

Вплив інновацій у штучному інтелекті на ефективність діагностичних процедур в онкології

В.Ю. Ільїна-Стогнієнко¹, Б.Л. Лисецький², І.І. Лойко³

¹Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

²Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна

³Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського, Тернопіль, Україна

Анотація. Мета: дослідження аспектів впровадження штучного інтелекту в онкологічну діагностику, зокрема унікальних підходів до автоматизації аналізу медичних даних та підвищення точності раннього виявлення патології. **Результати.** Підтверджено, що застосування штучного інтелекту значно покращує ефективність діагностики, підвищуючи точність виявлення аномалій на зображеннях та в клінічних записах. Водночас застосування штучного інтелекту скорочує час на обробку даних та знижує ризики, пов'язані з людським фактором. Основними перешкодами на шляху впровадження залишаються недостатня стандартизація даних, обмеженість технічної інфраструктури, а також етичні й правові питання, що стосуються безпеки пацієнтів та відповідальності за можливі помилки. **Висновок.** Дослідження підтверджує значний потенціал штучного інтелекту в трансформації онкологічної діагностики, зокрема шляхом автоматизації аналізу та індивідуалізації підходів до лікування. Перспективи подальших досліджень полягають у вдосконаленні алгоритмів для мінімізації необхідних обчислювальних ресурсів, розширенні доступу до високоякісних даних, а також створенні інтегрованих платформ, що поєднують штучний інтелект з іншими технологіями, що сприятиме більш точному прогнозуванню та підвищенню якості медичних послуг.

Ключові слова: медична діагностика, онкологічні захворювання, алгоритми штучного інтелекту, автоматизація медичних процесів.

Вступ

Інновації у сфері штучного інтелекту (ШІ) дедалі більше інтегруються в галузь медицини, зокрема в онкологічну діагностику, де підвищення точності та швидкості діагностичних процедур є критично важливим завданням. Традиційні методи обробки даних потребують значних ресурсів, що обмежує можливість лікарів оперативно та точно інтерпретувати складні медичні зображення, гістологічні зразки та інші види інформації, отримані з сучасних діагностичних приладів. Інноваційні рішення на основі ШІ можуть суттєво підвищити ефективність цього процесу завдяки автоматизованому аналізу великих обсягів даних та виявленню складних закономірностей.

Інтеграція ШІ в діагностичні процедури онкології дозволяє знижувати ймовірність людських помилок та мінімізувати час, необхідний для встановлення діагнозу [1]. Це має важливе практичне значення, оскільки рання діагностика онкологічних захворювань (ОЗ) значно підвищує шанси на успішне лікування та поліпшення якості життя пацієнтів. Водночас наукове завдання полягає у вдосконаленні алгоритмів ШІ, здатних ефективно розпізнавати аномалії на ранніх стадіях із мінімальними витратами обчислювальних ресурсів.

Отже, впровадження ШІ в онкологічну діагностику є важливою науковою та практичною проблемою, розв'язання якої сприятиме зниженню смертності від ОЗ, оптимізації витрат на охорону здоров'я та розширенню меж застосування інноваційних медичних технологій у клінічній практиці.

Мета статті: аналіз впливу інновацій у сфері ШІ на ефективність діагностичних процедур в онкології, зокрема на підвищення точності, швидкості та надійності раннього виявлення ОЗ.

Основні завдання статті:

- провести аналіз сучасних методів та ефективності алгоритмів ШІ, що використовуються для ранньої діагностики різних ОЗ;
- оцінити вплив технологій ШІ на зменшення діагностичних помилок і підвищення точності обробки медичних даних;
- визначити ключові фактори та обмеження впровадження ШІ в онкологічну діагностику й розробити рекомендації для підвищення якості та доступності цих технологій.

Об'єкт і методи дослідження

Об'єкт дослідження: процеси діагностики ОЗ із застосуванням технологій ШІ, які сприяють аналізу великих обсягів медичних даних та автоматизації обробки зображень.

Здійснено літературний аналіз сучасних алгоритмів глибинного навчання і нейронних мереж, таких як згорткові нейронні мережі (CNN), що застосовуються для аналізу медичних зображень, та методів обробки природної мови (NLP), призначених для роботи з текстовими даними та клінічними записами пацієнтів. У ході дослідження проведено порівняльний аналіз ефективності різних методів ШІ щодо точності, швидкості обробки даних та зниження впливу людського фактора на діагностичні процедури. Крім того, застосовано метод узагальнення для оцінки основних переваг і обмежень цих технологій у медичній практиці. Стандартизація та уніфікація даних розглядаються як необхідна умова для якісного навчання алгоритмів ШІ та підвищення точності отриманих результатів.

