

СЕКЦІЯ 10
ПРИКЛАДНА ПСИХОЛОГІЯВИМІРЮВАННЯ ЕМПАТІЇ В ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ОЦІНКА, МЕТОДИ
ТА ПЕРСПЕКТИВИMEASURING EMPATHY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ASSESSMENT,
METHODS, AND PROSPECTS

У статті досліджуються підходи до оцінювання емпатійних властивостей штучного інтелекту (ШІ). Вона охоплює порівняльний аналіз методів, що використовуються для оцінки емпатії у людей, та тих, що можуть бути застосовані для ШІ. Окреслюється важливість емпатії як чинника, що впливає на ефективність взаємодії людини та ШІ, особливо в сферах, де емоційний інтелект відіграє ключову роль, таких як охорона здоров'я, психологічна підтримка, освіта та соціальна комунікація. Визначається, які характеристики емпатії необхідні для підвищення довіри до ШІ та його ефективної інтеграції в повсякденне життя.

Увага приділяється розгляду існуючих досліджень у сфері етичних аспектів розвитку функцій емпатії у ШІ-системах. Аналізуються виклики, пов'язані з визначенням рівня емпатійної відповідності ШІ порівняно з людиною, а також ризики, що можуть виникнути при його інтеграції у соціальні та професійні середовища. Розглядається питання прогресуючого потенціалу «емпатійного» ШІ, можливості та зловживання в різноманітних цілях, а також межі допустимого використання подібних технологій. Вивчається питання автентичності емпатії у ШІ: чи може алгоритмічно сформована реакція вважатися справжньою емпатією, або це лише симуляція емоційного розуміння, і як це може впливати на суспільне сприйняття.

Окремо аналізуються методології моделювання емоцій у ШІ, способи та техніки вимірювання його емпатійних характеристик. Розглядаються можливості використання людських методик оцінки та розвитку емпатії у адаптаційному форматі для ШІ. Описуються підходи до тренування моделей, які можуть сприяти підвищенню рівня емпатійної взаємодії та створенню більш ефективних, етичних і соціально прийнятних ШІ-систем. Особлива увага приділяється розробці універсальних метрик вимірювання емпатії, які можуть враховувати як когнітивний, так і емоційний компоненти.

Значна увага приділяється міждисциплінарному підходу, що поєднує психологію, когнітивні науки, етику та розробку алгоритмів машинного навчання. Обговорюється можливість навчання ШІ через інтерактивне моделювання соціальних ситуацій, використання великих мовних моделей та зворотного зв'язку від користувачів. У підсумку робиться висновок щодо перспектив розвитку емпатійного ШІ та його потенційного впливу на суспільство, включаючи як позитивні аспекти, так і виклики, які можуть постати перед дослідниками та розробниками таких систем.

Ключові слова: емпатія, штучний інтелект, емоційний інтелект, моделювання емоцій, етичні проблеми емпатії в ШІ, техніки вимірювання емпатії.

The article explores approaches to assessing the empathetic properties of artificial intelligence (AI). It includes a comparative analysis of methods used to evaluate empathy in humans and those that can be applied to AI. The importance of empathy as a factor influencing the effectiveness of human-AI interaction is outlined, particularly in fields where emotional intelligence plays a key role, such as healthcare, psychological support, education, and social communication. The study identifies which characteristics of empathy are essential for increasing trust in AI and ensuring its effective integration into everyday life.

Attention is given to existing research on the ethical aspects of developing empathy-related functions in AI systems. The challenges of determining the level of AI's empathetic correspondence compared to human empathy are analyzed, along with the potential risks that may arise when integrating AI into social and professional environments. The study examines the progressive potential of «empathetic» AI, its possibilities and potential misuse for various purposes, as well as the ethical boundaries of acceptable use of such technologies. The question of the authenticity of AI's empathy is explored: can an algorithmically generated response be considered genuine empathy, or is it merely a simulation of emotional understanding. Additionally, the impact of this distinction on public perception is discussed.

