

Д. В. ЛУБКО, канд. техн. наук, доц.

ФАБУЛА, СКЛАДНОСТІ ТА ВИРІШЕННЯ ПИТАНЬ ВИВЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Резюме. Викладання штучного інтелекту (ШІ) в університетах стикається з низкою певних складнощів. Насамперед швидкі темпи розвитку цього напрямку вимагають постійного оновлення навчальних програм і наявного обладнання (матеріалів). Недостатнє число кваліфікованих викладачів у сфері штучного інтелекту також є проблемою. Для розв'язання цих проблем важливо залучати викладачів із практичним досвідом у цій галузі, а також розвивати програми професійного навчання для академічних кадрів. Окрім того, співпраця з виробничими та науковими установами може забезпечити студентам доступ до актуальних знань і практичного досвіду. Розробка інтерактивних навчальних матеріалів і використання таких новітніх технологій, як віртуальна реальність чи ігрові платформи, можуть підвищити ефективність викладання штучного інтелекту. Такі підходи сприятимуть підготовці кваліфікованих фахівців, здатних відповідати викликам сучасного ринку праці. Додатковою проблемою є неоднорідність рівня підготовки студентів, які вивчають тему штучного інтелекту. Це є викликом для викладачів, які мають забезпечити ефективне навчання всіх студентів, незалежно від їх попередньої підготовки та обізнаності з теми. Для подолання цього, можна використовувати індивідуальний підхід до кожного студента, а також організовувати додаткові заняття для тих, хто потребує додаткової допомоги. Розвиток систем адаптивного навчання та ефективного контролю знань також може сприяти розв'язанню цієї проблеми. Загалом інноваційні підходи до викладання, спрямовані на поєднання академічних знань із практичним досвідом та індивідуалізацію навчання, можуть забезпечити більш ефективне викладання штучного інтелекту в закладах вищої освіти (ЗВО). Також проблемою є нестача ресурсів для підтримки інфраструктури та лабораторних практикумів зі штучного інтелекту. Це обмежує можливості студентів для отримання практичного досвіду із застосування інструментів і методів штучного інтелекту. Для розв'язання цієї проблеми необхідно залучати додаткові фінансові ресурси через співпрацю з промисловими партнерами, грантовими організаціями, донорами тощо. Розвиток віртуальних лабораторій та онлайн-ресурсів також може забезпечити доступ до необхідного обладнання та матеріалів для навчання з штучного інтелекту, навіть у випадку обмежень фізичних ресурсів.

Ключові слова: штучний інтелект, університет, складності, викладання штучного інтелекту, шляхи вирішення, студенти, ЗВО.

ВСТУП

Нагадаємо, що: “**Штучний інтелект (ШІ)** — наука та технологія створення інтелектуальних машин (програмних комплексів), здатних брати на себе окремі функції інтелектуальної діяльності людини (наприклад, вибирати та приймати оптимальні рішення на основі раніше отриманого досвіду і раціонального аналізу зовнішніх впливів)” [1, с. 14; 2, с. 8].

Актуальність вибору цієї теми обумовлена насамперед такими чинниками:

- недостатня кількість кваліфікованих викладачів ЗВО у сфері штучного інтелекту;
- швидкі темпи розвитку цієї галузі вимагають постійного оновлення навчальних програм і матеріалів;
- сама тема є досить технічною та вимагає від студентів глибокого розуміння математичних моделей, алгоритмів і програмування;
- вивчення ШІ в університетах потребує широкого спектру знань і навичок;

- неоднорідний рівень підготовки студентів;
- нестача практичного досвіду як викладачів ЗВО, так і студентів.

Розглянемо основні фабули, складності та варіанти вирішення питань вивчення ШІ у ЗВО більш докладно.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Головна фабула полягає в тому, що під час вивчення ШІ у ЗВО студенти можуть зіткнутися з низкою труднощів, які варто та доцільно врахувати.

