забезпечення до потреб учасників освітнього процесу.	
Необхідність вибору таких форм, програм і додатків, які враховують особливості навчання кожного студента.	Персоналізоване навчання, що дає можливість визначити індивідуальну траєкторію в часі та зусиллях.
7. Безпека.	
Автоматизована та негайна реакція на розвиток і модифікацію кіберзагроз.	Охорона персональних даних 24/7. Поінформованість про зміст і обсяг, місце зберігання персональних (конфіденційних) даних. Усвідомлення цього.

нування іноземних мов, варто згадати і про деякі недоліки: неналежний розвиток критичного мислення у здобувачів знань, адже ІІІ сам вирішує всі завдання; відсутність безпосереднього живого контакту між усіма учасниками навчального процесу; використання інших форм ІІІ для вирішення поставлених завдань через небажання працювати самостійно; недоступність якісних додатків для вивчення іноземних мов через їхню вартість.

Необхідність системного підходу до застосування технологій ІІІ у процесі вивчення іноземних мов має стати рішенням через адаптивні навчальні програми. І тому постає гостра необхідність у підготовці фахівців, здатних розробляти та використовувати системи, що мають таку властивість.

Варто пам'ятати, що ІІІ – це цінний інструмент у вивченні іноземних мов, але він виконує роль лише допоміжного в організації ефективного навчального процесу; основне місце все ж таки належить викладачу, який здатний побудувати необхідні комунікації між усіма учасниками для успішного опанування іноземної

мови та занурення в культуру народу, мова якого вивчається.

Висновки та перспективи подальших розробок у цьому напрямку. Потенціал наукового розвитку передбачає використання штучного інтелекту в освіті. ІІІ став невід'ємною частиною освітнього процесу у вивченні іноземних мов через розкриття сутності та практичного застосування. Активно здійснюється реалізація програм персоналізованого й адаптивного навчання іноземних мов, що передбачає коригування змісту освіти в межах окремих освітніх компонентів на основі аналізу досягнень здобувачів освіти. ІІІ є ідеальним форматом для прогнозованої аналітики результатів опанування мови, а також надання персоналізованої допомоги через віртуальних помічників. ІІІ має на меті автоматичне оцінювання навчальних досягнень з можливістю аналізу відповідей і пошуку індивідуальних траєкторій для кожного студента закладу вищої освіти.

Перспектива подальших досліджень передбачає детальне вивчення новітніх форм ІІІ, які стануть найбільш ефективними у процесі опанування іноземних мов.

ЛІТЕРАТУРА

1. Використання штучного інтелекту в освіті / І. Візник та ін. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2021. № 59. С. 14–22.
2. Зубенко О. Штучний інтелект і вивчення іноземної мови. *Закарпатські філологічні студії*. 2023. Вип. 27. Т. 2. С. 80–85. URL: http://zfs-journal.uzhnu.ua/archive/27/part_2/15.pdf.
3. Використання штучного інтелекту у вивченні іноземної мови здобувачами освіти / М. Кадемія та ін. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2022. С. 153–163.
4. Мельник А. Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики. *Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій* : матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції, 7 квітня 2023 р. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/37171/1/%A3.pdf>.
5. Панухник О. Штучний інтелект в освітньому процесі та наукових дослідженнях здобувачів вищої освіти: відповідальні межі вмісту ІІІ. *Галицький економічний вісник*. 2023. № 4 (83). С. 202–211. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/42652/2/GEJ_2023v83n4_Panukhnyk_O-Artificial_intelligence_202-211.pdf.
6. Савченко В., Шаповаленко О. Основні напрями застосування технологій штучного інтелекту в кібербезпеці. *Сучасний захист інформації*. 2020. Т. 4. № 44. С. 6–11.

