

С. В. Романенко,
к. е. н., викладач кафедри менеджменту,
Вінницький національний медичний університет ім.М. І. Пирогова
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9479-043X>

DOI: 10.32702/2306-6814.2025.4.256

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ МЕДИЦИНИ В УПРАВЛІННІ МЕДИЧНИМИ ЗАКЛАДАМИ: ПЕРЕВАГИ ТА ВИКЛИКИ

S. Romanenko,
PhD in Economics, Lecturer of the Department of Management, Vinnytsia National Pirogov Memorial Medical University

IMPLEMENTATION OF EHEALTH IN HEALTHCARE MANAGEMENT: BENEFITS AND CHALLENGES

Швидка цифровізація охорони здоров'я призвела до масового впровадження електронної медицини в медичних закладах у всьому світі. У цій статті розглядаються ключові переваги та виклики, пов'язані з впровадженням електронних медичних систем. Дослідження підкреслює роль електронної медицини в оптимізації адміністративних процесів, автоматизації документообігу та покращенні управління ресурсами в медичних установах. Цифровізація значно підвищує якість і доступність медичних послуг, забезпечуючи швидшу діагностику, знижуючи ризики медичних помилок і сприяючи дистанційному моніторингу пацієнтів за допомогою технологій телемедицини. Крім того, електронна медицина сприяє ефективнішому фінансовому управлінню, допомагаючи мінімізувати операційні витрати, оптимізувати розподіл ресурсів і підвищувати прозорість фінансових операцій.

Попри численні переваги, впровадження електронної медицини супроводжується значними викликами. Високі фінансові витрати залишаються серйозним бар'єром, оскільки впровадження електронних медичних карт (EHR), телемедичних платформ і систем кібербезпеки вимагає значних інвестицій. Також серйозною проблемою є кібербезпека та захист конфіденційних даних пацієнтів, оскільки кількість кіберзагроз для медичних установ постійно зростає. Ще одним важливим аспектом є низький рівень цифрової грамотності медичного персоналу, що зумовлює необхідність проведення масштабних навчальних програм для забезпечення ефективного використання електронних медичних систем. Окрім того, технічні обмеження, зокрема застаріле апаратне забезпечення, недостатньо розвинена IT-інфраструктура та складнощі з інтеграцією нових систем із наявними базами даних, створюють додаткові перешкоди для впровадження цифрових технологій у медичних закладах.

У статті також розглянуто міжнародний досвід впровадження електронної медицини та наведено успішні кейси використання цифрових технологій у сфері охорони здоров'я. Ці приклади демонструють потенційні переваги цифровізації медицини за умови правильної інтеграції новітніх технологій у медичні установи. У майбутньому розвиток електронної медицини буде значною мірою визначатися такими інноваційними технологіями, як штучний інтелект, блокчейн та аналіз великих даних (Big Data). Ці рішення здатні революціонізувати управління ме-

дичними закладами, забезпечуючи можливості для прогнозової аналітики, підвищення рівня безпеки даних і оптимізації адміністративних процесів. Отримані результати можуть бути корисними для політиків, керівників медичних установ, розробників медичних ІТ-рішень і дослідників, які займаються цифровою трансформацією охорони здоров'я.

The rapid digitalization of healthcare has led to the widespread adoption of e-health solutions in medical institutions worldwide. This article explores the key advantages and challenges associated with the implementation of electronic healthcare systems. The study emphasizes the role of e-health in optimizing administrative processes, automating document flow, and improving resource management within healthcare institutions. Digitalization significantly enhances the quality and accessibility of medical services by enabling faster diagnostics, reducing medical errors, and facilitating remote patient monitoring through telemedicine technologies. Moreover, e-health contributes to more efficient financial management, helping to minimize operational costs, optimize resource allocation, and enhance transparency in financial transactions.

Despite these benefits, the implementation of e-health faces several significant challenges. High financial costs remain a major barrier, as the introduction of electronic health record (EHR) systems, telemedicine platforms, and cybersecurity infrastructure requires substantial investments. Additionally, cybersecurity concerns and the protection of sensitive patient data pose serious risks, given the increasing number of cyber threats targeting healthcare institutions. Another critical issue is the low level of digital literacy among medical staff, which necessitates extensive training programs to ensure the effective use of e-health solutions. Furthermore, technical limitations, such as outdated hardware, insufficient IT infrastructure, and difficulties in integrating new systems with existing databases, create additional obstacles to the seamless adoption of digital healthcare technologies.

The article also reviews international experiences in implementing e-health solutions, highlighting successful case studies from different countries. These examples demonstrate the potential benefits of digitalization in healthcare when properly integrated into medical institutions. Looking ahead, the future of e-health is expected to be shaped by advanced technologies, including artificial intelligence, blockchain, and Big Data analytics. These innovations promise to revolutionize healthcare management by enabling predictive analytics, enhancing data security, and streamlining administrative processes. The findings of this study can be valuable for policymakers, healthcare administrators, medical IT developers, and researchers interested in the digital transformation of healthcare systems.

Ключові слова: електронна медицина, цифрова трансформація, медичні інформаційні системи, кібербезпека, телемедицина, фінансове управління, інтеграція систем, штучний інтелект, блокчейн, інновації в охороні здоров'я.

