

Шифр Штучний інтелект

Конкурсна робота на тему:
«ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СТВОРЕННІ
ПРОФОРІЄНТАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ»

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФОРІЄНТАЦІЇ.....	5
1.1. Поняття та роль профорієнтації в сучасному суспільстві.....	5
1.2. Штучний інтелект: сутність, основні методи та можливості застосування.....	7
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ АІ-ОРІЄНТОВАНИХ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ.....	9
2.1. Сучасні технології у профорієнтації: огляд інструментів та платформ.....	9
2.2. Використання машинного навчання та великих даних у формуванні рекомендацій.....	11
2.3. Приклади світових рішень: Pymetrics, O*NET, MyCareerShaper...	13
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ АІ-СИСТЕМ ДЛЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЇ.....	16
3.1. Алгоритми та моделі для створення профорієнтаційних систем: аналіз перспектив.....	16
3.2. Етапи впровадження АІ-інструментів у профорієнтаційну практику.....	17
3.3. Розробка концептуальної моделі АІ-платформи для профорієнтації (авторський підхід)	20
РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	22
4.1. Етичні аспекти використання АІ у профорієнтації.....	22
4.2. Виклики та можливості майбутнього розвитку технологій профорієнтації.....	24
ВИСНОВКИ.....	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30

ВСТУП

Актуальність дослідження. Штучний інтелект (ШІ) активно змінює сучасний світ, проникаючи в усі сфери людської діяльності, в тому числі й у профорієнтацію. Сучасний ринок праці є динамічним і складним, що зумовлює необхідність створення інноваційних підходів до вибору професії, які б враховували індивідуальні особливості та потреби кожної людини. У цьому контексті потужним інструментом стає штучний інтелект, здатний аналізувати великі масиви даних, прогнозувати професійний успіх і генерувати рекомендації на основі характеристик користувача. Вивчення можливостей штучного інтелекту у створенні профорієнтаційних інструментів є важливим кроком на шляху адаптації освіти та профорієнтації до цифрової епохи. Метою цієї статті є аналіз існуючих рішень у цій галузі та розробка концептуальної моделі інноваційної профорієнтаційної платформи.

Ускладнення сучасного ринку праці, зумовлене глобалізацією, технологічними змінами та автоматизацією, створює нові виклики для молодих людей, які обирають професію. Традиційні підходи до профорієнтації часто не враховують належним чином індивідуальні особливості, такі як когнітивні здібності, інтереси, темперамент або адаптивність до змін. Штучний інтелект відкриває можливості для створення інструментів, які автоматизують цей процес, роблячи його більш точним, об'єктивним і персоналізованим.

У світі вже існують системи профорієнтації, які використовують штучний інтелект, наприклад, платформи Pymetrics, CareerExplorer та MyCareerShaper. Вони застосовують методи машинного навчання, поведінковий аналіз та оцінку професійного потенціалу для генерування рекомендацій. Однак в Україні такі інструменти поки що не набули широкого поширення, а більшість існуючих підходів базуються на застарілих методах, що знижує їхню ефективність.

Метою дослідження є аналіз потенціалу штучного інтелекту у створенні інноваційних профорієнтаційних інструментів, здатних враховувати індивідуальні потреби та особливості користувачів.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні **завдання:**

- визначити основні теоретичні аспекти профорієнтації на сучасному ринку праці;
- дослідити принципи функціонування інструментів на основі штучного інтелекту, що використовуються у сфері профорієнтації;
- проаналізувати існуючі рішення та розробити концептуальну модель профорієнтаційної платформи на основі інструментів штучного інтелекту.

Об'єктом дослідження є процес формування профорієнтаційних рекомендацій на основі індивідуальних особливостей користувачів.

Предметом дослідження є використання технологій штучного інтелекту для створення інноваційних інструментів профорієнтації.

Методи дослідження включають теоретичний аналіз наукових джерел, порівняльний аналіз, емпіричні та загальнотеоретичні методи.

Структура роботи. Робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновки та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 31 сторінку.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФОРІЄНТАЦІЇ

1.1. Поняття та роль профорієнтації в сучасному суспільстві.

Професійна орієнтація є ключовим елементом формування ефективної робочої сили та забезпечення гармонійного розвитку суспільства в цілому. Вона включає в себе комплекс заходів, спрямованих на виявлення та розвиток професійних нахилів, інтересів і здібностей особистості, забезпечення їх успішної інтеграції у відповідні професійні сфери. У сучасному динамічному та глобалізованому світі, де ринок праці постійно змінюється під впливом технологічних інновацій, економічних трансформацій та соціальних тенденцій, профорієнтація набуває особливого значення.

Основна мета профорієнтації - допомогти людині свідомо обрати професійний шлях, який найкраще відповідає її особистісним характеристикам, потенціалу та потребам ринку. Це не тільки сприяє індивідуальному добробуту, а й забезпечує суспільство кваліфікованою робочою силою, здатною відповідати вимогам часу. У цьому контексті профорієнтація є важливим інструментом соціальної мобільності, зниження ризику безробіття та сприяння соціальній стабільності.

Роль професійної орієнтації визначається її здатністю адаптуватися до змін у соціально-економічному середовищі та враховувати індивідуальні особливості кожної людини. Вона включає в себе різноманітні методи та підходи, такі як психологічне консультування, профорієнтаційне тестування, інформаційні кампанії та освітні програми. Особлива увага приділяється розвитку компетенцій, які є актуальними на сучасному ринку праці, таких як критичне мислення, креативність, цифрова грамотність та навички міжособистісного спілкування [1, с. 41].

У сучасному суспільстві, де відбувається стрімка технологічна революція та зростає конкуренція на ринку праці, профорієнтація стає невід'ємною частиною освітніх процесів. Вона допомагає молодим людям зорієнтуватися у виборі освіти та кар'єри, надаючи їм знання про перспективні галузі та професії. Профорієнтація відіграє важливу роль у підтримці працівників на різних етапах їхнього професійного життя, сприяючи безперервному навчанню та професійному розвитку.

Соціальна роль профорієнтації полягає у зменшенні соціальної нерівності та забезпеченні рівних можливостей для всіх верств населення. Вона сприяє інтеграції в професійне середовище груп соціального ризику, таких як молодь з малозабезпечених сімей, люди з інвалідністю або представники етнічних меншин. Це, в свою чергу, зміцнює соціальну згуртованість і сприяє розвитку інклюзивного суспільства.

