

УДК 159.923.35

DOI <https://doi.org/10.32782/2312-8437.53.2024-1.9>

МИКОЛЮК Світлана – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри психології та соціальної роботи, Західноукраїнський національний університет, вул. Львівська, 11, Тернопіль, Україна, індекс 46009 (mikolyk_s@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8447-6409>

Scopus Author ID: 58038664800

МИКОЛЮК Юрій – аспірант кафедри психології та соціальної роботи, Західноукраїнський національний університет, вул. Львівська, 11, Тернопіль, Україна, індекс 46009

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6266-406X>

ВІД АЛГОРИТМІВ ДО ПОВЕДІНКИ: ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Анотація. Метою статті є подальше дослідження психологічних механізмів, що визначають поведінку ШІ. У статті аналізуються психологічні аспекти моделювання поведінки ШІ. Розуміння та аналіз цих аспектів відіграє важливу роль у розвитку більш ефективних та гнучких систем ШІ, а також в розумінні їх впливу на людей та соціум загалом.

Методологія дослідження базується на методах порівняльного аналізу та узагальнення теоретичних даних, представлених у наукових джерелах. Здійснено теоретичний аналіз від класичних робіт у галузі штучного інтелекту до створення програмного забезпечення, що стали основою для подальших досліджень у галузі психологічного моделювання ШІ.

Наукова новизна полягає у подальшому употужненню досліджень психологічних механізмів, що визначають поведінку ШІ. Визначено, що у галузі психологічного моделювання поведінки штучного інтелекту існує ряд методологічних підходів, які дозволяють досліджувати та розуміти внутрішні процеси та взаємодію ШІ з оточуючим середовищем. Проаналізовано у ході дослідження комп'ютерне моделювання, емпіричні дослідження ШІ, використання психологічних тестів, інтегровані підходи дослідження ШІ, психологічна аналітика та інтерпретація даних, моделювання емпатії та взаємодії, врахування контекстуальних факторів.

Встановлено, що розуміння та врахування цих психологічних аспектів є ключовим для успішного моделювання поведінки штучного інтелекту. Інтеграція досліджуваних аспектів у розробці та вдосконаленні систем ШІ дозволяє створювати більш адаптивні, людяно-орієнтовані та етично прийнятні рішення.

Висновки. Вважаємо, що психологічні аспекти моделювання поведінки штучного інтелекту не тільки допомагають розуміти та аналізувати його функціонування, але й мають значний вплив на його розвиток у майбутньому. Всі ці аспекти об'єднуються для формування майбутнього розвитку штучного інтелекту, який буде не лише технічно передовим, а й відповідатиме вимогам етики, соціальної прийнятності та індивідуальних потреб користувачів. Інтеграція психологічного підходу у розробку ШІ відкриває безліч можливостей для створення більш гуманних та соціально-орієнтованих технологій.

Підсумовано, що використання штучного інтелекту в психології відкриває нові можливості для розвитку індивідуальних та колективних форм взаємодії, допомагає у розвідці складних психологічних проблем та сприяє покращенню якості життя.

Ключові слова: штучний інтелект, психологічні аспекти, моделювання, форми взаємодії.

MYKOLIUK Svitlana – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Psychology and Social Work, West Ukrainian National University, 11, Lvivska st., Ternopil, Ukraine, postal code 46009 (mukolyk_s@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8447-6409>

Scopus Author ID: 58038664800

MYKOLIUK Yurii – graduate student of the Department of Psychology and Social Work, West Ukrainian National University, 11, Lvivska st., Ternopil, Ukraine, postal code 46009

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6266-406X>

FROM ALGORITHMS TO BEHAVIOR: PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELING

Abstract. *The purpose of the article is to further research the psychological mechanisms that determine the behavior of AI. The article analyzes the psychological aspects of AI behavior modeling. Understanding and analyzing these aspects plays an important role in the development of more efficient and flexible AI systems, as well as in understanding their impact on people and society in general.*

The research methodology is based on methods of comparative analysis and generalization of theoretical data presented in scientific sources. A theoretical analysis was carried out from classic works in the field of artificial intelligence to the creation of software, which became the basis for further research in the field of psychological modeling of AI.

