

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Кафедра менеджменту, публічного управління та персоналу

ЯКИМЕЦЬ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

**Використання цифрових технологій в організації
надання медичних послуг**

спеціальність 073 «Менеджмент»
освітньо-професійна програма
«Менеджмент закладів охорони здоров'я»

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи МЗОЗзм-21
Якимець Олександр Олександрович

Науковий керівник:
Д.е.н., професор Желюк Тетяна Леонтіївна

ТЕРНОПІЛЬ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ.....	7
1.1. Організація надання медичних послуг у контексті сучасних концепцій та цифрової трансформації	7
1.2. Цифрові технології у сфері медичних послуг, їх класифікація та ключові види.....	16
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ КНП «ТЕРНОПІЛЬСЬКА КОМУНАЛЬНА МІСЬКА ЛІКАРНЯ № 2».....	23
2.1. Організаційна характеристика досліджуваного закладу охорони здоров'я та особливості надання медичних послуг в ньому	23
2.2. Оцінювання рівня цифровізації процесу надання медичних послуг в досліджуваному закладі охорони здоров'я.....	30
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ ЗАКЛАДУ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я	39
3.1. Концепція розумної лікарні, принципи її реалізації та складові компоненти	39
3.2. Модель цифрової модернізації закладу охорони здоров'я.....	46
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

ВСТУП

Актуальність проблеми. Цифровізація охорони здоров'я є одним із ключових напрямів модернізації медичної системи в Україні та світі. Розвиток електронних медичних записів, медичних інформаційних систем, телемедицини та цифрових сервісів для пацієнтів відповідає сучасним вимогам до якості, доступності та безпеки медичної допомоги. Цифрові технології забезпечують оперативний обмін інформацією, підтримують клінічні рішення, мінімізують ризики помилок та сприяють підвищенню ефективності діяльності медичних працівників. У контексті євроінтеграційних процесів цифрова трансформація виступає необхідною умовою для наближення національної системи охорони здоров'я до міжнародних стандартів.

Попри стратегічну важливість цифровізації, реальний рівень цифрової зрілості багатьох медичних закладів залишається недостатнім. Для значної частини установ характерними є фрагментарність електронної документації, обмежена функціональність медичних інформаційних систем, часткова або відсутня інтеграція діагностичного обладнання, низька автоматизація процесів та недостатній розвиток цифрових компетентностей персоналу. Це зумовлює потребу у всебічному дослідженні сучасного стану цифрових технологій в організації надання медичних послуг, визначенні бар'єрів їх упровадження та пошуку шляхів підвищення ефективності цифрової трансформації медичної сфери.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У контексті реформування системи охорони здоров'я України питання удосконалення організації медичних послуг та впровадження сучасних цифрових технологій стали предметом активного наукового обговорення. Значний внесок у дослідження проблем оптимізації управління медичними закладами, підвищення ефективності їх роботи та удосконалення механізмів надання медичних послуг зробили такі науковці, як Д. Дерев'янку, Т. Пилипенко, О. Качур, О. Ковалишин, В. Печиборщ, В. Кузьмін, В. Парій, С. Грищук, В. Борис, В.

Порохня, О. Горбань, Т. Сотникова, В. Стецюк, А. Савицький, Н. Ольхович, Р. Харитонюк, Н. Гойда, Г. Мартинюк, Ю. Шинкарук, А. Янко. У їхніх роботах розглядаються питання структурної трансформації медичних закладів, удосконалення клініко-діагностичних процесів, підвищення якості послуг, модернізації управлінських механізмів та ефективного використання ресурсів.

Разом із тим, попри значну кількість досліджень, що стосуються організації роботи медичних закладів, меншою мірою опрацьованими залишаються питання комплексного використання цифрових технологій у процесі надання медичних послуг. Це зумовлює потребу у системному дослідженні використання цифрових технологій в організації надання медичних послуг, що й визначає актуальність обраної теми.

Метою кваліфікаційної роботи є здійснення теоретичних узагальнень та формування практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності організації медичних послуг на основі впровадження цифрових технологій у діяльність закладу охорони здоров'я.

Відповідно до поставленої мети у кваліфікаційній роботі передбачено розв'язання таких **завдань**:

- дослідження організації надання медичних послуг у контексті сучасних концепцій та цифрової трансформації;
- вивчення класифікації цифрові технології у сфері медичних послуг та характеристика їх основних видів;
- здійснення характеристики досліджуваного закладу охорони здоров'я та ідентифікація особливостей надання медичних послуг в ньому;
- проведення оцінювання рівня цифровізації процесу надання медичних послуг в досліджуваному закладі охорони здоров'я;
- обґрунтування необхідності впровадження концепції розумної лікарні в діяльність сучасних закладів охорони здоров'я;
- розробка моделі цифрової модернізації закладу охорони здоров'я.

Об'єктом дослідження у кваліфікаційній роботі є процес використання цифрових технологій у діяльності закладу охорони здоров'я.

Предметом дослідження у кваліфікаційній роботі є механізми, інструменти та організаційні аспекти впровадження цифрових технологій у процес організації надання медичних послуг в закладі охорони здоров'я.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи використано такі **методи дослідження**: теоретичне узагальнення і систематизація – для опрацювання наукових джерел та формування теоретичних основ цифровізації медичної сфери; аналіз і синтез – для визначення сутності цифрових технологій та їх впливу на організацію медичних послуг; порівняльний аналіз – для зіставлення фактичного та бажаного рівнів цифровізації медичного закладу; метод експертної оцінки – для формування умовних вихідних даних щодо цифрової зрілості медичного закладу; модель оцінки цифрової зрілості DMAF – для комплексного оцінювання цифрової інфраструктури, медичних інформаційних систем, електронних медичних записів, інтеграції обладнання, цифрових сервісів та компетентностей персоналу; гар-аналіз – для визначення розривів між наявним і цільовим рівнем цифрової зрілості; структурно-логічний метод – для побудови логічної структури дослідження та узагальнення результатів; графічний і табличний методи – для наочного відображення результатів аналізу.

Наукова новизна дослідження полягає у подальшому розвитку теоретичних положень щодо використання цифрових технологій у процесі організації медичних послуг та оцінювання цифрової зрілості закладів охорони здоров'я. У роботі на основі адаптації моделі оцінювання цифрової зрілості DMAF обґрунтовано авторський підхід до комплексної оцінки рівня цифровізації медичного закладу за шістьма критеріями, що забезпечує системне бачення сильних і слабких сторін цифрових процесів.

Практична значущість результатів дослідження полягає у розробленні рекомендацій, спрямованих на вдосконалення цифрової інфраструктури, оптимізацію використання електронних медичних записів, підвищення ефективності роботи медичної інформаційної системи та впровадження сучасних цифрових сервісів для пацієнтів. Запропоновані

підходи можуть бути використані закладами охорони здоров'я для підвищення рівня цифрової зрілості, покращення організації медичних послуг, удосконалення клінічних та управлінських процесів, а також для планування цифрової трансформації та формування стратегії розвитку медичних установ різних форм власності.

Апробація. За результатами дослідження опубліковано 2 тез доповідей: на тему «Використання цифрових технологій в організації надання медичних послуг» у збірнику тез доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми менеджменту та публічного управління в умовах сучасних викликів» (м. Збараж, 15 травня 2025 року) [35] та на тему «Цифрові технології надання медичних послуг» у збірнику тез доповідей Наукової конференції молодих вчених, аспірантів та студентів кафедри менеджменту, публічного управління та персоналу «Інноваційні технології в менеджменті та публічному управлінні» (м. Тернопіль, 27 листопада 2025 року) [36].

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ

1.1. Організація надання медичних послуг у контексті сучасних концепцій та цифрової трансформації

Організація надання медичних послуг становить ключовий елемент функціонування системи охорони здоров'я та визначає рівень доступності, якості, ефективності й безпеки медичної допомоги. У сучасних умовах ця організація зазнає суттєвих трансформацій, зумовлених як глобальними тенденціями розвитку систем охорони здоров'я, так і активним впровадженням цифрових технологій, що істотно змінюють структуру, логіку та результативність медичних процесів. Сучасні концепції організації медичного обслуговування орієнтуються на пацієнтоцентричність, інтегрованість, безперервність, доказовість та ефективність, а цифровізація виступає інструментом, що забезпечує можливість реалізації цих засад у практиці медичних закладів.

У світовій науковій літературі організація надання медичних послуг визначається як «упорядкована система управлінських, клінічних та сервісних процесів, спрямованих на своєчасне задоволення потреб населення у медичній допомозі відповідної якості» [4]. Цей процес включає «планування ресурсів, організацію потоків пацієнтів, координацію між різними рівнями медичної допомоги, впровадження стандартів якості, управління ризиками, комунікацію та моніторинг результатів» [4]. Ефективність організації медичних послуг безпосередньо залежить від узгодженості цих елементів, застосування сучасних моделей управління та використання цифрових рішень, які дозволяють автоматизувати, оптимізувати й інтегрувати ключові процеси.