По-перше, тема має технічний характер і вимагає від студентів поглибленого розуміння математичних моделей, алгоритмів і програмування. Деякі студенти можуть виявити це складним, особливо якщо вони не мають достатнього рівня підготовки в цих сферах. По-друге, швидкі темпи розвитку технологій у галузі ШІ означають, що навчальна програма може швидко застарівати. З огляду на це, щоб забезпечити високу

якість знань студентам, викладачам необхідно постійно оновлювати обладнання, методи навчання та навчальні програми.

Окрім того, складність може виникнути через нестачу практичного досвіду. Багато концепцій (тем) ШІ найкраще зрозуміти шляхом проведення експериментів і розв'язання практичних завдань. Однак не всі університети можуть забезпечити студентів доступом до необхідного обладнання та ресурсів для такої практики. Сама природа ШІ також є особливою. Студентам може бути складно розуміти деякі абстрактні концепції (теми), такі, як нейронні мережі чи глибоке навчання, без явного зв'язку з їх повсякденним життям.

Ще однією складністю під час вивчення ШІ в університеті є потреба в широкому спектрі знань і навичок. Ця сфера вимагає розуміння не лише комп'ютерних наук, а й математики, статистики, логіки та інших дисциплін. Таким чином, студентам доводиться зосереджувати свої зусилля на одночасному засвоєнні різноманітної інформації з різних сфер, що може бути викликом для багатьох. Окрім того, ще однією складністю є постійна зміна та швидкий розвиток технологій у галузі ШІ. Це означає, що студенти мають бути готовими до постійного оновлення своїх знань та навичок, щоб відповідати вимогам ринку праці. Постійне самовдосконалення і адаптація до нових методів і технологій може виявитися важким завданням, особливо якщо студенти вже зайняті поглибленим вивченням інших сфер (тем, дисциплін тощо).

Ще однією складністю під час вивчення ШІ в ЗВО може бути неоднорідний рівень підготовки студентів. Оскільки ця галузь привертає студентів із різними академічними і професійними якостями, то можуть виникнути труднощі в забезпеченні всіх студентів однаковим рівнем розуміння матеріалу. Деяким студентам може бути важко слідувати за швидкими темпами курсу (дисципліни), особливо якщо вони мають обмежений попередній досвід у галузі комп'ютерних наук або математики. Для подолання цієї складності важливо застосовувати індивідуальний підхід до кожного студента. Це може включати додаткові консультації та підтримку від викладачів, а також надання додаткових матеріалів і ресурсів для самостійного навчання. Розробка диференційованих завдань та оцінювання також може допомогти адаптувати навчальний процес до різних потреб студентів і забезпечити успіх у вивченні ШІ.

Також важливо створювати можливості для взаємного навчання і співпраці між студентами: групові проекти та обговорення можуть сприяти обміну знаннями та допомогти слабшим студен-

там отримати підтримку від своїх колег. Такий колективний підхід до навчання може стимулювати активну участь студентів і сприяти їх загальному успіху у вивченні ШІ.

Усі вищенаведені складнощі вимагають ретельної уваги з боку викладачів ЗВО, а також постійної готовності студентів до праці та навчання. Також важливо створювати сприятливу атмосферу для навчання, підтримувати студентів у їхньому розвитку та допомагати їм подолати складнощі навчання.

Проведення додаткових лекцій, семінарів і практичних занять, а також надання доступу до різноманітних навчальних ресурсів та матеріалів може сприяти полегшенню процесу навчання студентів і покращенню їхніх результатів навчання. Також важливо стимулювати самостійну роботу та активну участь студентів у власному самонавчанні, щоб вони могли самостійно розвивати свої навички та готуватися до майбутніх викликів у галузі ШІ.

Саме тому, з огляду на вищезазначене, розв'язанням цієї проблеми потрібно займатися саме зараз — якісно, швидко та з урахуванням усіх суміжних чинників.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання розвитку, вивчення, впровадження та популяризації інтелектуальних систем та ШІ в науці та освіті (зокрема щодо впровадження в освітній процес ЗВО) активно досліджували та вивчають зараз вітчизняні науковці. Згадаємо лише незначну частину цих дослідників: С. В. Шаров [1–2], М. Глибовець [3], Ю. П. Зайченко [4], М. Мар'єнко [5], Д. Соменко [6], І. Візніук [7], Д. П. Пчелянський [8], В. П. Бурдаєв [9], О. О. Гагарін [10], С. В. Титенко [10], Т. М. Десятов [11], А. С. Довбиш [12], А. В. Васильєв [12], Н. В. Кравцова [13], О. В. Ходаківська [13] та ін.

