

Світові тенденції цифрової трансформації системи охорони здоров'я як об'єкта публічного управління

У тексті узагальнено ключові світові тенденції цифрової трансформації системи охорони здоров'я як складного об'єкта публічного управління. Показано, що цифровізація медичної галузі виходить далеко за межі технічного оновлення та охоплює зміну механізмів управління даними, фінансового забезпечення, надання послуг, регуляторної політики, кібербезпеки та розвитку цифрових компетентностей. Обґрунтовано, що цифрова трансформація охорони здоров'я набуває системного характеру і дедалі більше визначається не лише впровадженням окремих цифрових інструментів, а й якістю інституційних механізмів координації, стратегічного планування та міжсекторальної взаємодії.

Встановлено, що зростання кількості користувачів цифрових медичних сервісів, розширення глобального ринку цифрової охорони здоров'я, поширення телемедицини, електронних медичних записів і штучного інтелекту свідчать про формування нової моделі медичного обслуговування. Значну увагу приділено оцінюванню цифрової готовності країн, організаційним моделям доступу до телемедицини, а також особливостям розвитку цифрової інфраструктури в різних регіонах світу. Доведено, що сучасні системи охорони здоров'я дедалі більше залежать від здатності держави забезпечувати інтероперабельність інформаційних систем, розвиток цифрових платформ, належне управління медичними даними та доступність цифрових послуг для населення.

Окрему увагу зосереджено на кіберризиках у секторі охорони здоров'я, а також на поєднанні врядування даними, кіберстійкості та відповідального впровадження штучного інтелекту. Обґрунтовано, що ефективність цифрової трансформації охорони здоров'я визначається якістю публічного управління, спроможністю держави забезпечувати безпеку, довіру користувачів, нормативну узгодженість і суспільну цінність цифрових рішень. Зроблено висновок, що подальший розвиток цифрової охорони здоров'я потребує комплексної державної політики, орієнтованої на поєднання інноваційності, безпечності, доказовості, справедливості та стійкості медичних систем.

Ключові слова: цифрова трансформація; охорона здоров'я; публічне управління; телемедицина; електронні медичні записи; цифрові платформи; кібербезпека; врядування даними; штучний інтелект; цифрова зрілість.

Актуальність теми. Цифровізація системи охорони здоров'я в сучасних умовах перетворилася на один із ключових напрямів трансформації медичної галузі, поєднуючи технологічні інновації, нові формати надання медичних послуг, зміну підходів до управління даними та фінансовими ресурсами. Актуальність аналізу світових тенденцій цифрової трансформації системи охорони здоров'я зумовлена тим, що масштаби її поширення безпосередньо залежать від рівня розвитку медичної інфраструктури, доступності цифрових сервісів для населення, рівня його цифрової грамотності, спроможності систем охорони здоров'я працювати з великими масивами даних, а також від здатності держави забезпечувати кібербезпеку й належний захист персональної медичної інформації. У цьому контексті цифровізація охорони здоров'я не обмежується впровадженням нових технічних рішень, а охоплює комплекс управлінських, організаційних, соціальних і фінансових питань, пов'язаних із забезпеченням доступності, безпеки та результативності медичних послуг.

Аналіз досліджень. Проблематика цифрової трансформації системи охорони здоров'я в останні роки посідає одне з центральних місць у сучасних наукових і прикладних дослідженнях, оскільки розглядається не лише як напрям технологічного оновлення медичної галузі, а як складний об'єкт публічного управління, що охоплює питання врядування даними, фінансування, інституційної координації, кібербезпеки, етики та доступності медичних послуг. У стратегічному вимірі визначальними є напрацювання Всесвітньої організації охорони здоров'я, яка у Глобальній стратегії цифрової охорони здоров'я 2020–2027 наголошує, що цифрова трансформація має спиратися на інтеграцію фінансових, організаційних, людських і технологічних ресурсів, а у травні 2025 р. Всесвітня асамблея охорони здоров'я офіційно продовжила дію цієї стратегії до 2027 р. [1, 2].

Значний внесок у теоретичне осмислення цифрової трансформації охорони здоров'я зробили I. Kickbusch та співавтори, які розглядають цифрові технології як інструмент формування нових моделей глобального управління здоров'ям і підкреслюють необхідність такого врядування, за якого цифрові

рішення слугують суспільному благу, а не лише технічній модернізації системи. Подальший розвиток цього напрямку простежується у працях G.Gotsadze та співавторів, де обґрунтовано, що для результативної цифрової трансформації вирішальне значення мають саме інституційні механізми координації, розподілу відповідальності, регулювання даних і міжсекторальної взаємодії [3]. Своєю чергою OECD у новітніх аналітичних доповідях акцентує увагу на тому, що цифрова зрілість систем охорони здоров'я залежить не тільки від наявності електронних сервісів, а й від якості управління медичними даними, інтероперабельності систем, розвитку цифрового урядування та здатності держави масштабувати інновації на національному рівні.

Окремий пласт сучасних досліджень стосується практичних результатів цифровізації для пацієнтів і медичних працівників. Так у систематичному огляді O.J. Canfell та співавторів доведено, що цифрові лікарні та цифрові платформи можуть підвищувати координацію допомоги, доступність інформації та ефективність клінічної роботи, однак водночас створюють нові вимоги до зміни робочих процесів, цифрових компетентностей персоналу та організації взаємодії з пацієнтом [4]. У дослідженнях, присвячених довірі до цифрової медицини, S.C. Cataran та співавтори показують, що довіра є одним із ключових чинників прийняття цифрових рішень, а її формування залежить від безпеки, прозорості, зручності користування і сприйняття якості таких сервісів [5]. Додатково сучасні огляди фіксують, що цифровий розрив, соціально-демографічні відмінності та нерівний доступ до цифрових платформ залишаються суттєвими бар'єрами поширення цифрових медичних послуг, особливо серед вразливих груп населення.

