

УДК 004.9

DOI: 10.31891/2219-9365-2020-65-1-13

ПРЕЙЗНЕР Є. Е., ЯШИНА О. М.  
Хмельницький національний університет

## МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

*В даній статті описано та досліджено сучасний стан використання штучного інтелекту (ШІ) в сфері охорони здоров'я, його методів та засобів. Під час огляду обсягів використання та методів застосування ШІ в медицині в сучасному світі, також розглядалися питання про поточний стан розвитку сфери ШІ в цілому, її актуальність, перспективність та можливості на даному етапі розвитку.*

*Не зважаючи на велику кількість інвестицій в розробку ШІ для використання в медицині, на даний момент ефективність роботи всіх існуючих рішень недостатньо висока.*

*Ключові слова: штучний інтелект(ШІ). охорона здоров'я, ринок штучного інтелекту*

PREIZNER E., YASHYNA O.  
Khmelnitskyi National University

## METHODS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF HEALTHCARE

*The vital activity and adequate functioning of society directly depends on the preservation of the health of the population of any state. The most important area in this direction is health care, because health in general is a key aspect of the existence of any living organism, including humans. This means that the importance of health is difficult to overestimate. For this reason, countries around the world are making significant efforts to improve the quality of health care, using the latest advances in science and technology.*

*Such achievements undoubtedly include developments in the field of information technology (IT), as this industry in the modern world is one of the most promising in terms of the number of achieved results of human activity. Thus, today strong investment investments are made in the development of software for health care, because the development of high quality and effective health care is impossible without the use of modern means of medical information processing, implementation of intellectual management methodology and advanced communication technology.*

*This article describes and explores the current state of artificial intelligence (AI) in health care. During the review of the scope and methods of application of AI in medicine in the modern world, also considered the current state of development of AI in general, its relevance, prospects and opportunities at this stage of development.*

*Today all the artificial intelligence systems that exist are called weak AI, because it can't learn the way people do or think the way people do. It can do only one thing, such as searching the Internet for queries, recognizing objects in images, diagnosing a specific disease. Besides at the moment the efficiency of all existing solutions in the field of healthcare is not high enough. However the AI field is still growing, for example over the past four years, annual investment in artificial intelligence increases by more than \$4.25 billion (total investment in 2014) and at the same time the field of Healthcare led AI investment with \$4 billion investment in 2019.*

*Key words: artificial intelligence (AI). healthcare, artificial intelligence market.*

**Вступ.** Життєдіяльність та адекватне функціонування суспільства напряму залежить від збереження здоров'я населення будь-якої держави. Найважливішою сферою в цьому напрямку є охорона здоров'я, адже здоров'я загалом є основним аспектом існування будь-якого живого організму, у тому числі людини. А це означає, що важливість здоров'я досить важко переоцінити. З цієї причини країни по всьому світу докладають чималих зусиль, щоб поліпшити якість охорони здоров'я, використовуючи для цього новітні досягнення науки і технологій.

До таких досягнень безперечно відносяться розробки у сфері інформаційних технологій (ІТ), оскільки дана галузь у сучасному світі є однією із найперспективніших за кількістю досягнутих результатів людської діяльності. Так, вже сьогодні в розробку програмних засобів для галузі охорони здоров'я здійснюються потужні інвестиційні вклади, адже розвиток високоякісної й ефективної охорони здоров'я неможливий без застосування сучасних засобів опрацювання медичної інформації, впровадження методології інтелектуального керування та високорозвиненої техніки зв'язку [1].

**Методологічною основою для написання даної статті** стали праці різних науковців як вітчизняних, так і зарубіжних. Зокрема Карпов О.Н., Бондаренко М.Ф. займаються мовними системами штучного інтелекту; Деркач Т.М. досліджує використання штучного інтелекту у сфері праці; доктринальний аналіз поняття штучного інтелекту здійснили Васильєв А.А., Шпоппер Д.; можливості та методи використання нейронних мереж досліджували Ларіонова А.В., Арутюнян В.Г.; Гусев А.В. визначив перспективи використання нейронних мереж в системі охорони здоров'я.

**Мета статті** полягає у дослідженні та висвітленні сучасного стану використання штучного інтелекту в сфері охорони здоров'я.