Мета статті полягає в тому, щоб розкрити фабулу, проаналізувати складності та розглянути шляхи вирішення питань вивчення ШІ у ЗВО України.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Для більш поглибленого розуміння вказаної теми розглянемо основну (не повну) класифікацію систем штучного інтелекту [1–4]. Класифікація систем ШІ полягає в розподілі їх на декілька категорій відповідно до їхніх функцій, здатностей і методів розв'язання завдань.

Першу категорію становлять системи, що відтворюють мислення та поведінку людини. Зазначені системи спроектовані для моделювання таких когнітивних функцій, як розуміння

мови, прийняття рішень та навчання на основі досвіду.

Другою категорією є системи, що вирішують завдання на основі знань. Ці системи використовують бази даних та експертні знання для розв'язання конкретних проблем у визначених сферах, таких, як медицина або фінанси.

Третя категорія — це системи, що вчать на основі даних. Такі системи використовують алгоритми машинного навчання для аналізу значних обсягів даних та винесення на їх основі висновків або роботи з передбаченням.

Четверту категорію становлять системи, що здатні до самонавчання. Ці системи мають можливість постійно вдосконалювати свої навички та адаптуватися до нових умов і завдань без зовнішнього втручання.

Ще однією категорією систем ШІ є системи на основі правил. Вказані системи використовують набір правил і логічних висловлювань для прийняття рішень. Вони оперують заздалегідь визначеними правилами, які визначають, як система повинна реагувати на різні ситуації або вхідні дані. Системи на основі правил можуть бути ефективними у сферах, де завдання і правила можуть бути чітко визначені (наприклад, системи експертних систем або системи автоматизованого прийняття рішень у сфері фінансів або медицини).

Також є системи, які використовують нейронні мережі. Ці системи моделюють роботу людського мозку і здатні до самонавчання та адаптації на основі досвіду.

Окрім того, існують системи на основі еволюційних алгоритмів. Зазначені системи моделюють процеси природного відбору та еволюції для розв'язання завдань оптимізації та пошуку. Вони можуть бути використані для пошуку оптимальних рішень у таких складних задачах, як проектування, розкладання або оптимізація процесів виробництва.

Ще є системи, які базуються на обробці природних мов. Вони спроектовані для розуміння та розв'язання завдань, що пов'язані з обробкою мовленнєвої інформації, наприклад, розпізнавання мови, синтез мовлення, аналіз текстів тощо. Ці системи використовують у таких сферах, як машинний переклад, аналіз соціальних мереж, автоматична обробка текстів тощо.

Існують системи і на основі генетичних алгоритмів. Вказані системи імітують процеси природного відбору та еволюції для пошуку оптимальних рішень у складних задачах. Генетичні алгоритми використовуються в різних сферах, включаючи оптимізацію параметрів систем, розв'язання комбінаторних задач, проектування штучних нейронних мереж тощо.

Ці різноманітні категорії систем ШІ відображають різноманітність підходів і методів, які можуть бути використані для створення і реалізації інтелектуальних систем у різних сферах діяльності. Хоча ці категорії можуть часто перетинатися, вони допомагають у розумінні різноманітності та особливостей систем штучного інтелекту, а також сприяють у подальшому дослідженні та розвитку цієї цікавої, важливої та актуальної теми.

Проаналізуємо декілька важливих методів удосконалення навчання студентів у ЗВО під час вивчення тем та напрямів ШІ.

Удосконалення навчання студентів в університеті під час вивчення теми штучного інтелекту можна досягти шляхом використання різноманітних педагогічних стратегій та інноваційних методів.