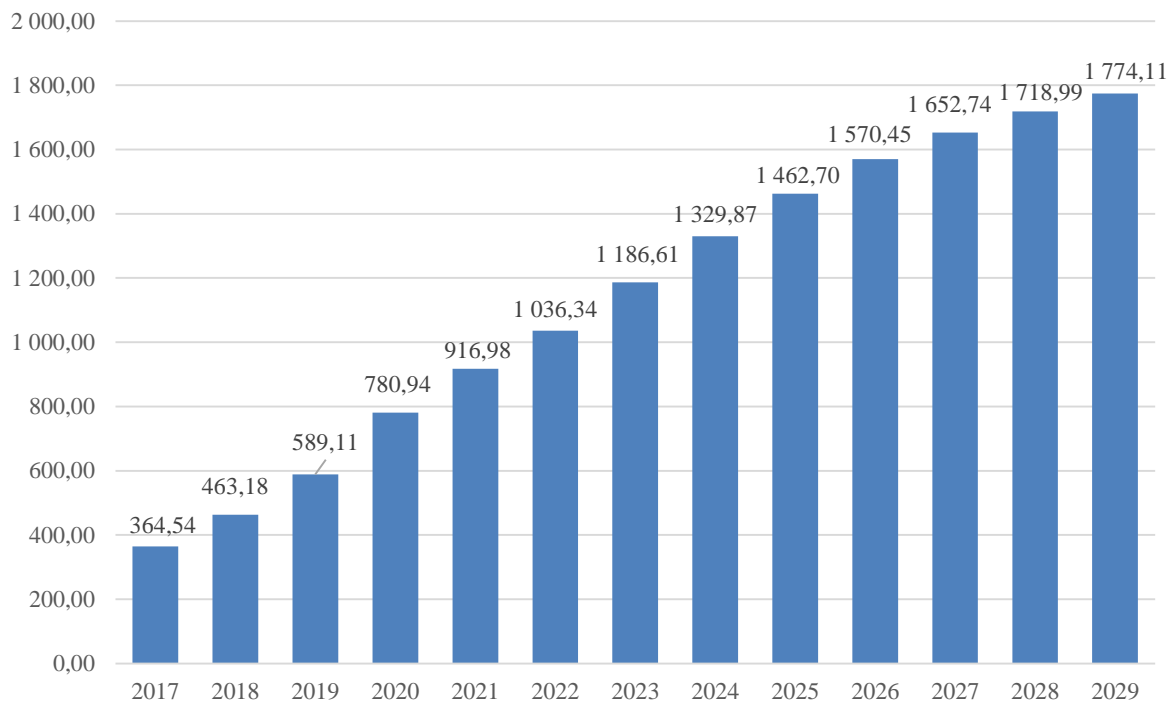
Важливий напрям сучасної наукової дискусії пов'язаний із телемедициною, управлінням медичними даними та цифровими комунікаціями. Новітні дослідження засвідчують, що телемедицина вже перестала бути тимчасовим інструментом кризового реагування і дедалі більше закріплюється як стабільний компонент моделей надання медичної допомоги. Поряд із цим увага науковців зміщується від питання технічної можливості дистанційних консультацій до проблем їх інституціоналізації, фінансового відшкодування, інтеграції в маршрути пацієнта та узгодження з політикою управління даними. У дослідженнях з цифрової комунікаційної зрілості підкреслюється, що ефективність цифрової охорони здоров'я дедалі більше залежить від рівня залучення користувачів, персоналізації сервісів та якості комунікації між системою охорони здоров'я і громадянами.

Не менш активно розвивається напрям досліджень, присвячений кібербезпеці й штучному інтелекту в охороні здоров'я. ENISA захищує сферу охорони здоров'я до найбільш уразливих до кібератак секторів, а серед основних загроз виокремлює програми-вимагачі, атаки на доступність сервісів та витоки даних. У відповідь на це ЄС у 2025 р. запропонував окремий план дій із кібербезпеки лікарень та медичних працівників. Паралельно ВООЗ у 2024–2025 рр. розгорнула нормативно-етичний напрям досліджень щодо застосування великих мультимодальних моделей у медицині, наголошуючи на необхідності прозорості, підзвітності, захисту приватності та людського контролю [6, 7]. OECD у звіті 2026 р. про масштабування штучного інтелекту в охороні здоров'я також підкреслює, що головними обмеженнями залишаються фрагментованість даних, прогалини у врядуванні, регуляторна невизначеність і недостатня кадрова спроможність систем охорони здоров'я [8].

Отже, аналіз останніх досліджень і публікацій дає підстави стверджувати, що сучасна наукова думка розглядає цифрову трансформацію системи охорони здоров'я як багатовимірний процес, у якому поєднуються технологічні, інституційні, фінансові, етичні та безпекові аспекти. Водночас, попри значний масив праць, недостатньо опрацьованими залишаються питання комплексного поєднання цифровізації, врядування даними, кіберстійкості, фінансового забезпечення та відповідального використання штучного інтелекту саме в контексті публічного управління системою охорони здоров'я. Це зумовлює потребу в подальших дослідженнях, спрямованих на формування цілісної моделі державного управління цифровою трансформацією медичної галузі з урахуванням світових тенденцій і національної специфіки.

Метою статті є узагальнення світових тенденцій цифрової трансформації системи охорони здоров'я як об'єкта публічного управління та визначення ключових організаційних, безпекових і технологічних векторів її подальшого розвитку.

Викладення основного матеріалу. Кількість користувачів цифрових медичних послуг є одним із ключових індикаторів, що відображає рівень затребуваності телемедицини, дистанційного моніторингу здоров'я, цифрових платформ консультування, мобільних застосунків та інших цифрових рішень у системі охорони здоров'я. Аналіз відповідної динаміки дозволяє більш повно охарактеризувати сучасні тенденції цифрової трансформації медичної галузі у світовому масштабі (рис. 1).