В умовах глобалізації та міжнародної інтеграції профорієнтація набуває міжнародного виміру, враховуючи мобільність робочої сили та необхідність адаптації до різних культурних та економічних контекстів. Вона включає обмін інформацією про міжнародні ринки праці, кваліфікаційні вимоги та можливості професійного зростання за кордоном. Це дозволяє людям бути більш гнучкими та адаптивними до змін у глобальній економіці [2, с. 56].

Таким чином, профорієнтація займає центральне місце в сучасному суспільстві, виступаючи мостом між особистістю та ринком праці. Вона забезпечує не тільки індивідуальний розвиток і самореалізацію особистості, а й сприяє соціально-економічному прогресу, зниженню рівня безробіття та підвищенню конкурентоспроможності національної економіки. Враховуючи швидкі зміни у світі, важливо постійно вдосконалювати методи та підходи до профорієнтації, інтегруючи сучасні технології та інновації, в тому числі з використанням штучного інтелекту, що стане наступним етапом у розвитку цієї важливої соціальної практики.

1.2. Штучний інтелект: сутність, основні методи та можливості застосування.

Штучний інтелект (ШІ) - це галузь комп'ютерних наук, метою якої є створення систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту. До таких завдань належать розпізнавання мови та зображень, прийняття рішень, навчання та розв'язання проблем. Суть ШІ полягає в імітації когнітивних функцій людини за допомогою алгоритмів і обчислювальних моделей, що дозволяє машинам аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності та адаптуватися до нових умов.

Основними методами ШІ є машинне навчання, глибоке навчання, обробка природної мови, експертні системи та еволюційні алгоритми. Машинне навчання - це розробка алгоритмів, які дозволяють комп'ютерам навчатися на основі даних без явного програмування. Глибоке навчання - це частина машинного навчання, яка використовує багатошарові нейронні мережі для обробки складних структур даних, таких як зображення і мова. Обробка природної мови дозволяє машинам розуміти, інтерпретувати та генерувати людську мову, що є критично важливим для взаємодії людини та комп'ютера. Експертні системи імітують процеси прийняття рішень фахівцями в певних галузях, а еволюційні алгоритми використовують принципи природного відбору для оптимізації рішень [3, с. 78].

Застосування штучного інтелекту охоплює широкий спектр галузей, включаючи охорону здоров'я, фінанси, освіту, транспорт, розваги та багато інших. У сфері охорони здоров'я ШІ використовується для діагностики захворювань, персоналізованого лікування та ведення медичної документації. У фінансовому секторі AI допомагає виявляти шахрайство, управляти ризиками та автоматизувати торгові процеси. В освіті AI використовують для розробки адаптивних систем навчання, які підлаштовуються під потреби кожного учня, для автоматизації оцінювання та управління освітніми ресурсами. У транспорті AI відіграє ключову роль у розробці автономних

транспортних засобів, оптимізації маршрутів та управлінні дорожнім рухом. Індустрія розваг використовує AI для створення інтерактивних ігор, рекомендаційних систем і генерації контенту.

Історія інструментів профорієнтації починається з ранніх спроб систематизувати інформацію про професії та зорієнтувати молодь у виборі кар'єрного шляху. У період індустріалізації та масової освіти з'явилися перші тестові методики, такі як тест Голланда, засновані на психологічних підходах до визначення індивідуальних професійних нахилів. Пізніше, в середині XX століття, профорієнтація розвивалася разом зі зростанням кількості навчальних закладів і появою спеціалізованих центрів, які надавали консультації та допомогу у виборі професії [4, с. 15].

З поширенням комп'ютерних технологій у другій половині XX століття з'явилися комп'ютерні бази даних професій, онлайн-ресурси та перші автоматизовані системи профорієнтації. Ці інструменти дозволили більш ефективно збирати та аналізувати інформацію про ринок праці, професійні вимоги та галузеві тенденції [5, с. 41].

Інноваційні технології, такі як віртуальна та доповнена реальність, у поєднанні зі штучним інтелектом дозволяють створювати інтерактивні симуляції робочих середовищ, де користувачі можуть експериментувати з різними професійними ролями та отримувати практичний досвід під час вибору кар'єри. Це сприяє глибшому розумінню своїх сильних сторін і напрямків розвитку, знижує ризики зробити неправильний вибір професії.

Таким чином, розвиток інструментів профорієнтації пройшов шлях від простих тестів і консультацій до складних інтегрованих систем, які використовують передові технології штучного інтелекту. Така трансформація дозволяє забезпечити більш точний, персоналізований та ефективний підхід до профорієнтації, допомагаючи людям краще адаптуватися до вимог сучасного ринку праці та підвищити їхню професійну задоволеність і успішність.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ АІ-ОРІЄНТОВАНИХ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

2.1. Сучасні технології у профорієнтації: огляд інструментів та платформ.

У сучасному світі, де технологічні інновації стрімко змінюють ринок праці та кваліфікаційні вимоги, використання штучного інтелекту (ШІ) в профорієнтації стає невід'ємною частиною ефективного управління кар'єрою. Сучасні профорієнтаційні інструменти та платформи, орієнтовані на ШІ, пропонують інтерактивні, персоналізовані рішення, які значно підвищують точність та ефективність процесу вибору кар'єри. Ці технології використовують передове машинне навчання, обробку природної мови та алгоритми аналізу великих даних для надання рекомендацій, адаптованих до індивідуальних особливостей користувача.

Однією з ключових платформ у цій сфері є LinkedIn, яка інтегрує штучний інтелект для аналізу професійних навичок, досвіду та інтересів користувачів, пропонуючи персоналізовані рекомендації щодо розвитку кар'єри, потенційних робочих місць та навичок, які варто розвивати. Алгоритми LinkedIn аналізують мільйони профілів, тенденції ринку праці та попит на певні професії, що дозволяє платформі надавати актуальні та релевантні поради. Система рекомендацій на основі штучного інтелекту допомагає користувачам створювати ефективні резюме та профілі, підвищуючи їхні шанси на успішне працевлаштування [6, с. 17].

Інший приклад - платформа Coursera, яка використовує ШІ для створення адаптивних навчальних маршрутів, що відповідають кар'єрним цілям та інтересам користувачів. Система аналізує попередні курси, успішність студентів і професійні прагнення, щоб рекомендувати найбільш підходящі освітні програми та сертифікати. Це дозволяє користувачам

ефективно планувати свій освітній шлях і здобувати необхідні навички для обраної професії.