The scientific novelty consists in the further strengthening of research into psychological mechanisms that determine the behavior of AI. It was determined that in the field of psychological modeling of the behavior of artificial intelligence, there are a number of methodological approaches that allow to investigate and understand the internal processes and interaction of AI with the surrounding environment. The research analyzed computer modeling, empirical AI research, the use of psychological tests, integrated AI research approaches, psychological analytics and data interpretation, modeling empathy and interaction, and taking into account contextual factors.

It has been established that understanding and taking into account these psychological aspects is key to successfully modeling the behavior of artificial intelligence. The integration of researched aspects in the development and improvement of AI systems allows to create more adaptive, human-oriented and ethically acceptable solutions.

Conclusions. *We believe that the psychological aspects of modeling the behavior of artificial intelligence not only help to understand and analyze its functioning, but also have a significant impact on its development in the future. All these aspects combine to shape the future development of artificial intelligence, which will not only be technically advanced, but also meet the requirements of ethics, social acceptability and individual needs of users. The integration of a psychological approach in the development of AI opens many opportunities for the creation of more humane and socially oriented technologies.*

It is concluded that the use of artificial intelligence in psychology opens up new opportunities for the development of individual and collective forms of interaction, helps in the investigation of complex psychological problems and contributes to the improvement of the quality of life.

Key words: *artificial intelligence, psychological aspects, modeling, forms of interaction.*

Постановка проблеми. З розвитком штучного інтелекту (ШІ) в сучасному світі, наукове співтовариство постійно стикається з новими викликами та можливостями. ШІ, як самоорганізовувальна система, відображає та моделює поведінку, що може здійснюватися за допомогою алгоритмів та навчання. Однак розуміння того, як саме ШІ формує свою поведінку на основі алгоритмів та взаємодії з оточуючим середовищем, є ключовим завданням для психології. В даній статті ми зосередимось на розгляді психологічних аспектів моделювання поведінки ШІ. Розуміння та аналіз цих аспектів відіграє критичну роль у розвитку більш ефективних та гнучких систем ШІ, а також в розумінні їх впливу на людей та соціум загалом.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Історія досліджень у галузі психологічного моделювання поведінки штучного інтелекту (ШІ) багатогранна та диверсифікована. За останні

десятиліття було проведено значну кількість досліджень, що вивчають як психологічні аспекти, так і алгоритмічні методи моделювання поведінки ШІ. Початки досліджень у цій області можна відслідкувати від класичних робіт у галузі штучного інтелекту до створення програмного забезпечення у працях Алана Тьюрінга та Роберта Мартіні (Мартін, 2021) (Мартін, 2023) (Turing, 1952, 37-72). Ці підходи, хоч і відрізняються від сучасних нейронних мереж, стали основою для подальших досліджень у галузі психологічного моделювання ШІ.

Ряд сучасних науковців Карпенко О., Кремень В., Кубай О., Латенко В., Шевчук С. та інші займаються психологічними дослідженнями ШІ (Карпенко, 2021, 91–106) (Кремень, 2020, 13–17) (Кубай, 2021, 28–33). Одним із ключових напрямків таких досліджень є використання психологічних теорій та концепцій для розуміння та моделювання поведінки ШІ. Теорія когнітивної поведінки, наприклад, надає базис для розуміння та моделювання когнітивних процесів, таких як прийняття рішень та вирішення проблем. Теорія емоційного інтелекту вивчає вплив емоцій на прийняття рішень та взаємодію з оточуючим середовищем, що також може бути важливим для моделювання поведінки ШІ.