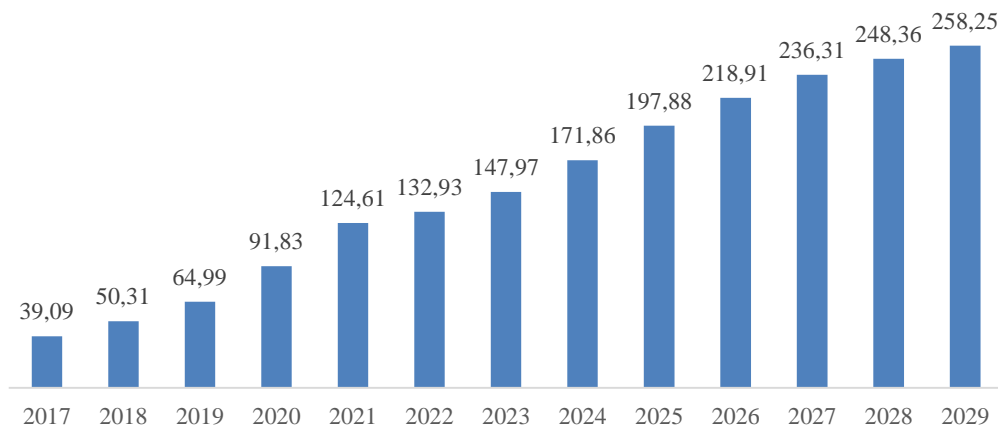
*наведено прогностичні значення на 2026–2029 рр.
 Джерело: побудовано за даними [9]

Рис. 1. Динаміка користувачів цифрових медичних послуг в усьому світі, млн осіб*

Дані, наведені на рисунку 1, засвідчують стійку динаміку до зростання кількості користувачів цифрових медичних послуг у світі впродовж 2017–2029 рр. Якщо у 2017 р. їх чисельність становила близько 364 млн осіб, то у 2029 р. очікується її зростання майже до 1,8 млрд осіб. Найбільш інтенсивне зростання спостерігається у 2019–2025 рр., коли кількість користувачів цифрових медичних послуг збільшилася від приблизно 0,6 млрд до понад 1,4 млрд осіб. Саме цей період характеризується переходом цифрової охорони здоров'я від відносно вузького інноваційного сегмента до масового формату отримання медичних послуг, поширенням телемедицини, мобільних медичних застосунків, цифрового моніторингу стану здоров'я, а також із загальним підвищенням доступності цифрової інфраструктури.

Динаміка кількості користувачів цифрових медичних послуг у світі підтверджує довгострокову тенденцію до посилення ролі цифрової охорони здоров'я у функціонуванні сучасних систем медичного обслуговування. Зростання кількості користувачів відображає не лише підвищення попиту на цифрові формати взаємодії у сфері охорони здоров'я, а й розширення самого ринку цифрових медичних послуг. У цілому це дає підстави констатувати, що цифрова охорона здоров'я поступово перетворюється на важливу складову сучасної моделі медичного обслуговування, а збільшення кількості її користувачів є одним із ключових показників глибини цифрової трансформації галузі.

Для поглиблення аналізу світових тенденцій цифрової трансформації системи охорони здоров'я доцільно проаналізувати економічну ефективність функціонування цього ринкового сегмента. Такий підхід дає змогу оцінити не лише масштаби поширення цифрових медичних послуг, а й ступінь сформованості відповідного ринку, потенціал його подальшого зростання. Показник доходу ринку є одним із ключових індикаторів, що відображає сукупний економічний ефект від упровадження телемедицини, цифрових платформ консультування, інструментів дистанційного моніторингу здоров'я, програмних рішень для діагностики й управління медичними даними. У зв'язку з цим аналіз динаміки доходу ринку цифрової охорони здоров'я дає підстави більш повно охарактеризувати економічні аспекти цифрової трансформації медичної галузі у світовому масштабі (рис. 2).



*наведено прогностичні значення на 2026–2029 рр.

Джерело: побудовано за даними [10]

Рис. 2. Динаміка доходу ринку цифрових медичних послуг в усьому світі, млрд дол. США*

На початковому етапі становлення ринку цифрових медичних послуг спостерігалось поступове, але достатньо впевнене нарощування доходів. У 2018 р. обсяг ринку зріс до 50,31 млрд дол. США, а у 2019 р. – до 64,99 млрд дол. США. Суттєве прискорення зростання відбулося у 2020–2021 рр., у 2020 р. обсяг доходу ринку досяг 91,83 млрд дол. США, а у 2021 р. – 124,61 млрд дол. США. Саме на цьому етапі цифрова охорона здоров'я демонструє найвищі темпи розширення, що відображає різке зростання попиту на дистанційні формати медичного обслуговування, телемедицину, цифровий моніторинг стану здоров'я та інші інструменти, здатні забезпечити безперервність надання медичних послуг в умовах глобальних обмежень, що були викликані пандемією COVID-19 і підвищеного попиту на гнучкі цифрові рішення.

У 2022–2024 рр. зростання доходу ринку продовжується, хоча його темпи набули більш помірному характеру. У 2022 р. дохід становив 132,93 млрд дол. США, у 2023 р. – 147,97 млрд дол. США, а у 2024 р. – 171,86 млрд дол. США. Така динаміка вказує на перехід ринку до етапу подальшого структурного зміцнення, коли цифрова охорона здоров'я закріплюється не лише як інноваційний, а і як економічно стійкий сегмент глобального медичного ринку. Прогностичні показники на 2026–2029 рр. підтверджують збереження висхідної траєкторії розвитку. У 2025 р. дохід ринку очікується на рівні 197,88 млрд дол. США, у 2026 р. – 218,91 млрд дол. США, у 2027 р. – 236,31 млрд дол. США, у 2028 р. – 248,36 млрд дол. США, а у 2029 р. – 258,25 млрд дол. США.

Очікується, що на цьому етапі розширення ринку відбуватиметься вже не лише за рахунок первинного залучення нових користувачів, а й через поглиблення функціонального наповнення цифрових медичних сервісів, диверсифікацію продуктів і інтеграцію цифрових рішень у повсякденну практику систем охорони здоров'я. Таким чином, цифрова охорона здоров'я поступово трансформується у високодохідний і стратегічно значущий сегмент світового ринку медичних послуг та технологій. У цілому це підтверджує, що цифрова трансформація системи охорони здоров'я має не лише соціально-медичний, а й виразний економічний аспект, що посилює значення механізмів публічного управління та фінансового забезпечення її подальшого розвитку.