Платформа IBM Watson Career Coach є важливим інструментом у сфері профорієнтації, використовуючи обробку природної мови та аналіз даних для надання персоналізованих рекомендацій. Watson Career Coach здатна проводити глибокий аналіз резюме, професійних досягнень та ринку праці, щоб запропонувати найкращі варіанти кар'єри. Система може відповідати на запитання користувачів, надаючи поради щодо підготовки до співбесід, розвитку навичок та пошуку роботи.

Однією з інноваційних платформ є Pymetrics, яка використовує ігрові методи та нейронні мережі для оцінки когнітивних та емоційних характеристик користувачів. На основі отриманих даних система пропонує професійні рекомендації, які відповідають індивідуальним сильним сторонам та потенціалу користувачів. Pymetrics співпрацює з роботодавцями, надаючи їм інструменти для більш точного підбору кандидатів, які відповідають культурі та вимогам компанії.

Варто згадати платформу CareerExplorer, яка використовує складні алгоритми для аналізу професійних даних та надання кар'єрних порад. Система враховує не лише навички та досвід користувача, але й його особистісні характеристики, цінності та життєві цілі, що дозволяє надавати більш глибокі та релевантні рекомендації. CareerExplorer пропонує інструменти для моніторингу прогресу користувачів і коригування їхніх кар'єрних планів у відповідь на зміни в особистих і професійних обставинах.

Окрім комерційних платформ, існують проекти з відкритим вихідним кодом і дослідницькі ініціативи, спрямовані на розробку інструментів профорієнтації на основі ШІ. Наприклад, ініціативи університетів та науково-дослідних інститутів часто використовують ШІ для створення експериментальних моделей, які можуть аналізувати великі масиви даних про ринок праці, освітні тенденції та професійні шляхи людей. Ці проекти

сприяють розробці нових методологій і технологій, які можуть бути інтегровані в комерційні та державні служби профорієнтації [7, с. 5].

Сучасні профорієнтаційні інструменти та платформи на основі штучного інтелекту мають кілька ключових переваг. По-перше, вони забезпечують високий рівень персоналізації, що дозволяє користувачам отримувати рекомендації, які максимально відповідають їхнім індивідуальним особливостям і потребам. По-друге, ці системи здатні обробляти великі обсяги даних у режимі реального часу, що гарантує актуальність і точність рекомендацій. По-третє, використання штучного інтелекту дозволяє автоматизувати багато аспектів процесу профорієнтації, що скорочує час і ресурси як для користувачів, так і для організацій, що надають ці послуги.

Таким чином, сучасні технології штучного інтелекту відкривають нові горизонти у сфері профорієнтації, пропонуючи більш точні, персоналізовані та ефективні інструменти для допомоги людям у виборі професійного шляху. Інтеграція ШІ в профорієнтаційні платформи може значно підвищити якість і доступність цих послуг, допомагаючи людям краще адаптуватися до вимог сучасного ринку праці та підвищити їхню професійну задоволеність. Водночас важливо продовжувати розвивати та вдосконалювати ці технології, враховуючи етичні аспекти та забезпечуючи баланс між автоматизацією та людським підходом у процесі профорієнтації.

2.2. Використання машинного навчання та великих даних у формуванні рекомендацій.

Машинне навчання та великі дані є одними з ключових технологій, які революціонізують процеси профорієнтації, забезпечуючи високий рівень персоналізації та точності рекомендацій. Використання цих технологій у профорієнтації дозволяє створювати системи, здатні аналізувати величезні обсяги інформації про користувачів, ринок праці та освітні можливості, що

сприяє більш ефективному та індивідуалізованому підходу до вибору кар'єрного шляху.

Машинне навчання, як підгалузь штучного інтелекту, дозволяє алгоритмам автоматично навчатися на основі даних, виявляючи приховані закономірності та тенденції без явного програмування. У контексті профорієнтації ці алгоритми можуть аналізувати різноманітні аспекти, такі як особисті характеристики, навички, освіта, досвід роботи та інтереси користувачів, щоб створювати точні та релевантні кар'єрні рекомендації. Використовуючи методи машинного навчання, такі як класифікація, регресія, кластеризація та рекомендаційні системи, можна ефективно прогнозувати найбільш підходящі кар'єрні шляхи для кожної людини [8, с. 44].

Великі дані - це обсяг структурованої та неструктурованої інформації, яка надходить з різних джерел, таких як соціальні мережі, професійні платформи, освітні ресурси, маркетингові дослідження та інші. Аналізуючи ці дані, системи профорієнтації можуть отримати глибоке розуміння поточних тенденцій на ринку праці, вимог до різних професій та спрогнозувати майбутні зміни в галузях. Це дозволяє їм не тільки реагувати на поточні потреби користувачів, а й передбачати майбутні можливості, забезпечуючи довгострокову актуальність рекомендацій.

Процес генерації рекомендацій з використанням машинного навчання та великих даних складається з кількох етапів. Перший крок - збір даних, який включає як внутрішні дані користувачів (наприклад, профілі, резюме, результати тестів), так і зовнішні джерела інформації (наприклад, ринкові тенденції, вакансії, освітні програми). Наступним кроком є обробка та очищення даних, що включає видалення шуму, заповнення прогалин та нормалізацію інформації для забезпечення якості та узгодженості даних.

Після підготовки даних відбувається етап моделювання, на якому обираються відповідні алгоритми машинного навчання для аналізу та прогнозування. Наприклад, алгоритми класифікації можуть бути використані для визначення найбільш підходящих професій на основі характеристик

користувача, в той час як алгоритми кластеризації допомагають групувати користувачів зі схожими інтересами та навичками для надання більш цілеспрямованих рекомендацій. Системи рекомендацій, такі як спільна фільтрація або фільтрація контенту, використовуються для персоналізації пропозицій щодо кар'єрних шляхів, освітніх курсів і професійного розвитку.

Використання машинного навчання та великих даних у профорієнтації має кілька важливих переваг. По-перше, ці технології забезпечують високий рівень точності та релевантності рекомендацій, які відповідають індивідуальним потребам і особливостям кожного користувача. По-друге, автоматизація процесів аналізу даних дозволяє обробляти великі обсяги інформації в режимі реального часу, забезпечуючи релевантність та своєчасність рекомендацій. По-третє, інтеграція великих даних дозволяє системам профорієнтації адаптуватися до змін на ринку праці, враховуючи нові тенденції та вимоги роботодавців.