Метою статті є подальше дослідження психологічних механізмів, що визначають поведінку ШІ. Ми розглянемо історію та розвиток цього напрямку, методологічні підходи до моделювання, психологічні аспекти взаємодії ШІ з оточуючим середовищем, а також виклики та перспективи подальшого дослідження у цій області. Дослідження психологічних аспектів поведінки ШІ має потенціал відкрити нові горизонти у розумінні та використанні штучного інтелекту. Надання інсайтів щодо того, як саме ШІ реагує на зовнішні стимули та приймає рішення, є важливим кроком у напрямку створення більш адаптивних та інтелектуальних систем.

Виклад основного матеріалу. Попри те, що дослідження у цій області є продуктивним, відомі також обмеження та виклики. Наприклад, багато з існуючих моделей не враховують достатньо широкий спектр людських емоцій або соціокультурних контекстів, що можуть впливати на поведінку ШІ. Також існують технічні обмеження, пов'язані з обчислювальною потужністю та алгоритмічними аспектами моделювання. Варто звернути увагу і на державну підтримку таких досліджень (Розпорядження Кабінету Міністрів України, 2020). Пропонуємо більш детально розглянути методологічні підходи до моделювання поведінки ШІ, а також розглянемо психологічні аспекти взаємодії ШІ з оточуючим середовищем.

У галузі психологічного моделювання поведінки штучного інтелекту існує ряд методологічних підходів, які дозволяють досліджувати та розуміти внутрішні процеси та взаємодію ШІ з оточуючим середовищем. Зосередимось на них більш детально:

1. **Комп'ютерне моделювання:** Цей підхід передбачає створення комп'ютерних програм або алгоритмів, що моделюють поведінку ШІ. Ці моделі можуть бути побудовані на основі різноманітних методів, таких як символічне моделювання, нейронні мережі, генетичні алгоритми тощо. Комп'ютерне моделювання дозволяє відтворити та аналізувати різноманітні аспекти поведінки ШІ у контрольованих умовах.

2. **Емпіричні дослідження:** Цей підхід включає проведення експериментів або спостережень, щоб досліджувати реальну поведінку ШІ в різних контекстах. Емпіричні дослідження можуть включати аналіз взаємодії ШІ з користувачами, оцінку його адаптивності та ефективності у вирішенні завдань.

3. **Використання психологічних тестів:** Деякі дослідники використовують стандартні психологічні тести або психометричні інструменти для оцінки рівня інтелекту, емоційної стабільності та інших аспектів ШІ. Це дозволяє порівнювати ШІ з людськими стандартами та розуміти його поведінку з психологічного погляду.

4. **Інтегровані підходи:** Часто дослідження в галузі психологічного моделювання ШІ використовують комбінацію різних методологічних підходів для досягнення більш глибокого розуміння поведінки та внутрішніх процесів ШІ.

5. **Психологічна аналітика та інтерпретація даних:** Цей підхід передбачає використання психологічних теорій та концепцій для аналізу та інтерпретації даних, отриманих внаслідок експериментів або моделювання. Наприклад, за допомогою психологічних теорій процесів прийняття рішень, можна розуміти, як ШІ приймає рішення в різних ситуаціях та як це може впливати на його поведінку.

6. **Моделювання емпатії та взаємодії:** Цей підхід спрямований на розуміння взаємодії ШІ з людьми з точки зору психологічних аспектів, таких як емпатія та співрозуміння. Дослідження

у цій області допомагають розробляти моделі, які спроможні краще адаптуватися до людських потреб та взаємодіяти з ними більш ефективно.

7. Врахування контекстуальних факторів: Психологічне моделювання поведінки ШІ також враховує контекстуальні фактори, такі як соціокультурні особливості та етичні аспекти. Це допомагає створювати більш реалістичні та адаптивні моделі, які враховують різноманітність ситуацій, в яких може знаходитися ШІ.

Ці методологічні підходи відіграють важливу роль у розвитку наукових досліджень в галузі психологічного моделювання поведінки ШІ. Вони дозволяють дослідникам розуміти, прогнозувати та оптимізувати поведінку та взаємодію ШІ з оточуючим середовищем.