The article further analyzes methodologies for modeling emotions in AI, as well as methods and techniques for measuring its empathetic characteristics. The possibilities of adapting human-based empathy assessment and development methods for AI applications are considered. The study describes approaches to training models that could enhance the level of empathetic interaction, contributing to the creation of more effective, ethical, and socially acceptable AI systems. Special attention is paid to developing universal empathy measurement metrics that take into account both cognitive and emotional components.

Significant focus is placed on an interdisciplinary approach that combines psychology, cognitive sciences, ethics, and the development of machine learning algorithms. The study discusses the potential for AI training through interactive modeling of social situations, the use of large language models, and feedback from users. In conclusion, an assessment is made regarding the prospects for the development of empathetic AI and its potential impact on

УДК 004.8:159.942

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2025.71.64>

Каширська Д. І.
коуч РСС ICCF

society, considering both positive aspects and the challenges that researchers and developers of such systems may face.

Key words: *success, manufacturability, determination, psychological properties, attainable activity.*

Постановка проблеми. В сьогоденні не можна заперечувати значний вплив ШІ у повсякденні справи людини. Комунікація відбувається напряду через чати, а також через інтеграцію в звичне середовище, таке як: додатки, програми та техніка якою ми користуємось з дня в день.

Людина - емпатична від природи, разом з логікою в нас працюють почуття та емоції. Зважаючи на те що користувачі спілкуються с ШІ напряду, намагаючись отримати від нього поради і інструкції для вирішення тих чи інших питань, постає питання розвитку емпатії в ШІ. Це був би ключовий компонент, що створив би комфортне співіснування за рахунок більш якісного підходу. Проте питання залишається яким саме чином ми могли б імплементувати в алгоритми емпатичні здібності людини, не порушуючи при цьому етичних стандартів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні дослідження у сфері емпатії в ШІ зосереджені на трьох основних сферах: розробка емпатичних обчислень, оцінка емпатії в людей та етична проблематика.

Розалінд Пікард активно досліджувала розвиток емоційного інтелекту в ШІ, що стали основою для розробки моделей здатних розпізнавати та відтворювати емоції.

Що стосується вимірювання емпатії то зачасту використовують як найбільш валідний та доступним є опитувальник міжособистісної реактивності М. Девіса (IRI) [1, ст 5–16], що складається з 28 пунктів, розбитих за 4 шкалами. Який міг би бути використай в тому числі для вимірювання емпатії в ШІ. Маттіас Шойц неоноразово піднімає проблематику етичної сторони розвитку емоцій та емпатії в ШІ та небезпеки довіри в цьому випадку [2].

Постановка завдання. Метою статті є дослідження розуміння емпатії в розрізі ШІ, аналіз існуючих методів роботи по оцінці емпатичності ШІ, порівняння підходів аналізу цієї функції в людей та і ШІ, а також розгляд етичних викликів, що можливі в процесі інтеграції емпатії у ШІ.

Виклад основного матеріалу. Зараз світ розвивається дуже швидко, і штучний інтелект вже поруч з нами. Як і кожний технологічний прорив він потребує від суспільства адаптації та змін. Популярність ШІ зростає і він вже більше ніж просто помічник в телефоні, це вже в повноцінні чат-боти, які дають поради в різних життєвих ситуаціях. Що спонукає до роздумів щодо розвитку емпатії в штучного інтелекту.