Поряд із кількісним зростанням користувачів цифрових медичних послуг і збільшенням доходу глобального ринку цифрової охорони здоров'я у світовій практиці дедалі виразніше проявляється інша тенденція – перехід від фрагментарного впровадження окремих цифрових сервісів до формування цілісної системи публічного управління цифровою трансформацією охорони здоров'я. У стратегічних документах ВООЗ цифрове здоров'я розглядається не лише як технологічна інновація, а як інструмент системної модернізації охорони здоров'я, що потребує узгодження фінансових, організаційних, кадрових і технологічних ресурсів на національному та міжнародному рівнях. Показово, що у 2025 р. Всесвітня асамблея охорони здоров'я продовжила дію Глобальної стратегії цифрової охорони здоров'я до 2027 р., а ВООЗ повідомила, що 129 країн уже мають національні стратегії цифрового здоров'я, тоді як 130 держав-членів здійснили оцінювання цифрової зрілості своїх систем.

Таблиця 1 узагальнює ключові аспекти цифрової готовності систем охорони здоров'я окремих країн та свідчить, що цифрова трансформація охорони здоров'я охоплює не лише технологічні аспекти, а й управлінські, аналітичні та соціальні складові. Її реалізація передбачає не просто впровадження цифрових рішень у медичну практику, а формування цілісної екосистеми, у межах якої поєднуються ефективно врегулювання, належне управління даними, розвинена цифрова інфраструктура та високий рівень залучення користувачів.

У межах дослідження встановлено, що провідні позиції у цифровій готовності охорони здоров'я посідають країни Північної Європи, зокрема Данія, Швеція та Фінляндія, які мають високий рівень розвитку систем збору, обробки та використання даних у медичній сфері. Водночас країнами-лідерами у сфері штучного інтелекту є США, Велика Британія та Канада. Лідерство Данії, Фінляндії та Великої Британії в управлінні медичними даними свідчить про ефективність інституційних механізмів їх регулювання.

Таблиця 1

Країни-лідери за окремими показниками цифрової готовності систем охорони здоров'я

| Показник готовності | Індикатор | Зміст індикатора | Провідні країни |
|-------------------------|----------------------------------|---|--|
| Аналітична готовність | Доступність і використання даних | Рівень доступності та використання медичних даних для аналітики | Данія, Корея, Швеція, Фінляндія, Латвія |
| | Доступ пацієнтів до даних | Можливість громадян отримувати та використовувати власні медичні дані | Данія, Італія, Литва, Люксембург, Швеція, Туреччина |
| | Розвиток штучного інтелекту | Рівень впровадження та використання ШІ у сфері охорони здоров'я | США, Велика Британія, Канада, Корея, Ізраїль |
| Готовність даних | Управління даними | Якість, безпека, доступність медичних даних | Данія, Фінляндія, Франція, США, Велика Британія |
| | Цифрове урядування | Рівень розвитку цифрових державних сервісів і управління даними | Норвегія, Велика Британія, Колумбія, Данія, Японія |
| | Інтероперабельність | Впровадження стандартів сумісності медичних інформаційних систем | Австралія, Бельгія, Фінляндія, Корея, Нідерланди, Норвегія, Швеція |
| Технологічна готовність | Інтернет-інфраструктура | Рівень підключення населення до інтернету | Японія, Естонія, Фінляндія, Данія, Нідерланди |
| | Кібербезпека | Рівень захисту даних та кіберстійкості систем | Австралія, Канада, Чехія, Франція, Німеччина, Ірландія, Ізраїль, Корея, Нідерланди, Норвегія, Велика Британія, США |
| | Якість IT-рішень | Сертифікація постачальників цифрових медичних систем | Бельгія, Данія, Фінляндія, Угорщина, Японія, Корея, Португалія, Словенія, Швейцарія, Туреччина, США |
| Людський фактор | Стратегічне управління | Наявність національних стратегій цифрової охорони здоров'я | 35 країн ОЕСР |
| | Цифрові компетентності | Рівень цифрової грамотності населення та медичних працівників | Нідерланди, Фінляндія, Ірландія, Данія, Швеція |
| | Залучення стейкхолдерів | Рівень участі громадян і зацікавлених сторін у цифрових процесах | Естонія, Корея, Латвія, Франція, Литва |

Джерело: сформовано за даними [11]

Цифровізація охорони здоров'я дедалі більше набуває рис інституціоналізованої державної політики, а її успішність залежить від якості публічного управління, а не лише від темпів технологічного оновлення. Водночас масштаби поширення цифрових медичних послуг ще не означають повної зрілості цифрової інфраструктури охорони здоров'я. Однією з ключових світових проблем залишається фрагментарність електронних медичних записів, неоднакова якість даних і недостатня інтероперабельність між інформаційними системами.

За оцінками OECD, серед 27 досліджених країн лише 15 мають національно уніфіковані системи електронних медичних записів, хоча більшість уже запровадила мінімальні стандартизовані набори основних медичних даних. При цьому в країнах OECD спостерігається суттєвий розрив між технічною готовністю систем і реальним залученням пацієнтів до цифрового середовища: попри широке використання електронних записів у практиці первинної допомоги, лише відносно невелика частка пацієнтів знає про можливість онлайн-доступу до власної медичної інформації. Це дає підстави стверджувати, що сучасна цифрова трансформація охорони здоров'я передбачає не лише технологічне впровадження інформаційних систем, а й створення пацієнтоцентричної моделі доступу до даних, у якій важливу роль відіграють цифрова грамотність, довіра до інституцій і прозорість механізмів використання інформації [12].

Окремим стратегічним напрямом світової цифрової трансформації охорони здоров'я є формування наднаціональних та транскордонних механізмів обміну медичними даними. Найбільш показовим прикладом у цьому контексті є Європейський простір медичних даних, що формує гармонізовану правову і технічну основу для первинного та вторинного використання електронних медичних даних. Його значення полягає не лише у спрощенні доступу громадян до власних медичних записів і забезпеченні транскордонної безперервності лікування, а й у створенні умов для використання якісних масивів медичних даних у дослідженнях, інноваціях, регуляторній діяльності та публічній політиці. Таким чином, цифровізація охорони здоров'я все більше інтегрується з політикою управління даними, що розширює її значення від рівня сервісної модернізації до рівня трансформації інституційної архітектури системи охорони здоров'я [8].