Психологічні аспекти моделювання поведінки штучного інтелекту включають в себе широкий спектр психологічних процесів та феноменів, які можуть впливати на розуміння та моделювання поведінки ШІ. Розглянемо деякі з найважливіших аспектів:

1. Когнітивні процеси: Одним з ключових психологічних аспектів є розуміння когнітивних процесів, що лежать в основі прийняття рішень та реакції на подані стимули. Моделі ШІ повинні враховувати різноманітні аспекти когнітивної функціональності, включаючи сприйняття інформації, уявлення, мислення та пам'ять, для точного відтворення людських процесів прийняття рішень.

2. Емоційний інтелект: Емоційний інтелект відіграє важливу роль у взаємодії людей з оточуючим середовищем. Включення аспектів емоційного інтелекту у моделі ШІ може допомогти поліпшити спосіб, яким вони взаємодіють з користувачами, а також зробити їх більш емпатичними та адаптивними до змін у стані людських партнерів.

3. Соціальні взаємодії: Ще одним важливим аспектом є розуміння соціальних взаємодій. Люди взаємодіють один з одним в складних соціальних контекстах, де культурні та соціальні норми грають важливу роль. Моделі ШІ, що враховують ці аспекти, можуть краще адаптуватися до різноманітних соціальних ситуацій та взаємодіяти з людьми більш ефективно.

4. Етичні аспекти: Етичні аспекти моделювання поведінки ШІ є невід'ємною частиною досліджень у цій області. Важливо враховувати психологічні ефекти та моральні аспекти в розробці та використанні систем ШІ, щоб запобігти негативним наслідкам та забезпечити їхню суспільну прийнятність.

5. Адаптивність та навчання: Психологічні аспекти моделювання поведінки штучного інтелекту також включають в себе розуміння принципів навчання та адаптивності. ШІ може використовувати навчання на основі даних для покращення своєї продуктивності та адаптації до змін у середовищі. Розуміння того, яким чином системи штучного інтелекту навчаються та адаптуються, допомагає створювати більш ефективні та гнучкі моделі.

6. Психологічна перспектива користувача: При розробці систем штучного інтелекту важливо також враховувати психологічну перспективу користувача. Розуміння потреб та очікувань користувачів допомагає створювати інтуїтивно зрозумілі та легко використовувані інтерфейси, що сприяє покращенню прийняття ШІ та підвищує його прийнятність серед користувачів.

7. Виклики та перспективи: Розуміння психологічних аспектів моделювання поведінки штучного інтелекту також включає в себе розглядання викликів та перспектив розвитку у цій галузі. Зростаюча складність систем ШІ вимагає постійного удосконалення методів моделювання та розуміння їх впливу на людей та суспільство в цілому.

Розуміння та врахування цих психологічних аспектів є ключовим для успішного моделювання поведінки штучного інтелекту. Інтеграція цих аспектів у розробці та вдосконаленні систем ШІ дозволяє створювати більш адаптивні, людяно-орієнтовані та етично прийнятні рішення.

Психологічні аспекти моделювання поведінки штучного інтелекту не тільки допомагають розуміти та аналізувати його функціонування, але й мають значний вплив на його розвиток у майбутньому. Проаналізуємо, як саме психологічні аспекти впливають на напрямки та тенденції у розвитку штучного інтелекту.

1. Персоналізований досвід користувача: Розуміння психологічних аспектів сприйняття та взаємодії користувача з системами штучного інтелекту дозволяє розробникам створювати персоналізовані інтерфейси та сервіси. Це включає в себе адаптацію до індивідуальних потреб, уподобань та стилів взаємодії користувачів, що сприяє покращенню їхнього досвіду використання ШІ.

2. Психологічні моделі навчання: Розуміння когнітивних процесів та механізмів навчання людини допомагає розробникам створювати більш ефективні та інтелектуальні системи навчання для штучного інтелекту. Це може включати розробку алгоритмів навчання, які більш точно відтворюють людський спосіб усвідомлення та запам'ятовування інформації.