7. Шаров С., Лубко Д. Розробка комп'ютерної програми для захисту виконуваних файлів Windows. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 2 (16). С. 448–459.
8. Яценко О. Технології штучного інтелекту: основні напрямки впровадження в освітній процес закладу вищої освіти. *Scientific research in the modern world : Proceedings of XI International Scientific and Practical Conference, Toronto, 24–26 серпня 2023 р.* С. 252–257. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/37808/1/Yatsenko.pdf>.
9. Duong Van L., Xuan Do C. Detecting Malware based on Analyzing Abnormal behaviors of PE File. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2021. Т. 12. № 3. Р. 461–471.
10. Heick T. 10 Roles for Artificial Intelligence In Education. 2016. URL: <https://www.teachthought.com/the-future-of-learning/roles-for-artificial-intelligence-in-education/>.

REFERENCES

1. Vizniuk, I., Buhlai, N., Kutsak, L., Polishchuk, A. (2021). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osviti [Use of artificial intelligence in education]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, 59. P. 14–22.
2. Zubenko, O.V. (2023). Shtuchnyi intelekt i vyvchennia inozemnoi movy [Artificial intelligence and learning a foreign language]. *Zakarpatski filolohichni studii*, 27, Т. 2. P. 80–85. URL: http://zfs-journal.uzhnu.uz.ua/archive/27/part_2/15.pdf.
3. Kademiia, M., Vizniuk, I., Polishchuk, A., Dolynnyi, S. (2022). Vykorystannia shtuchnoho intelektu u vyvchenni inozemnoi movy zdobuvachamy osvity [The use of artificial intelligence in learning a foreign language by students of education]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*. P. 153–163.
4. Melnyk, A.V. (2023). Zastosuvannia shtuchnoho intelektu v osvitnomu seredovyshchi: potentsial ta vyklyky [Application of artificial intelligence in the educational environment: potential and challenges]. *Rozvytok pedahohichnoi maisternosti maibutnoho pedahoha v umovakh osvity transformatsii: materialy III Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii, 7 kvitnia 2023 r.* URL: <http://eprints.zu.edu.ua/37171/1/%A3.pdf>.
5. Panukhnyk, O. (2023). Shtuchnyi intelekt v osvitnomu protsesi ta naukovykh doslidzhenniakh zdobuvachiv vyshchoi osvity: vidpovidalni mezhi vmistu SHI [Artificial intelligence in the educational process and scientific research of students of higher education: responsible limits of AI content]. *Halytskyi ekonomichnyi visnyk*, № 4 (83). P. 202–211. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/42652/2/GEJ_2023v83n4_Panukhnyk_O-Artificial_intelligence_202-211.pdf.
6. Savchenko, V.A., Shapovalenko, O.D. (2020). Osnovni napriamy zastosuvannia tekhnologii shtuchnoho intelektu u kiberbezpezi (Main directions of application of artificial intelligence technologies in cyber security). *Suchasnyi zakhyst informatsii*, Т. 4, № 44. P. 6–11.
7. Sharov, S.V., Lubko, D.V. (2023). Rozrobka kompiuternoї prohramy dlia zakhystu vykonuvanykh failiv Windows [Development of a computer program to protect Windows executable files]. *Nauka i tekhnika sohodni*, № 2 (16). P. 448–459.
8. Yatsenko, O.I. (2023). Tekhnologii shtuchnoho intelektu: osnovni napriamky vprovadzhenia v osviti protses zakladu vyshchoi osvity [Technologies of artificial intelligence: the main directions of implementation in the educational process of a higher education institution]. *Scientific research in the modern world: Proceedings of XI International Scientific and Practical Conference, Toronto, 24–26 serp. 2023 r.* P. 252–257. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/37808/1/Yatsenko.pdf>.
9. Duong, Van L., Xuan, Do C. (2021). Detecting Malware based on Analyzing Abnormal behaviors of PE File. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Т. 12, № 3. P. 461–471.
10. Heick, T. (2016). 10 Roles for Artificial Intelligence in Education. URL: <https://www.teachthought.com/the-future-of-learning/roles-for-artificial-intelligence-in-education/>.