Коли ми чуємо слово емпатія зазвичай ми перед собою уявляємо людину, яка здатна відчувати емоції і в той же час їх сприймати від інших, шляхом зчитування емоційного стану. Різні вчені підходять по різному до визначення основних ознак емпатії. Пропоную зупинитись на цих твердженнях, щодо ознак емпатії:

1. **емоційне розуміння** – здатність сприймати та розпізнавати емоції інших людей: можливість правильно ідентифікувати як вербальні, так і невербальні сигнали;

2. **афективна реакція** – сприймати та переживати емоційний стан іншої людини, тобто відчувати схожі емоції. Що створює емоційний зв'язок між людьми;

3. **когнітивна емпатія** – здатність ставати в метапозицію, щоб подивитись на ситуацію з картини світу людини. Цей аспект емпатії більше стосується мислення, ніж відчуттів;

4. **прояв турботи** – відчувати емоції іншої людини, готовність “прийти на допомогу” демонструючи допомогу чи підтримку. [1, ст. 85]

Проте, виходячи з ситуації на зараз ми можемо говорити, що по відношенню до ШІ під емпатією ми розуміємо спроможність системи «зчитувати» та «імітувати» емоції людини для комфортної та зрозумілої взаємодії.

Можна погодитись з твердженням, що для ефективної комунікації необхідно щоб “машина” адекватно реагувала та могла представляти результати, виходячи з прогнозу в обчисленнях як людина сприймає інформацію. Здатність «співпереживати» покращує залученість та комфортність взаємодії.

На сьогодні вже існують чат-боти та соціальні роботи, які аналізують вираз обличчя і жести, мікрофони – тон голосу, а моделі обробки мови виявляють емоційний підтекст у тексті. [3] Все це допомагає імітувати емпатію при комунікації, що підтверджує важливість емпатії для людино-орієнтованого дизайну ШІ.

Ця сфера відома як “Емоційний ШІ” або афективний обчислення, які спрямовані на те щоб вимірювати, розуміти, симулювати та реагувати на людські емоції [4].

Ці методи включають автоматичне розпізнавання емоцій, аналіз мови, адаптацію психологічних шкал та гібридні підходи, що комбінують кілька сигналів.

Розпізнавання емоцій – за допомогою методів обробки мови та комп'ютерного зору алгоритми здатні аналізувати вираз обличчя, тон голосу, тощо, для того щоб визначити емоції. Машини навчилися розпізнавати людські емоції та використовувати ці знання у різних сферах. Наприклад, ШІ може аналізувати інтонації голосу і помічати зміни (стрес, злість) або відстежувати ледь помітні мікроекспресії на обличчі, які людина може пропустити [4].

Це допомагає ШІ може змінювати свою поведінку відповідно до емоцій користувача, роблячи взаємодію більш природною. Розпізнавання емоцій є фундаментом для емпатії в ШІ, адже неможливо співчувати, не розуміючи, що відчуває інша сторона.

Лінгвістичний аналіз тексту й мовлення – фокусується на тому, як говорить людина і що вона говорить. Ці алгоритми обробки природної мови допомагають визначати емоційне наповнення висловлювань, виявляти слова співчуття чи, навпаки, агресії, та оцінювати рівень емпатійності відповіді.

Щоб допомогти ШІ ідентифікувати емпатичні реакції користувачів та створити відповіді з відповідним емоційним забарвленням. Визначають позитив та негатив тощо. Для цього були створені блоки даних за якими вчилася нейромережа.

Якщо ШІ розпізнала емоції співрозмовника правильно, то вважають що вона є емпатійною. Проте є недолік саме в розумінні емоційну перспективу іншими словами когнітивну емпатію [5, ст. 2146].

У дослідженні відповіді ChatGPT на реальні повідомлення пацієнтів порівняли з відповідями лікарів: виявили, що у певних випадках чат-бот може виявляти навіть глибшу емпатію, ніж люди-лікарі [6].

Адаптація психологічних шкал. Для того щоб більш менш точно виміряти емпатичність зазвичай використовують опитувальники та шкалювання, відповідним чином адаптуючи їх до оцінювання взаємодії людини та ШІ. Один із прикладів використання – Шкала ситуативної емпатії (State Empathy Scale). У рецензованому дослідженні MIT учасники вивчали історії, написані людиною та ШІ, після чого оцінювали, наскільки вони співпереживали оповідачу. Як результат учасники повідомили вищу емпатію до текстів, написаних людиною, ніж до тих, що згенерував ШІ. Для цього застосували 7 питань, що охоплюють афективний компонент, когнітивний та асоціативний [3].