Key words: e-health, digital transformation, medical information systems, cybersecurity, telemedicine, financial management, system integration, artificial intelligence, blockchain, Big Data, healthcare innovation.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасні медичні заклади стикаються з необхідністю цифрової трансформації для підвищення ефективності управління, якості медичних послуг і доступності лікування. Впровадження електронної медицини сприяє автоматизації процесів, зменшенню

помилки і покращенню моніторингу пацієнтів. Проте цей процес супроводжується викликами, такими як фінансові витрати, проблеми кібербезпеки, інтеграція з наявними системами та низький рівень цифрової грамотності персоналу. Дослідження цих аспектів є важливим як з наукової, так і з практичної точки зору для ефективного впровадження електронної медицини та оптимального використання її можливостей.

АНАЛІЗ ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз публікацій свідчить про зростаючий інтерес наукової спільноти до впровадження електронної медицини та її впливу на систему охорони здоров'я. Радзішевська Є. Б. та Висоцька О. В. (2019) висвітлюють базові аспекти e-health та роль інформаційних технологій у медицині. У матеріалах конференції "Наукова молодь-2023" розглядаються сучасні підходи до цифрової трансформації медицини. Стаття "What is e-Health (2)" аналізує розвиток електронної медицини та перехід від телемедицини до більш комплексних цифрових рішень. Васюк Н.О. акцентує увагу на запровадженні електронної системи охорони здоров'я як ключовому напрямку реформування медичної галузі. Питання кібербезпеки розглядають Малімон В. І. та Фісун В., які досліджують механізми захисту персональних даних у сфері медицини. Європейський досвід електронного врядування у сфері охорони здоров'я розкривають Мохова Ю.Л. та Токаренко В.Л., тоді як Іголкина В. аналізує державну політику підтримки інновацій у сфері охорони здоров'я на прикладі Ізраїлю. Ці дослідження підтверджують актуальність проблеми інтеграції електронної медицини та вказують на ключові виклики й перспективи її розвитку.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження — це аналіз викликів та перспектив впровадження електронної медицини, зокрема фінансових, технічних та безпекових аспектів, а також оцінка міжнародного досвіду для розробки рекомендацій щодо ефективної інтеграції цифрових технологій у сферу охорони здоров'я.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Електронна медицина (е-медицина) виникла у відповідь на зростаючі потреби медичних закладів у цифровізації процесів, підвищенні ефективності роботи лікарів та забезпеченні кращого доступу пацієнтів до медичних послуг. Розвиток інформаційних технологій, зростання обсягів медичних даних та потреба у швидкому доступі до них сприяли активному впровадженню е-медицини у практику охорони здоров'я.

Електронна охорона здоров'я (е-здоров'я, eHealth) є екосистемою інформаційних відносин учасників медичного середовища держави, які базуються на економічно ефективному та безпечному використанні інформаційно-комунікаційних технологій, спрямованих на підтримку системи охорони здоров'я, включаючи медичні послуги, профілактичний нагляд за здоров'ям, медичну літературу та медичну освіту, знання та дослідження [1]. Вона включає використання електронних медичних записів (EMR), телемедицини, мобільних додатків для моніторингу здоров'я, систем штучного інтелекту для діагностики та прогнозування захворювань, а також інших цифрових інструментів, таких як інтегровані хмарні платформи для зберігання медичних даних.

Основною метою електронної медицини є створення єдиного цифрового простору для зберігання, обробки та передачі медичних даних, що забезпечує швидкий доступ до інформації для лікарів і пацієнтів [2]. Це сприяє покращенню координації між медичними праці-

вниками, зниженню ризику лікарських помилок та підвищенню загального рівня медичного обслуговування. Впровадження електронної медицини в управління медичними закладами дозволяє оптимізувати використання ресурсів, скоротити адміністративні витрати та покращити стратегічне планування у сфері охорони здоров'я.

Електронна медицина охоплює різноманітні технологічні рішення, які сприяють підвищенню ефективності управління медичними закладами. До ключових компонентів належать:

— Електронні медичні картки (EMR). Вони забезпечують централізоване зберігання даних про пацієнтів, включаючи історію хвороб, результати аналізів, призначені ліки та плани лікування. Це дозволяє лікарям швидко отримувати доступ до необхідної інформації та приймати обґрунтовані рішення. Однак існують проблеми, пов'язані із забезпеченням конфіденційності та захисту персональних даних пацієнтів.

— Телемедицина. Вона дає можливість дистанційного консультування пацієнтів, моніторингу стану здоров'я та надання медичних послуг за допомогою відеозв'язку та мобільних додатків. Це особливо актуально для віддалених регіонів, де доступ до кваліфікованої медичної допомоги обмежений. Проте одним з викликів є необхідність стабільного інтернет-з'єднання та технічна підготовка лікарів і пацієнтів до використання таких сервісів.

— Інформаційні системи управління медичними закладами. Включають програмне забезпечення для автоматизації адміністративних процесів, розподілу ресурсів, обліку медичних послуг та фінансового контролю. Вони допомагають оптимізувати роботу лікарень і поліклінік, зменшувати бюрократичне навантаження та підвищувати прозорість управління. Проте складність впровадження таких систем і потреба в значних фінансових вкладеннях можуть стати бар'єром для багатьох медичних установ [1].