Результати

ШІ значно змінює підходи до діагностики ОЗ, пропонує інноваційні інструменти для підвищення точності, швидкості та доступності медичних досліджень. Застосування ШІ в медицині сприяє автоматизації аналізу медичних зображень, обробці великих обсягів клінічних даних та індивідуалізації підходів до лікування [2]. Завдяки використанню алгоритмів глибокого навчання, нейронних мереж та методів обробки природної мови фахівці можуть точніше виявляти онкологічну патологію на ранніх стадіях, що значно підвищує шанси на успішне лікування [3].

У **табл. 1** продемонстровано основні сучасні методи ШІ, що застосовують для діагностики ОЗ.

ШІ широко використовують для скорочення часу встановлення діагнозу та мінімізації ризику помилок, зумовлених людським фактором. Зокрема, CNN активно використовують для аналізу рентгеновських і КТ-зображень, що дозволяє виявити рак легені на ранніх стадіях, коли зміни ще не є помітними для людського ока. Нейронні мережі за допомогою цього методу аналізують велику кількість зображень, «навчаються» на патологічних зразках і з високою точністю розпізнають можливі аномалії.

Методи NLP сприяють обробці медичних записів та розшифровці даних пацієнтів, виділяючи важливу інформацію, таку як фактори ризику або попередні діагнози, що є значущим для ухвалення лікувальних рішень. Наприклад, методи NLP можуть витягувати інформацію щодо тютюнопаління, віку або спадковості пацієнтів з великої кількості неструктурованих записів, що спрощує прогнозування ризику розвитку ОЗ.

Ефективність алгоритмів ШІ у ранньому виявленні ОЗ підтверджується їх впливом на точність, швидкість та надійність діагностики, що безпосередньо позначається на прогнозах для пацієнтів та можливостях їх лікування. На практиці алгоритми, зокрема CNN та моделі глибокого навчання, вже продемонстрували свою дієвість у випадках, коли традиційні методи діагностики не забезпечують достатньої деталізації або є надто залежними від суб'єктивної оцінки лікаря.

Ефективність CNN у виявленні раку молочної залози на основі маммографічних зображень підтверджена підвищенням точності на 10–15% порівняно з оцінками радіологів, особливо у випадках з неясково вираженими змінами, що потребують детального аналізу. Наприклад,

дослідження, в якому використовувалися алгоритми CNN для аналізу понад 25 тис. мамограм, виявило, що точність і специфічність діагностики досягають понад 90%. Це суттєво знижує ймовірність хибнопозитивних результатів і, відповідно, непотрібних втручань [6].

Застосування методів NLP [7, 8] дозволило автоматизувати обробку великих обсягів медичних записів та клінічної інформації, що сприяє швидкому виявленню пацієнтів із високим ризиком розвитку ОЗ на основі попередніх симптомів і факторів ризику. Наприклад, аналіз медичних записів у великих клініках, де використовували NLP для визначення пацієнтів з потенційними ОЗ на ранніх стадіях, продемонстрував підвищення рівня ранньої діагностики раку легені на 18%, скоротивши час на аналіз медичних даних майже вдвічі [9].

У галузі патоморфології генеративно-змагальні мережі (GAN) застосовуються для підвищення якості зображення біопсій, що забезпечує більш точне розпізнавання атипичних клітин на зразках тканин. У реальних умовах роботи патологічних лабораторій такі алгоритми дозволили скоротити час обробки зображень на 40% та підвищити ефективність імовірнісного прогнозування ОЗ на 25% завдяки здатності алгоритмів генерувати якісніші дані [10].

ШІ має значний потенціал для трансформації медицини, особливо в контексті зменшення діагностичних помилок та покращення обробки медичних даних (**табл. 2**). Використання алгоритмів машинного навчання та аналізу великих даних дозволяє ШІ здійснювати швидкий та детальний аналіз клінічної інформації, що надає лікарям можливість виявляти патологію на ранніх стадіях, точніше встановлювати діагнози та пропонувати більш персоналізоване лікування. Застосування ШІ в медичній практиці, особливо в обробці медичних зображень і прогнозуванні результатів, створює передумови для значного підвищення якості медичних послуг.