Не менш важливою тенденцією є закріплення телемедицини як стабільного компонента сучасних систем охорони здоров'я. Досвід країн OECD показав, що її швидке поширення було забезпечене не лише високим суспільним попитом, а й оперативними змінами у правовому регулюванні та механізмах фінансування. Під час пандемії 16 країн OECD внесли регуляторні зміни для підтримки дистанційної медичної допомоги, а 12 адаптували фінансові моделі її відшкодування. Розвиток телемедицини є результатом активної ролі держави у створенні сприятливого регуляторного середовища. У подальшому це означає, що ефективність цифрової трансформації охорони здоров'я дедалі більше залежатиме від здатності урядів інституціоналізувати нові цифрові формати медичної допомоги, інтегрувати їх у базові моделі фінансування та забезпечувати їх нормативну сталість (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка використання телемедичних консультацій, 2019–2023 рр., кількість на одну особу

| Країна | 2019 | 2021 | 2023 |
|------------|------|------|------|
| Ізраїль | 1,5 | 3,0 | 2,8 |
| Естонія | 1,4 | 2,3 | 2,1 |
| Данія | 2,0 | 1,9 | 1,7 |
| Іспанія | 0,3 | 3,1 | 1,7 |
| Австралія | 0,0 | 1,7 | 1,4 |
| Португалія | 0,9 | 2,0 | 1,4 |
| Угорщина | – | 1,1 | 1,2 |
| Литва | 0,1 | 2,8 | 1,2 |
| Канада | – | 1,4 | 1,0 |
| Бельгія | – | 1,1 | 0,9 |
| Словенія | 0,0 | 0,9 | 0,9 |
| Швеція | – | 0,8 | 0,8 |
| Чехія | 0,3 | 1,3 | 0,7 |
| Норвегія | 0,1 | 0,9 | 0,7 |
| Польща | – | 1,6 | 0,7 |
| Фінляндія | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Франція | 0,0 | 0,2 | 0,2 |
| Німеччина | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| Люксембург | – | 0,3 | 0,1 |

Джерело: сформовано за даними ОЕСР [8]

Для поглиблення аналізу світових тенденцій цифрової трансформації системи охорони здоров'я доцільно оцінити не лише масштаби поширення телемедичних послуг, а й особливості організаційних моделей їх надання. Важливе значення має те, через які канали забезпечується доступ до телездоров'я і телемедицини: через власних надавачів послуг, через сторонніх постачальників або партнерів чи за відсутності такого доступу взагалі. Подібний розподіл дозволяє визначити рівень зрілості цифрової медичної інфраструктури в різних регіонах світу, а також оцінити ступінь залежності систем охорони здоров'я від зовнішніх технологічних рішень і партнерських платформ. На рисунку 3 подано розподіл доступності послуг телемедицини станом на 2021 р. за регіонами та моделями забезпечення доступу.



Джерело: побудовано за даними [13]

Рис. 3. Розподіл доступності послуг із телемедицини станом за регіонами та постачальниками, 2021 р.

У 2021 р. в усіх досліджуваних регіонах домінуючою моделлю забезпечення доступу до послуг телездоров'я і телемедицини було їх надання через стороннього постачальника або партнера. Розвиток телемедицини у світі значною мірою спирався на зовнішні цифрові платформи, спеціалізованих ІТ-провайдерів та партнерські організаційні механізми, а не виключно на власну інфраструктуру надавачів медичних послуг. Найвищий рівень залежності від сторонніх постачальників простежується в Європі, Азіатсько-Тихоокеанському регіоні та в середньому у світі, де саме ця модель формує переважну частку доступу до телемедичних сервісів. Водночас у Латинській Америці спостерігається порівняно вища частка доступу через власних надавачів послуг, що може свідчити про більш помітну роль внутрішньої організаційної спроможності медичних установ у розвитку телемедичних сервісів. Натомість для регіону Близького Сходу та Африки характерною є не лише значна частка використання сторонніх постачальників, а й найвищий рівень недоступності таких послуг, що вказує на наявність суттєвих інфраструктурних, фінансових та інституційних обмежень.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що доступність телездоров'я і телемедицини у світі формується переважно за партнерською або аутсорсинговою моделлю, тоді як повноцінне розгортання власної цифрової медичної інфраструктури залишається менш поширеним. Це підтверджує, що цифрова трансформація охорони здоров'я має не лише технологічний, а й виразний організаційно-управлінський вимір, оскільки ефективність поширення телемедичних послуг значною мірою залежить від здатності системи охорони здоров'я інтегрувати зовнішні цифрові рішення, забезпечуючи при цьому їх доступність, безпечність і стабільність функціонування.

Разом із тим цифрова трансформація охорони здоров'я супроводжується зростанням ризиків у сфері кібербезпеки, захисту персональних даних та відповідального використання алгоритмічних рішень. Дані Агентства Європейського Союзу з кібербезпеки (ENISA) свідчать, що охорона здоров'я залишається одним із найуразливіших секторів щодо кібератак, причому значна частка інцидентів припадає на програми-вимагачі та витоки даних [14]. Кібербезпека в секторі охорони здоров'я була пріоритетом для ENISA протягом багатьох років, і особливо з моменту спалаху пандемії COVID-19. ENISA здійснила низку заходів для підтримки сектору охорони здоров'я, враховуючи публікації передового досвіду для ключових суб'єктів у секторі, підвищення обізнаності та розбудову можливостей кібербезпеки, а також надання допомоги державам-членам у впровадженні положень NIS Directive – Директив про безпеку мережевих та інформаційних систем, яка формує базові правові засади кібербезпеки критичних секторів, у тому числі охорони здоров'я.