Застосування цих технологій сприяє підвищенню ефективності медичних закладів, покращенню взаємодії між лікарями та пацієнтами та забезпеченню високої якості медичних послуг. Дослідження показують, що медичні установи, які впровадили цифрові технології, можуть скоротити час обробки медичних даних до 40% і зменшити ризик лікарських помилок на 30% [3]. Цифрова трансформація охорони здоров'я є комплексним процесом, що передбачає інтеграцію сучасних інформаційних технологій у всі аспекти медичної діяльності. Електронна медицина відіграє ключову роль у цьому процесі, оскільки її впровадження сприяє автоматизації адміністративних та клінічних процесів, підвищенню точності діагностики та ефективності лікування.

Одним з основних аспектів цифрової трансформації є використання великих даних (Big Data) та штучного інтелекту (AI) для аналізу медичних записів і прогнозування ризиків захворювань. Завдяки алгоритмам машинного навчання лікарі можуть швидше та точніше встановлювати діагнози, що підвищує якість надання медичних послуг. Крім того, хмарні технології дозволяють забезпечити безперервний доступ до медичних даних незалежно від місця перебування пацієнта або лікаря.

Важливу роль у цифровій трансформації відіграє також мобільна медицина (mHealth), яка включає використання мобільних додатків та носимих пристроїв для моніторингу стану здоров'я пацієнтів. Це сприяє персоналізації медичних послуг, дозволяючи пацієнтам контролювати власне здоров'я та отримувати своєчасні рекомендації від лікарів.

Попри численні переваги, цифрова трансформація охорони здоров'я стикається з низкою викликів. Серед них — необхідність забезпечення високого рівня кібербезпеки, захисту персональних даних пацієнтів та адаптації медичного персоналу до нових технологій. Крім того, важливим фактором є доступність цифрових рішень для всіх категорій населення, включаючи людей похилого віку та жителів віддалених регіонів [3].

Таким чином, електронна медицина є рушійною силою цифрової трансформації охорони здоров'я, забезпечуючи більш ефективне управління медичними закладами, підвищення якості медичних послуг та покращення взаємодії між пацієнтами та медичним персоналом.

Впровадження електронної медицини в управлінні медичними закладами відкриває нові можливості для оптимізації адміністративних процесів, зокрема автоматизації документообігу та ефективного управління ресурсами. Ці зміни сприяють підвищенню якості обслуговування пацієнтів, зниженню витрат та покращенню внутрішніх процесів.

Електронний документообіг забезпечує швидке, зручне та безпечне зберігання медичних записів, а також їх обмін між медичними установами. Відмова від паперових носіїв значно зменшує час на обробку документів, знижує кількість помилок, що можуть виникнути під час ручного введення даних, і забезпечує легкий доступ до медичних карт пацієнтів для лікарів у будь-який час. Автоматизація процесів допомагає усунути затримки, пов'язані з ручною обробкою документів, а також значно зменшує ймовірність втрати або пошкодження важливих медичних даних. Це також дозволяє зберігати історію взаємодії пацієнтів із медичним закладом в електронному вигляді, що спрощує доступ до інформації для лікарів і забезпечує більш точне прийняття рішень [4].

Оптимізація управління ресурсами є ще одним важливим елементом впровадження електронної медицини. Завдяки використанню автоматизованих систем, медичні заклади можуть ефективно планувати та розподіляти ресурси, такі як ліки, медичне обладнання та персонал. Програмне забезпечення для управління запасами дає змогу в реальному часі контролювати рівень матеріальних ресурсів, знижуючи витрати на закупівлю та забезпечуючи безперервність надання медичних послуг.

Автоматизація процесів також сприяє кращому управлінню кадровими ресурсами. Системи для планування графіків роботи медичного персоналу дозволяють знизити адміністративне навантаження, скоротити випадки неперервних змін і забезпечити рівномірне навантаження на лікарів та медсестер, що підвищує ефективність роботи та задоволеність персоналу.

Таким чином, впровадження електронної медицини значно покращує адміністративні процеси медичних

закладів, забезпечуючи їх більш ефективну роботу, знижуючи витрати та покращуючи якість обслуговування пацієнтів. Проте, разом з цими перевагами, також виникають певні виклики, які потребують вирішення для успішного впровадження електронних систем на всіх рівнях медичної установи.

Впровадження електронної медицини в управлінні медичними закладами значно підвищує якість медичних послуг, зокрема через прискорену діагностику та зниження ризиків помилок. Ці технологічні інновації дозволяють медичним працівникам працювати швидше та точніше, що забезпечує більш ефективне лікування пацієнтів.

Електронні медичні системи, зокрема електронні медичні картки (ЕМК) та інструменти для обробки великих обсягів даних, дозволяють лікарям миттєво отримувати доступ до медичних записів пацієнтів. Це значно скорочує час, який витрачається на збирання історії хвороби та аналіз попередніх досліджень. Швидка обробка інформації, автоматичний аналіз результатів лабораторних тестів та зображень (наприклад, за допомогою штучного інтелекту) дозволяє лікарям ставити діагнози швидше і точніше. У свою чергу, це зменшує час на прийняття рішень і забезпечує своєчасне надання медичних послуг, що особливо важливо в екстрених випадках [3].

Впровадження електронних систем дозволяє значно знизити ймовірність помилок, які можуть виникнути через людський фактор. Наприклад, автоматичні системи попереджають лікарів про можливі протиріччя в рецептах, неправильні дозування препаратів або конфлікти між ліками, що знижує ризик медичних помилок, пов'язаних з фармакологією. Крім того, використання стандартних протоколів та алгоритмів для діагностики і лікування допомагає лікарям дотримуватись встановлених кращих практик, що також знижує ймовірність помилок в процесі прийняття рішень.