У XXI столітті системи охорони здоров'я орієнтуються на кілька базових концепцій, які визначають принципи організації медичних процесів. До них належать:

1. «Пацієнтоцентричність, за якої всі компоненти організації медичної допомоги формуються з урахуванням потреб, очікувань і досвіду пацієнта. Пацієнтоцентричні системи передбачають персоналізовані маршрути пацієнтів, зручні сервіси запису, доступ до власних медичних даних, прозорі комунікації та врахування пацієнтського досвіду в оцінюванні якості. Цифрові технології (електронні медичні записи, мобільні додатки, телемедицина) є ключовими інструментами реалізації цієї концепції.

2. Інтегрованість медичної допомоги, що передбачає взаємопов'язаність різних рівнів медичної допомоги, від первинної до спеціалізованої, і тісну координацію між лікарями, медсестрами, адміністраторами та іншими учасниками процесу. Ефективна інтеграція неможлива без цифрових платформ, що забезпечують передачу даних, спільний доступ до медичної історії та можливості проведення мультидисциплінарних консультацій.

3. Безперервність медичних послуг, яка гарантує послідовність медичної допомоги на всіх етапах: профілактика → діагностика → лікування → реабілітація → спостереження. Цифрові системи дозволяють забезпечити безперервність завдяки веденню електронних реєстрів, автоматичному нагадуванню пацієнтам, відстеженню динаміки стану та моніторингу ризиків.

4. Доказова медицина та стандартизація, яка передбачає, що організація послуг повинна ґрунтуватися на клінічних протоколах, алгоритмах прийняття рішень та стандартах лікування. Цифрові інструменти підтримки клінічних рішень забезпечують доступ до актуальних доказових рекомендацій у режимі реального часу.

5. Система управління якістю медичних послуг, до складу якої входять концепції TQM, Lean, Six Sigma, EFQM та JCI, що формують сучасні системи управління якістю в медичних закладах. Вони спрямовані на мінімізацію помилок, підвищення ефективності, оптимізацію процесів та безпеку пацієнтів. Цифровізація підсилює ці підходи шляхом автоматизації моніторингу, збору даних та аналітики» [2] (табл. 1.1).

Основні принципи організації надання медичних послуг та цифрові інструменти їх реалізації

Концепція	Коротка характеристика	Цифрові інструменти
Пацієнто-центричність	Спрямованість організації медичної допомоги на індивідуальні потреби пацієнта, його досвід, участь у прийнятті рішень, доступ до інформації та комфорт на всіх етапах лікування.	Персоналізовані пацієнтські портали, мобільні додатки для самооцінки стану, телемедичні сервіси, інтерактивні системи комунікації з медичним персоналом.
Інтегрованість	Взаємоузгоджена діяльність між рівнями медичної допомоги, службами та спеціалістами з метою формування єдиного безперервного процесу лікування.	Електронні медичні картки з доступом для різних закладів, eHealth-платформи, міжвідомчі інформаційні системи, цифрові системи маршрутизації пацієнтів.
Безперервність	Забезпечення послідовності надання медичної допомоги, від профілактики до реабілітації, з мінімізацією розривів у даних і комунікаціях.	Системи автоматичних нагадувань, цифрові календарі, відстеження планів лікування, дистанційний моніторинг стану, електронні реєстри.
Доказовість	Організація клінічного процесу на основі актуальних клінічних протоколів, доказових рекомендацій та стандартизованих алгоритмів лікування.	Системи підтримки клінічних рішень (CDSS), інтерактивні протоколи, доступ до баз доказових даних, інтегровані медичні бібліотеки.
Управління якістю	Комплекс управлінських практик щодо підвищення ефективності, безпеки, оптимізації ресурсів і мінімізації помилок у медичних процесах.	Електронні панелі контролю якості, аналітичні дашборди, Lean- та Six Sigma-платформи, цифрові інструменти аудиту й управління ризиками.

Примітка. Сформовано на основі [2; 4; 20; 23]

Наведені в табл. 1.1 принципи свідчать, що організація медичних послуг більше не може розглядатися лише як адміністративно-ресурсний процес. Це комплексна система, що об'єднує клінічні, управлінські та технологічні компоненти, які взаємодіють між собою для забезпечення якісного результату.

Цифрова трансформація є одним із ключових факторів модернізації систем охорони здоров'я. Вона забезпечує інструменти для автоматизації процесів, формування єдиних електронних систем, оптимізації маршрутів пацієнтів, підвищення прозорості та підзвітності медичних закладів. Упровадження цифрових технологій у медичній сфері дає змогу реалізувати

такі можливості: прискорення процесів запису, реєстрації та обслуговування пацієнтів; формування електронних медичних записів, що інтегруються на різних рівнях надання допомоги; впровадження телемедичних консультацій; автоматизація обігу документів; покращення управління ресурсами закладу; можливість збору, збереження і використання великих масивів медичних даних; удосконалення контролю якості й моніторингу внутрішніх процесів.

Цифрові рішення стають архітектурною основою сучасної організації медичних послуг, формуючи нову логіку взаємодії між пацієнтом, медичним персоналом, адміністрацією та системою охорони здоров'я загалом.

Упровадження цифрових технологій докорінно змінює підходи до організації медичних послуг, оскільки вони забезпечують формування нової інфраструктури взаємодії між медичними працівниками, адміністративним персоналом та пацієнтами. На відміну від традиційних моделей, що базувалися на паперовій документації, фізичній присутності та фрагментованих потоках інформації, сучасні цифрові рішення створюють інтегроване середовище, у якому всі процеси – від запису на прийом до формування плану лікування – набувають системності, прозорості та керованості.

Цифрова трансформація впливає на організацію медичних послуг передусім через підвищення швидкості та точності інформаційних процедур. У медичній сфері значна частина управлінських рішень базується на своєчасному доступі до достовірних даних. Наявність електронних медичних записів (ЕМЗ), цифрових лабораторних систем, електронних реєстрів та інтегрованих інформаційних платформ дозволяє забезпечити безперервний обмін інформацією між різними підрозділами закладу та між різними рівнями медичної допомоги. Це усуває дублювання, зменшує ризики помилок, пов'язаних із людським фактором, і підсилює можливості контролю якості.

Інтеграція цифрових технологій у медичні заклади змінює саму логіку побудови організаційних процесів. Традиційно організація надання медичних послуг включала такі ключові елементи: планування ресурсів, управління персоналом, координацію клінічних процесів, логістику пацієнтів, ведення

документації, моніторинг результатів лікування. У цифровому середовищі ці елементи зазнають трансформації, оскільки технології дозволяють автоматизувати, стандартизувати й оптимізувати значну частину функцій:

1) «цифрові рішення змінюють планування та розподіл ресурсів. Використання аналітичних систем дозволяє формувати прогностичні моделі завантаження лікарів, потреб у медичних матеріалах, використання обладнання. Електронні системи обліку ресурсів забезпечують своєчасне поповнення запасів, зменшення витрат і запобігання дефіциту.

2) автоматизації підлягає логістика пацієнтів та управління потоками. Системи електронного запису, черги, маршрутні карти, автоматичні повідомлення та інтелектуальні алгоритми черговості дозволяють мінімізувати час очікування, уникати перенавантаження та формувати рівномірний розподіл пацієнтів між лікарями та підрозділами. Такий підхід сприяє підвищенню задоволеності пацієнтів та оптимізації робочого часу персоналу.