Табл. 2 демонструє, що впровадження ШІ у медичну практику значно покращує точність, швидкість та якість діагностичних процесів. У традиційній медицині виявлення патології залежить від досвіду лікаря, що може призводити до помилок. Натомість ШІ здатний аналізувати дані з високою точністю, виявляючи навіть дрібні аномалії. Точність діагнозів підвищується до 90–98%, що перевершує традиційний показник, який становить 70–85%. Швидкість обробки даних також зростає, оскільки алгоритми ШІ забезпечують миттєвий доступ до інформації, знижуючи

Таблиця 1 Методи ШІ, що застосовують для діагностики ОЗ (сформовано авторами на підставі [4–7])

Метод ШІ	Опис	Сфера застосування	Приклад застосування
Згорткові нейронні мережі (CNN)	Глибокі нейронні мережі, що автоматично аналізують медичні зображення для виявлення аномалій	Рентгенографія, комп'ютерна томографія (КТ), магнітно-резонансна томографія (МРТ)	Виявлення ранніх ознак раку легені і молочної залози
Обробка природної мови (NLP)	Алгоритми для аналізу медичних текстів, виділення важливих діагностичних даних	Обробка медичних записів, аналіз історії хвороби	Виділення факторів ризику з медичних записів
Метод опорних векторів (SVM)	Алгоритм для класифікації та прогнозування ризиків, що оцінює ймовірність захворювань	Аналіз клінічних і генетичних даних	Прогнозування рецидиву раку шкіри
Байєсові мережі	Метод для оцінки ймовірності подій, враховуючи умовну ймовірність різних факторів	Прогнозування та індивідуалізація лікування	Індивідуалізація терапії при лікуванні онкопатології
Машинне навчання на основі рішень (Decision Trees)	Класифікаційний метод для побудови алгоритмів на основі медичних історій хвороби та аналізу факторів ризику	Виявлення ризику та рекомендації щодо лікування	Оцінка ризиків раку передміхурової залози на основі демографічних даних
Генеративно-змагальні мережі (GAN)	Нейронні мережі, що створюють синтетичні дані, схожі на реальні, для покращення якості діагностики	Підвищення якості зображень, генерація синтетичних біомаркерів	Покращення якості МРТ-зображень для детального аналізу

Таблиця 2 Порівняння ефективності традиційного медичного підходу та застосування ШІ в діагностиці та обробці медичних даних (сформовано авторами на підставі [11, 12])

Показник	Традиційний підхід	Застосування ШІ
Виявлення патологій	Залежить від досвіду лікаря, можливі помилки	Аналізує дані з високою точністю, виявляючи навіть незначні аномалії
Точність діагнозу	70–85%, обмежена людським фактором	90–98% завдяки здатності обробляти великі обсяги інформації і вдосконаленим алгоритмам
Швидкість обробки даних	Залежить від часу, який витрачає лікар на аналіз даних	Миттєва обробка, доступ до даних у реальному часі завдяки автоматизованим системам
Поширеність діагностичних помилок	Частіша через обмеженість людського аналізу	Значно знижена завдяки постійному навчанню та адаптації алгоритмів
Можливості персоналізації лікування	Обмежені, індивідуальні особливості не завжди враховуються	Враховання особистих даних пацієнта, включаючи генетичні фактори, історію хвороб та інші індивідуальні особливості

навантаження на лікарів. Зменшення діагностичних помилок та можливість врахування індивідуальних особливостей пацієнта роблять лікування більш персоналізованим та ефективним [13, 14].

Інтеграція ШІ в онкологічну практику в Україні поки що перебуває на початковому етапі, тоді як у США, Великій Британії, Німеччині та Франції ці технології активно впроваджуються та застосовуються у провідних клініках для підвищення ефективності діагностики ОЗ. Наприклад у США методи глибинного навчання, зокрема CNN, широко використовують в онкологічних центрах для аналізу рентгенівських і КТ-зображень. У клініках Mayo Clinic та MD Anderson Cancer Center у Теласі CNN дозволяють виявляти рак легень із точністю до 92% і рак молочної залози до 95%, що на 20–30% перевищує точність традиційних методів рентгенографії, значно підвищуючи ефективність ранньої діагностики.