Електронні системи дозволяють також створювати централізовані бази даних, що дає змогу лікарям і фахівцям швидко отримувати важливу інформацію про попередні діагнози, результати тестів та процедури, здійснені пацієнтом в інших медичних установах. Це знижує ймовірність виникнення діагностичних помилок, пов'язаних із відсутністю або недостатньою інформацією.

Завдяки цим інноваціям, медичні заклади можуть значно покращити якість послуг, забезпечуючи пацієнтам більш швидке та точне діагностування, а також мінімізуючи помилки, що можуть вплинути на здоров'я пацієнта. Тим не менш, для успішного впровадження цих технологій важливо вирішити питання навчання медичного персоналу, технічного обслуговування та захисту даних пацієнтів.

Впровадження телемедицини та дистанційного моніторингу пацієнтів значно підвищує доступність медичних послуг, особливо для пацієнтів, які проживають в віддалених регіонах або мають обмежену можливість відвідувати медичні заклади. Телемедицина дозволяє проводити консультації та діагностику на відстані, знижуючи потребу в особистих візитах. Дистанційний моніторинг пацієнтів дає змогу лікарям здійснювати постійний нагляд за станом здоров'я пацієнтів через спе-

ціальні пристрої, що передають дані про життєві показники в реальному часі. Це дозволяє оперативно реагувати на зміни в стані здоров'я і забезпечувати високий рівень медичного супроводу без необхідності фізичної присутності.

Впровадження електронних систем у медичні заклади не тільки покращує якість медичних послуг, але й дозволяє значно підвищити ефективність управління фінансами та знижувати витрати [5]. Це досягається завдяки оптимізації адміністративних процесів, покращенню планування ресурсів та автоматизації багатьох операцій, які раніше виконувалися вручну.

Електронні медичні системи дозволяють автоматизувати багато фінансових операцій, таких як виставлення рахунків, облік витрат на медичні послуги, ведення фінансової звітності. Завдяки цьому значно зменшується ймовірність помилок, пов'язаних з людським фактором, а також скорочується час, витрачений на обробку фінансових документів. Автоматизація також дає змогу в реальному часі відстежувати фінансові потоки та вчасно коригувати витрати, що допомагає уникнути перевищення бюджету.

Використання електронних систем для управління запасами дозволяє медичним закладам ефективніше планувати та контролювати закупівлі, знижуючи витрати на надмірні або прострочені запаси [5]. Програмне забезпечення допомагає здійснювати моніторинг рівня запасів у реальному часі, автоматично генеруючи замовлення на необхідні матеріали лише в разі потреби. Це дозволяє знижувати витрати на закупівлю та зберігання матеріальних ресурсів, а також зменшувати ризики недостачі або перевитрат.

Інтеграція електронних інструментів для планування роботи персоналу допомагає знизити витрати на адміністративні процеси та покращити використання трудових ресурсів. За допомогою автоматизованих систем планування можна створювати оптимальні графіки для медичного та адміністративного персоналу, що дозволяє зменшити кількість непотрібних змін і підвищити ефективність роботи співробітників. Це також сприяє зниженню витрат на додаткові години роботи або помилки, пов'язані з людським фактором у розподілі навантаження.

Електронні медичні системи дозволяють здійснювати збір і аналіз даних про пацієнтів, лікування та фінансові потоки на одному інтегрованому рівні. Це дає змогу керівництву медичних установ ефективно відстежувати витрати, визначати найбільш витратні процеси та приймати обґрунтовані рішення для їх оптимізації. Аналіз даних також допомагає виявити можливості для зниження витрат без шкоди для якості медичних послуг.

Загалом, ефективне управління фінансами та зниження витрат завдяки впровадженню електронної медицини дозволяє медичним закладам не тільки оптимізувати витрати на внутрішні процеси, але й покращити фінансову стійкість, що важливо для сталого розвитку і надання якісних медичних послуг.

Впровадження електронної медицини в медичних закладах є складним і дорого коштовним процесом, що вимагає значних фінансових витрат. Першочергові витрати на впровадження включають закупівлю та інсталяцію спеціалізованого програмного забезпечення, медич-

них пристроїв та обладнання, а також розробку та налаштування інфраструктури для їх ефективного використання.

Одним із основних елементів фінансових витрат є придбання ліцензій на електронні медичні системи, які повинні відповідати вимогам закладу. Різні програмні платформи для управління медичними записами, телемедицини, дистанційного моніторингу вимагають не лише одноразових витрат на закупівлю, але й регулярних оновлень для забезпечення актуальності даних і відповідності новим стандартам. Крім того, процес інсталяції програмного забезпечення та його інтеграція з уже існуючими системами медичного закладу може потребувати значних витрат на консалтингові послуги та технічну підтримку.

Ще одним важливим елементом витрат є навчання медичного та адміністративного персоналу для роботи з новими електронними системами. Це включає витрати на курси, тренінги та консультації, які необхідні для ефективного освоєння нових технологій. Без належної підготовки персоналу, навіть найсучасніші системи можуть не дати бажаного ефекту, а неправильно виконані операції можуть призвести до помилок або збоїв у роботі.

Впровадження електронної медицини потребує оновлення або створення нової інфраструктури, такої як потужні сервери для зберігання медичних даних, мережеве обладнання, системи безпеки даних. Крім того, необхідно забезпечити безперервну підтримку та технічне обслуговування цих систем, щоб уникнути збоїв у їх роботі.