У 2023 р. ENISA опублікувала звіт про загрози для охорони здоров'я, який охоплював інформацію про кіберінциденти з січня 2021 р. по березень 2023 р. Згідно з аналізом, проведеним ENISA, до основних загроз для сектору охорони здоров'я належать програми-вимагачі (54 % атак), за якими йдуть атаки типу «відмова в обслуговуванні» (DDoS). У 53 % проаналізованих інцидентів найбільше постраждали медичні працівники, зокрема лікарні. Виходячи з інцидентів, пов'язаних зі здоров'ям, проаналізованих ENISA у 2024 р., 45 % з них стосувалися атак програм-вимагачів, а 28 % витоків даних. Крім того, згідно зі значними інцидентами, про які повідомляли держави-члени через Систему звітності та аналізу інцидентів кібербезпеки ENISA (CIRAS), охорона здоров'я залишалася найбільш вразливим сектором протягом 2020–2023 рр. [11, 12].

Нещодавні регуляторні новачки, включно з NIS2 та Європейським простором даних про здоров'я (EHDS), привернули більше уваги до кібербезпеки в секторі охорони здоров'я та викликів обміну даними про здоров'я.

Відповідно до зобов'язання, викладеного в політичних настановах Єврокомісії на 2024–2029 рр., у січні 2025 р. було запропоновано План дій ЄС щодо кібербезпеки лікарень та медичних працівників. Зокрема, План дій передбачає створення загальноєвропейського центру підтримки кібербезпеки для лікарень та медичних працівників, призначеного для надання їм індивідуальних рекомендацій, інструментів, послуг та навчання. Серед іншого, запропоновані завдання включають розробку рекомендацій щодо можливостей ЄС для виявлення кіберзагроз для сектору охорони здоров'я, запровадження служби раннього попередження для сектору, розробку посібників з реагування на кіберінциденти [13].

Поряд із посиленням кіберстійкості медичної інфраструктури ще одним стратегічним напрямом сучасної цифрової трансформації охорони здоров'я є інтеграція штучного інтелекту в клінічну, управлінську та аналітичну практику. Йдеться не лише про використання ШІ для автоматизації окремих операцій, а про поступове формування нової моделі управління медичними процесами, у якій алгоритмічні системи застосовуються для підтримки клінічних рішень, аналізу медичних зображень, прогнозування ризиків, оптимізації маршрутів пацієнтів, управління ресурсами, а також удосконалення епідеміологічного нагляду й громадського здоров'я. OECD у 2026 р. наголошує, що, попри значний потенціал ШІ для систем охорони здоров'я, його масштабування досі стримується фрагментованою дата-оснотою, регуляторною невизначеністю, прогалинами у врядуванні та нестачею кадрової спроможності. При цьому OECD прямо вказує, що адміністративне використання ШІ вже є поширеним у всіх країнах-членах OECD, тоді як масштабування на національному рівні клінічно значущих рішень, зокрема в медичній візуалізації, залишається обмеженим; серед опитаних країн лише 18 % мають спеціальну стратегію або план дій на перетині ШІ та охорони здоров'я, 24 % адаптують підходи health technology assessment до оцінювання ШІ-рішень, 11 % оновили національні закупівельні правила з урахуванням специфіки ШІ, а лише 3 % уже мають спеціальне національне законодавство для ШІ в охороні здоров'я [14].



Джерело: побудовано за даними [15]

Рис. 4. Стан впровадження штучного інтелекту для підтримки клінічного прийняття рішень у системі охорони здоров'я світу у 2024 р. за напрямками застосування

Як зазначено на рисунку 4, у 2024 р. найбільш високий рівень фактичного впровадження ШІ для підтримки клінічного прийняття рішень спостерігався у сфері внутрішньолікарняного моніторингу пацієнтів, де про вже реалізоване застосування таких рішень повідомили 43 % респондентів. Досить високі показники впровадження також характерні для управління медикаментозною терапією, планування лікування, радіології та превентивної допомоги, де значення коливаються в межах 36–37 %. Саме ці напрями нині формують ядро практичного використання ШІ в клінічному середовищі.

Водночас значний інтерес до подальшого розширення використання ШІ простежується у сфері дистанційного моніторингу пацієнтів, де 41 % опитаних зазначили намір впровадити відповідні рішення протягом наступних трьох років. Високі показники майбутнього впровадження також демонструють клінічні командні центри та управління медикаментозною терапією. Отже, медична галузь розглядає ШІ не лише як інструмент окремих клінічних функцій, а і як важливий елемент організаційного управління, координації процесів та безперервного нагляду за пацієнтами. У цілому це підтверджує, що впровадження ШІ у сфері охорони здоров'я перебуває на етапі активного розвитку, однак його поширення є нерівномірним залежно від напрямку застосування, що потребує цілеспрямованої політики підтримки, стандартизації, оцінювання ефективності та належного інституційного супроводу.

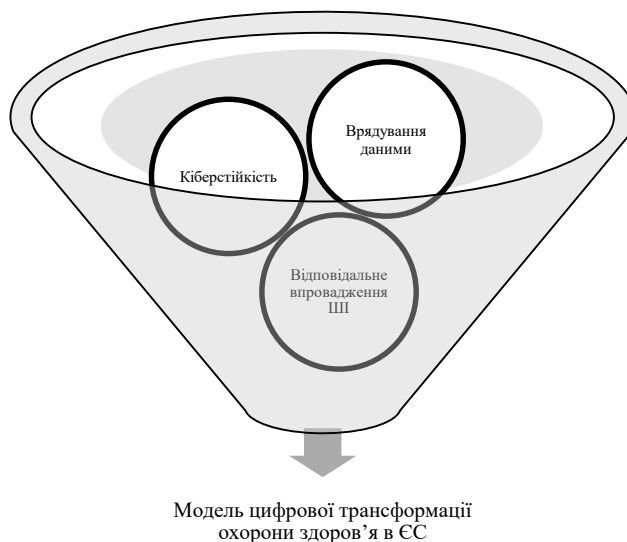
У цьому контексті інтеграція ШІ в систему охорони здоров'я потребує спеціальної секторної політики, оскільки загальні підходи до цифровізації не враховують високої чутливості медичних даних, критичного