По-перше, важливо створити цікаве освітнє середовище, що стимулює і заохочує до навчання, де студенти відчуватимуть себе мотивованими та зацікавленими в отриманні знань про ШІ. Цього можна досягнути шляхом використання таких інтерактивних методів навчання, як групові дискусії, проекти, розв'язання кейсів і практичних завдань. Активне залучення студентів до процесу навчання ШІ сприяє підвищенню рівня засвоєння матеріалу. По-друге, важливо стимулювати самостійну роботу студентів та їхнє пошукове мислення. Для цього можна надавати студентам можливість самостійно досліджувати теми, які їх цікавлять, шукати інформацію в інтернеті, аналізувати власні дані, створювати власні проекти та додатки на базі ШІ. Підтримка такого самостійного навчання допоможе студентам розвивати критичне мислення та самостійно розв'язувати проблеми. По-третє, важливо створювати можливості для практичного застосування отриманих знань. Цього можна досягнути шляхом організації лабораторних робіт, проектів і практичних завдань, де студенти матимуть змогу застосовувати теоретичні знання на практиці та розвивати свої навички у сфері ШІ.

Загалом комбінація цих педагогічних стратегій і методів дасть змогу покращити та поглибити навчання студентів у ЗВО під час вивчення теми ШІ, сприяючи поглибленому засвоєнню матеріалу та розвитку практичних навичок.

Додатковими способами вдосконалення навчання студентів в університеті під час вивчення теми ШІ є активне використання сучасних технологій та інформаційних ресурсів. Наприклад, використання відеолекцій, онлайн-курсів та інтерактивних навчальних платформ може допомогти студентам отримати доступ до різноманітної та актуальної інформації про

ШІ. Такі ресурси дозволяють студентам самостійно вивчати матеріал у зручний для них час і в комфортному темпі, що також сприяє їх ефективному навчанню.

Не менш важливим є постійне оновлення навчальних програм і матеріалів з урахуванням останніх тенденцій у сфері ШІ. Використання новітніх прикладів, кейсів і прикладних завдань допоможе стимулювати зацікавленість студентів та підтримувати актуальність і глибину знань.

З урахуванням вищенаведених аспектів і завдяки поєднанню їх у навчальному процесі, ми можемо створити оптимальні умови для ефективного навчання студентів ШІ, що дасть їм змогу успішно розвиватися. Загалом вивчення ШІ може збагатити навчання студентів, надаючи їм інструменти та компетенції, які можуть бути корисними в різних суміжних і несуміжних галузях та задачах.

Вважаємо, що доцільно проаналізувати основні недоліки викладання ШІ у ЗВО.

Недоліки викладання ШІ в університеті можуть виникати з різних причин, починаючи від обмеженості ресурсів та обладнання до недоліків у викладацьких підходах. Одним із недоліків є нестача актуальних і практичних знань у викладачів ЗВО. Оскільки ШІ — це динамічна галузь, то не всі викладачі мають можливість бути в курсі останніх тенденцій і технологічних інновацій. Це може призвести до використання викладачем застарілого матеріалу або до ненадання студентам достатніх практичних навичок. Також недоліком може бути складність теми (ШІ) для студентів із різними рівнями підготовки. Оскільки ШІ об'єднує в собі концепції з багатьох галузей (від математики до комп'ютерних наук), то студентам може бути важко зрозуміти матеріал без достатнього "фундаменту" в цих сферах. Третім недоліком є обмеженість доступу до необхідного обладнання та ресурсів. Деякі університети можуть стикатися з фінансовими обмеженнями, які ускладнюють можливість забезпечити студентів необхідними комп'ютерами, програмним забезпеченням чи доступом до інших ресурсів для навчання ШІ.

Деякі недоліки можуть виникати через застосування неефективних викладацьких методів. У цьому контексті варто згадати відсутність активних методів навчання чи недостатню увагу до індивідуальних потреб студентів. Урахування цих недоліків та розробка стратегій для їх подолання є важливою складовою вдосконалення процесу викладання ШІ в ЗВО.

Ще одним недоліком викладання ШІ в ЗВО є відсутність достатнього акценту на практичні аспекти та реальні застосування. Багато курсів можуть бути зорієнтовані переважно на тео-

ретичні концепції та алгоритми, не надаючи студентам достатньої можливості для розвитку практичних навичок. Це може призвести до втрати у студентів інтересу, а також до недостатньої підготовки до реальної роботи у сфері ШІ.