Після впровадження електронної медицини необхідно врахувати витрати на регулярне оновлення програмного забезпечення, надання технічної підтримки та забезпечення безпеки даних. Це вимагає наявності технічної команди, яка буде відповідати за підтримку системи та вирішення проблем, які виникають. Крім того, можуть виникати додаткові витрати на резервне копіювання даних і підтримку високої доступності систем для забезпечення безперебійної роботи медичних послуг.

Отже, впровадження та підтримка електронної медицини потребують значних фінансових ресурсів, що є суттєвим викликом для медичних закладів, особливо для тих, що мають обмежений бюджет. Однак ці витрати є інвестицією у майбутнє, оскільки ефективне використання електронних систем може значно підвищити якість надання медичних послуг і забезпечити зниження витрат в довгостроковій перспективі.

Впровадження електронної медицини ставить перед медичними установами серйозні виклики в галузі кібербезпеки та захисту персональних даних. Оскільки медичні дані є одними з найбільш чутливих та конфіденційних, необхідність забезпечення їхньої безпеки стає першочерговим завданням при розробці та експлуатації електронних медичних систем.

Основною проблемою є забезпечення захисту електронних медичних записів від несанкціонованого доступу. Для цього застосовуються різноманітні механізми автентифікації та авторизації користувачів, зокрема двофакторна автентифікація (2FA), біометричні технології, а також криптографія для захисту даних під час передачі (SSL/TLS) та зберігання (AES, RSA). Необхід-

но забезпечити постійне моніторинг і аудит доступу до систем, що дозволяє виявляти підозрілі дії в реальному часі, застосовуючи інструменти для аналізу логів та детектування аномальної активності[6].

Системи електронної медицини є об'єктами, що приваблюють кіберзлочинців, зокрема для здійснення атак типу DDoS, фішингу, програм-вимагачів (ransomware) та інших форм шкідливих програм. Для мінімізації цих ризиків необхідно впроваджувати системи виявлення та запобігання вторгненням (IDS/IPS), брандмауери нового покоління (NGFW), а також регулярно оновлювати програмне забезпечення та використовувати антивірусні рішення для захисту від шкідливого коду.

Згідно з нормами міжнародного законодавства, зокрема Регламенту ЄС 2016/679 (GDPR), медичні установи зобов'язані забезпечити належний рівень захисту персональних даних пацієнтів. Для цього необхідно дотримуватися принципів мінімізації даних та забезпечувати обробку даних тільки в межах дозволеного. Також важливим елементом є використання шифрування даних, зокрема для медичних записів, результатів тестів, історії хвороби, щоб захистити ці дані від витоків при передачі через відкриті канали зв'язку або при їх зберіганні на сервері[6].

Оскільки електронні медичні системи часто інтегруються з іншими національними та міжнародними медичними базами даних, а також з системами електронних рецептів, важливо забезпечити безпеку API (інтерфейсів програмування додатків). Вони можуть бути вразливими до атак, тому необхідно застосовувати технології автентифікації, такі як OAuth 2.0 та OpenID Connect для захисту доступу до цих інтерфейсів. Також важливо впроваджувати механізми обмеження доступу до конкретних частин системи на основі ролей (RBAC), щоб мінімізувати ймовірність витоку або несанкціонованого доступу.

Реагування на інциденти безпеки вимагає наявності спеціалізованих планів на випадок порушень безпеки, включаючи процедури для виявлення, аналізу та реагування на інциденти (Incident Response Plan). Це включає в себе впровадження технологій для виявлення аномалій, таких як SIEM (Security Information and Event Management), а також створення системи зворотного зв'язку для оцінки ефективності заходів безпеки та коригування стратегій у разі виникнення нових кіберзагроз.

Загалом, забезпечення кібербезпеки та захисту персональних даних є надзвичайно важливим аспектом при впровадженні електронної медицини. Невідповідність стандартам безпеки може призвести до серйозних наслідків, таких як витоки даних, штрафи за порушення законодавства, або навіть шкода для пацієнтів. Тому медичним закладам необхідно інвестувати в сучасні технології захисту та постійно вдосконалювати стратегії безпеки для мінімізації цих ризиків [7].

Одним із значних викликів при впровадженні електронної медицини є низька цифрова грамотність персоналу. Багато медичних працівників, особливо в старших вікових групах, можуть мати обмежене знання сучасних інформаційних технологій та інструментів, що створює труднощі при адаптації до нових електронних систем.

Це може призвести до неефективного використання технологій, помилок у веденні медичних записів, а також знижувати загальну ефективність роботи медичних установ.

Практичні рекомендації для усунення проблеми:

Аналіз рівня цифрової грамотності персоналу

Першочерговим кроком є проведення оцінки поточного рівня цифрової грамотності серед медичного та адміністративного персоналу. Це дозволить визначити, які групи потребують додаткового навчання, і створити індивідуалізовані навчальні програми. Для цього можна застосувати анкети, опитування або тестування, що дозволяють оцінити знання основних комп'ютерних навичок і користування медичними електронними системами.

Запровадження постійного навчання та тренінгів

Один із найефективніших способів підвищення цифрової грамотності — це регулярні тренінги та курси для медичного персоналу. Важливо, щоб навчання було доступним та орієнтованим на практичні навички, необхідні для роботи з конкретними медичними системами. Курси повинні охоплювати основи комп'ютерної грамотності, навчання роботі з електронними медичними картами, телемедичними платформами та іншими цифровими інструментами, які використовуються в закладі.