3) цифрові технології підсилюють координацію клінічної діяльності. Інтегровані медичні інформаційні системи дозволяють лікарям отримувати доступ до результатів аналізів, діагностичних знімків, попередніх консультацій та історії лікування без необхідності фізичного перенесення документів. Це зменшує час, необхідний для ухвалення рішення, і забезпечує точнішу координацію між спеціалістами. Телемедичні інструменти доповнюють систему, забезпечуючи можливість дистанційних консультацій, онлайн-спостереження за хронічними пацієнтами та мультидисциплінарних консилиумів, що особливо актуально для віддалених територіальних громад;

4) цифровізація дозволяє підвищити ефективність управління персоналом. Цифрові системи розкладів, онлайн-платформи комунікації та електронне навчання сприяють формуванню чітких робочих процесів, надають можливість швидко розповсюджувати оновлені клінічні протоколи та забезпечувати контроль виконання інструкцій. Наявність цифрових інструментів також підсилює можливості оцінювання продуктивності персоналу та формування програм розвитку компетентностей» [20] (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Вплив цифрових технологій на основні організаційні процеси в закладі охорони здоров'я

Організаційний процес	Традиційна організація процесу (без цифрових технологій)	Зміни під впливом цифрових технологій	Приклади цифрових інструментів	Очікувані результати / ефекти
Планування та розподіл ресурсів	Планування потреб у кадрових, матеріальних та фінансових ресурсах здійснюється переважно вручну, на основі історичних даних та суб'єктивної оцінки керівників. Обмежені можливості прогнозування завантаженості підрозділів і потреб у ресурсах.	Використання аналітичних модулів та електронних систем обліку для формування прогнозів завантаженості, потреб у медикаментах та обладнанні. Автоматизоване відстеження залишків і планування закупівель.	Інформаційні системи управління ресурсами (ERP), модулі планування потреб у запасах, електронні журнали обліку матеріалів, системи бюджетного планування.	Оптимізація використання ресурсів, зменшення витрат і дефіцитів, підвищення прозорості фінансових рішень, своєчасне забезпечення відділень необхідними матеріалами.
Логістика пацієнтів та управління потоками	Запис пацієнтів на прийом здійснюється через реєстратуру, формуються живі черги, високий рівень очікування. Обмежена можливість прогнозувати навантаження на лікарів та підрозділи.	Електронний запис на прийом, використання систем електронної черги та автоматичного розподілу потоків пацієнтів. Формування маршрутів пацієнта з урахуванням пріоритетності та стану здоров'я.	Системи електронної черги, онлайн-запис через вебпортал або мобільний додаток, CRM-системи для управління взаємодією з пацієнтами.	Скорочення часу очікування, підвищення комфортності обслуговування, рівномірний розподіл навантаження між лікарями, зменшення конфліктних ситуацій у реєстратурі.
Координація клінічної діяльності	Взаємодія між лікарями здійснюється переважно через паперові записи, телефонні дзвінки або усні домовленості. Висока ймовірність втрати інформації або затримки в її передачі.	Інтеграція результатів обстежень, призначень та консультацій в єдину електронну систему з доступом для всіх залучених спеціалістів. Можливість швидкого обміну інформацією та організації консилиумів.	Медичні інформаційні системи (MIS), електронні медичні записи, внутрішні інформаційні портали, платформи для мультидисциплінарних консилиумів, телемедичні сервіси.	Підвищення узгодженості лікувальних дій, зменшення ризику дублювання обстежень, прискорення ухвалення клінічних рішень, покращення результатів лікування.
Управління	Планування графіків роботи,	Автоматизація формування	HRM-системи,	Оптимізація розподілу

персоналом	облік робочого часу та навантаження здійснюються вручну або в окремих файлах. Інформація про компетентності персоналу та потреби в навчанні системно не відстежується.	графіків, облік часу роботи, навантаження і результатів діяльності. Створення електронних профілів співробітників із фіксацією кваліфікацій, сертифікацій та потреб у підвищенні кваліфікації.	електронні журнали обліку робочого часу, платформи дистанційного навчання, внутрішні комунікаційні сервіси.	персоналу, зменшення перевантаження окремих співробітників, підвищення якості управлінських рішень щодо мотивації та розвитку персоналу.
Управління документацією та медичною інформацією	Домінування паперових носіїв, дублювання записів у різних журналах, високий ризик втрати або пошкодження документів. Складність доступу до інформації для різних підрозділів.	Перехід до електронного документообігу, централізоване зберігання медичної інформації, налаштований доступ відповідно до ролей користувачів. Можливість швидкого пошуку та аналізу даних.	Системи електронного документообігу, електронні медичні записи, електронні архіви, хмарні сховища з медичними даними.	Підвищення надійності зберігання інформації, зменшення витрат часу на пошук документів, покращення контролю за дотриманням стандартів документування.
Моніторинг якості та безпеки медичних послуг	Оцінювання якості здійснюється епізодично, на основі вибіркового перевірок та паперових звітів. Обмежена можливість оперативно відстежувати відхилення та інциденти.	Формування системи безперервного моніторингу показників якості, реєстрація інцидентів безпеки, автоматизований аналіз тенденцій і ризиків.	Аналітичні панелі (dashboards), модулі управління якістю, електронні журнали інцидентів, системи ризик-орієнтованого аудиту.	Своєчасне виявлення проблем, зниження частоти медичних помилок, підвищення рівня безпеки пацієнтів, покращення репутації закладу.
Комунікація з пацієнтами	Переважають очні звернення і телефонних дзвінків, відсутність єдиного каналу комунікації. Інформація про звернення пацієнтів не завжди систематизується.	Створення багатоканальної системи комунікації з можливістю онлайн-звернень, отримання консультацій, нагадувань про прийоми та доступу до результатів обстежень.	Пацієнтські портали, мобільні додатки, чат-боти, SMS- та e-mail-розсилки, системи зворотного зв'язку.	Підвищення задоволеності пацієнтів, формування довіри до закладу, зменшення кількості пропущених візитів, оперативне інформування про зміни в роботі закладу.

Примітка. Узагальнено автором на основі [2-6; 9; 10; 20; 23]

Цифрові технології стають фундаментом системи управління якістю медичних послуг, оскільки вони забезпечують вимірність, відстежуваність і доступність інформації. У традиційних моделях якість оцінювалася постфактум, на основі ручного збору даних, що не дозволяло оперативно реагувати на проблеми. У цифровому середовищі моніторинг якості відбувається в режимі реального часу, що дає змогу виявляти відхилення на ранніх етапах та оперативно коригувати процеси.

Важливим інструментом цифрової трансформації є комп'ютеризовані системи підтримки клінічних рішень (CDSS), що інтегрують «доказові рекомендації, клінічні алгоритми та індивідуальні дані пацієнтів для формування підказок щодо діагностики, лікування та призначення лікарських засобів. CDSS сприяють зниженню ймовірності медичних помилок, підвищують стандартизацію надання допомоги, забезпечують відповідність клінічним протоколам та покращують результативність лікування» [6].

Також цифрові інструменти створюють можливості для персоніфікації лікування. Завдяки використанню великих даних, алгоритмів машинного навчання та електронних записів можливо побудувати прогностичні моделі перебігу хвороб, визначити ризикові групи та адаптувати схеми лікування відповідно до індивідуальних характеристик пацієнта (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Цифрові інструменти персоніфікації медичних послуг та їх функціональні можливості

Цифровий інструмент	Основні функції	Очікуваний ефект
1	2	3
Системи підтримки клінічних рішень (CDSS)	Надання лікарям клінічних підказок, нагадувань, рекомендацій згідно з доказовими протоколами.	Зниження кількості медичних помилок, підвищення точності діагностики.
Аналітичні панелі (dashboards) якості	Візуалізація ключових показників якості, моніторинг тенденцій, контроль відхилень у режимі реального часу.	Оперативне реагування на проблеми, покращення управління якістю.
Електронні журнали інцидентів	Реєстрація випадків порушення безпеки, фіксація причин та відповідальних.	Підвищення безпеки пацієнтів, зменшення інцидентів.

Продовження табл. 1.3

1	2	3
Системи дистанційного моніторингу	Відстеження стану пацієнтів онлайн, контроль ризиків і лікувальних планів.	Покращення безперервності лікування та спостереження.
Електронні медичні записи (ЕМЗ)	Централізоване зберігання медичної інформації та доступ до неї різними підрозділами.	Забезпечення безперервності та точності даних.

Примітка. Складено автором на основі [2-6; 9; 10]

Цифровізація сприяє «покращенню безпеки пацієнтів, оскільки електронні системи дозволяють запобігти дублюванню призначень, гарантують відстежуваність кожного медичного втручання, забезпечують контроль термінів дії лікарських препаратів та попереджають потенційні взаємодії медикаментів» [17]. Автоматизація процесів також зменшує кількість адміністративних помилок, пов'язаних із неправильною фіксацією даних або втратою документів.

Організація надання медичних послуг у цифровому середовищі включає також стратегічний аспект, оскільки медичним закладам необхідно адаптувати структуру, управління та внутрішні регламенти до нових умов. Впровадження цифрових технологій вимагає зміни організаційної культури, підвищення цифрової грамотності персоналу та формування нових компетентностей у сфері цифрового управління.

Цифровізація посилює стратегічні можливості медичних закладів завдяки: «формуванню нових моделей взаємодії з пацієнтами (онлайн-кабінети, портали, чат-боти); оптимізації фінансових процесів (електронні рахунки, автоматизоване звітування, контроль бюджетів); удосконаленню управління ризиками (цифрові системи аудиту, раннє попередження відхилень); формуванню конкурентних переваг на ринку медичних послуг; підвищенню інноваційної спроможності закладу» [22].