Недоліком також є відсутність інтеграції ШІ в інші предмети та дисципліни. ШІ впливає на багато галузей життя, а зв'язок між ним та іншими предметами, такими, як медицина, економіка чи право, може бути дуже важливим для повного розуміння та використання цієї технології. Відсутність такої інтеграції може обмежити глибину розуміння студентами можливостей і викликів ШІ в різних галузях.

Викладання ШІ в університеті надає студентам чимало переваг, які також важко переоцінити. Наведемо їх.

По-перше, вивчення ШІ надає студентам можливість оволодіти сучасними технологіями, які вже застосовуються в різних сферах життя, допомагає студентам розуміти, як працюють алгоритми, нейронні мережі та інші інструменти, що використовуються для розв'язання складних завдань у великих компаніях, наукових дослідженнях та інших галузях.

По-друге, вивчення ШІ стимулює критичне мислення та творчий підхід до розв'язання проблем. Ця галузь вимагає від студентів не лише знання технічних аспектів, а й уміння застосовувати їх для створення нових рішень та інновацій. Вивчення ШІ допомагає розвивати у студентів аналітичні та творчі навички, що є важливими у будь-якій сфері діяльності.

По-третє, викладання ШІ в університеті сприяє розвитку міждисциплінарних зв'язків. Ця галузь об'єднує в собі елементи математики, комп'ютерних наук, психології та інших наукових дисциплін. Вивчення ШІ стимулює співпрацю між студентами та викладачами ЗВО з різних спеціальностей, що сприяє розширенню їхніх знань та загальному розвитку.

Ще однією вагомою перевагою викладання ШІ в університеті є стимулювання інноваційного мислення, а також підтримка студентських досліджень. Вивчення цієї сфери надає студентам можливість досліджувати нові ідеї та розвивати власні проекти у сфері ШІ. Університетська атмосфера сприяє творчому експерименту та обміну ідеями, що може призвести до виникнення новаторських рішень і технологій. Вивчення цієї галузі вимагає від студентів аналізу складних проблем, розробки алгоритмів та пошуку ефективних рішень. Це сприяє розвитку їхнього здатності до логічного мислення, вміння виділяти головне в інформаційному потоці та приймати обґрунтовані рішення на основі доступних даних.

Також важливо враховувати, що вивчення ШІ в університеті сприяє підготовці кваліфікованих фахівців для ринку праці. Випускники, які мають знання та навички в галузі ШІ, є дуже цінними на ринку праці, оскільки попит на фахівців у цій сфері постійно зростає. Таким чином, викладання ШІ в університетах сприяє забезпеченню потреб ринку праці та ефективному використанню талантів студентів.

Важливою перевагою постає можливість реалізації потенціалу та втілення власних ідей у життя. Вивчення ШІ стимулює студентів до творчого мислення та пошуку нових інноваційних рішень. Вони мають змогу розробляти власні проекти, впроваджувати їх у практику та брати участь у конкурсах та ініціативах, що сприяє їх особистісному розвитку та стимулює досягнення нових висот у галузі ШІ.

Дуже важливо, що вивчення ШІ в університеті може стати каталізатором для подальшого академічного розвитку студентів. Студенти, які зацікавлені в цій галузі, можуть продовжити своє навчання на рівні магістратури та докторантури, спеціалізуючись на конкретних аспектах ШІ. Це може відкрити для них нові можливості в науковій сфері, де вони зможуть робити вагомий внесок у розвиток цієї галузі.

Загалом викладання ШІ в університеті не лише допомагає підготувати студентів до викликів сучасного світу, а й стимулює їхній інтелектуальний розвиток та підготовку до майбутніх досягнень у сфері технологій.

Усі ці аспекти важливо враховувати в процесі розробки навчальних програм у ЗВО та під час вибору шляху для самостійного навчання самими студентами.

Загальна ідея полягає в тому, щоб створити комплексний підхід до вивчення ШІ студентами у ЗВО, який буде враховувати потреби та можливості студентів різних напрямків навчання.