**Виклад основного матеріалу.** В сучасних умовах термін «штучний інтелект» є досить розповсюдженим та широкоживим. Це пов'язано перш за все із сучасними тенденціями розвитку

інформаційних технологій (ІТ), адже сьогодні найважливішою сферою досліджень ІТ є саме штучний інтелект. Подібні напрями розвитку можна легко пояснити, якщо поглянути на переваги розробок в даній сфері і порівняти їх з іншими досягненнями. Так, на відміну від інших програмних засобів ШІ дає можливість ефективно вирішувати велике коло задач у різних сферах діяльності людини, зокрема економіці, науці, виробництві, охороні здоров'я, побуті, освіті, банківській сфері, торгівлі тощо. До таких задач відносять завдання класифікації, кластеризації, моделювання, прийняття рішень, задачі регресії для прогнозування, оцінки будь-якої цифрової інформації та ін.

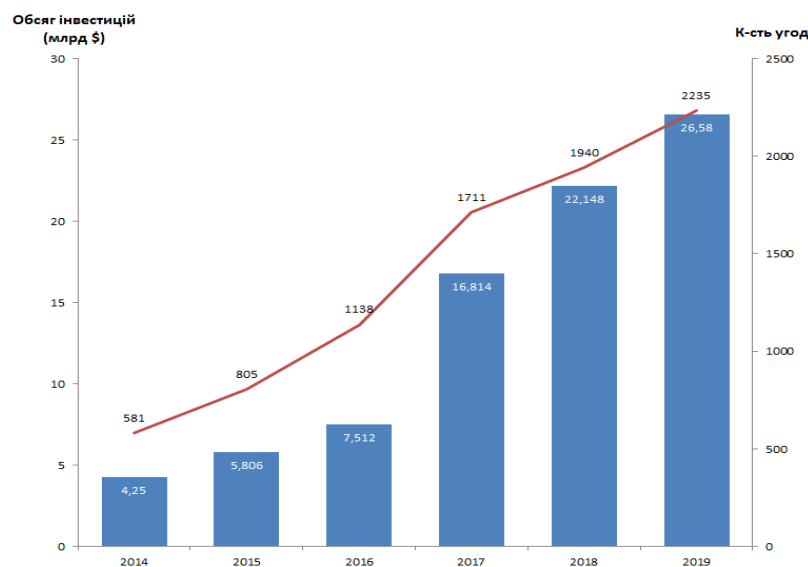
Фактично в даний час на основі методів штучного інтелекту створюються і розвиваються різні програмні системи, головною особливістю яких є здатність вирішувати інтелектуальні завдання так, як це робила б людина, яка розмірковує над їх вирішенням [2].

Системи ШІ умовно можна поділити на два класи – сильний ШІ і слабкий ШІ. Сильний, або універсальний, штучний інтелект визначається як ШІ, який можна порівняти з людським інтелектом, тобто ШІ, який може вчитися так, як це роблять люди, і при цьому не поступається за рівнем розвитку більшості людей, а в багатьох сенсах навіть перевершує їх [3].

Так, всі інші системи, включаючи системи штучного інтелекту, які оточують нас зараз, називаються слабким ШІ, оскільки вони можуть робити тільки одну справу, наприклад здійснювати пошук по запитам в Інтернеті, розпізнавати об'єкти на зображеннях, ставити діагноз по конкретному захворюванню тощо. Використання такого ШІ робить життя комфортнішим, а роботу – більш продуктивною. Такі системи з кожним днем все більше вдосконалюються, але вже зараз системи з ШІ багато завдань роблять краще, ніж люди. Однак які б заняття не вміли робити подібні системи, окремо це всього лише потужні інструменти, що швидко розвиваються, рік від року просуваючи технології ШІ вперед і наближаючи створення сильного ШІ [3].

У зв'язку з еволюцією поняття ШІ необхідно також згадати про так званий ефект ШІ (AI Effect). Цей ефект полягає в тому, що кожен раз, коли ШІ справді досягає немислимого раніше результату спостерігачі знецінюють значимість цієї навички і перестають вважати її задачею ШІ.

Проте даний ефект ніяк не впливає на колосальний ріст світового ринку штучного інтелекту. Це чітко видно по обсягам інвестицій в компанії, що займаються розробкою ШІ (рис. 1). Так в кінці січня 2020 р. компанія CB Insights провела щорічний аналіз глобальних тенденцій інвестування в штучний інтелект і повідомила, що в 2019 році стартапи, які спеціалізуються на технологіях ШІ залучили рекордні інвестиції – \$26,6 млрд, уклавши більше 2200 угод по всьому світу. Для порівняння, в 2018 році було укладено близько 1900 угод на загальну суму \$22,1 млрд, а в 2017-му – близько 1700 угод на \$16,8 млрд [4]. Тобто з 2016-го р. щорічно обсяг інвестицій збільшується більше, ніж на \$4,25 млрд (загальний обсяг інвестицій в 2014 році).