Існує ряд опитувальників для вимірювання емпатії у людей – наприклад, **Міжособистісна реактивність Девіса (IRI)**, один з найпопулярніших інструментів оцінки емпатії, що містить в собі 28 тверджень та вимірює когнітивну емпатію, емпатичну турботу, дистрес та дерегуляцію. Однак застосовувати напям до ШІ майже неможливо, оскільки ці анкети розроблялись саме для вимірювання людиною її емпатії. Тому в сфері взаємодії людини і робота з'являються модифіковані шкали, що дають змогу оцінити емпатичність саме штучного співрозмовника очима користувача. Приклад – шкала **RoPE (Robot's Perceived Empathy)**, спеціально створена для вимірювання, наскільки емпатичним здається нейромережа чи робот. Складається з 18 питань, які оцінюють розуміти емоції та реагувати на них [7].

Гібридні підходи наразі є найефективнішими, оскільки використовують різні канали вивчення даних міміку, жести, голос, слова, фізіологічні реакції. В межах досліджень з мультимодального ШІ створюються набори даних, що складаються з синхронізованих текстів, аудіо та відео для кожної взаємодії. Наприклад, нещодавно представлений збір даних MESOC (Multimodal Emotional Support Conversation) фіксує слова клієнта і терапевта, тон

голосу та вираз обличчя, а також містить ідентифікацію емоцій і обраних стратегій підтримки [8].

Можлива ще інтеграція до мовних моделей, що відображають приховані емоційні стани. Дослідження проведені на базі Empathic Computing Lab зобразили концепцію, коли до мовної моделі підключаються біометричні дані користувача: частота серцебиття, показники стресу тощо. Це допомагає навчати нейромережу розпізнавати психофізичний стан [9]. Комбінація різноманітних підходів збільшує можливості ШІ: так, відеоаналітика мікроекспресій може доповнювати аналіз тональності тексту, а дані зі смарт-годинника про пульс – уточнювати емоційний стан, який не завжди явний. Це значною мірою покращує взаємодію і вже використовується в роботі у вигляді, як соціальні роботи та віртуальні терапевти [8].

Проте важливим зауваженням може бути те, що відповідного до різноманітних культурний особливостей, попереднього травматичного досвіду людина може по-різному упроявляти свої емоції та психоемоційний стан. Одна і та сама може сприйматись по-різному залежно від культури, і на перший погляд «звичайна» фразат може викликати бурхливу психоемоційно реакцію через перенесену психологічну травму в минулому. Це є найбільшим викликом для нейромережі.

У проведеному дослідженні за участі 5,833 людей у 6 країнах показало, що хоча існує ядро з універсальних емоційних виразів обличчя, близько чверті значень міміки є культурно специфічними [10]. Що зайвий раз доводить що в процесі побудови алгоритмів для навчання нейромереж необхідна гнучкість до різноманітності, що автентично у різних країнах та соціальних колах.

Всі проведені вимірюються ґрунтуються на сприйнятті користувачем, що також може бути дуже суб'єктивним, саме він вимірює на його погляд система його «розуміє» і «співчуває». Це оцінюють через анкети після взаємодії: користувачів просять зазначити, наскільки «теплим», «співчутливим», «уважним» був ШІ. Звіти вказують, що на оцінку емпатійності штучного агента впливають особистість і настрої самого користувача, контекст взаємодії, а також досвід використання технологій [7].

Упередження та очікування мають велику ролі в тому як сприймається нейромережа, є дослідження що вказують, що навіть незначні збої в системі і затримки в відповіді вже впливають на результати. Також впливає попередній досвід та уявлення, які сформувала собі людина змінюються сприйняття його емпатії.