Незважаючи на виклики, інтеграція машинного навчання та великих даних в інструменти профорієнтації відкриває нові можливості для підвищення ефективності та доступності послуг з кар'єрного консультування. Ці технології дозволяють створювати більш гнучкі, адаптивні та індивідуалізовані системи, які відповідають потребам сучасного ринку праці та сприяють успішній професійній реалізації кожної людини. Подальший розвиток і вдосконалення цих технологій, вирішення існуючих проблем сприятиме більш ефективному використанню машинного навчання та великих даних у кар'єрному консультуванні, забезпечуючи кращу адаптацію людей до змін у професійному середовищі та підвищуючи їхню конкурентоспроможність на ринку праці.

2.3. Приклади світових рішень: Pymetrics, O*NET, MyCareerShaper.

У сфері профорієнтації з використанням штучного інтелекту є кілька провідних світових рішень, які демонструють різні підходи та можливості

цієї технології. Серед них виділяються Pymetrics, O*NET і MyCareerShaper, кожне з яких має свої унікальні особливості, переваги та виклики.

Pymetrics - це інноваційна платформа, яка використовує нейронаукові ігрові техніки та машинне навчання для оцінки когнітивних та емоційних характеристик користувачів. За допомогою інтерактивних ігор Pymetrics збирає дані про поведінку, реакції та прийняття рішень користувачів, аналізуючи їхні сильні сторони та потенціал для різних професій. Однією з головних переваг Pymetrics є її здатність надавати глибокі та персоналізовані рекомендації на основі науково обґрунтованих даних. Платформа сприяє більш справедливому відбору кандидатів для роботодавців, зменшуючи упередженість традиційних методів рекрутингу. Однак серед недоліків Pymetrics - високий рівень складності інтерфейсу для деяких користувачів і потреба в значних обсягах даних для точного аналізу, що може викликати питання щодо конфіденційності та безпеки інформації [8, с. 89].

ONET (Occupational Information Network) - всеосяжна база даних професій, яка активно використовується як інструмент для профорієнтації. Розроблена в Сполучених Штатах Америки, ONET надає детальну інформацію про навички, завдання, вимоги та перспективи розвитку різних професій. Однією з ключових переваг ONET є його повнота та постійне оновлення даних, що дозволяє користувачам отримувати актуальну інформацію про ринок праці. Інтеграція з іншими освітніми та професійними ресурсами робить ONET потужним інструментом для планування кар'єри. Однак недоліками цього рішення є обмежена інтерактивність та відсутність високого рівня персоналізації рекомендацій, оскільки система орієнтується більше на загальні дані про професії, ніж на індивідуальні характеристики користувача.

MyCareerShaper - це платформа, яка поєднує традиційні методи профорієнтації з сучасними технологіями штучного інтелекту, забезпечуючи комплексний підхід до розвитку кар'єри. Система використовує аналіз великих даних та машинне навчання для надання персоналізованих

рекомендацій щодо освіти, професійних навичок та кар'єрних шляхів. Однією з головних переваг MyCareerShaper є здатність інтегрувати різноманітні джерела інформації, включаючи освітні програми, вакансії та ринкові тенденції, що дозволяє створювати комплексні та адаптивні кар'єрні плани для користувачів. Платформа пропонує інструменти для моніторингу прогресу та коригування кар'єрних цілей у відповідь на зміни в особистих та професійних обставинах. Однак до недоліків MyCareerShaper можна віднести високу вартість використання для індивідуальних користувачів і залежність від якості та актуальності вхідних даних, що може вплинути на точність рекомендацій [9, с. 24].

Перевагами існуючих інструментів III в профорієнтації, таких як Pymetrics, O*NET і MyCareerShaper, є висока точність і персоналізація рекомендацій, можливість аналізувати великі обсяги даних для виявлення актуальних тенденцій на ринку праці, можливість автоматизувати процеси кар'єрного консультування. Ці інструменти допомагають підвищити ефективність профорієнтації, скоротити час на пошук інформації та підвищити якість кар'єрних рішень. Використання штучного інтелекту дозволяє більш об'єктивно та науково обґрунтовано підходити до аналізу професійних можливостей.

Таким чином, існуючі інструменти III для профорієнтації демонструють значний потенціал для поліпшення процесу вибору кар'єрного шляху за рахунок забезпечення високого рівня персоналізації та ефективності. Однак для повного використання їхніх можливостей необхідно вирішити питання етики, безпеки даних та прозорості алгоритмів, зберегти баланс між автоматизацією та людським підходом у кар'єрному консультуванні.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ AI-СИСТЕМ ДЛЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЇ

3.1. Алгоритми та моделі для створення профорієнтаційних систем: аналіз перспектив.

Створення ефективних систем профорієнтації на основі штучного інтелекту вимагає використання різних алгоритмів і моделей машинного навчання, які можуть аналізувати великі обсяги даних, виявляти складні закономірності та надавати точні й персоналізовані рекомендації щодо розвитку кар'єри. Одними з основних алгоритмів, що використовуються в таких системах, є алгоритми класифікації, такі як дерева рішень, машини опорних векторів і логістична регресія, які дозволяють визначити найбільш підходящі професійні сфери на основі характеристик користувача, включаючи його навички, інтереси, освіту та досвід роботи. Регресійні моделі використовуються для прогнозування майбутніх тенденцій на ринку праці, що допомагає системам надавати рекомендації на основі можливих змін попиту на певні професії. Методи кластеризації, такі як k-середнє або ієрархічна кластеризація, дозволяють об'єднувати користувачів зі схожими характеристиками та потребами, що допомагає створювати більш цілеспрямовані та персоналізовані рекомендації [10, с. 41].

Системи рекомендацій, такі як спільна фільтрація та фільтрація контенту, відіграють ключову роль у персоналізації пропозицій щодо кар'єрних шляхів, освітніх курсів та професійного розвитку на основі аналізу поведінкових патернів та вподобань користувачів. Глибоке навчання та нейронні мережі дозволяють системі розпізнавати складні закономірності у великих масивах даних, що значно підвищує точність рекомендацій та здатність системи адаптуватися до мінливих умов ринку праці. Обробка природної мови дозволяє системам краще розуміти та інтерпретувати текстову інформацію, таку як резюме, посадові інструкції або освітні

програми, що сприяє більш глибокому аналізу та формуванню релевантних рекомендацій.