**Рис. 1. Обсяг інвестицій в компанії ШІ**

Якщо ж поглянути на дану ситуацію з боку інвестицій в розробку штучного інтелекту для певних галузей, то за підсумками 2019 року серед сфер інвестицій лідируючу позицію займала охорона здоров'я – до компаній, які займаються розробкою ШІ в даній галузі інвестори вклали \$4 млрд. За нею слідують такі сфери, як фінанси (\$2,2 млрд), роздрібна торгівля (\$1,5 млрд), продажі та кібербезпека. Активність угод зі злиттів і поглинань також була найвищою в сфері охорони здоров'я, продажів і роздрібною торгівлі [5]. Крім того за прогнозами аналітиків IDC поширення коронавірусу COVID-19 призведе до вибухового зростання витрат на штучний інтелект в світі.

Подібний інтерес до розвитку ІІІ в медицині цілком виправданий, адже дані технології допоможуть вирішувати широкий спектр різноманітних задач в різних галузях медицини, таких як:

- розпізнавання медичних зображень (знімків МРТ, висновків УЗД, кардіограм, результатів комп'ютерної томографії);
- розробка оптимального раціону харчування із врахуванням персональних особливостей організму;
- розробка лікарських препаратів (мікроскопічний аналіз, вивчення ефективності препаратів, дослідження вірусів і пошук ефективних вакцин);
- розробка зручних протезів з урахуванням анатомічних особливостей людини;
- віддалена допомога пацієнту;
- лікування ракових захворювань (аналіз клінічної картини стану пацієнта і надання ефективної схеми лікування).

Вже сьогодні найбільші ІТ-компанії світу, такі як IBM, Microsoft, Google, Intel та інші мають власні розробки на основі штучного інтелекту, які допомагають вирішувати подібні задачі. Так компанія IBM використовує свій суперкомп'ютер оснащений системою штучного інтелекту під назвою IBM Watson для визначення оптимальної, доказової, заснованої на даних стратегії лікування раку. Дана програма використання ресурсів суперкомп'ютера має назву IBM Watson for Oncology і з 2013 року використовується для допомоги в прийнятті управлінських рішень при лікуванні хворих на рак легень. Перед запуском цієї програми в Watson для навчання були завантажені сотні тисяч медичних документів, в тому числі 25 тисяч історій хвороб, понад 300 медичних журналів і понад 200 підручників, загальним обсягом близько 15 млн сторінок тексту, але незважаючи на це ефективність роботи даної програми знаходиться під сумнівом [6].

Програма IBM Watson for Oncology працює так: медпрацівник вводить в програму історію хвороби пацієнта, вона порівнює її зі своєю величезною бібліотекою наукових статей і клінічних рекомендацій і після натискання на кнопку «Запитати Ватсона» видає свої клінічні рекомендації на основі кращих сучасних клінічних практик, найсучасніших досліджень і інших досягнень доказової медицини [7]. Крім IBM Watson for Oncology компанія IBM має ще один проект, який використовує ІІІ в сфері охорони здоров'я. Він має назву IBM Medical Sieve і зараз знаходиться на стадії розробки. Головною метою даного проекту є допомога лікарям у дослідженні медичних зображень (результати МРТ, рентген-знімків, кардіограм).

Ще одна програма для допомоги в лікуванні раку належить компанії Microsoft і має назву Hanover. Суть її роботи полягає в тому, щоб опрацювати всі документи про існуючі на даний момент лікарські засоби проти раку (сьогодні в світі розробляються сотні нових лікарських засобів проти раку, а нові дослідження публікуються щохвилини) та передбачити, які препарати та які комбінації є найбільш ефективними. Інакше кажучи, дана програма повинна допомогти лікарям лікувати пацієнтів за допомогою персоналізованих комбінацій, спрямованих на конкретні складові їх захворювання, з врахуванням останніх розроблених препаратів, адже жодному лікарю не уявляється можливим ознайомитись зі всіма роботами в даній галузі [8].