Інтерактивні методи навчання, такі як відеороки, вебінари, ігрові симуляції або практичні майстер-класи, дозволяють персоналу швидше освоїти нові технології. Для тих, хто стикається з труднощами в освоєнні цифрових інструментів, можна запровадити систему менторства, де більш досвідчені колеги або спеціалісти з ІТ допомагають новачкам на практиці вирішувати технічні проблеми та освоювати нові функції медичних систем.

Для забезпечення ефективності навчання важливо мотивувати персонал до освоєння нових технологій. Це можна зробити шляхом нагороджень, сертифікації або включення курсів з цифрової грамотності в план кар'єрного росту співробітників. Мотиваційні програми також можуть включати бонуси або додаткові переваги для тих, хто успішно завершить тренінги або продемонструє високий рівень володіння електронними медичними системами[3].

Створення внутрішніх ресурсів та документації

Щоб підтримати процес навчання, медичні установи можуть створити внутрішні онлайн-ресурси, такі як інструкції, відеороки, FAQ або бази знань для медичного персоналу. Це дозволить швидко знайти відповіді на питання та подолати проблеми, що виникають під час роботи з новими системами. Важливо, щоб ці матеріали були доступні в будь-який час і відповідали потребам користувачів з різним рівнем цифрової грамотності.

Постійне вдосконалення навчальних програм

Зважаючи на швидкий розвиток технологій, навчальні програми повинні постійно оновлюватися відповідно до нових функцій електронних медичних систем, змін у нормативно-правових актах або вимогах безпеки. Для цього необхідно створити механізм зворотного зв'язку, щоб персонал міг повідомляти про труднощі, з якими вони стикаються, а також про потреби в додаткових навчальних матеріалах.

Таблиця 1. Технічні обмеження електронної медицини та шляхи їх подолання

Технічна проблема	Опис	Можливі рішення
Невідповідність стандартам та протоколам	Використання різних систем, що не відповідають стандартам HL7, FHIR, DICOM	Впровадження адаптаційних модулів, розробка middleware-рішень для забезпечення сумісності.
Застаріле апаратне забезпечення	Використання застарілих серверів, мережевого обладнання, що уповільнює обробку даних.	Модернізація обладнання, впровадження хмарних рішень для зниження навантаження на локальні ресурси.
Інтеграція з національними та міжнародними базами даних	Відсутність синхронізації даних з державними реєстрами, страховими базами.	Використання API для інтеграції, розробка спеціалізованих шлюзів для передачі даних між системами.
Проблеми з доступом та управлінням даними	Великий обсяг збережених медичних записів, що ускладнює швидкий доступ та обробку.	Перехід на хмарні технології, впровадження ефективних алгоритмів пошуку та збереження даних.
Безпека та захист даних при інтеграції	Ризик витоку чутливих медичних даних через незахищені канали або застарілі механізми шифрування.	Використання SSL/TLS для захисту переданих даних, впровадження алгоритмів шифрування для безпечного зберігання.
Рішення для інтеграції та подолання технічних обмежень	Необхідність уніфікації систем, покращення їхньої продуктивності та безпеки.	Впровадження стандартизованих рішень, оновлення програмного забезпечення, навчання персоналу щодо нових систем.

Джерело: сформовано автором на основі джерел [3, 5].

Підвищення цифрової грамотності персоналу є необхідною умовою для успішного впровадження електронної медицини. Інвестування в навчання медичних працівників допоможе не лише знизити ризики помилок, але й збільшити ефективність використання електронних інструментів. Важливо, щоб навчальні програми були доступними, зручними і орієнтованими на практичні потреби, що забезпечить швидку адаптацію персоналу до нових умов роботи[5].

Одним з основних викликів при впровадженні електронної медицини є технічні обмеження, які виникають при інтеграції нових цифрових медичних систем з вже існуючими інформаційними та апаратними платформами. Багато медичних установ мають застарілі інформаційні системи, які можуть бути не сумісні з сучасними цифровими рішеннями, що ускладнює процес впровадження електронної медицини. Основні обмеження ми систематизували в табл. 1.

Інтеграція нових електронних медичних систем з існуючими платформами та технічними обмеженнями — це складний, але необхідний процес для забезпечення ефективного функціонування медичних установ. Важливо враховувати потреби безпеки, сумісності та управління даними, а також постійно оновлювати інфраструктуру та програмне забезпечення для успішного впровадження електронної медицини.

Впровадження електронної медицини на міжнародному рівні демонструє різні підходи та результати в залежності від економічних, культурних та технологічних

особливостей країн. У розвинених країнах, таких як США, Великобританія, Німеччина та Сінгапур, активно впроваджуються високотехнологічні рішення в охороні здоров'я, що дозволяють значно покращити доступність та якість медичних послуг[8]. Наприклад, в США широко застосовуються електронні медичні картки та теле-медицина, що допомагає покращити процеси діагностики та лікування, особливо в сільських та віддалених районах.

У Великобританії успішно працює система NHS (Національна служба охорони здоров'я), яка інтегрує електронні рецепти, медичні картки та системи для управління записами пацієнтів, що дозволяє лікарям швидше приймати рішення та покращує доступ до медичних послуг[8]. Сінгапур, у свою чергу, активно розвиває теле-медицину та інтеграцію хмарних технологій для зберігання та обробки медичних даних, що значно спрощує доступ до консультацій та спостереження за станом здоров'я.