3. Емоційні реакції та емпатія: Інтеграція емоційних аспектів у системи штучного інтелекту може сприяти розвитку систем зі здатністю розпізнавати та реагувати на емоційні стани користувачів. Це відкриває нові можливості для розробки систем, що мають здатність виявляти емпатію та співчуття, що є важливим для соціальної прийнятності та ефективності взаємодії.

4. Етичні норми та стандарти: Психологічні аспекти також відіграють важливу роль у визначенні етичних норм та стандартів використання штучного інтелекту. Розуміння впливу ШІ на суспільство та індивідуума допомагає розробляти політики та регулятивні рамки, які забезпечують його безпеку та етичність.

Всі ці аспекти об'єднуються для формування майбутнього розвитку штучного інтелекту, який буде не лише технічно передовим, а й відповідатиме вимогам етики, соціальної прийнятності та індивідуальних потреб користувачів. Інтеграція психологічного підходу у розробку ШІ відкриває безліч можливостей для створення більш гуманних та соціально-орієнтованих технологій.

Із зростанням використання штучного інтелекту в різних сферах життя виникають важливі етичні питання, пов'язані з його застосуванням. Особливо це стосується аспектів, пов'язаних із психологічними аспектами моделювання поведінки. Спільнота дослідників та експертів у галузі штучного інтелекту має велике значення у вирішенні цих етичних викликів. Одним із головних етичних питань є забезпечення конфіденційності та приватності даних у контексті аналізу психологічних характеристик користувачів. Збір та обробка такої чутливої інформації може ставити під загрозу приватність та автономію особи. Тому важливо розробляти стратегії захисту даних та встановлювати прозорі правила використання інформації.

Крім того, етичні аспекти включають у себе питання справедливості та біасу у системах штучного інтелекту. Наприклад, алгоритми, що використовуються для прийняття рішень у різних сферах, можуть виявляти біас на основі статистичних даних, що може призвести до недоліків та нерівностей. Отже, необхідно враховувати ці аспекти при проектуванні та використанні систем штучного інтелекту. Заради вирішення цих етичних питань необхідно активне включення спільноти дослідників, фахівців-розробників та психологів у процес розробки та впровадження технологій штучного інтелекту. Спільна робота дозволить виявити потенційні ризики та розробити ефективні стратегії мінімізації негативних наслідків, забезпечивши тим самим більш етичне та відповідальне використання штучного інтелекту в суспільстві.

Спілкування в онлайн-середовищі стає все більш важливим у сучасному світі, особливо в умовах зростання впливу цифрових технологій. Психологічні аспекти цього спілкування важливо розглядати у контексті розвитку та інтеграції штучного інтелекту. Один із головних викликів полягає у забезпеченні позитивного впливу онлайн-середовища на соціальні відносини та психічне здоров'я користувачів. Онлайн-платформи можуть впливати на формування соціальних зв'язків, а також на розвиток емоційної та соціальної компетентності. Тому важливо розробляти алгоритми та інструменти, які сприяють позитивній соціальній взаємодії та сприяють розвитку емпатії та співчуття серед користувачів.

Ще одним викликом є управління конфліктами та негативними взаємодіями в онлайн-середовищі. Виявлення та реагування на конфліктні ситуації, а також попередження булінгу та інших форм цифрового насильства, є важливим завданням для розробників штучного інтелекту. Розробка систем, які виявляють та нейтралізують негативні аспекти онлайн-спілкування, може сприяти збереженню психічного здоров'я та покращенню загального клімату в інтернеті.

Проте важливо також враховувати потенційні загрози, пов'язані із втручанням штучного інтелекту в соціальні відносини. Наприклад, можливість маніпуляції чи впливу на думку користувачів через алгоритми рекомендацій. Тому необхідно розробляти стратегії та механізми контролю за використанням штучного інтелекту в соціальних мережах та інших онлайн-платформах. У подальшому інтеграція психологічних аспектів у штучний інтелект у сфері онлайн-спілкування може сприяти створенню більш емпатичних, безпечних та сприятливих для розвитку середовищ для всіх користувачів.