Отже, організація надання медичних послуг у сучасних умовах неможлива без урахування провідних концепцій охорони здоров'я – пацієнтоцентричності, інтегрованості, безперервності, доказовості та

управління якістю. Цифрова трансформація виступає ключовим чинником, що забезпечує практичну реалізацію цих концепцій, змінює логіку побудови організаційних процесів та формує нову модель функціонування медичних закладів. Використання цифрових інструментів дозволяє оптимізувати управлінські й клінічні процеси, покращити координацію між підрозділами, підвищити точність рішень, забезпечити прозорість і контроль якості медичної допомоги. У результаті цифровізація стає не лише технологічним, а й стратегічним ресурсом розвитку медичних установ, підвищення ефективності їх діяльності та задоволення потреб пацієнтів.

1.2. Цифрові технології у сфері медичних послуг, їх класифікація та ключові види

Розвиток цифрових технологій є одним із ключових чинників модернізації сучасної системи охорони здоров'я, оскільки вони забезпечують можливості для оптимізації клінічних, управлінських, логістичних та комунікаційних процесів. Упровадження цифрових рішень у медичну практику змінює підходи до діагностики, лікування, контролю якості, управління ресурсами й взаємодії з пацієнтами, формуючи нову архітектуру надання медичних послуг. В умовах посилення вимог до якості й безпеки медичної допомоги, зростання потреб у персоналізованому лікуванні та запровадження міжнародних стандартів цифрові технології стають стратегічним інструментом розвитку медичних закладів.

У світовій практиці цифрові технології у сфері охорони здоров'я узагальнюються в концепції цифрового здоров'я, яка охоплює широкий спектр рішень – від електронних медичних записів до штучного інтелекту та роботизованих систем. Всесвітня організація охорони здоров'я визначає цифрове здоров'я як «використання цифрових, мобільних та інформаційно-комунікаційних технологій для підтримки медичної практики, управління та навчання» [16]. Це означає, що цифрові технології не є лише додатковими інструментами, а стають структурною складовою системи охорони здоров'я,

що забезпечує інтегрованість, доказовість і ефективність.

У науковій літературі та практиці охорони здоров'я цифрові технології класифікують за різними критеріями: функціональним призначенням, сферою застосування, рівнем інтеграції, користувачами та технологічною основою (табл. 1.4). Такий підхід дозволяє систематизувати різноманітні цифрові рішення і визначити їхню роль у трансформації медичної системи.

Таблиця 1.4

Класифікація цифрових технологій надання медичних послуг

Критерій класифікації	Групи цифрових технологій	Приклади
За функціональним призначенням	<ul style="list-style-type: none"> – технології збору та зберігання даних; – технології підтримки рішень; – телемедичні технології; – технології управління процесами; – технології взаємодії з пацієнтами; – аналітичні технології; 	EM3, LIS, RIS, CDSS, телемедицина, ERP, мобільні додатки, Big Data, AI
За рівнем застосування	<ul style="list-style-type: none"> – персональні; – локальні; – регіональні/національні; – міжнародні; 	Фітнес-трекери, МІС, державні реєстри, EU Digital Health Records
За цільовою аудиторією	<ul style="list-style-type: none"> – для медичного персоналу; – для адміністрації; – для пацієнтів; – для державних органів; 	CDSS, HRM, пацієнтські портали, eHealth-звітування
За технологічною основою	<ul style="list-style-type: none"> – хмарні технології; – мобільні рішення; – блокчейн-технології; – Інтернет речей (IoT); – штучний інтелект; – великі дані (Big Data). 	Cloud-сховища, мобільні додатки, медичні сенсори, AI-алгоритми, аналітичні платформи

Примітка. Складено автором на основі [4-6; 9-10; 16]

За функціональним призначенням виділяють такі групи цифрових технологій:

1) «технології збору, зберігання й обробки медичних даних. До них належать електронні медичні записи (EM3), лабораторні інформаційні системи (LIS), радіологічні інформаційні системи (RIS), електронні реєстри та єдині медичні бази даних. Ці рішення формують ядро цифрової інфраструктури медичного закладу та забезпечують швидкий доступ до актуальної інформації;

2) технології підтримки клінічних рішень. Це комп'ютеризовані системи, що використовують алгоритми, доказові рекомендації та клінічні протоколи для підтримки лікарів у процесі діагностики та лікування. Вони зменшують ймовірність медичних помилок, підвищують стандартизацію та покращують якість допомоги;

3) технології дистанційної медичної допомоги (телемедицина). Забезпечують здійснення консультацій, моніторингу та нагляду за станом пацієнтів на відстані. Телемедицина особливо важлива в умовах віддалених громад, обмеженого доступу до спеціалістів і підвищення потреб у безперервному спостереженні;

4) технології управління медичними процесами та ресурсами. Це системи для планування, логістики, обліку, фінансового менеджменту та управління персоналом. Вони забезпечують підвищення ефективності роботи закладу, оптимізацію ресурсів та прозорість процесів;

5) технології взаємодії з пацієнтами. Мобільні додатки, пацієнтські портали, чат-боти, електронні сервіси запису та інструменти комунікації розширюють можливості пацієнтів і підвищують їхню участь у лікувальному процесі;

6) аналітичні та інтелектуальні технології. Включають великі дані, штучний інтелект, машинне навчання, прогнозу аналітику та інструменти моделювання. Вони дають змогу виявляти закономірності, прогнозувати ризики й формувати персоналізовані плани лікування» [16].

За рівнем застосування цифрові технології поділяють на: індивідуальні (персональні) – мобільні додатки, фітнес-трекери, домашні діагностичні прилади; локальні (в межах медичного закладу) – MIC, LIS, RIS, автоматизовані системи управління; регіональні та національні – eHealth-платформи, державні електронні реєстри; міжнародні інтегровані системи – транснаціональні картки пацієнтів, обмін даними між країнами ЄС.

За цільовою аудиторією: «для лікарів та медичного персоналу (аналітика, підтримка рішень, електронні протоколи); для адміністрації медичних закладів

(ERP, HRM, системи управління якістю); для пацієнтів (додатки для моніторингу, онлайн-запис, кабінет пацієнта); для державних органів (звітування, контроль якості, статистика, нагляд)» [20].

В основі цифрової трансформації медичної сфери лежить низка ключових технологій, які формують нову модель надання медичних послуг та істотно впливають на швидкість, точність і безпеку лікувальних процесів. Ці технології охоплюють як інструменти збору та обробки даних, так і цифрові сервіси, що підтримують клінічні рішення, забезпечують дистанційне спостереження за пацієнтами, вдосконалюють взаємодію між персоналом і пацієнтом та відкривають можливості для прогностичної аналітики. Систематизація таких технологій є необхідною для розуміння їх функціонального призначення та ролі в підвищенні ефективності медичних закладів (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Основні цифрові технології надання медичних послуг та їх характеристика

Назва технології	Коротка характеристика
Електронні медичні записи (ЕМЗ)	Центральний елемент цифрової інфраструктури закладу; забезпечують доступність медичних даних, мінімізацію помилок і зменшення адміністративного навантаження.
Медичні інформаційні системи (МІС)	Платформи, що інтегрують адміністративні, клінічні, лабораторні та діагностичні процеси; підтримують документообіг і аналітику.
Телемедицина	Технології дистанційної медичної допомоги, включаючи онлайн-консультації, віддалений моніторинг та обстеження; підвищують доступність медичних послуг.
Системи підтримки клінічних рішень (CDSS)	Інтелектуальні інструменти, що формують клінічні рекомендації, нагадування та підказки на основі протоколів і доказової медицини.
Мобільні медичні додатки та носимі пристрої	Засоби для самостійного контролю стану здоров'я, моніторингу параметрів, дотримання лікувальних рекомендацій і ведення спостереження за хронічними хворобами.
Аналітичні технології та штучний інтелект	Інструменти обробки великих даних, прогнозування ускладнень, раннього виявлення ризиків та підтримки управлінських рішень.

Примітка. Складено автором на основі [5; 9; 10; 16; 18; 24]

Представлена в табл. 1.5 класифікація відображає ключові технології, які

мають найбільший вплив на розвиток сучасного медичного закладу та формування ефективної цифрової екосистеми охорони здоров'я. Поєднання цих рішень забезпечує підвищення якості клінічних процесів, покращення доступності медичних послуг, зниження ризиків для пацієнтів, оптимізацію робочих навантажень персоналу та створення умов для використання доказового підходу в лікуванні. Узгоджене впровадження таких технологій є передумовою успішної цифрової трансформації медичної сфери.

Цифрові технології не лише забезпечують технічне оновлення медичних установ, а й формують нові підходи до організації медичної допомоги. Їх впровадження дозволяє створити якісно нову модель системи охорони здоров'я, яка ґрунтується на даних, інтегрованих процесах та автоматизованому управлінні. Кожен тип технологій, наведений у попередній таблиці, виконує свою функціональну роль і вносить специфічний вклад у загальну ефективність медичної діяльності.