Коли людина заходила в експеримент сприймаючи ШІ як помічника дружнього та чутливого, і коли людина отримала інформацію що ШІ це машина, яка прагне позбавити робочих місць через автоматизації провокувало абсолютне різне сприйняття, при однакових запитах.

Саме тому цінка емпатійних здібностей ШІ – комплексне та завдання, що вимагає стандартизованих підходів. Наразі дослідники поєднують

адаптовані психологічні опитувальники з якісними відгуками користувачів, аби отримати повнішу картину. Розробка загальноприйнятої методики, так званого «тесту Тюрінга на емпатію», що допомагає машині проявляти емпатичну інтелектуально насичену поведінку все ще триває, бо потрібно врахувати людський фактор і контекст, щоб об'єктивно виміряти, чи справляє ШІ враження по-справжньому емпатичного співрозмовника.

Якщо ми говоримо про визначення емпатії, як такої, то досі не має єдиного підходу, яким чином це перенести в площину ШІ. В різних дослідженнях трактувати емпатію по-різному, через що складно порівнювати результати. [5, ст. 2144–2146]. Така розбіжність заважає створити єдину метрологію.

Враховуючи, що деякі люди мають різні рівні прийняття, травматизму в житті, то створення узагальнених моделей може створити неточності. Плутати сарказм, нервовий сміх, тощо. Особливо коли відпрацювання буде здійснюватись на одному колі людей, без різноманіття. Забезпечити представників різних культур, типів можливо проте є непростою задачею. Необхідна велика вибірка даних, а також стійкі алгоритми, щоб ШІ коректно «прочитував» емоції у різних людей і ситуаціях. При цьому завжди залишається суб'єктивність: навіть люди не завжди однастайні в оцінці емоцій.

Для вимірювання емпатії ШІ часто збирає особисті та сенситизовані дані: відеозапис облич, міміка, голос, фізіологічні показники. Технології вже зараз дозволяють відстежувати ледь помітні ознаки емоцій: наприклад, зміни розміру зіниць, дихання, частоти пульсу і навіть електропровідності шкіри – і з доволі високою точністю визначати базові емоційні стани за цими показниками [11].

Це породжує питання приватності та згоди. Відповідальні розробники вводять обмеження на використання таких технологій – приміром, компанія Affectiva вимагає прямої згоди користувача і забороняє застосовувати своє ПО для прихованого стеження чи неправдивого детектора брехні [4]. Проте завжди існує ризик зловживань (наприклад маніпуляцій емоційним станом користувача). Тому розробка стандартів етики і механізмів захисту даних має стати обов'язковою частиною впровадження емпатійних систем. Дані про емоції є особистими, і їх витік або неправильне використання може нашкодити людині (скажімо, роботодавець чи рекламодавець дізнається, коли ви засмучені чи роздратовані). Тому дослідники наголошують на важливості згоди користувача та анонімізації таких даних.

Щоб люди були впевнені в тому як саме будуть збирати і використовувати дані, цим самим збільшуючи довіру у проявленнях своїх емоцій перед ШІ і з використанням ШІ.

Наступна етична проблема – можливість маніпуляції користувачем через удавану емпатію. Якщо машина навчилася викликати довіру і прихильність, тонко підлаштовуючись під емоції людини, її можна використати як інструмент впливу. Наприклад, комерційний бот може виявляти, коли клі-

єнт емоційно вразливий, і цілеспрямовано пропонувати йому товар чи рішення, використовуючи почуття. Розробниця напрямку affective computing Розалінд Пікард попереджала про ризик, що комп'ютери навчаться удавано виражати емоції, щоб «ввести в оману».

В той момент коли людина починає сприймати ШІ, як особистість, в деяких людей може виникнути прив'язаність та «почуття» до нейромережі. Вже зараз є користувачі, які антропоморфізують ШІ, приписують роботам свідомість і переживання, що в майбутньому може викликати навіть дискусії про «права роботів» [11].