значення клінічної точності та прямого впливу алгоритмічних помилок на життя і здоров'я людини. OECD структурує необхідні управлінські рішення навколо чотирьох блоків: формування базових передумов для розвитку ШІ, запровадження запобіжників, змістова взаємодія з громадянами, медичними працівниками та бізнесом, а також розгортання надійного і такого, що заслуговує на довіру, ШІ. Особливе значення мають якість і репрезентативність даних, їх доступність та інтегрованість, валідація клінічної ефективності алгоритмів, зовнішній нагляд, оновлення процедур закупівель, урахування ШІ в оцінюванні медичних технологій, а також розвиток цифрових компетентностей персоналу. Отже, на рівні публічного управління ШІ слід розглядати не як окремий цифровий продукт, а як комплексний об'єкт регулювання, що вимагає одночасного поєднання політики даних, медичного регулювання, політики кібербезпеки, етичного нагляду та інструментів оцінювання суспільної цінності інновацій.

Додатково проблему ускладнює те, що для сфери охорони здоров'я ризики ШІ мають багатовимірний характер. ВООЗ наголошує, що такі технології здатні істотно покращувати діагностику, лікування, наукові дослідження та виконання функцій громадського здоров'я, проте лише за умови, що етика і права людини будуть покладені в основу їх проєктування, впровадження та використання [16]. Серед базових викликів впровадження ШІ залишаються необхідність забезпечення прозорості, підзвітності, контролю з боку людини, захисту приватності, недискримінації та справедливості. Особливої ваги ці положення набувають у випадку генеративного ШІ та великих мультимодальних моделей, для яких ВООЗ у 2024–2025 рр. окремо підкреслила ризики хибної або упередженої генерації, непрозорості джерел навчання, можливих порушень конфіденційності та неконтрольованого використання в клінічному й дослідницькому середовищі [17]. Таким чином, інтеграція ШІ в медицину не може обмежуватися технічним тестуванням точності алгоритму, а має включати ширшу систему етичного, правового та управлінського супроводу його життєвого циклу.

Логічно, що питання ШІ в охороні здоров'я безпосередньо перетинається з питаннями кіберзахисту. Європейська Комісія, презентуючи у січні 2025 р. Європейський план дій з кібербезпеки лікарень і постачальників медичних послуг, прямо пов'язала цифровізацію медицини, електронні медичні записи, телемедицину та ШІ-орієнтовану діагностику з новими векторами кіберризиків [18]. За даними Комісії, у 2023 р. держави-члени повідомили про 309 значних кіберінцидентів у секторі охорони здоров'я, що більше, ніж у будь-якому іншому критичному секторі. Саме тому план передбачає створення європейського Центру з кібербезпеки для лікарень і постачальників медичних послуг під егідою ENISA, який має надавати адресні рекомендації, інструменти, послуги й навчання. План враховує розвиток раннього попередження, інструментів виявлення загроз, послуг реагування та механізмів відновлення. Тому чим глибше ШІ інтегрується в клінічні та управлінські процеси, тим більш критичними стають питання стійкості цифрової інфраструктури, безперервності функціонування медичних систем і захищеності медичних даних від кібератак [11].

Відтак сучасна модель цифрової трансформації охорони здоров'я в ЄС і країнах OECD дедалі чіткіше рухається до поєднання трьох аспектів публічного управління: кіберстійкості, врядування даними та відповідального впровадження ШІ. Саме в цій триєдності формується новий стандарт управління цифровою охороною здоров'я, в якому технологічна інновація має оцінюватися не лише за швидкістю впровадження, а за її безпечністю, доказовістю, справедливістю, регуляторною контрольованістю та здатністю реально підвищувати якість медичної допомоги (рис. 5).



Джерело: узагальнено автором [19]

Рис. 5. Модель цифрової трансформації охорони здоров'я в ЄС

Встановлено, що цифрова трансформація системи охорони здоров'я у світі охоплює не лише впровадження новітніх технологій, а й глибоку перебудову організаційних, фінансових, інформаційних і управлінських механізмів функціонування медичної галузі. Доведено, що зростання кількості користувачів цифрових медичних послуг, динамічне розширення глобального ринку цифрової охорони здоров'я, поширення телемедицини, електронних медичних записів і цифрових платформ є ознаками формування нової моделі медичного обслуговування, у якій цифрові рішення перетворюються на невід'ємний елемент забезпечення доступності, безперервності та якості медичної допомоги. Обґрунтовано, що сучасний етап розвитку цифрової охорони здоров'я характеризується переходом від фрагментарного впровадження окремих інновацій до системної цифровізації, ефективність якої дедалі більше визначається якістю публічного управління.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Доведено, що масштаби цифровізації охорони здоров'я не є тотожними рівню цифрової зрілості національних систем, оскільки між країнами та регіонами зберігаються суттєві відмінності у доступності цифрової інфраструктури, ступені інтероперабельності інформаційних систем, рівні цифрових компетентностей населення і медичних працівників, а також у спроможності забезпечувати пацієнтоцентричний доступ до медичних даних. Встановлено, що важливими обмежувальними чинниками залишаються фрагментарність електронних медичних записів, нерівномірність поширення телемедичних послуг, залежність від сторонніх постачальників цифрових рішень, а також наявність інфраструктурних, фінансових та нормативно-організаційних перешкод. Обґрунтовано, що результативність цифрової трансформації охорони здоров'я визначається не лише темпами технологічного оновлення, а передусім здатністю держави забезпечити узгодженість між політикою управління даними, механізмами фінансування, нормативно-правовим регулюванням, розвитком цифрових компетентностей і формуванням суспільної довіри до цифрових медичних сервісів.