Одним із ключових напрямів застосування цифрових технологій є автоматизація клінічної документації та процесів, що забезпечується завдяки електронним медичним записам та медичним інформаційним системам. Ці рішення формують основу для побудови інтегрованого інформаційного середовища, у якому дані збираються, зберігаються та обробляються централізовано, що забезпечує точність, повноту та оперативність доступу до інформації. Завдяки цьому лікарі можуть приймати більш обґрунтовані рішення, а адміністрація – планувати діяльність закладу на основі достовірних даних, що підвищує ефективність управління.

Не менш важливим є розвиток телемедицини, яка відіграє особливу роль в умовах віддалених громад, обмеженої мобільності пацієнтів або потреби у постійному моніторингу. Телемедичні технології дозволяють «зменшити навантаження на заклади охорони здоров'я, оптимізувати логістику пацієнтів, підвищити доступність спеціалізованих консультацій і скоротити час очікування» [12]. Впровадження дистанційних консультацій допомагає пацієнтам уникати непотрібних візитів до лікарні, що особливо важливо в

умовах надзвичайних ситуацій та загроз інфекційних захворювань.

Важливе місце у структурі цифрової трансформації займають системи підтримки клінічних рішень, які допомагають лікарям застосовувати стандартизовані протоколи лікування, враховувати клінічні рекомендації, аналізувати історію хвороби та уникати потенційних помилок. Функціонування таких систем базується на доказовій медицині й забезпечує прогнозовану якість результатів. Це сприяє стандартизації лікування, підвищенню прозорості медичних процедур і зменшенню варіативності клінічних рішень, що, у свою чергу, впливає на загальний рівень безпеки пацієнтів.

Значний потенціал для розвитку медичної сфери мають також мобільні додатки та носимі пристрої, які дозволяють пацієнтам самостійно контролювати показники свого здоров'я: «рівень глюкози, артеріальний тиск, частоту серцевих скорочень, фізичну активність, дотримання графіка прийому ліків» [24]. Ці цифрові рішення роблять пацієнта активним учасником лікувального процесу, стимулюють відповідальність та підвищують ефективність терапії. Для медичного персоналу вони забезпечують постійний канал передачі даних, що дозволяє здійснювати дистанційне спостереження та раннє виявлення відхилень.

Аналітичні технології та штучний інтелект відіграють стратегічну роль у формуванні нових підходів до діагностики та прогнозування. Їх використання дозволяє аналізувати великі масиви медичних даних, виявляти приховані закономірності, прогнозувати ризики розвитку захворювань та визначати оптимальні стратегії лікування. Штучний інтелект застосовується для інтерпретації зображень, автоматичного розпізнавання патологій, оцінки ступеня тяжкості стану пацієнтів та моделювання сценаріїв розвитку хвороб. Це не лише скорочує час на ухвалення рішення, а й забезпечує більш точні результати, ніж традиційні методи візуального аналізу.

Крім суто клінічних аспектів, цифрові технології активно використовуються в управлінні медичними закладами: контролі якості,

стратегічному плануванні, оптимізації використання ресурсів, формуванні аналітичних звітів та управлінні ризиками. Упровадження ERP- та HRM-систем дозволяє автоматизувати планування робочих графіків, здійснювати прозорий контроль за використанням ресурсів і формувати обґрунтовані управлінські рішення. Така цифровізація допомагає підвищувати організаційну стійкість медичних установ, що особливо важливо в умовах зростання навантажень та обмежених бюджетів.

Важливо зазначити, що цифрові технології забезпечують не лише оптимізацію процесів, а й формують умови для більшої відкритості та підзвітності медичних закладів. Завдяки електронним інструментам комунікації пацієнти отримують доступ до інформації про доступні послуги, результати обстежень, графіки прийому лікарів, а також можуть залишати зворотний зв'язок про якість лікування. Це створює основу для розвитку пацієнтоорієнтованої моделі охорони здоров'я та підвищує рівень довіри до медичних установ.

Отже, цифрові технології посідають центральне місце у трансформації системи надання медичних послуг, забезпечуючи якісно новий рівень організації клінічних та управлінських процесів. Їх класифікація демонструє широту функціонального застосування – від збору й аналізу медичних даних до підтримки клінічних рішень, дистанційного моніторингу, оптимізації ресурсів та підвищення залученості пацієнтів. Ключові види цифрових технологій, зокрема електронні медичні записи, медичні інформаційні системи, телемедицина, мобільні платформи, аналітичні рішення та штучний інтелект, формують інтегрований цифровий простір медичного закладу. Їх ефективне впровадження сприяє підвищенню якості та безпеки медичної допомоги, швидкості комунікацій, точності діагностики, а також створює передумови для розвитку пацієнтоорієнтованої та доказової медицини. Цифровізація стає не лише технологічним інструментом, а й важливим стратегічним ресурсом удосконалення сучасної системи охорони здоров'я.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ КНП «ТЕРНОПІЛЬСЬКА КОМУНАЛЬНА МІСЬКА ЛІКАРНЯ № 2»

2.1. Організаційна характеристика досліджуваного закладу охорони здоров'я та особливості надання медичних послуг в ньому

Комунальне некомерційне підприємство «Тернопільська комунальна міська лікарня № 2» (КНП «ТКМЛ № 2» ТМР) є сучасним багатопрофільним лікувально-діагностичним закладом, що забезпечує надання медичної допомоги населенню міста Тернополя та жителям територіальних громад області. Заклад функціонує як суб'єкт комунальної власності та виконує важливу роль у системі охорони здоров'я регіону, забезпечуючи доступність спеціалізованої медичної допомоги на вторинному рівні.

Відповідно до Статуту, основною метою діяльності КНП «ТКМЛ № 2» ТМР є надання спеціалізованої та кваліфікованої медичної допомоги для досягнення соціальних результатів у межах гарантованих державою медичних програм. Фінансування діяльності здійснюється за рахунок коштів місцевого бюджету, медичної субвенції, договорів із територіальними громадами, доходів від платних послуг, благодійних внесків та інших джерел, не заборонених законодавством. Діяльність підприємства не спрямована на отримання прибутку, що відповідає статусу некомерційного медичного закладу.

Предмет діяльності лікарні охоплює широкий спектр медичної практики, що включає такі напрями, як: акушерство і гінекологія, анестезіологія, гастроентерологія, ендокринологія, кардіологія, неврологія, урологія, терапія, хірургія, ортопедія і травматологія, пульмонологія, онкологія та онкохірургія, інфекційні захворювання, дерматовенерологія, офтальмологія, отоларингологія, проктологія, судинна хірургія, фтизіатрія, рентгенологія, ультразвукова та функціональна діагностика, лабораторна справа, трансфузіологія, лікувальна фізкультура, фізіотерапія, психотерапія,

медицина невідкладних станів тощо. Такий широкий спектр спеціальностей підтверджує багатопрофільний характер закладу та дає змогу забезпечувати комплексне лікування пацієнтів різного профілю.

Організаційна структура КНП «ТКМЛ № 2» ТМР, затверджена 10 березня 2025 року, охоплює широкий комплекс адміністративних, лікувальних та діагностичних підрозділів і відображає багатопрофільний характер діяльності закладу. Структура лікарні включає три основні групи персоналу та численні клінічні відділення, які забезпечують надання медичної допомоги різним категоріям пацієнтів. До складу лікарні входять:

1. Адміністративно-управлінський персонал, який відповідає за стратегічне та оперативне керівництво, координацію роботи структурних підрозділів, управління ресурсами та організацію лікувального процесу.

2. Господарсько-обслуговуючий персонал, що забезпечує функціонування інфраструктури, технічне обслуговування, матеріально-технічне забезпечення та підтримку життєдіяльності закладу.

3. Перинатальний центр II рівня, який є важливою складовою структури закладу та включає: відділення приймально-оглядове та надання невідкладної медичної допомоги; акушерське відділення № 1 на 30 ліжок; акушерське відділення № 2 на 25 ліжок; відділення акушерської та екстрагенітальної патології вагітних на 20 ліжок; відділення неонатального догляду та лікування новонароджених на 75 ліжок, у тому числі: 45 ліжок для спільного перебування матері та дитини; 30 ліжок неонатального догляду та лікування новонароджених; палата інтенсивної терапії новонароджених; акушерсько-гінекологічне відділення на 45 ліжок (10 ліжок патології вагітних та 35 гінекологічних ліжок), що функціонує за трирівневою системою обслуговування.

4. Неврологічне відділення на 45 ліжок з цілодобовим перебуванням пацієнтів, у структурі якого: 15 ліжок для надання допомоги при гострому мозковому інсульті; 10 ліжок нейрохірургічного профілю; 10 ліжок неврологічного профілю; 10 ліжок реабілітаційного профілю.

5. Терапевтичне відділення № 1 на 60 ліжок, яке включає: 15 ліжок пульмонологічного профілю; 45 ліжок терапевтичного профілю (треступенева система обслуговування).