Перспективи розвитку алгоритмів і моделей для систем профорієнтації включають інтеграцію гібридних моделей, які поєднують різні підходи машинного навчання для досягнення більшої точності та надійності рекомендацій. Наприклад, поєднання колаборативної фільтрації з глибокими нейронними мережами може забезпечити більш гнучкий та адаптивний механізм рекомендацій, який може враховувати як поведінкові, так і змістовні аспекти даних користувача. Розробка моделей, які враховують емоційні та мотиваційні аспекти користувачів, дозволяє створювати більш повні та індивідуалізовані профілі, що підвищує релевантність та ефективність рекомендацій. Використання алгоритмів навчання з підкріпленням може допомогти поліпшити адаптивність систем до мінливих умов ринку праці, дозволяючи їм оптимізувати свої рекомендації на основі зворотного зв'язку та нових даних.

3.2. Етапи впровадження AI-інструментів у профорієнтаційну практику.

Впровадження інструментів штучного інтелекту в профорієнтаційну практику - складний і багатогранний процес, який вимагає ретельного планування, координації та інтеграції різних компонентів. Цей процес можна розділити на кілька ключових етапів, кожен з яких відіграє важливу роль у забезпеченні успішного впровадження та ефективності системи. Нижче наведено детальний аналіз основних етапів впровадження інструментів штучного інтелекту в профорієнтаційну практику.

Перший етап - **вивчення потреб та цілепокладання**. На цьому етапі аналізуються наявні профорієнтаційні процеси, виявляються їхні сильні та слабкі сторони, визначаються конкретні цілі, які мають бути досягнуті завдяки впровадженню технологій штучного інтелекту. Сюди входить

виявлення ключових проблем, таких як недостатня персоналізація рекомендацій, обмежений доступ до актуальної інформації про ринок праці або низька ефективність наявних інструментів профорієнтації.

Наступний крок - **збір та підготовка даних**. Якість та обсяг даних відіграють вирішальну роль у функціонуванні інструментів штучного інтелекту. На цьому етапі збирають різноманітні дані, зокрема інформацію про користувачів (наприклад, їхні навички, інтереси, освіту, досвід роботи), дані про ринок праці (вакансії, вимоги до роботи, галузеві тенденції) та інші релевантні джерела інформації.

Третій етап - **вибір відповідних технологій та інструментів ШІ**. На цьому етапі визначається, які алгоритми машинного навчання, платформи та інструменти будуть використовуватися для розробки системи профорієнтації. Вибір технологій залежить від поставлених цілей, характеру даних і ресурсів, доступних для проекту.

Після вибору технологій настає етап **розробки та налаштування моделей машинного навчання**. На цьому етапі відбувається навчання обраних алгоритмів на підготовлених даних, коригування та оптимізація параметрів моделі для досягнення максимальної точності та ефективності.

Четвертий етап - **інтеграція інструментів ШІ з існуючими системами**. Це передбачає забезпечення безперебійної роботи нової системи штучного інтелекту разом з профорієнтаційними платформами та інструментами, які вже використовуються. Інтеграція може включати синхронізацію баз даних, налаштування API для обміну даними та забезпечення сумісності користувацького інтерфейсу.

П'ятий етап - **пілотне тестування та оцінка**. Перед повномасштабним впровадженням AI-системи необхідно провести пілотний запуск, щоб протестувати її в реальних умовах. Пілотне тестування дозволяє виявити можливі недоліки, оцінити ефективність рекомендацій та отримати зворотний зв'язок від користувачів.

Шостий етап - **навчання та підтримка користувачів**. Важливо забезпечити користувачів необхідними знаннями та навичками для ефективного використання нової системи ІІІ. Це може включати навчання, створення інструкцій і довідкових матеріалів, надання технічної підтримки. Надання належної підтримки допомагає користувачам швидко адаптуватися до нових інструментів і підвищує їхню задоволеність системою.

Наступний крок - **повномасштабне впровадження**. Після успішного пілотного тестування та необхідних доопрацювань система штучного інтелекту розгортається на всіх відповідних рівнях організації або серед цільової аудиторії. Це передбачає налаштування інфраструктури, надання користувачам доступу до системи та інтеграцію з іншими профорієнтаційними процесами [11, с. 49].

Сьомий етап - **моніторинг і підтримка**. Після впровадження інструментів штучного інтелекту необхідно постійно контролювати їхню роботу, оцінювати ефективність рекомендацій і виявляти можливі проблеми. Це передбачає збір та аналіз даних про використання системи, задоволеність користувачів, досягнення поставлених цілей. Регулярний моніторинг дозволяє своєчасно виявляти та усувати недоліки, вносити необхідні оновлення та вдосконалення для підтримки високого рівня якості та актуальності рекомендацій.

Останній етап - **безперервне вдосконалення**. Впровадження інструментів штучного інтелекту в профорієнтаційну практику не є статичним процесом. Важливо забезпечити постійний розвиток і вдосконалення системи на основі нових даних, технологічних досягнень і змін на ринку праці.

Таким чином, впровадження інструментів штучного інтелекту в профорієнтаційну практику - це складний процес, який включає в себе кілька взаємопов'язаних етапів. Кожен з цих етапів вимагає ретельного планування, координації та якісного виконання для досягнення поставлених цілей і забезпечення ефективності системи профорієнтації. Успішне впровадження

технологій штучного інтелекту може значно покращити процес профорієнтації, надаючи більш точні, персоналізовані та актуальні рекомендації, які відповідають потребам сучасного ринку праці та сприяють успішній професійній реалізації особистості.

3.3. Розробка концептуальної моделі AI-платформи для профорієнтації (власний підхід).

Розробка концептуальної моделі ШІ-платформи для профорієнтації є важливим кроком у створенні ефективної та інноваційної системи, здатної задовольнити потреби сучасного користувача та відповідати вимогам ринку праці. Наш власний підхід до розробки такої платформи передбачає інтеграцію декількох ключових компонентів, які забезпечують її функціональність, адаптивність та орієнтованість на користувача. Нижче наведено детальний опис концептуальної моделі, яка включає основні елементи та їх взаємодію.