ВИСНОВКИ

Щоб покращити процес викладання ШІ в ЗВО обов'язково потрібно використовувати інноваційні викладацькі підходи. Важливо стимулювати активну участь студентів у навчальному процесі шляхом застосування методів активного навчання, з-поміж яких обговорення в групах, проекти, проблемне навчання тощо. Інтерактивні форми занять дають студентам змогу глибше засвоювати матеріал і розвивати критичне мислення. Також ефективним може стати залучення викладачів ЗВО із практичним досвідом у галузі ШІ для ведення курсів та лабораторних/практичних занять. Вони можуть ділитися своїм досвідом і практичними знаннями, що збагачує навчальний процес та підвищує його практич-

ну спрямованість. Окрім того, співпраця з підприємствами та науковими установами дасть змогу організувати студентам стажування та професійну практику, що допоможе їм здобути необхідний практичний досвід та відповідні компетенції та навички.

Також обов'язково потрібно забезпечити доступ до сучасних навчальних матеріалів і ресурсів зі ШІ (підручники, онлайн-курси, відеоуроки та віртуальні лабораторії). Це дозволить студентам самостійно поглиблювати власні знання та вивчати матеріал у зручний для них час. Загалом поєднання інноваційних викладацьких методів, практичного досвіду викладачів та співпраці з підприємствами може значно покращити процес викладання ШІ у ЗВО і забезпечити студентам якісну освіту, що відповідає вимогам сучасного ринку праці.

Додатковим шляхом покращення процесу викладання ШІ у ЗВО є активне впровадження новітніх технологій у навчальний процес. Використання віртуальної реальності, інтерактивних відеоуроків, онлайн-симуляцій та ігрових платформ може зробити навчання цікавішим та ефективнішим для студентів. Ці технології дають змогу створювати імерсивне навчальне середовище, де студенти можуть відчувати себе активними учасниками процесу та отримувати навички практичного застосування ШІ. Окрім того, розвиток міждисциплінарних програм навчання є важливим аспектом. Поєднання ШІ з іншими галузями, такими, як медицина, біологія, економіка чи право, може стимулювати креативність та інновації серед студентів, а також підготувати їх до різноманітних сфер професійної діяльності. Такі міждисциплінарні підходи можуть стати підґрунтям для розвитку нових технологій і застосувань ШІ в різних сферах життя.

Нарешті, важливо створити сприятливу атмосферу для вільного обміну знань та ідей між студентами, викладачами ЗВО та підприємствами/фірмами/заводами. Організація наукових семінарів, конференцій, хакатонів та інших заходів сприяє взаємовпливу інтелектуальних ресурсів і створює умови для колективного навчання та розвитку. Такі ініціативи можуть сприяти виникненню нових ідей та проєктів у галузі ШІ, а також підвищати мотивацію студентів до самостійного вивчення матеріалу і вдосконалення власних навичок у темі ШІ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / [уклад.: Д. В. Лубко, С. В. Шаров]. — Мелітополь : ФОП Однорог Т. В., 2019. — 264 с.
2. Шаров С. В. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб. / С. В. Шаров, Д. В. Лубко,