Обґрунтовано, що сучасна модель цифрової трансформації системи охорони здоров'я формується на основі кіберстійкості, врядування даними та відповідального впровадження штучного інтелекту. Встановлено, що розширення транскордонного обміну медичними даними, зростання кіберризиків, інтеграція ШІ в клінічну, управлінську та аналітичну практику, а також посилення етичних, правових і безпекових вимог істотно ускладнюють об'єкт публічного управління у сфері охорони здоров'я. Доведено, що подальший розвиток цифрової охорони здоров'я потребує формування комплексної державної політики, здатної забезпечити не лише інноваційність, а й безпечність, доказовість, справедливість, регуляторну контрольованість і суспільну цінність цифрових рішень, що впроваджуються в медичну практику.

Перспективи подальших досліджень спрямовані на формування комплексного фінансово-економічного механізму публічного управління фінансовим забезпеченням систем охорони здоров'я.

References:

1. World Health Organization (2025), *Global strategy on digital health 2020–2027*, Geneva, 60 p.
2. OECD (2023), *Health at a Glance 2023: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, 234 p, doi: 10.1787/7a7afb35-en.
3. Gotsadze, G., Zoidze, A., Gabunia, T. et al. (2024), «Advancing governance for digital transformation in health: insights from Georgia's experience», *BMJ Global Health*, Vol. 9, No. 10, doi: 10.1136/bmjgh-2024-015589.
4. Canfell, O.J., Woods, L., Meshkat, Y. et al. (2024), «The Impact of Digital Hospitals on Patient and Clinician Experience: Systematic Review and Qualitative Evidence Synthesis», *Journal of Medical Internet Research*, Vol. 26, No. 1, doi: 10.2196/47715.
5. Catapan, S. de C., Sazon, H., Zheng, S. et al. (2025), «A systematic review of consumers' and healthcare professionals' trust in digital healthcare», *npj Digital Medicine*, Vol. 8, No. 1, doi: 10.1038/s41746-025-01510-8.
6. World Health Organization (2021), *Ethics and governance of artificial intelligence for health*, Geneva.
7. World Health Organization (2025), *Ethics and governance of artificial intelligence for health: guidance on large multi-modal models*, Geneva.
8. OECD (2026), *Scaling Artificial Intelligence in Health*, OECD Publishing, Paris, doi: 10.1787/a436e12d-en.
9. Statista, *Digital health market revenue worldwide from 2017 to 2029 (in billion U.S. dollars)*, [Online], available at: <https://www.statista.com/forecasts/1498262/digital-health-market-revenue-worldwide/>
10. Statista, *Distribution of availability to access telehealth/telemedicine services as of 2021, by region and vendor*, [Online], available at: <https://www.statista.com/statistics/1290514/access-to-telehealth-telemedicine-services-by-vendor/>
11. ENISA, *Health*, [Online], available at: <https://www.enisa.europa.eu/topics/cybersecurity-of-critical-sectors/health>
12. European Commission, *NIS2 Directive: securing network and information systems*, [Online], available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/nis2-directive>
13. European Commission, *European Health Data Space Regulation (EHDS)*, [Online], available at: https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/european-health-data-space-regulation-ehds_en
14. OECD (2026), *Scaling Artificial Intelligence in Health*, OECD Publishing, Paris, doi: 10.1787/a436e12d-en.

15. Statista, *Distribution of AI implementation for clinical decision support in healthcare worldwide as of 2024, by area*, [Online], available at: <https://www.statista.com/statistics/1559304/ai-implementation-for-clinical-decision-support-worldwide/>
16. World Health Organization (2021), *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*, Geneva, [Online], available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>
17. World Health Organization (2024), *WHO releases AI ethics and governance guidance for large multi-modal models*, [Online], available at: <https://www.who.int/news/item/18-01-2024-who-releases-ai-ethics-and-governance-guidance-for-large-multi-modal-models>
18. European Commission (2025), *European action plan on the cybersecurity of hospitals and healthcare providers*, [Online], available at: https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/digital-health-and-care/european-action-plan-cybersecurity-hospitals-and-healthcare-providers_en
19. European Commission (2025), *Commission unveils action plan to protect the health sector from cyberattacks*, [Online], available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>
20. Dema, D., Abramova, I., Nedilska, L. (2019), «Financial and economic conditions of rural development in Ukraine», *Eastern Journal of European Studies*, Vol. 10, Issue 1, pp. 199–220, [Online], available at: https://ejes.uaic.ro/articles/EJES2019_1001_DEM.pdf

Опанасюк Микола – аспірант за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування» Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0009-0003-6563-6990>.

Наукові інтереси:

– охорона здоров'я.

Opnasiuk M.

Global trends in the digital transformation of healthcare systems as an object of public governance

The text summarizes the key global trends in the digital transformation of healthcare systems as a complex object of public governance. It is shown that digitalization in healthcare goes far beyond technical modernization and includes changes in data governance, financing mechanisms, service delivery, regulation, cybersecurity, and the development of digital skills. It is substantiated that the digital transformation of healthcare is becoming systemic in nature and is increasingly determined not only by the introduction of individual digital tools, but also by the quality of institutional coordination mechanisms, strategic planning, and cross-sectoral interaction.

It is established that the growth in the number of users of digital health services, the expansion of the global digital health market, and the spread of telemedicine, electronic health records, and artificial intelligence indicate the emergence of a new model of healthcare delivery. Particular attention is paid to the assessment of countries' digital readiness, organizational models of access to telemedicine, and the specific features of digital infrastructure development across different regions of the world. It is proved that modern healthcare systems are increasingly dependent on the state's ability to ensure interoperability of information systems, the development of digital platforms, proper governance of medical data, and the accessibility of digital services for the population.

Special attention is focused on cyber risks in the health sector, as well as on the combination of data governance, cyber resilience, and the responsible deployment of artificial intelligence. It is substantiated that the effectiveness of digital transformation in healthcare depends on the quality of public governance and on the state's ability to ensure security, user trust, regulatory coherence, and the public value of digital solutions. It is concluded that the further development of digital healthcare requires a comprehensive state policy oriented toward combining innovation, safety, evidence-based practice, fairness, and the resilience of healthcare systems.

Keywords: digital transformation; healthcare; public governance; telemedicine; electronic health records; digital platforms; cybersecurity; data governance; artificial intelligence; digital maturity.

Стаття надійшла до редакції 09.01.2026.