Першим елементом концептуальної моделі є **модуль збору та обробки даних**. Цей модуль відповідає за інтеграцію різних джерел інформації, включаючи внутрішні дані користувачів (профілі, резюме, результати тестування) та зовнішні дані ринку праці (вакансії, вимоги до роботи, галузеві тенденції). Для забезпечення високої якості та узгодженості даних модуль включає інструменти для автоматизованого збору, очищення, нормалізації та інтеграції даних. Важливою складовою цього модуля є забезпечення конфіденційності та безпеки даних, що досягається завдяки впровадженню сучасних методів захисту інформації та дотриманню нормативних вимог щодо обробки персональних даних [12, с. 80].

Наступним компонентом є **модуль «Машинне навчання та аналітика»**. Цей модуль складається з обраних алгоритмів та моделей машинного навчання, які використовуються для аналізу зібраних даних та генерації рекомендацій. Фірмовий підхід передбачає використання гібридних

моделей, які поєднують алгоритми класифікації, регресійні моделі, нейронні мережі та методи глибокого навчання для максимізації точності та адаптивності рекомендацій.

Інтерфейс користувача - ще один важливий елемент концептуальної моделі. Він забезпечує зручну та інтуїтивно зрозумілу взаємодію користувачів з системою, включаючи введення даних, перегляд рекомендацій, взаємодію з освітніми та кар'єрними ресурсами, отримання зворотного зв'язку. Авторський підхід передбачає розробку адаптивного інтерфейсу, який можна налаштовувати відповідно до потреб та вподобань користувачів, забезпечуючи персоналізований досвід користування платформою.

Система зворотного зв'язку та моніторингу є критично важливою для постійного вдосконалення платформи. Цей компонент відповідає за збір та аналіз відгуків користувачів, оцінку ефективності рекомендацій та виявлення можливих недоліків системи. Наш підхід передбачає впровадження механізмів автоматизованого збору зворотного зв'язку через інтерактивні опитування, рейтингові системи та аналіз поведінкових патернів користувачів.

Постійне вдосконалення та оновлення є завершальним елементом концептуальної моделі. Цей компонент передбачає регулярне оновлення алгоритмів машинного навчання, інтеграцію нових технологічних рішень та адаптацію до мінливих умов ринку праці.

Таким чином, розробка концептуальної моделі AI-платформи для профорієнтації за власним підходом передбачає інтеграцію кількох ключових компонентів, які забезпечують її функціональність, адаптивність та орієнтованість на користувача. Високий рівень персоналізації, прозорості, безпеки даних та можливість постійного вдосконалення - основні характеристики, що визначають ефективність та конкурентоспроможність платформи на сучасному ринку профорієнтаційних послуг.

РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

4.1. Етичні аспекти використання AI у профорієнтації.

Використання штучного інтелекту (ШІ) у профорієнтації відкриває нові можливості для вдосконалення процесу вибору професійного шляху, надання персоналізованих рекомендацій та підвищення ефективності кар'єрного консультування. Однак, поряд з перевагами, впровадження систем штучного інтелекту в цій сфері піднімає низку етичних питань, які потребують ретельного розгляду та регулювання. Етичні аспекти ШІ в профорієнтації можна розділити на кілька ключових сфер: конфіденційність і захист даних, алгоритмічна упередженість, прозорість і пояснюваність, відповідальність і підзвітність, вплив на суспільство і ринок праці.

Конфіденційність і захист даних є одними з найважливіших етичних аспектів застосування ШІ в профорієнтації. Системи зі штучним інтелектом збирають і аналізують великі обсяги персональних даних про користувачів, зокрема інформацію про їхні навички, освіту, досвід роботи, інтереси і навіть психологічні характеристики. Забезпечення конфіденційності цих даних і захист їх від несанкціонованого доступу має вирішальне значення для збереження довіри користувачів до системи. Необхідно впроваджувати суворі заходи безпеки, такі як шифрування даних, і дотримуватися нормативних вимог щодо захисту персональної інформації, таких як Загальний регламент про захист даних (GDPR) в Європейському Союзі.

Алгоритмічна упередженість є ще однією значною етичною проблемою. Алгоритми машинного навчання можуть відтворювати і навіть посилювати існуючі соціальні упередження, якщо дані, на яких вони навчаються, містять такі упередження. Наприклад, якщо історичні дані про професійний розвиток містять дискримінаційні патерни на основі статі, раси чи віку, система може автоматично надавати рекомендації, які відображають

ці упередження. Це може призвести до несправедливих і дискримінаційних рішень, що негативно впливає на рівність можливостей для користувачів. Щоб запобігти цьому, необхідно впроваджувати методи виявлення та усунення упередженості в алгоритмах, забезпечувати різноманітність даних для навчання моделей [13, с. 40].

Прозорість і зрозумілість алгоритмів ШІ важливі для забезпечення етичного використання цих систем. Користувачі повинні розуміти, на основі яких критеріїв і даних формулюються рекомендації для їхнього кар'єрного розвитку. Зрозумілі моделі ШІ дозволяють користувачам бачити логіку прийняття рішень системою, що сприяє підвищенню довіри та прийнятності інструментів ШІ. Прозорість передбачає надання користувачам можливості впливати на свої дані та налаштування системи, доступ до інформації про те, як використовуються та обробляються їхні дані.

Відповідальність і підзвітність за рішення, прийняті системами штучного інтелекту, є критично важливими етичними питаннями. Якщо рекомендації системи призводять до негативних наслідків для користувачів, важливо визначити, хто несе відповідальність за ці рішення. Це можуть бути розробники алгоритмів, оператори системи та організації, які впроваджують інструменти штучного інтелекту в процеси профорієнтації. Необхідно встановити чіткі механізми підзвітності та відповідальності, щоб забезпечити виявлення та виправлення помилок, захист прав користувачів.

Вплив на суспільство і ринок праці - ще один важливий етичний аспект. Використання ШІ в профорієнтації може змінити традиційні ролі консультантів з питань кар'єри, зменшивши потребу в них або змінивши характер їхньої роботи. Це може призвести до втрати робочих місць у цій сфері, до зміни способу взаємодії людей з консультантами з питань кар'єри. Системи штучного інтелекту можуть вплинути на ринок праці, сприяючи концентрації навичок і професійних шляхів, які можуть бути більш затребуваними в міру розвитку технологій і зміни економічних умов.

Важливо враховувати ці зміни і розробляти стратегії, які допоможуть працівникам адаптуватися до нових умов.