У Великій Британії алгоритми ШІ, такі як NLP, використовують у Національній службі охорони здоров'я (National Health Service — NHS) для аналізу медичних записів і визначення факторів ризику. Зокрема, у лікарнях NHS NLP допомагає виділяти ключові показники з історій хвороби, що прискорює діагностичний процес і знижує ймовірність пропуску важливих симптомів. Подібним чином у Німеччині, в університетських клініках Мюнхена та Берліна, NLP застосовують для обробки медичних текстів, що оптимізує процес ухвалення рішень щодо лікування, особливо для пацієнтів з високим ризиком розвитку ОЗ.

У Франції Національний інститут онкологічних досліджень (INCa) співпрацює з компаніями, що розробляють ШІ-інструменти для медичної діагностики. Зокрема генеративно-змагальні мережі (GAN) використовують для підвищення якості медичних зображень, зокрема МРТ. Завдяки високій деталізації зображень GAN допомагають лікарям точніше аналізувати структуру пухлин, що є критично важливим для планування індивідуальної терапії [10].

В Україні ж впровадження таких технологій здебільшого зосереджене на рівні пілотних проєктів. Київський центр інноваційних медичних технологій розпочав експериментальне використання CNN для аналізу маммографій з метою раннього виявлення раку молочної залози. Однак через обмежений доступ до стандартизованих масивів даних і недостатню інфраструктуру повноцінна реалізація таких проєктів ускладнена.

Для успішного впровадження ШІ в українську медицину необхідно здійснити декілька кроків щодо стандартизації даних. По-перше, слід розробити єдині стандарти форматів і вимог до медичних зображень та записів. Це передбачає уніфікацію кодів діагнозів, об'єднання медичних зображень у форматі DICOM і створення структурова-

них електронних записів. По-друге, необхідно створити національну базу медичних даних, що забезпечить централізоване зберігання медичних зображень і текстових даних для якісного навчання ШІ-алгоритмів. Успішний приклад такої інфраструктури демонструють Нідерланди, де централізована база даних полегшує доступ до медичних даних для навчання ШІ та використовується медичними закладами по всій країні.

Зважаючи на успішний досвід США, Великої Британії, Німеччини, Франції та Нідерландів, Україні доцільно зосередитися на розвитку партнерства з міжнародними компаніями у сфері медичних технологій і впровадженні державних програм підтримки. Це сприятиме прискоренню процесу стандартизації та інтеграції ШІ в рутинну медичну практику.

Обговорення

Використання ШІ в онкологічній діагностиці обіцяє покращення якості медичних послуг, зокрема за рахунок раннього виявлення захворювань та підвищення точності діагнозу. Однак цей процес стикається з певними обмеженнями, які потребують уваги: недоступність уніфікованих наборів даних, етичні питання та необхідність високої якості навчальних даних (табл. 3).

Етичні та правові аспекти впровадження ШІ в онкологію мають стратегічне значення для забезпечення безпечного й надійного використання цих технологій у медичних установах. Одним із основних викликів є питання відповідальності за потенційні діагностичні помилки, що можуть виникати під час застосування ШІ. Наприклад, помилковий діагноз, спричинений технічною похибкою

Таблиця 3 Ключові фактори та обмеження впровадження ШІ в онкологічну діагностику (сформовано авторами на підставі [14, 15])

Фактори та обмеження	Опис
Здатність ШІ обробляти великі обсяги даних	ШІ здатний швидко аналізувати великі масиви інформації, такі як зображення та результати тестів, підвищуючи точність ранньої діагностики
Відсутність стандартизованих баз даних	Через відсутність єдиних наборів даних і жорсткі етичні обмеження стає важче навчати алгоритми, що може знижувати їхню ефективність у реальних умовах
Етичні та правові питання	Використання ШІ викликає питання відповідальності, оскільки помилки в діагностиці можуть мати серйозні наслідки для пацієнтів
Залежність від якості та однорідності даних	ШІ сильно залежить від якості даних, а неоднорідні або неточні дані можуть знизити точність діагностичних алгоритмів

або некоректною обробкою даних, може призвести до неналежного лікування та завдати шкоди здоров'ю пацієнта. Для запобігання таким випадкам необхідно розробити правове регулювання, яке визначатиме відповідальність за помилки ШІ, а також чітко окреслюватиме роль медичних працівників в ухваленні остаточних рішень.