6. Терапевтичне відділення № 2 на 45 ліжок, у якому: 15 ліжок гастроентерологічного профілю; 15 ліжок терапевтичного профілю; 5 ліжок ревматологічного профілю; 10 ліжок ендокринологічного профілю.

7. Операційне відділення.

8. Відділення анестезіології та інтенсивної терапії на 12 ліжок, у тому числі 4 ліжка неврологічного профілю.

9. Спеціалізоване кардіологічне відділення з блоком інтенсивної терапії для хворих на інфаркт міокарда та гостру серцеву патологію на 60 ліжок (треступенева система обслуговування), у тому числі 6 ліжок блоку інтенсивної терапії.

10. Відділення невідкладної медичної допомоги.

11. Урологічне відділення на 35 ліжок, що функціонує за дворівневою системою обслуговування.

12. Хірургічне відділення на 60 ліжок, включно з: 41 ліжком хірургічного профілю; 4 ліжками отоларингологічного профілю; 10 ліжками ортопедно-травматологічного профілю; 5 ліжками проктологічного профілю (двоступенева система обслуговування).

13. Відділ серцево-судинної та рентгеноендоваскулярної хірургії на 20 ліжок.

14. Поліклініка II рівня надання медичної допомоги, яка включає кабінети вузьких спеціалістів.

15. Клініко-діагностична лабораторія.

16. Відділення фізичної та реабілітаційної медицини.

17. Відділення «Хірургія одного дня» поліклініки II рівня.

18. Променево-діагностичний відділ, що складається з: кабінету променевої діагностики; кабінету ультразвукової діагностики; кабінету функціональної діагностики.

19. Відділ інформаційно-аналітичної роботи, комунікацій та інноваційних рішень (рис. 2.1).

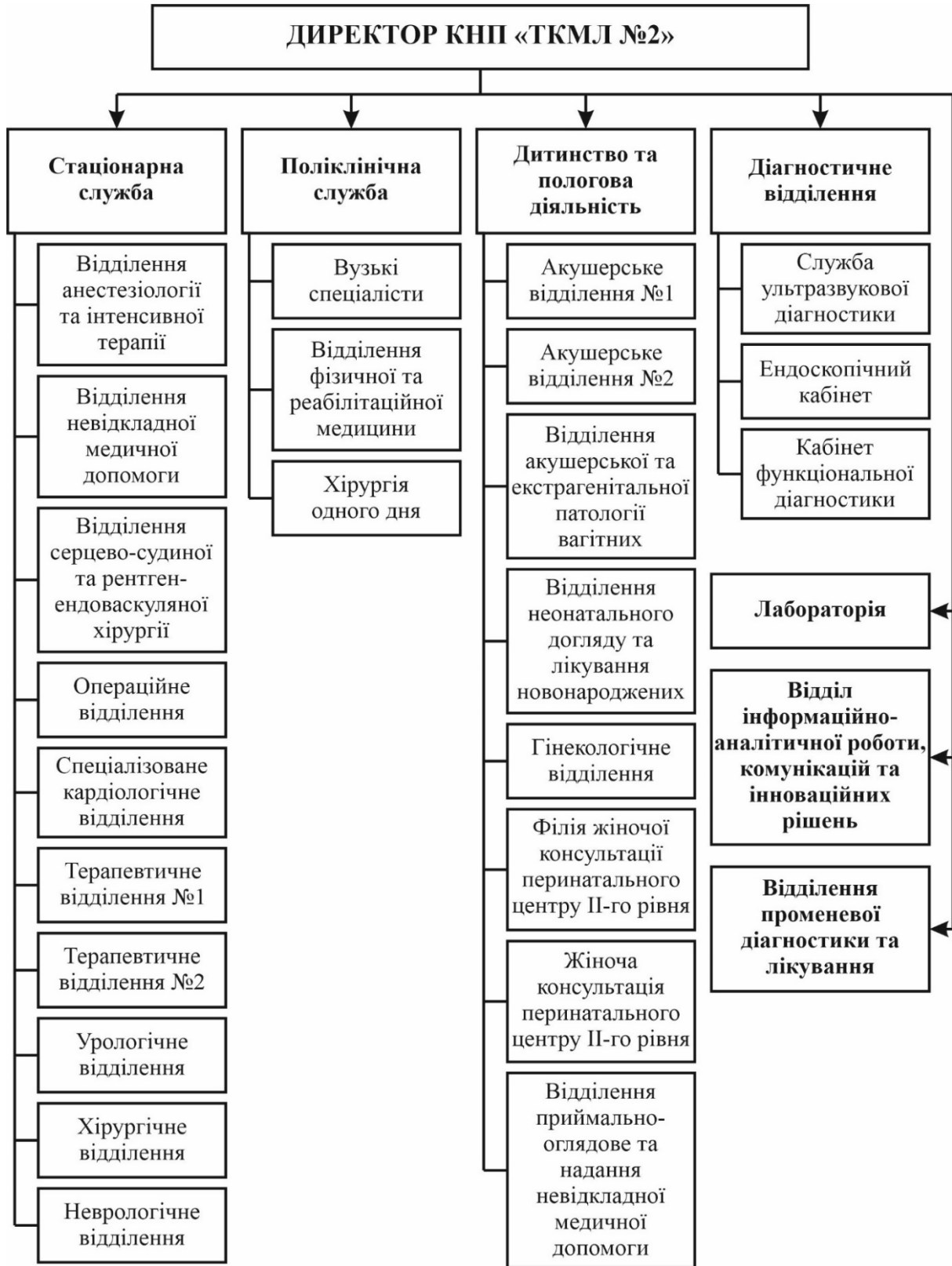


Рис. 2.1. Організаційна структура КНП «ТКМЛ №2» ТМР

Примітка. Наведено за матеріалами КНП «ТКМЛ №2» ТМР

Станом на 4 січня 2025 року в структурі закладу нараховувалося 435 ліжок. Після введення в експлуатацію 6 додаткових ліжок у хірургічному відділенні та 4 ліжок у відділенні серцево-судинної та рентгенендоваскулярної хірургії, загальна ліжкова потужність станом на 10 березня 2025 року становила 445 ліжок.

КНП «ТКМЛ №2» ТМР надає широкий спектр медичних послуг, що охоплюють вторинний рівень медичної допомоги та включають лікувально-діагностичні, стаціонарні, амбулаторні, оперативні та реабілітаційні втручання (табл. 2.1). У структурі закладу функціонують спеціалізовані відділення, завдяки чому лікарня забезпечує акушерсько-гінекологічну та неонатологічну допомогу, терапевтичне та неврологічне лікування, урологічні, хірургічні й кардіологічні послуги, медичну допомогу при невідкладних станах. Важливою складовою є клініко-діагностичні дослідження, променева та функціональна діагностика, а також реабілітаційні та фізіотерапевтичні процедури, що забезпечують повний цикл лікування та відновлення пацієнтів. Така багатопрофільність дозволяє закладу комплексно обслуговувати пацієнтів різного віку та з різною патологією.

Таблиця 2.1

Основні медичні послуги, що надаються КНП «ТКМЛ № 2» ТМР

Вид медичних послуг	Коротка характеристика
1	2
Акушерсько-гінекологічна допомога	Пологи, ведення вагітності, патологія вагітності, гінекологічна допомога, оперативні втручання.
Неонатологічна допомога	Догляд, лікування та інтенсивна терапія новонароджених, у тому числі передчасно народжених.
Терапевтична допомога	Лікування пацієнтів із пульмонологічною, гастроентерологічною, ревматологічною та ендокринологічною патологією.
Неврологічна та нейрохірургічна допомога	Лікування інсультів, гострих неврологічних станів, нейрохірургічних патологій.
Кардіологічна допомога	Лікування гострих та хронічних серцево-судинних захворювань, інтенсивна терапія при інфарктах.
Хірургічна допомога	Загальна хірургія, отоларингологія, ортопедія, проктологія, судинна та ендоваскулярна хірургія, хірургія одного дня.
Урологічна допомога	Консервативне та оперативне лікування урологічних захворювань.

1	2
Невідкладна медична допомога	Надання екстреної та невідкладної допомоги при гострих станах.
Лабораторна та інструментальна діагностика	Аналізи, УЗД, рентген, променева та функціональна діагностика.
Реабілітаційні та фізіотерапевтичні послуги	Відновлення пацієнтів, лікувальна фізкультура, фізіотерапевтичні процедури.

Примітка. Сформовано автором на матеріалах КНП «ТКМЛ № 2» ТМР

З табл. 2.1 видно, що КНП «ТКМЛ № 2» ТМР характеризується широким спектром спеціалізованих послуг, що формують комплексну систему надання медичної допомоги на вторинному рівні. Наявність розвиненої терапевтичної, хірургічної, акушерсько-гінекологічної, кардіологічної, неврологічної, діагностичної та реабілітаційної бази забезпечує можливість раннього виявлення патологій, своєчасного лікування та подальшого відновлення пацієнтів. Це підкреслює багатопрофільність закладу та його ключову роль у системі охорони здоров'я міста і області.