Штучний інтелект може грати важливу роль у психотерапії та психічному здоров'ї, забезпечуючи емоційну підтримку та надаючи терапевтичну допомогу. Сучасні технології дозволяють розробляти інтелектуальні системи, які взаємодіють з користувачами з урахуванням їхнього емоційного стану та потреб. Одним із напрямків застосування штучного інтелекту в психотерапії є створення віртуальних терапевтичних агентів. Ці агенти можуть вести діалог з користувачем, розпізнавати його емоційний стан за голосом або обличчям, і надавати підтримку та поради відповідно до потреб користувача. Вони можуть бути особливо корисними для тих, хто має обмежений доступ до психологічної допомоги або відчуває стресові ситуації, такі як посттравматичний стресовий розлад чи депресія.

Крім того, штучний інтелект може використовуватися для аналізу емоційних виявів та виявлення патернів у поведінці користувачів. Аналіз таких даних може допомогти у розумінні психологічних станів та потреб людей, а також у вдосконаленні методів терапії та психотерапевтичних підходів. Однак важливо враховувати етичні аспекти використання штучного інтелекту в психотерапії та емоційній підтримці. Наприклад, необхідно забезпечити конфіденційність та безпеку даних користувачів, а також уникнути можливих форм маніпуляції або недостатньої уваги до індивідуальних потреб та контекстуальних факторів.

Загалом, застосування штучного інтелекту в психотерапії та емоційній підтримці відкриває нові можливості для покращення доступності та якості психологічної допомоги, а також для розвитку більш ефективних та індивідуалізованих методів терапії. Штучний інтелект відіграє важливу роль у вивченні та розумінні поведінкових патернів людей через аналіз великих обсягів даних. Аналізуючи дані про взаємодію людей з різними типами систем, від соціальних мереж до медичних даних, штучний інтелект може допомогти у виявленні та розумінні складних зв'язків між різними факторами та поведінкою. Один із основних напрямків використання штучного інтелекту в психологічних дослідженнях – це аналіз емоційної та психічної статистики. Штучний інтелект може автоматично аналізувати текстові, аудіо та відео дані для виявлення емоційних та когнітивних патернів у мові, поведінці та виразах обличчя. Це дозволяє дослідникам краще розуміти емоційні стани та реакції людей у різних ситуаціях, а також вивчати ефективність та ефективність різних психологічних інтервенцій.

Крім того, штучний інтелект може бути використаний для прогнозування поведінкових моделей людей на основі їхніх психологічних характеристик та контекстуальних факторів. Наприклад, алгоритми машинного навчання можуть використовуватися для прогнозування ризику розвитку певних психічних розладів або для ідентифікації людей, які можуть виникнути у зоні ризику для психічного здоров'я. Це може допомогти у вчасному виявленні та втручанні у психічні проблеми та покращенні результатів психотерапії та психологічної допомоги. Застосування штучного інтелекту в аналізі та прогнозуванні поведінкових моделей відкриває нові можливості для розвитку психологічної науки та покращення методів діагностики, лікування та підтримки психічного здоров'я. Однак важливо враховувати етичні аспекти використання штучного інтелекту у цій сфері та забезпечити, щоб його застосування було ефективним, безпечним та відповідальним.

Висновки. У статті було розглянуто різноманітні аспекти використання штучного інтелекту в психології, зосереджуючись на психологічному моделюванні поведінки та його впливі на різні аспекти сучасного життя. Застосування штучного інтелекту в психологічних дослідженнях та практиці психотерапії відкриває широкі можливості для розвитку нових підходів до розуміння та підтримки психічного здоров'я. Психологічне моделювання поведінки штучного інтелекту як самоорганізовувальної системи дозволяє розглядати його як складний феномен, що взаємодіє з оточуючим середовищем та вирішує завдання, аналогічні до тих, що перед людиною. Використання штучного інтелекту в психології відкриває нові можливості для розвитку індивідуальних та колективних форм взаємодії, допомагає у розв'язанні складних психологічних проблем та сприяє покращенню якості життя.