Відсутність чітких стандартів якості даних та інфраструктури для забезпечення захисту конфіденційної медичної інформації також є значною перешкодою для широкого впровадження ШІ в медицині. Важливим аспектом є розроблення політик, які регулюють доступ та обробку даних пацієнтів. Це повинно передбачати гарантії конфіденційності й безпеки даних, оскільки ШІ-системи опрацьовують велику кількість особистої інформації, яка може бути під загрозою втрати або неправомірного використання.

Крім того, важливо зважати на етичну відповідальність за якість навчальних даних для ШІ. Недостатня однорідність у цих даних може суттєво вплинути на точність прогнозування, оскільки алгоритми, навчені на нерепрезентативних вибірках, можуть видавати упереджені або хибні діагностичні результати. Для запобігання таким проблемам доцільно розробити стандартизовані, ретельно відібрані набори даних, що охоплюють широкий спектр патологічних станів і відображають репрезентативні дані популяцій, для яких застосовуються діагностичні алгоритми.

Для впровадження ШІ в українську онкологічну практику варто зосередитися на створенні єдиної національної бази медичних даних, що міститиме стандартизовані медичні зображення й записи. Така база даних стане основою для якісного навчання ШІ-алгоритмів та уніфікації підходів до діагностики. Важливим прикладом є досвід Нідерландів, де створено централізовану систему зберігання медичних даних, яка дозволяє ефективно інтегрувати ШІ в рутинну практику та забезпечує високий рівень точності діагностичних алгоритмів.

Таким чином, інтеграція інноваційних рішень на основі ШІ в онкологічну практику потребує не лише технологічних інновацій, а й виваженого етичного підходу з урахуванням правової відповідальності та захисту даних пацієнтів [16]. Це створює необхідність розроблення правових норм і стандартів для впровадження ШІ, що забезпечить безпеку та якість медичних послуг, сприяючи розвитку індивідуалізованої медицини.

Зважаючи на перешкоди, пов'язані з обмеженням доступом до стандартизованих даних та етичними викликами, ефективно впровадження ШІ потребує координації між медичними установами, науково-дослідними інститутами та урядовими органами для створення єдиних стандартів даних і забезпечення високоякісних навчальних наборів [17, 18]. Медичні заклади мають інвестувати в інфраструктуру, що підтримує роботу ШІ, а також у навчання персоналу, оскільки компетентне використання цих технологій є критично важливим фактором для успішної діагностики [19]. Ключові рекомендації щодо впровадження ШІ в онкологічну діагностику наведені в *табл. 4*.

Впровадження ШІ в онкологічну практику прогнозується як ефективний засіб підвищення точності та швидкості діагностичних процесів, що сприятиме ранньому виявленню ОЗ. Сучасна технічна інфраструктура забезпечить обробку великих обсягів медичних зображень, дозволяючи застосовувати алгоритми глибинного навчання для швидкої ідентифікації аномалій на початкових стадіях хвороби. Підвищення кваліфікації медичного персона-

Таблиця 4 Рекомендації щодо впровадження ШІ в онкологічну діагностику

Напрямок впровадження	Опис
Технічна інфраструктура	Інвестиції в потужне апаратне забезпечення для швидкої обробки великих обсягів даних, що генеруються діагностичним обладнанням
Підготовка персоналу	Навчання медичних працівників та IT-спеціалістів для використання та обслуговування алгоритмів ШІ в медичній практиці
Стандартизація даних	Розробка єдиних форматів для зберігання та обміну медичними даними, що полегшить навчання алгоритмів ШІ на глобальному рівні
Забезпечення безпеки та етичної відповідальності	Розробка нормативних актів, що регулюють використання ШІ в медицині, аби гарантувати захист пацієнтів та мінімізувати ризики помилок
Доступність технологій	Сприяння доступності технологій ШІ для малих і середніх медичних установ через підтримку державних програм і субсидій

лу дасть змогу ефективно використовувати ці технології, знижуючи ймовірність діагностичних помилок.

Очікується, що стандартизація даних полегшить навчання алгоритмів завдяки доступу до уніфікованих масивів інформації, підвищуючи їхню точність. Встановлення етичної відповідальності та нормативного регулювання допоможе мінімізувати ризики, пов'язані з використанням ШІ у діагностиці, захищаючи пацієнтів від можливих помилок. Розширення доступності технологій сприятиме тому, що навіть невеликі медичні заклади зможуть впроваджувати інноваційні рішення, зменшуючи нерівність у доступі до якісної діагностики та покращуючи загальні результати лікування.