Етичні принципи і стандарти відіграють ключову роль у забезпеченні відповідального використання ШІ в профорієнтації. Впровадження етичних кодексів, стандартів розробки та використання систем штучного інтелекту допомагає встановити чіткі рамки для розробників і користувачів, забезпечуючи дотримання принципів справедливості, прозорості, конфіденційності та безпеки. Важливими заходами для забезпечення відповідального та етичного використання цих технологій у профорієнтації є освіта та підвищення обізнаності щодо етичних аспектів застосування ШІ.

Таким чином, етичні аспекти використання ШІ у профорієнтації охоплюють широке коло питань, які потребують ретельного розгляду та регулювання. Забезпечення конфіденційності даних, усунення упередженості алгоритмів, підвищення прозорості та пояснюваності, визначення відповідальності, врахування впливу на суспільство та ринок праці є ключовими елементами етичного використання ШІ в цій сфері. Врахування цих аспектів сприяє створенню більш справедливих, прозорих і відповідальних систем профорієнтації, які надають рівні можливості для всіх користувачів і підтримують розвиток суспільства в цілому [15, с. 28].

4.2. Виклики та можливості майбутнього розвитку технологій профорієнтації.

Майбутній розвиток профорієнтаційних технологій, зокрема тих, що базуються на штучному інтелекті (ШІ), обіцяє значні покращення у процесі вибору кар'єри та професійного розвитку особистості. Однак, поряд з численними можливостями, цей розвиток супроводжується низкою викликів, які потребують ретельного аналізу та ефективних рішень для забезпечення успішної інтеграції новітніх технологій у сферу профорієнтації.

Одним із ключових викликів є **забезпечення конфіденційності та безпеки даних**. Збільшення обсягів даних, що збираються та аналізуються системами профорієнтації, підвищує ризик несанкціонованого доступу та використання. Важливо розробляти та впроваджувати сучасні методи захисту даних, зокрема шифрування, забезпечувати відповідність нормативним вимогам щодо захисту персональної інформації, таким як Загальний регламент про захист даних (GDPR) в Європейському Союзі. Слід забезпечити прозорість використання даних, надавши користувачам можливість контролювати свої дані і розуміти, як вони використовуються для генерації рекомендацій [15, с. 90].

Алгоритмічна упередженість є ще однією серйозною проблемою, яка може вплинути на справедливість і рівність у профорієнтації. Якщо дані, на яких навчаються алгоритми машинного навчання, містять систематичні упередження, це може призвести до дискримінаційних рекомендацій щодо певних груп користувачів на основі статі, раси, віку чи соціального статусу. Для подолання цього виклику необхідно впроваджувати методи виявлення та усунення упередженості на всіх етапах розробки моделей, забезпечувати різноманітність даних для навчання систем, що сприятиме отриманню більш об'єктивних і справедливих рекомендацій.

Прозорість і зрозумілість алгоритмів ШІ є важливими аспектами для підвищення довіри користувачів до систем профорієнтації. Користувачі повинні розуміти, як генеруються рекомендації, які критерії та дані використовуються для прийняття рішень. Розробка зрозумілих **моделей ШІ** дозволяє користувачам бачити логіку та обґрунтування рекомендацій, що сприяє більш усвідомленому та обґрунтованому вибору кар'єрного шляху. Це допомагає виявляти та виправляти можливі помилки або упередження в алгоритмах, підвищуючи загальну якість і надійність систем.

Доступність та інклюзивність профорієнтаційних технологій - ще один важливий аспект майбутнього розвитку. Системи повинні бути доступними для широкого кола користувачів, включаючи людей з

інвалідністю, представників різних соціальних груп та людей з різним рівнем технічної грамотності. Це означає розробку інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів, багатомовну підтримку та адаптацію систем до конкретних потреб різних груп користувачів.

Майбутні **технологічні інновації** відкривають нові можливості для розвитку систем профорієнтації. Інтеграція з **віртуальною та доповненою реальністю** дозволяє створювати інтерактивні симуляції робочих середовищ, де користувачі можуть експериментувати з різними професійними ролями та отримувати практичний досвід безпосередньо під час вибору кар'єри. Це сприяє глибшому розумінню своїх сильних сторін та напрямків розвитку, знижує ризики зробити неправильний вибір професії. Розвиток **Інтернету речей (IoT)** дозволяє збирати додаткові дані про поведінку та навички користувачів, що може підвищити точність рекомендацій та адаптивність систем до мінливих умов ринку праці.

Міжнародна співпраця та стандартизація відіграють важливу роль у майбутньому розвитку технологій профорієнтації. З огляду на глобалізацію ринку праці та мобільність робочої сили, необхідно розробити універсальні стандарти і протоколи для обміну даними та інтеграції різних систем профорієнтації. Це сприятиме створенню уніфікованих платформ, які зможуть ефективно працювати в різних культурних та економічних контекстах, забезпечуючи доступ до актуальної та релевантної інформації для користувачів по всьому світу.

Освіта та підготовка фахівців у сфері ІІІ та профорієнтації є важливим фактором успішного впровадження та розвитку нових технологій. Підготовка фахівців, які володіють необхідними знаннями та навичками для розробки, впровадження та обслуговування систем штучного інтелекту, є ключовою умовою забезпечення їхньої ефективності та надійності. Важливо забезпечити постійний професійний розвиток і навчання користувачів, щоб вони могли ефективно використовувати нові інструменти профорієнтації та адаптуватися до мінливих умов ринку праці.

Економічні та соціальні наслідки технологій профорієнтації потребують уваги. Впровадження систем штучного інтелекту може сприяти підвищенню рівня зайнятості та ефективності ринку праці, забезпечуючи більш точну відповідність між навичками працівників і вимогами роботодавців. Однак це може призвести до змін у структурі зайнятості, зменшення потреби в традиційних методах профорієнтації та появи нових професій, пов'язаних із розробкою та обслуговуванням систем штучного інтелекту. Важливо розробити стратегії підтримки працівників у процесі адаптації до нових умов, забезпечення їхньої конкурентоспроможності та професійного розвитку.

Таким чином, подальший розвиток технологій профорієнтації обіцяє значні можливості для вдосконалення процесу вибору кар'єрного шляху та професійного розвитку особистості. Однак для успішної реалізації цих можливостей необхідно вирішити низку проблем, серед яких конфіденційність даних, алгоритмічна упередженість, прозорість та доступність систем. Інтеграція новітніх технологій, міжнародна співпраця, навчання та розробка етичних стандартів є ключовими факторами, що визначатимуть успіх майбутніх систем профорієнтації. Дотримання балансу між інноваціями та етичними аспектами використання ШІ дозволить створити більш справедливі, ефективні та інклюзивні системи профорієнтації, які сприятимуть розвитку суспільства та ринку праці загалом.