- В. В. Осадчий. — Мелітополь : Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. — 144 с.
3. Глибовець М. Штучний інтелект : підручник / М. Глибовець, О. Олецкий. — Київ : Києво-Могилянська академія, 2002. — 366 с.
 4. Зайченко Ю. П. Основи проектування інтелектуальних систем : навч. посіб. / Ю. П. Зайченко. — Київ : Слово, 2004. — 352 с.
 5. Мар'єнко М. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті / М. Мар'єнко, В. Коваленко // Фізико-математична освіта. — 2023. — Т. 38. — № 1. — С. 48–53. <http://dx.doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007>.
 6. Соменко Д. Використання штучного інтелекту та нейромереж в освітньому процесі з фахових дисциплін студентами спеціальності “Професійна освіта (Цифрові технології)” / Д. Соменко, О. Трифонова, М. Садовий // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. — 2013. — № 1. — С. 45–54. (Серія: Педагогіка).
 7. Візнюк І. Використання штучного інтелекту в освіті / І. Візнюк, Н. Буглай, Л. Куцак, А. Поліщук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. — 2021. — № 59. — С. 14–22.
 8. Пчелянський Д. П. Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку / Д. П. Пчелянський, С. А. Воїнова // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. — 2019. — Т. 11. — № 3. — С. 59–64. <http://dx.doi.org/10.15673/atbp.v11i3.1500>.
 9. Бурдаєв В. П. Системи навчання з елементами штучного інтелекту: монографія / В. П. Бурдаєв. — Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. — 400 с.
 10. Гагарін О. О. Дослідження і аналіз методів та моделей інтелектуальних систем безперервного навчання / О. О. Гагарін, С. В. Титенко // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. — 2007. — № 6. — С. 37–48.
 11. Десятов Т. М. Інтелектуальні адаптивні навчальні системи дорослих / Т. М. Десятов // Вісник Черкаського університету. — 2015. — № 34. — С. 34–40. (Серія: Педагогічні науки).
 12. Довбиш А. С. Інтелектуальні інформаційні технології в електронному навчанні / А. С. Довбиш, А. В. Васильєв, В. О. Любчак. — Суми : Сумський державний університет, 2013. — 177 с.
 13. Кравцова Н. В. Роль штучного інтелекту як інтелектуального агента в інтерактивному навчанні студентів / Н. В. Кравцова, О. В. Хомаківська, Г. О. Кравцов // The III International Science Conference on E-Learning and Education (February 2–5, 2021, Lisbon, Portugal). — Lisbon, 2021. — С. 255–258.
 4. Zaichenko, Yu. P. (2004). *Osnovy proektuvannya intelektualnykh system* [Fundamentals of designing intelligent systems]. Kyiv, 352 p. [in Ukr.].
 5. Marienko, M., & Kovalenko, V. (2023). *Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti* [Artificial intelligence and open science in education]. *Fizyko-matematychna osvita* [Physical and mathematical education]. 38 (1), P. 48–53. <http://dx.doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007> [in Ukr.].
 6. Somenko, D., Tryfonova, O., & Sadovyi, M. (2013). *Vykorystannya shtuchnoho intelektu ta neiromerezh v osvithomu protsesi z fakhovykh dystsyplin studentamy spetsialnosti “Profesiina osvita (Tsyfrovi tekhnolohii)”* [The use of artificial intelligence and neural networks in the educational process of professional disciplines by students of the specialty “Professional Education (Digital Technologies)”]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka* [Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk]. 1, P. 45–54. [in Ukr.].
 7. Vizniuk, I., Buhlai, N., Kutsak, L., & Polishchuk, A. (2021). *Vykorystannya shtuchnoho intelektu v osviti* [Use of artificial intelligence in education]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy* [Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems]. 59, P. 14–22. [in Ukr.].
 8. Pchelianskyi, D. P., & Voinova, S. A. (2019). *Shtuchnyi intelekt: perspektyvy ta tendentsii rozvytku* [Artificial intelligence: prospects and development trends]. *Avtomatyzatsiia tekhnolohichnykh i biznes-protsesiv* [Automation of technological and business processes]. 11 (3), P. 59–64. <http://dx.doi.org/10.15673/atbp.v11i3.1500> [in Ukr.].
 9. Burdaiev, V. P. (2009). *Systemy navchannia z elementamy shtuchnoho intelektu* [Learning systems with elements of artificial intelligence]. Kharkiv, 400 p. [in Ukr.].
 10. Haharin, O. O., & Tytenko, S. V. (2007). *Doslidzhennia i analiz metodiv ta modelei intelektualnykh system bezperervnoho navchannia* [Research and analysis of methods and models of intelligent systems of continuous learning]. *Naukovi visti NTUU “KPI”* [Scientific news of NTUU “KPI”]. 6, P. 37–48. [in Ukr.].
 11. Desiatov, T. M. (2015). *Intelektualni adaptivni navchalni systemy drosolykh* [Intelligent adaptive educational systems for adults]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu* [Bulletin of the Cherkasy University]. 34, P. 34–40. [in Ukr.].
 12. Dovbysh, A. S., Vasyliiev, A. V., & Liubchak, V. O. (2013). *Intelektualni informatsiini tekhnolohii v elektronnomu navchanni* [Intelligent information technologies in electronic learning]. Sumy, 177 p. [in Ukr.].
 13. Kravtsova, N. V., Khodakivska, O. V., & Kravtsov, H. O. (2021). *Rol shtuchnoho intelektu yak intelektualnoho ahenta v interaktyvnomu navchanni studentiv* [The role of artificial intelligence as an intellectual agent in the interactive education of students]. *The III International Science Conference on E-Learning and Education (February 2–5, 2021, Lisbon, Portugal)*. Lisbon, P. 255–258. [in Ukr.].