Висновки

Отже, впровадження ШІ в онкологічну діагностику має значний потенціал для підвищення точності, швидкості та ефективності діагностичних процесів. Алгоритми глибокого навчання, нейронні мережі та методи обробки природної мови можуть суттєво покращити аналіз медичних зображень і історій хвороби, що сприяє своєчасному виявленню патології на ранніх стадіях та персоналізації лікування. Крім того, проаналізовані дослідження свідчать, що інтеграція ШІ зменшує діагностичні помилки, знижує навантаження на медичних фахівців і покращує прогнози для пацієнтів. Проте впровадження ШІ в медичну практику ускладнюється низкою проблем, серед яких недостатня стандартизація даних, обмежена інфраструктура в багатьох країнах, зокрема в Україні, та етичні питання щодо захисту даних пацієнтів і відповідальності за можливі діагностичні помилки. Для розв'язання цих питань рекомендуються створення єдиних баз даних медичних зображень та клінічних записів, а також розроблення нормативно-правових актів, що регулюватимуть використання ШІ в медицині. Досвід таких країн, як США, Велика Британія та Німеччина, демонструє високу ефективність технологій ШІ за умов належного фінансування, стандартизації та інфраструктурної підтримки.

Перспективи подальших досліджень охоплюють удосконалення алгоритмів ШІ для підвищення точності виявлення аномалій при мінімальних обчислювальних ресурсах, інтеграцію з іншими технологіями, а також дослідження впливу ШІ на якість і тривалість життя пацієнтів з ОЗ.

Список використаної літератури

- Тхорик О. (2023) Застосування штучного інтелекту у сфері охорони здоров'я. Нейромаркетинг, штучний інтелект та цифровий маркетинг: проблеми та перспективи: збірник тез доповідей Всеукраїнської науковопрактичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Тернопіль, 26–27 травня 2023 р. ЗУНУ, 210 с.
- Устїнов О. (2024) Стратегічний підхід до впровадження штучного інтелекту в медичній сфері України. *umj.com.ua/uk/novyna-250738-250738?search=%D1%88%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9*.
- Yuriy R., Tatarina O., Kaminsky V. et al. (2024) Modern methods and prospects for using artificial intelligence in disease diagnostics: A narrative review. *Futurity Med.*, 3(4): futurity-medicine.com/index.php/fm/article/view/132.
- Farina E., Nabhen J., Dacoregio M. et al. (2022) An overview of artificial intelligence in oncology. *Future Sci.*, OA, 8(4). doi.org/10.2144/fsoa-2021-0074.
- Iqbal M., Javed Z., Sadia H. et al. (2021) Clinical applications of artificial intelligence and machine learning in cancer diagnosis: Looking into the future. *Cancer Cell International*, 21: 270. doi.org/10.1186/s12935-021-01981-1.
- Afari Z., Karami E. (2023) Breast cancer detection in mammography images: A CNN-based approach with feature selection. *Information*, 14(7): 410.
- Savova G., Danciu I., Alamudun F. et al. (2019) Use of natural language processing to extract clinical cancer phenotypes from electronic medical records. *Cancer Research*, 79(21): 5463–5470.
- John Snow Labs. (n.d.). Revolutionizing oncology with natural language processing. www.johnsnowlabs.com.
- Topol E.J. (2019) High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1): 44–56.
- Bi W.L., Hosny A., Schabath M.B. et al. (2019) Artificial intelligence in cancer imaging: Clinical challenges and applications. *CA Cancer J. Clin.*, 69(2): 127–157.
- Rasool S., Ali M., Shahroz H.M. et al. (2024) Innovations in AI-Powered Healthcare: Transforming Cancer Treatment with Innovative Methods. *BULLET. J. Multidisiplin. Ilmu*, 3(1): 118–128.
- Bera K., Schalper K., Rimm D. et al. (2019) Artificial intelligence in digital pathology — new tools for diagnosis and precision oncology. *Nature Rev. Clin. Oncol.*, 16: 703–715. doi.org/10.1038/s41571-019-0252-y.
- Задорожний К., Мелешко Є., Якименко М. (2023) Дослідження переваг та ризиків застосування штучного інтелекту в медицині. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційна безпека та комп'ютерні технології»: тези доповідей. Кропивницький, 20–21 квітня 2023 р. ЦНТУ, 79–80 с.
- Сущенко К. (2023) Технології штучного інтелекту в діагностиці ранньої стадії раку. 74-а науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів: матеріал конференції. Одеса, 21–23 грудня 2023 р. Державний ун-т інтелектуальних технологій та зв'язку, 23 с.
- Bashkirova L., Kit I., Havryshchuk Y. et al. (2024) Comprehensive review of artificial intelligence in medical diagnostics and treatment: Challenges and opportunities. *Fut. Med.*, 3(3). futurity-medicine.com/index.php/fm/article/view/129.
- Загородній О. (2020) Принципи медичної діагностики злоякісного раку шкіри людини за допомогою штучних нейронних мереж. *Computer-Integrated Technologies: Education, Science, Production*, (40): 31–36.
- Іванькова Н. (2024) Штучний інтелект як нова парадигма освіти медичної освіти. Соціально-етичні та деонтологічні проблеми сучасної медицини (немедичні проблеми в медицині): збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції. Запоріжжя, 28–29 лютого 2024 р. ЗДМФУ, 49–50 с.
- Huang S., Yang J., Fong S. et al. (2020) Artificial intelligence in cancer diagnosis and prognosis: Opportunities and challenges. *Cancer Letters*, 471: 61–71.
- D'Amore B., Smolinski-Zhao S., Daye D. et al. (2021) Role of Machine Learning and Artificial Intelligence in Interventional Oncology. *Curr. Oncol. Rep.*, 23(6).