ВИСНОВКИ

У дослідженні розглянуто теоретичні та практичні аспекти використання штучного інтелекту (ШІ) у сфері профорієнтації, що дозволило сформулювати комплексне бачення сучасних можливостей та перспектив розвитку цієї галузі. Основною метою роботи було проаналізувати сутність та роль профорієнтації в умовах динамічних змін на ринку праці, дослідити, як ШІ може допомогти підвищити ефективність та персоналізувати процес вибору професійного шляху.

У першому розділі визначено поняття профорієнтації та її значення в сучасному суспільстві, наголошено на необхідності інтеграції новітніх технологій для адаптації до мінливих умов ринку праці. Розглянуто сутність ШІ, основні методи його застосування, можливості, які відкриває використання ШІ в різних сферах, зокрема в освіті та профорієнтації. Проаналізовано історію інструментів профорієнтації з акцентом на трансформацію цих інструментів з появою ШІ, що дозволило зрозуміти еволюцію методів і підходів у цій сфері.

Другий розділ присвячений аналізу існуючих ШІ-орієнтованих інструментів профорієнтації, таких як Pymetrics, O*NET та MyCareerShaper. Проведено огляд сучасних технологій, що використовуються в цих платформах, їхніх переваг і недоліків. Особливу увагу було приділено використанню машинного навчання та великих даних для формування персоналізованих рекомендацій, що підвищує точність та релевантність профорієнтаційних послуг. Аналіз цих інструментів показав, що, хоча вони мають значний потенціал для покращення процесу профорієнтації, існують виклики, пов'язані з етикою, конфіденційністю даних та алгоритмічною упередженістю.

Третій розділ присвячений розробці та впровадженню систем штучного інтелекту для профорієнтації. Детально розглянуто алгоритми та моделі машинного навчання, що використовуються для створення таких систем, етапи їх впровадження у профорієнтаційну практику. Розробку

концептуальної моделі ІІІ-платформи для профорієнтації з використанням авторського підходу було представлено як комплексний процес, що включає інтеграцію модулів збору та обробки даних, машинного навчання, користувацького інтерфейсу та системи зворотного зв'язку. Це дозволяє створювати високоефективні та адаптивні системи, які відповідають потребам користувачів та вимогам ринку праці.

Четвертий розділ присвячений етичним аспектам використання ІІІ в профорієнтації, викликам і можливостям майбутнього розвитку технологій у цій сфері. Визначено ключові етичні питання, такі як конфіденційність даних, алгоритмічна упередженість, прозорість і відповідальність, обговорено потенційні виклики, пов'язані з доступністю, інклюзивністю та соціальним впливом. Водночас проаналізовано можливості, які відкривають інновації у сфері ІІІ, такі як інтеграція з віртуальною реальністю, розробка пояснювальних моделей та міжнародна співпраця.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості застосування розроблених концептуальних моделей і рекомендацій для створення та вдосконалення ІІІ-орієнтованих систем профорієнтації. Впровадження таких систем дозволяє підвищити якість та ефективність профорієнтаційних послуг за рахунок надання більш точних та персоналізованих рекомендацій для користувачів. Це сприяє кращій адаптації особистості до вимог сучасного ринку праці, підвищенню її конкурентоспроможності та задоволеності своїм професійним вибором. Результати дослідження можуть бути корисними для навчальних закладів, кар'єрних радників та розробників систем штучного інтелекту, що працюють у сфері профорієнтації, дозволяючи їм інтегрувати новітні технології у свої практики та послуги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Aktay S. The usability of Images Generated by Artificial Intelligence (AI) in Education // International Technology and Education Journal. 2022. Т. 6, № 2. С. 51–62.
2. Alhumaid K., Naqbi S., Elson D., Mansoori M. The adoption of artificial intelligence applications in education // International Journal of Data and Network Science. 2023. Т. 7, № 1. С. 457–466.
3. Awasthi S., Soni Y. Empowering Education System with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges // Shodh Samagam. 2023. Т. 6, № 1.
4. Bykov V., Mikulowski D., Moravcik O., Svetsky S., Shyshkina M. The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams // Information Technologies and Learning Tools. 2020. Т. 76, № 2. С. 304–320.
5. Chaka C. Fourth industrial revolution—a review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education // Research and Practice in Technology Enhanced Learning (RPTEL). 2023. Т. 18, № 2.
6. Ding J., Akiki Ch., Jernite Ya., Steele A. L., Popo T. Towards Openness Beyond Open Access: User Journeys through 3 Open AI Collaboratives. 2023. URL: <http://doi.org/10.48550/arXiv.2301.08488>.
7. García-Martínez I., Fernández-Batanero J. M., Fernández-Cerero J., León S. P. Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis // Journal of New Approaches in Educational Research. 2023. Т. 12, № 1. С. 171–197.
8. Glazunova O., Shyshkina M. The Concept, Principles of Design and Implementation of the University Cloud-based Learning and Research Environment. Volume II: Workshops. 2018. Т. 2104. С. 332–347.

9. Khan M., Lulwani M. Inspiration of Artificial Intelligence in Adult Education: A Narrative Overview // OSF Preprints. 2023. URL: <https://doi.org/10.31219/osf.io/zjqmn>.
10. Uzwyshyn R. J. From Open Science and Datasets to AI and Discovery // Trends & Issues in Library Technology. 2023. С. 26–38.
11. Бостром, Н. Суперінтелект: шляхи, небезпеки, стратегії. Оксфорд: Oxford University Press, 2014. 352 с.
12. Мар'єнко М. В., Шишкіна М. П., Коновал О. А. Методологічні засади формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах вищої педагогічної освіти // Інформаційні технології і засоби навчання. 2022. Т. 89, № 3. С. 209–232.
13. Рассел, С. Дж., & Норвиг, П. Штучний інтелект: сучасний підхід (3-є вид.). Верхня Седловина, Нью-Джерсі: Prentice Hall, 2009. 1152 с.
14. Тегмарк, М. Життя 3.0: Бути людиною в епоху штучного інтелекту. Нью-Йорк: Alfred A. Knopf, 2017, 365 с.
15. Шиделко А. В. Профорієнтація і профвідбір: аксіологічні аспекти: навч. посібник. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 140 с.