Найбільш успішно реалізована система електронного здоров'я в Естонії. Це одна з перших країн, що реалізувала систему електронного здоров'я на державному рівні. Усі медичні установи в країні інтегровані в єдину інформаційну систему, яка дозволяє лікарям миттєво отримувати історії хвороб, результати аналізів та іншу медичну інформацію. Це значно покращує якість медичних послуг, скорочує час на прийняття рішень та зменшує ризик помилок. Крім того, країна активно впроваджує електронні рецепти та надає мож-

ливість пацієнтам доступати до власних медичних записів онлайн.

Ізраїль — країна, яка лідирує в застосуванні телемедицини, що дозволяє пацієнтам отримувати консультації та діагноз від лікарів без необхідності відвідувати медичні установи. Ізраїльські клініки використовують платформи для дистанційного моніторингу стану пацієнтів, що дає можливість своєчасно реагувати на будь-які зміни в здоров'ї пацієнтів, зокрема в осіб з хронічними захворюваннями [9].

В Фінляндії була успішно реалізувала модель електронного здоров'я, де ключову роль відіграє цифровий запис здоров'я (eHealth Record), який забезпечує обмін інформацією між лікарнями та медичними закладами. Це дозволяє пацієнтам отримувати медичні послуги без черг, а лікарям — доступ до повної медичної історії пацієнта для більш точного діагнозу.

Штучний інтелект має величезний потенціал для покращення якості медичних послуг. Його може застосовуватись для автоматизованої обробки медичних зображень (наприклад, для аналізу рентгенівських знімків, МРТ чи КТ), для створення системи передбачення захворювань на основі медичних даних, а також для оптимізації лікувальних планів. Алгоритми машинного навчання, аналізуючи величезні масиви медичних даних, можуть допомогти виявити нові патерни та зв'язки між різними чинниками, що дозволяє покращити точність діагностики та прогнози для пацієнтів.

Електронна медицина має величезний потенціал для трансформації медичних послуг у майбутньому, завдяки впровадженню новітніх технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн та Big Data. Проте для повноцінного застосування цих технологій необхідно вирішити низку викликів, таких як забезпечення кібербезпеки, інтеграція з існуючими системами та підвищення цифрової грамотності медичних працівників. Успішні приклади з різних країн демонструють, що електронна медицина може значно покращити доступність, якість та ефективність медичних послуг, а також створити умови для персоналізованого підходу в лікуванні.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У рамках проведеного дослідження було розглянуто основні аспекти впровадження електронної системи охорони здоров'я (E-health) в Україні. Процес трансформації медичної галузі через цифровізацію має потенціал для значного підвищення доступності та якості медичних послуг, а також забезпечення ефективного використання ресурсів. Впровадження E-health дозволяє забезпечити безперервність медичної допомоги через дистанційне консультування, покращення управлінських процесів, а також захист персональних даних пацієнтів. Однак, існують певні проблеми, пов'язані з юридичними аспектами, безпекою даних і недостатньою інфраструктурною готовністю в деяких регіонах, що потребує уваги та вдосконалення. Значним фактором є також необхідність забезпечення безпеки персональних даних у рамках електронної медицини. Використання сучас-

них технологій для захисту даних і забезпечення конфіденційності має бути одним з пріоритетів при впровадженні електронних систем.

Подальші дослідження можуть зосередитися на аналізі впливу E-health на покращення доступу до медичних послуг, зокрема на оцінці того, як електронні медичні послуги можуть сприяти підвищенню доступності медичних консультацій і лікування, особливо в віддалених регіонах. Важливим напрямом є дослідження забезпечення безпеки персональних даних у контексті електронної медицини, що включає розробку нових методів захисту даних і реагування на сучасні загрози кібербезпеки. Також слід звернути увагу на впровадження електронних рецептів та медичних карток, вивчаючи практичні аспекти їх інтеграції в медичну систему та оцінку ефективності таких нововведень. Інтеграція електронних систем у загальну структуру охорони здоров'я та державне управління є ще одним важливим напрямом, що потребує додаткових досліджень, зокрема щодо нормативно-правового забезпечення таких ініціатив. Окрему увагу варто приділити порівнянню міжнародного досвіду впровадження E-health у різних країнах, таких як Ізраїль, країни ЄС і США, щоб визначити можливості адаптації цих практик в Україні. Ці напрями досліджень можуть стати основою для подальших наукових розробок та практичних рекомендацій щодо розвитку системи охорони здоров'я в умовах цифровізації.

Література:

1. Сайт МОЗ. URL: <https://moz.gov.ua/uk/news/ehealth>
2. Радзішевська Є. Б., Висоцька О. В. Інформаційні технології в медицині. E-health-Харків: ХНМУ, 2019. 13 с. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0c686624-9356-49fb-a64d-d7d11311dfb/content>
3. Збірник матеріалів XI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених "Наукова молодь-2023" (Київ, 21 листопада 2023 р.). упоряд.: А. Яцишин. ЦП "КОМПРИНТ", 2023 р. 75—79 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738725/1/%21%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA_%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D1%8C_2023.pdf
4. What is e-Health (2): The death of telemedicine Journal of Medical Internet Research, URL: <https://www.jmir.org/2001/2/e22/>
5. Васюк Н.О. Запровадження електронної системи охорони здоров'я (E-health) як важливий напрям трансформації медичної галузі. Державне управління: удосконалення та розвиток. № 1. 2022 DOI: 10.32702/2307-2156-2022.1.37 URL: http://www.dy.nayka.com.ua/pdf/1_2022/39.pdf
6. Малімон В. І., Способи захисту персональних даних громадян, як пріоритет національної безпеки України. Електронний ресурс. URL: <file:///C:/Users/>

%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD/Downloads/11_03_%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%BE%D0%BD.pdf

7. Фісун В. Проблеми захисту персональних даних: досвід України та інших країн. Юридична газета онлайн. № 10, 2020. URL: <https://jur-gazeta.com/publications/practice/informaciye-pravotelekomunikaciyi/problemi-zahistu-personalnih-danih-dosvid-ukrayini-ta-inshihkrayin.html>.