REFERENCES

1. Lubko, D. V., & Sharov, S. V. (2019). *Metody ta systemy shtuchnoho intelektu: navchalnyi posibnyk* [Methods and systems of artificial intelligence: a study guide]. Melitopol, 264 p. [in Ukr.].
2. Sharov, S. V., Lubko, D. V., & Osadchyi, V. V. (2015). *Intelektualni informatsiini systemy* [Intelligent information systems]. Melitopol, 144. p. [in Ukr.].
3. Hlybovets, M., & Oletskyi, O. (2002). *Shtuchnyi intelekt* [Artificial Intelligence]. Kyiv, 366 p. [in Ukr.].

D. V. LUBKO, PhD in Engineering, Associate Professor

PLOT, DIFFICULTIES AND SOLUTIONS OF STUDY QUESTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AT UNIVERSITIES OF UKRAINE

Abstract. Teaching artificial intelligence (AI) at universities faces a number of certain difficulties. First of all, the rapid pace of development of this direction requires constant updating of training programs and existing equipment (materials). The insufficient number of qualified teachers in the field of artificial intelligence is also a problem. To solve these problems, it is important to attract teachers with practical experience in this field, as well as to develop professional training programs for academic staff. In addition, cooperation with industrial and scientific institutions can provide students with access to relevant knowledge and practical experience. The development of interactive educational materials and the use of the latest technologies, such as virtual reality or game platforms, can increase the effectiveness of teaching artificial intelligence. Such approaches will contribute to the training of qualified specialists capable of meeting the challenges of the modern labor market. An additional problem is the heterogeneity of the level of training of students studying the topic of artificial intelligence. This is a challenge for teachers, who must ensure effective learning for all students, regardless of their previous training and knowledge of the topic. To overcome this, you can use an individual approach to each student, as well as organize additional classes for those who need additional help. The development of systems of adaptive learning and effective control of knowledge can also contribute to solving this problem. In general, innovative teaching approaches aimed at combining academic knowledge with practical experience and individualizing learning can provide more effective teaching of artificial intelligence at universities. Also a problem is the lack of resources to support infrastructure and laboratory workshops on artificial intelligence. This limits opportunities for students to gain hands-on experience with artificial intelligence tools and methods. To solve this problem, it is necessary to attract additional financial resources through cooperation with industrial partners, grant organizations, donors, etc. The development of virtual labs and online resources can also provide access to the necessary equipment and materials for AI training, even when physical resources are limited.

Keywords: artificial intelligence, university, difficulties, teaching artificial intelligence, solutions, students, higher education institutions.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Лубко Дмитро Вікторович — канд. техн. наук, доц., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, Україна, 69600; +38 (097) 540-06-33; di75ma@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2506-4145

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Lubko D. V. — PhD in Engineering, Associate Professor, Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University, 66, Zhukovsky, Str., Zaporizhzhia, Ukraine, 69600; +38 (097) 540-06-33; di75ma@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2506-4145



ДО УВАГИ АВТОРІВ:

До друку приймаються статті українською та англійською мовами.

Відповідальність за достовірність поданих даних несуть автори матеріалів.

Редакція може не поділяти думки авторів, викладені у статтях.

У разі передруку матеріалів — посилання на журнал "Наука, технології, інновації" обов'язкове.

Адреса редакції: вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03150.

Контакти редакції: тел.: +38 (044) 521-00-39.

e-mail: journal@uintei.kiev.ua

Умови для публікації викладено на сайті: <http://nti.ukrintei.ua>.

З питань придбання та розміщення реклами: тел. +38 (044) 521-00-39.

e-mail: uintei.ua@gmail.com або sale@uintei.kiev.ua