У процесі надання медичних послуг КНП «ТКМЛ № 2» ТМР стикається з низкою організаційних, управлінських та технологічних проблем, що впливають на ефективність роботи закладу та якість медичної допомоги. Складна структура лікарні, значне навантаження на персонал, нерівномірна оснащеність відділень, а також недостатній рівень цифровізації окремих процесів зумовлюють потребу у впровадженні сучасних цифрових рішень. Узагальнення основних проблем подано у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Основні проблеми КНП «ТКМЛ № 2» ТМР у процесі надання медичних послуг

Назва проблеми	Суть проблеми
1	2
Фрагментованість медичних процесів	Наявність значної кількості відділень та потоків пацієнтів ускладнює координацію між підрозділами, що призводить до затримок, дублювання процедур і втрати інформації.
Низький рівень цифрової інтеграції	Частина процесів залишається неавтоматизованою, відсутня єдина цифрова платформа для об'єднання даних, що знижує

1	2
	оперативність доступу до медичної інформації.
Перевантаженість медичного персоналу	Великий обсяг ручної документації та значний пацієнтопотік спричиняють підвищене навантаження, ризик помилок і зниження якості комунікації з пацієнтами.
Обмежені можливості маршрутизації пацієнтів	Складність у формуванні чітких маршрутів для пацієнтів з різною патологією призводить до тривалого очікування та нераціонального використання ресурсів.
Недостатність сучасного обладнання в окремих підрозділах	Не всі відділення оснащені сучасними діагностичними та моніторинговими системами, що обмежує можливості ранньої діагностики та якісного спостереження.
Слабка комунікація між пацієнтами та закладом	Відсутність єдиних цифрових каналів комунікації ускладнює запис, отримання інформації, доступ до результатів обстежень і зворотний зв'язок від пацієнтів.
Недостатня цифрова грамотність персоналу	Частина працівників не володіє достатніми навичками роботи з цифровими інструментами, що уповільнює впровадження сучасних технологій.
Обмеженість ресурсів для цифрової модернізації	Фінансові та технічні обмеження стримують впровадження інноваційних рішень, оновлення обладнання та інтеграцію цифрових сервісів.

Примітка. Сформовано автором на матеріалах КНП «ТКМЛ № 2» ТМР

Отже, КНП «ТКМЛ № 2» ТМР є потужним багатопрофільним закладом охорони здоров'я, що забезпечує надання широкого спектра медичних послуг на стаціонарному та амбулаторному рівнях. Розгалужена організаційна структура, яка включає перинатальний центр, терапевтичні, кардіологічні, хірургічні, неврологічні та інші спеціалізовані відділення, створює умови для комплексного лікування пацієнтів різного профілю. Водночас значна кількість підрозділів і високий обсяг навантаження формують потребу в оптимізації управлінських процесів, підвищенні рівня цифровізації та інтеграції інформаційних потоків. Виявлені проблеми демонструють необхідність подальшої модернізації та впровадження сучасних цифрових рішень, що сприятимуть підвищенню ефективності роботи закладу та якості медичної допомоги.

2.2. Оцінювання рівня цифровізації процесу надання медичних послуг в досліджуваному закладі охорони здоров'я

Оцінювання рівня цифровізації медичного закладу є ключовим етапом у визначенні його готовності до впровадження інноваційних технологій, оптимізації клінічних та управлінських процесів і підвищення якості медичних послуг. У багатопрофільних лікарнях, таких як КНП «ТКМЛ № 2» ТМР, цифрова трансформація охоплює широкий спектр процесів – від ведення електронних медичних записів до інтеграції діагностичного обладнання та автоматизації маршрутів пацієнтів. Тому системне оцінювання цифрового розвитку дозволяє виявити сильні та слабкі сторони, визначити пріоритетні напрями модернізації та сформувані обґрунтовані управлінські рішення щодо подальшої трансформації лікарні.

Для оцінювання рівня цифровізації КНП «ТКМЛ № 2» доцільно застосувати комбінований метод аналізу, що ґрунтується на ключових критеріях цифрового розвитку медичних закладів, рекомендованих ВООЗ, OECD та НСЗУ. У межах даного дослідження пропонується використовувати такі шість інтегральних критеріїв: 1) цифрова інфраструктура закладу (сервери, мережі, робочі станції, інтернет-з'єднання, технічна база); 2) медична інформаційна система (МІС) та її функціональність (модулі, інтеграція, охоплення відділень, електронний документообіг); 3) електронні медичні записи (ЕМЗ) (ступінь переходу від паперової документації, доступ лікарів до даних, цифрові карти); 4) інтеграція діагностичного обладнання (автоматичне підвантаження даних, PACS, цифрові зображення); 5) цифрові сервіси для пацієнтів (онлайн-запис, повідомлення, кабінет пацієнта, телемедицина); 6) цифрові компетентності персоналу та організаційна готовність (навички, навчання, підтримка цифрових процесів) (табл. 2.3). Ці критерії дозволяють комплексно оцінити поточний стан цифровізації та визначити проблемні зони.

Для оцінювання рівня цифровізації КНП «ТКМЛ № 2» ТМР у роботі використано адаптовану модель оцінки цифрової зрілості (DMAF), що широко

застосовується у системах охорони здоров'я країн ЄС та Великобританії для визначення цифрової зрілості медичних установ.

Таблиця 2.3

Критерії оцінювання рівня цифровізації КНП «ТКМЛ № 2» ТМР

Критерій оцінювання	Сутність критерію
Цифрова інфраструктура	Рівень забезпечення комп'ютерною технікою, серверним обладнанням, мережевими ресурсами та інтернет-з'єднанням; готовність інфраструктури до інтеграції цифрових рішень.
Медична інформаційна система (МІС) та її функціональність	Наявність та якість роботи МІС, набір доступних модулів, охоплення підрозділів, інтеграція з НСЗУ, можливість електронного документообігу.
Електронні медичні записи (ЕМЗ)	Рівень переходу від паперових карт до електронних, доступ лікарів до цифрових історій хвороби, безперервність формування ЕМЗ.
Інтеграція діагностичного обладнання	Автоматичне підвантаження результатів УЗД, рентгену, лабораторних досліджень у МІС; наявність PACS-систем; цифрові архіви зображень.
Цифрові сервіси для пацієнтів	Функціональність електронного запису, онлайн-комунікацій, кабінету пацієнта, телемедичних консультацій, електронних нагадувань.
Цифрові компетентності персоналу	Рівень цифрової грамотності працівників, навички роботи із системами, доступність навчання, готовність до впровадження інновацій.

Примітка. Запропоновано автором

Методологія DMAF передбачає трирівневий підхід: 1) встановлення фактичного стану цифрових рішень у закладі, 2) визначення бажаного стану, який відповідає сучасним стандартам цифрової трансформації охорони здоров'я, та 3) проведення аналізу розривів для ідентифікації невідповідностей між існуючим та цільовим рівнями. Застосування цього методу дозволяє системно оцінити ключові компоненти цифровізації – інфраструктуру, інформаційні системи, електронні медичні записи, інтеграцію обладнання, цифрові сервіси та компетентності персоналу – та визначити пріоритетні напрями модернізації.

Цифрова інфраструктура є фундаментом цифрової трансформації, визначаючи можливості закладу щодо впровадження електронних систем, інтеграції обладнання та забезпечення безперервності цифрових процесів. Для КНП «ТКМЛ № 2» ТМР рівень інфраструктурної готовності є ключовим

показником цифрової зрілості. В табл. 2.4 наведено аналіз цифрової інфраструктури досліджуваного закладу охорони здоров'я за методом DMAF.

Проведена оцінка цифрової інфраструктури КНП «ТКМЛ № 2» ТМР за методом DMAF засвідчує, що базові технічні можливості для цифрової трансформації в закладі наявні, однак їхній розвиток є нерівномірним та недостатнім для повної підтримки сучасних цифрових процесів. Найбільші розриви спостерігаються у сфері серверної інфраструктури, інтернет-покриття та інтегрованих систем резервного енергозабезпечення, що безпосередньо впливає на якість роботи МІС, електронної документації та цифрових клінічних сервісів. Отже, подальша цифровізація потребує зміцнення технічної бази як необхідної передумови для розгортання функціональних інформаційних систем.