8. Мохова Ю.Л., Токаренко В.Л., Європейський досвід використання електронних послуг у сфері охорони здоров'я. Право та державне управління. № 2, 2020. DOI: 10.32840/pdu.2020.2.29. URL: http://pdu-journal.kpu.zp.ua/archive/2_2020/31.pdf

9. Іголкіна В., Sujkrsy С.М., Державна політика з підтримки інновацій у сфері екології та охорони здоров'я (на прикладі Ізраїлю). Public Administration and Regional Development. 2020 DOI: 10.34132pard2019.06.07 URL: https://www.researchgate.net/publication/339138247_Derzavna_politika_z_pidtrimki_innovacij_u_sferi_ekologii_ta_ohoroni_zdorov'a_na_prikjadi_Izrailu

References:

1. Ministry of Health of Ukraine, (2025), "E-health", available at: <https://moz.gov.ua/uk/news/ehealth> (Accessed 31 Jan 2025).

2. Radzyshevskaya, Ye. B. and Vysotska, O. V. (2019), "Informatsiini tekhnologii v medycyni", E-health [Information Technologies in Medicine. E-health], KhNMU, Kharkiv, Ukraine, available at: <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0c686624-9356-49fb-a64d-d7d711311dfb/content> (Accessed 31 Jan 2025).

3. Yatsyshyn, A. (2023), Zbirnyk materialiv Khl Vseukrains'koi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh vchenykh "Naukova molod'-2023" [Proceedings of the XI All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists "Scientific Youth-2023"], TsP "KOMPRINT", Kyiv, Ukraine, November 21, pp. 75—79, available at: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738725/1/%21%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D1%8C_2023.pdf (Accessed 31 Jan 2025).

4. Eysenbach, G. (2001), "What is e-Health (2): The death of telemedicine" Journal of Medical Internet Research, vol 3, no2, e22, available at: <https://www.jmir.org/2001/2/e22/> (Accessed 31 Jan 2025).

5. Vasiuk, N. O. (2022), "Implementation of the electronic health care system (E-health) as an important direction of the transformation of the medical industry", Public Administration: Improvement and Development, vol. 1, pp. 37, available at: http://www.dy.nayka.com.ua/pdf/1_2022/39.pdf (Accessed 31 Jan 2025). <https://doi.org/10.32702/2307-2156-2022.1.37>

6. Malimon, V. I., (n.d.), "Methods of protecting citizens' personal data as a priority of Ukraine's national security", Digital Transformations of Modernity, available at: <https://reicst.com.ua/asp/article/view/233> (Accessed 31 Jan 2025).

7. Fisun, V. (2020), "Problems of personal data protection: The experience of Ukraine and other countries", Yurydychna Hazeta Online, vol 10, available at: <https://jur-gazeta.com/publications/practice/informaciye-pravotelekomunikaciyi/problemi-zahistu-personalnih-danih-dosvid-ukrayini-ta-inshihkrayin.html> (Accessed 31 Jan 2025).

8. Mokhova, Yu. L. and Tokarenko, V. L. (2020), "European experience in the use of electronic services in the field of health care", Law and Public Administration, vol. 2, available at: <https://doi.org/10.32840/pdu.2020.2.29>, http://pdu-journal.kpu.zp.ua/archive/2_2020/31.pdf (Accessed 31 Jan 2025).

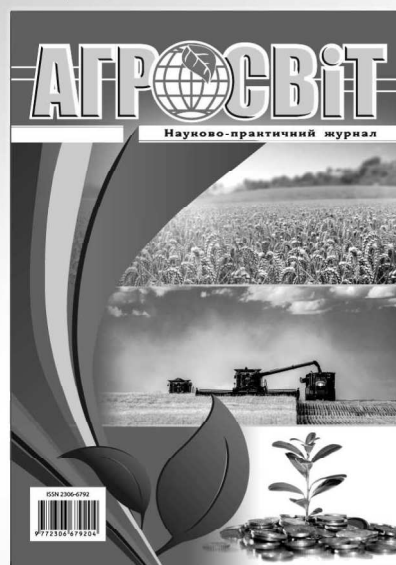
9. Iholkina, V. and Sujkrsy, C. M. (2020), "State policy on supporting innovations in the field of ecology and health care (based on the example of Israel)", Public Administration and Regional Development, available at: https://www.researchgate.net/publication/339138247_Derzavna_politika_z_pidtrimki_innovacij_u_sferi_ekologii_ta_ohoroni_zdorov'a_na_prikjadi_Izrailu (Accessed 31 Jan 2025). <https://doi.org/10.34132/pard2019.06.07>

Стаття надійшла до редакції 05.02.2025 р.

АГРОСВІТ

<https://nayka.com.ua>

Передплатний індекс: 23847



Виходить 24 рази на рік

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)

Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292