Допоки ШІ не має справжніх почуттів, відповідальність за його дії лежить на розробниках і компаніях. Не дивлячись на те що користувачів повідомляють, що ШІ може здійснювати помилки, проте ніхто не виключає ризику моральної шкоди людині. Це стимулює створення етичних норм і регуляцій для емпатичного ШІ – від правил використання вразливих даних до вимог прозорості алгоритмів.

Дослідження MIT показало, що прозорість про штучне походження контенту впливає на реакцію людей: коли учасникам явно повідомляли, що історію написав ШІ, їхня готовність співпереживати все одно зростала, хоча загалом і залишалася нижчою, ніж до людського автора [3]. Як висновок можна зробити, що чесність із користувачем не руйнує взаємодію, а навпаки – є важливою частиною довіри. Тому рекомендується інформувати, що співрозмовник – це програма, особливо в чутливих сферах (психологічні консультації, догляд тощо). Саме тому якщо ми говоримо про роботів, то вони мають бути більше схожими на роботів, а не на людей, щоб мінімізувати ризик неправильного тлумачення. Баланс в тому наскільки робот емпатійний і чесний має бути беззаперечний. Мається на увазі, щоб ШІ покривав мінімум того, що необхідно для підтримки розмови в емпатійному стилі, проте не мав характеристик людини, такі як непередбачуваність в рішеннях, сарказм, тощо.

У висновку, впровадження емпатії в ШІ відкриває нові горизонти для більш екологічної взаємодії з машинами – від роботів-компаньйонів до терапевтичних чат-ботів. Новітні дослідження MIT демонструють потенціал таких систем (наприклад, здатність емпатичного агента покращити продуктивність людини під впливом гніву) [12], але водночас підвищують важливість обережності та непорушності правил. Емпатія, позбавлена справжнього розуміння, залишається лише інструментом, який можна спрямувати як на користь, так і на шкоду. Тому науковці продовжують працювати над тим, щоб алгоритмічна емпатія доповнювала, а не заміняла собою людяність, дотримуючись етичних принципів прозорості, приватності та поваги до користувача [3].

Як висновок можна сказати, що потенціал цієї сфери є надзвичайно широким, оскільки відбувається швидкий розвиток цієї сфери.

Системи на майбутнє зможуть обробляти інформацію з багатьох джерел: текст, відео, біометрія, міміка в ході реального часу, створюючи повний та багаторівневий портрет споживача. Вже зараз закладаються основи таких систем (напр., датасет MESC із анотаціями емоцій/стратегій по всіх каналах) [8].

Мультимодальні ШІ зможуть краще розуміти нюанси почуттів і потреб людини – скажімо, відрізняти саркастичний гумор від звичайного, сум від виснаження чи тривоги на основі сукупності міміки й голосу.

Розвиток емпатії може допомогти в сфері психічного здоров'я та охопити більшу кількість пацієнтів, за рахунок віртуальних терапевтів, які доступні цілодобово та потенційно більш фінансово доступні.

Дослідження показали, що емпатичний чат-бот в змозі довше утримувати увагу пацієнта і підвищувати його залученість у діалог, що позитивно впливає на самопочуття [6].

Застосування може бути в сфері освіти, як допоміжної функції репетиторства. Емпатичні репетитори можуть краще мотивувати учнів, підлаштовуючи тон пояснень під настрій дитини.

Також застосування в сфері продажів та клієнтської підтримки допоможе заспокоїти розгніваного клієнта ефективніше, ніж скриптові відповіді звичайного чат-бота. Звісно, впровадження таких систем вимагатиме ретельних випробувань і контролю, проте потенційний соціальний ефект – від більш інклюзивних технологій до зменшення навантаження на людських фахівців – важко переоцінити.