Однак важливо пам'ятати про етичні аспекти використання штучного інтелекту в психології. Забезпечення конфіденційності та приватності даних користувачів, уникнення біасу та маніпуляції інформацією, а також збереження людської гідності та автономії – ключові аспекти у використанні цієї технології. Таким чином, у статті було розглянуто лише деякі аспекти використання штучного інтелекту в психології, і це лише початок довгого шляху вивчення

та розвитку цієї області. Майбутнє полягає у подальшому дослідженні та розвитку нових технологій, які сприятимуть створенню більш ефективних та людських систем психологічної допомоги та підтримки.

Література

- Карпенко О.** Штучний інтелект в Україні: тенденції розвитку та проблеми. *Економіка і прогнозування*. 2021. № 3. С. 91–106.
- Кремень В. І.** Про деякі аспекти стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. № 6 (3). С. 13–17.
- Кубай О., Латенко В., Шевчук С.** Розвиток інфраструктури штучного інтелекту в Україні. *Науково-технічна інформація*, 2021. № 3. С. 28–33.
- Мартін Роберт.** Чиста архітектура: Мистецтво розроблення програмного забезпечення/ peer.з англ.І.Бондар-Терещенко. Харків : Ранок, Фабула, 2021. 368 с.
- Мартін Роберт.** Чистий Agile: назад до основ / пер. з англ. В. Луненко. Харків : Ранок, Фабула, 2023. 224 с. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
- M. Turing.** *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, Vol. 237, No. 641. (Aug. 14, 1952), pp. 37–72.

References

- Karpenko, O.** (2021). Shtuchnyj intelekt v Ukraini: tendencii' rozvytku ta problemy [Artificial intelligence in Ukraine: development trends and problems]. *Ekonomika i prognozuvannja – Economics and forecasting*. № 3. pp. 91–106 [in Ukrainian].
- Kremen', V.I.** (2020). Pro dejaki aspekty strategii' rozvytku shtuchnogo intelektu v Ukraini [About some aspects of the strategy for the development of artificial intelligence in Ukraine]. *Visnyk Hmel'nyts'kogo nacional'nogo universytetu – Bulletin of the Khmelnytskyi National University*. №6 (3). pp. 13–17 [in Ukrainian].
- Kubaj, O., Latenko, V., & Shevchuk, S.** (2021). Rozvytok infrastruktury shtuchnogo intelektu v Ukraini [Development of artificial intelligence infrastructure in Ukraine]. *Naukovo-tehnichna informacija – Scientific and technical information*, № 3. pp. 28–33 [in Ukrainian].
- Martin Robert** (2021). Chysta arhitektura: Mystectvo rozroblennja programnogo zabezpechennja / peer. z angl.I.Bondar-Tereshhenko [Pure architecture: The art of software development/ peer. from English I. Bondar-Tereshchenko]. Harkiv: Ranok – Kharkiv : Morning, Fabula, p. 368 [in Ukrainian].
- Martin Robert** (2023). Chystyj Agile: nazad do osnov / per. z ang.V. Lunenko [Pure Agile: back to the basics / trans. from English V. Lysenko]. Harkiv: Ranok – Kharkiv : Morning, Fabula, p. 224 [in Ukrainian]. Pro shvalennja Konceptii' rozvytku shtuchnogo intelektu v Ukraini: Rozporjadzhennja Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 02.12.2020 № 1556-r [On the approval of the Concept of the development of artificial intelligence in Ukraine: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 02.12.2020 No. 1556-r.]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
- M. Turing** *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, Vol. 237, No. 641. (Aug. 14, 1952), pp. 37–72.