Холдинг Alphabet теж має проект, який застосовує технології ІІІ в медицині, цей проект має назву DeepMind Health (раніше належала компанії Google і називалась Google DeepMind Health) та використовується в лондонських лікарнях для діагностики очних хвороб і для довідкової допомоги при лікуванні деяких онкологічних захворювань [7].

**Висновки.** На основі опрацювання спеціальної літератури в ході здійсненого дослідження можна зробити наступні висновки. На даному етапі розвитку штучний інтелект хоч і не може вчитися як людина, проте він все ж являється потужним інструментом для виконання одних задач та перспективним для інших. Саме тому з кожним роком сфера штучного інтелекту та кількість компаній в ній значно зростає (рис. 1). Крім того сьогодні найбільш пріоритетною галуззю використання ІІІ є сфера охорона здоров'я.

Найбільш оптимальні та вдосконалені рішення в даній сфері можуть створити тільки ті компанії, що мають доступ до надвеликих об'ємів даних. Це говорить про те, що відсутність великої кількості даних для навчання є однією з головних перешкод в розробці ІІІ, що в свою чергу дещо гальмує розвиток відповідної сфери. Також варто зазначити, що існуючі на даний момент рішення в області охорони здоров'я тільки розвиваються і поки що не можуть значно покращити існуючі методи лікування або створити нові. Проте, вони здатні допомагати людині слідувати за станом свого здоров'я, надавати рекомендації для покращення здоров'я і прискорювати розробку ліків. Крім того вони можуть оптимізувати деякі аспекти роботи лікаря та зробити високоякісну медицину більш доступною.

### Література

1. Naux R. Health care in the information society: what should be the role of medical information? // *Methods Inf. Med.* – 2002. – № 41(1). – Р. 31-35.
2. Гусев А. В. Перспективы нейронных сетей и глубокого машинного обучения в создании решений для здравоохранения // *Врач и информационные технологии.* – 2017. – № 3. – С. 92-105.
3. Пройдаков Э. М. Современное состояние искусственного интеллекта // *Научно-технические исследования.* 2018. № 2018. С. 129–153.

4. CB Insights: AI startup funding hit new high of \$26.6 billion in 2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://venturebeat.com/2020/01/22/cb-insights-ai-startup-funding-hit-new-high-of-26-6-billion-in-2019/>
5. Investors poured \$4B into healthcare AI startups in 2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.fiercehealthcare.com/tech/investors-poured-4b-into-healthcare-ai-startups-2019>
6. Искусственный интеллект в медицине [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://22century.ru/popular-science-publications/artificial-intelligence-in-medicine>
7. Как доктор Ватсон не смог победить рак [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medportal.ru/mednovosti/kak-doktor-vatson-ne-smog-pobedit-rak/>
8. Artificial intelligence project slices cancer data [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.heraldtribune.com/news/20161004/artificial-intelligence-project-slices-cancer-data>

### References

1. Haux R. Health care in the information society: what should be the role of medical information? // *Methods Inf. Med.* – 2002. – № 41(1). – P. 31-35.
2. Gusev A. V. Perspektivy neyronnykh setey i glubokogo mashinnogo obucheniya v sozdanii resheniy dlya zdravookhraneniya // *Vrach i informatsionnyye tekhnologii.* – 2017. – № 3. – S. 92-105.
3. Proydakov E. M. Sovremennoye sostoyaniye iskusstvennogo intellekta // *Naukovedcheskiye issledovaniya.* 2018. № 2018. S. 129–153.
4. CB Insights: AI startup funding hit new high of \$26.6 billion in 2019 [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <https://venturebeat.com/2020/01/22/cb-insights-ai-startup-funding-hit-new-high-of-26-6-billion-in-2019/>
5. Investors poured \$4B into healthcare AI startups in 2019 [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <https://www.fiercehealthcare.com/tech/investors-poured-4b-into-healthcare-ai-startups-2019>
6. Iskusstvennyy intellekt v meditsine [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <https://22century.ru/popular-science-publications/artificial-intelligence-in-medicine>
7. Kak doktor Watson ne smog pobedit rak [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <https://medportal.ru/mednovosti/kak-doktor-vatson-ne-smog-pobedit-rak/>
8. Artificial intelligence project slices cancer data [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <https://www.heraldtribune.com/news/20161004/artificial-intelligence-project-slices-cancer-data>

Надійшла / Paper received: 11.04.2020

Надрукована / Paper Printed : 04.06.2020