Висновки. Сучасні технології допомагають ШІ читати та “проявляти” наші емоції вже зараз на базовому рівні. Наукові роботи останніх років свідчать про швидкий прогрес: від розпізнавання емоцій за виразом обличчя до генерації довірливих емпатичних діалогів.

Водночас, постає велике питання етики та контролю: де саме має закінчитись «емпатія» машини, щоб не нашкодити. Разом з ним питання конфіденційності та використання даних користувачів.

Подальший розвиток емпатійного ШІ потребує і технічних інновацій (мультимодальні дані, нові моделі), і глибшого розуміння самої природи емпатії. Це відкриває неймовірні можливості для більш гармонійної взаємодії людини і машини у майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Davis M.H. Multidimensional Approach to Individual Differences in Empathy. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1980. Vol. 10. P. 5–16, 85.

2. Malle B.F., Scheutz M., Cusimano C., Voiklis J. People's judgments of humans and robots in a classic moral dilemma. ResearchGate. Жовтень 2024. URL: <https://surl.li/xrxojd> (дата звернення: 3.03.2025).

3. Shen J., DiPaola D., Ali S., Sap M., Park H., Breazeal C. Empathy Toward Artificial Intelligence Versus Human Experiences and the Role of Transparency in Mental Health Chatbot Design. Media MIT. 25 вересня 2024. URL: <https://surl.li/mjwqeb> (дата звернення: 3.03.2025).

4. Somers M. Emotion AI, explained. MIT Sloan. 8 березня 2019. URL: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/emotion-ai-explained> (дата звернення: 3.03.2025).

5. Lahnala A., Welch C., Jurgens D., Flek L. A Critical Reflection and Forward Perspective on Empathy and Natural Language Processing. ACL Anthology. 2022. URL: <https://aclanthology.org/2022.findings-emnlp.157.pdf> (дата звернення: 3.03.2025).

6. Luo M., Warren C.J., Cheng L., Abdul-Muhsin H.M., Banerjee I. Assessing Empathy in Large Language Models with Real-World Physician-Patient Interactions. arXiv. 26 травня 2024. URL: <https://arxiv.org/html/2405.16402v1> (дата звернення: 3.03.2025).

7. Tahir S., Shah S.A., Abu-Khalaf J. Artificial Empathy Classification: A Survey of Deep Learning Techniques, Datasets, Scales. E-Class HNU. URL: <https://surl.li/wmfvyf> (дата звернення: 3.03.2025).

8. Chu Y., Liao L., Zhou Z., Ngo C.-W., Hong R. Towards Multimodal Emotional Support Conversation Systems. arXiv. 7 серпня 2024. URL: <https://arxiv.org/html/2408.03650v1> (дата звернення: 3.03.2025).

9. Dongre P., Behravan M., Gupta K., Billingham M., Gračanin D. Integrating Physiological Data with Large Language Models for Empathic Human-AI Interaction. arXiv. 14 квітня 2024. URL: <https://arxiv.org/html/2404.15351v1> (дата звернення: 3.03.2025).

10. Brooks J.A., Kim L., Opara M., Keltner D., Fang X., Monroy M., Corona R., Tzirakis P., Baird A., Metrick J., Tadesse N., Zegeye K., Cowen A.S. Deep learning reveals what facial expressions mean to people in different cultures. PMC. 10 лютого 2024. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10906517> (дата звернення: 3.03.2025).

11. Wright S.H. Picard lecture explores computers' affective potential. MIT News. 10 грудня 1997. URL: <https://news.mit.edu/1997/picard-1210> (дата звернення: 3.03.2025).

12. Groh M., Ferguson C., Lewis R., Picard R.W. Computational Empathy Counteracts the Negative Effects of Anger on Creative Problem Solving. 10th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII), IEEE. 2022. URL: <https://www.media.mit.edu/publications/computational-empathy> (дата звернення: 3.03.2025).