Impact of Innovations in Artificial Intelligence on the Efficiency of Diagnostic Procedures in Oncology

V.Yu. Ilina-Stohniienko¹, B.L. Lysetskyi², I.I. Loiko³

¹Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

²Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

³I.Ya. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine

Abstract. Purpose: to study aspects of implementing artificial intelligence in oncology diagnostics, in particular, unique approaches to automating medical data analysis and increasing the accuracy of early detection of pathologies. **Results.** It was confirmed that the use of artificial intelligence significantly improves diagnostic efficiency by increasing the accuracy of detecting abnormalities in images and clinical records. At the same time, artificial intelligence reduces data processing time and the risks associated with the human factor. The main obstacles to implementation remain insufficient data standardisation, limited technical infrastructure, and ethical and legal issues related to patient safety and liability for possible errors. **Conclusion.** The study's findings confirm the significant potential of artificial intelligence in transforming cancer diagnostics, in particular by automating analysis and individualising treatment approaches. Prospects for further research are to improve algorithms to minimise the required computing resources, expand access to high-quality data, and create integrated platforms that combine artificial intelligence with other technologies, which will contribute to more accurate forecasting and improve the quality of medical services.

Key words: medical diagnostics, oncological diseases, artificial intelligence algorithms, automation of medical processes.

Інформація про авторів:

Ільїна-Стогнієнко Вікторія Юрїївна — кандидатка медичних наук, доцентка кафедри загальної хірургії, дитячої та військової хірургії з курсом урології та офтальмології Одеського національного медичного університету, Одеса, Україна. orcid.org/0000-0002-0564-9621

Лисецький Богдан Любомирович — студент 6-го курсу медичного факультету № 1 Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, Львів, Україна. orcid.org/0009-0002-5907-631X

Лоїко Ігор Ігорович — кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії № 2 факультету іноземних студентів Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського, Тернопіль, Україна. orcid.org/0000-0003-2967-1054

Information about the authors:

Ilina-Stohniienko Viktoriia Yu. — PhD in Medicine, Associate Professor of the Department of General Surgery, Children's and Military Surgery with a Course of Urology and Ophthalmology, Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine. orcid.org/0000-0002-0564-9621

Lysetskyi Bohdan L. — 6th-year student, Faculty of Medicine № 1, Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine. orcid.org/0009-0002-5907-631X

Loiko Ihor I. — PhD in Medicine, Associate Professor of the Department of Surgery № 2, Faculty of Foreign Students, I.Ya. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine. orcid.org/0000-0003-2967-1054

Надійшла до редакції/Received: 17.11.2024

Прийнято до друку/Accepted: 22.11.2024