Таблиця 2.4

**Аналіз цифрової інфраструктури КНП «ТКМЛ № 2» ТМР
за методом DMAF**

Показник	Фактичний стан	Бажаний стан	Розрив
Кількість комп'ютерів	≈ 210 од.	350–380 од.	Суттєвий дефіцит робочих станцій
Серверна інфраструктура	1–2 локальні сервери, без резервного копіювання	Централізоване серверне сховище + регулярний backup	Високий
Інтернет-покриття	Стабільне в адміністративних приміщеннях; часткове у стаціонарі	Повне покриття 100% корпусів	Високий
Wi-Fi доступ	Фрагментарний	Повноцінний корпоративний Wi-Fi	Високий
Електроживлення та UPS	Обмежені системи резервного живлення	UPS у всіх клінічних відділеннях	Середній

Примітка. Розроблено автором за результатами дослідження

Відповідно до логіки оцінювання за DMAF наступним кроком є аналіз медичної інформаційної системи (МІС) як ключового інструменту цифрової взаємодії між підрозділами лікарні, адміністрування процесів та забезпечення

обміну даними.

МІС є ядром цифрової взаємодії між відділеннями та основою для електронного документообігу. Рівень її функціональності та охопленості визначає ефективність управління потоками даних і швидкість комунікації між медичними працівниками. В табл. 2.5 наведено аналіз медичної інформаційної системи КНП «ТКМЛ № 2» ТМР за методом DMAF.

Аналіз медичної інформаційної системи КНП «ТКМЛ № 2» за методом DMAF засвідчив, що МІС виконує базові адміністративні та клінічні функції, однак її можливості використовуються неповною мірою. Найбільші розриви спостерігаються в модульності системи та дублюванні документації, що свідчить про недостатній рівень автоматизації стаціонарних процесів та обмежену інтеграцію з підрозділами лікарні. Часткова автоматизація звітності до НСЗУ також створює додаткове навантаження на персонал та підвищує ризик помилок. Отже, подальший розвиток МІС має бути спрямований на розширення її функціональності, інтеграцію з діагностичними системами та повну відмову від паперового документообігу.

Таблиця 2.5

**Аналіз медичної інформаційної системи КНП «ТКМЛ № 2» ТМР
за методом DMAF**

Показник	Фактичний стан	Бажаний стан	Розрив
Охоплення відділень МІС	65–70%	100%	Суттєвий
Модульність системи	Обмежений набір модулів (реєстрація, статистика)	Повний комплекс модулів (стаціонар, лабораторія, діагностика, фармація)	Високий
Інтеграція з НСЗУ	Часткова, автоматизовані не всі пакети	Повна автоматизація звітності та передавання даних	Середній
Швидкодія та стабільність роботи	Періодичні збої та затримки в пікові години	Стабільна робота без перебоїв	Середній
Рівень дублювання документації	Часткове дублювання паперових форм	Повна відмова від дублювання документації	Високий

Примітка. Розроблено автором за результатами дослідження

Наступним елементом цифрової зрілості, який потребує комплексної оцінки, є електронні медичні записи (ЕМЗ), що формують основу клінічних даних та визначають якість і безперервність лікувального процесу.

ЕМЗ забезпечують доступність клінічної інформації та є ключовим інструментом безперервності лікування. Їхня якість і повнота прямо впливають на безпечність та персоналізацію медичної допомоги. В табл. 2.6 представлено аналіз електронних медичних записів КНП «ТКМЛ № 2» ТМР за методом DMAF.

Оцінювання стану електронних медичних записів у КНП «ТКМЛ № 2» за DMAF показало, що рівень цифрової фіксації клінічної інформації залишається недостатнім для забезпечення повної безперервності та прозорості лікувального процесу. Значний обсяг записів і досі ведеться у паперовому вигляді, що уповільнює доступ лікарів до медичних даних і створює ризики втрати інформації. Низька інтеграція результатів діагностики та обмежений доступ персоналу до цифрових робочих місць поглиблюють розрив між фактичним і бажаним рівнями цифровізації. Таким чином, модернізація ЕМЗ є критично важливим компонентом цифрової трансформації лікарні, оскільки забезпечує основу для повної автоматизації клінічних процесів.

Таблиця 2.6

**Аналіз електронних медичних записів КНП «ТКМЛ № 2» ТМР
за методом DMAF**

Показник	Фактичний стан	Бажаний стан	Розрив
Частка цифрових медичних записів	45–50%	100%	Високий
Структурованість ЕМЗ	Частково структуровані	Повністю стандартизовані (HL7, FHIR)	Середній
Доступ лікарів до даних	Не всі відділення мають комп'ютери	Доступ із кожного робочого місця	Високий
Формування історії хвороби	Частково електронне	Повністю електронне	Високий
Інтеграція діагностичних результатів	Фрагментарна	Автоматичне підвантаження у МІС	Високий

Примітка. Розроблено автором за результатами дослідження

Наступним етапом аналізу цифрової зрілості є оцінювання інтеграції діагностичного обладнання, що визначає здатність закладу формувати єдиний цифровий простір клінічної інформації та автоматизувати обмін результатами досліджень між відділеннями.

Інтеграція діагностичних пристроїв із МІС створює єдиний простір клінічних даних і зменшує ризик помилок. Наявність PACS, лабораторних модулів та автоматизованого завантаження результатів є необхідною умовою цифрової зрілості. В табл. 2.7 наведено аналіз інтеграції діагностичного обладнання КНП «ТКМЛ № 2» ТМР за методом DMAF.

Таблиця 2.7

**Аналіз інтеграції діагностичного обладнання КНП «ТКМЛ № 2» ТМР
за методом DMAF**

Показник	Фактичний стан	Бажаний стан	Розрив
Інтеграція лабораторного обладнання	Відсутня	Повна інтеграція з МІС	Високий
Інтеграція рентген-обладнання	Частковий PACS	Єдиний PACS із доступом для всіх відділень	Середній
Інтеграція УЗД	Автономна робота без МІС	Автоматичне підвантаження протоколів у МІС	Високий
Інтеграція КТ/МРТ	Обмежена	Повна цифрова інтеграція	Середній
Зберігання зображень	Локальне	Централізоване цифрове сховище	Високий

Примітка. Розроблено автором за результатами дослідження

Аналіз інтеграції діагностичного обладнання у КНП «ТКМЛ № 2» ТМР засвідчив, що цифрові процеси у сфері діагностики залишаються фрагментарними й недостатньо автоматизованими. Відсутність інтеграції лабораторного обладнання, автономна робота УЗД-апаратів та часткова реалізація PACS-системи зумовлюють суттєві розриви між фактичним і цільовим рівнем цифровізації. Такий стан ускладнює формування єдиного цифрового медичного простору, сповільнює обмін результатами досліджень та збільшує ризик клінічних помилок, пов'язаних з несвоєчасним оновленням або дублюванням інформації. Подальший розвиток цифрової діагностики має бути спрямований на повну автоматизацію завантаження даних та

централізацію зберігання медичних зображень.

Наступним напрямом оцінювання цифрової зрілості є цифрові сервіси для пацієнтів, які визначають доступність медичної допомоги, зручність взаємодії з лікарнею та рівень задоволеності отриманими послугами.

Цифрові сервіси забезпечують доступність медичних послуг, зменшують навантаження на персонал і підвищують задоволеність пацієнтів. Вони є важливою складовою сучасної моделі охорони здоров'я. В табл. 2.8 представлено аналіз сучасних цифрових сервісів для пацієнтів у КНП «ТКМЛ № 2» ТМР за методом DMAF.

Таблиця 2.8

Аналіз сучасних цифрових сервісів для пацієнтів у КНП «ТКМЛ № 2»

ТМР за методом DMAF

Показник	Фактичний стан	Бажаний стан	Розрив
Онлайн-запис до лікаря	Функціонує частково	Повноцінний запис на всі прийоми	Середній
Електронні повідомлення пацієнтам	Обмежені (нагадування вибірково)	Автоматизовані повідомлення та нагадування	Середній
Електронний кабінет пацієнта	Відсутній	Повний функціонал з доступом до результатів, призначень, запису	Високий
Телемедичні консультації	Не впроваджені	Регулярні дистанційні консультації та моніторинг	Високий
Мобільні цифрові сервіси	Відсутні	Базові мобільні інструменти для взаємодії з лікарнею	Високий

Примітка. Розроблено автором за результатами дослідження

Аналіз цифрових сервісів для пацієнтів у КНП «ТКМЛ № 2» ТМР засвідчує, що цей напрям залишається на початковому етапі розвитку. Хоча окремі елементи, такі як частковий онлайн-запис та мінімальні електронні повідомлення, уже функціонують, їх масштаб та ефективність є недостатніми для забезпечення сучасного рівня клієнтоорієнтованості та цифрової доступності. Найбільші розриви спостерігаються у впровадженні телемедичних консультацій, електронного кабінету пацієнта та мобільних сервісів – інструментів, які суттєво впливають на зручність отримання медичної допомоги та скорочення адміністративного навантаження. Розвиток

цього напрямку є важливим не лише для покращення комунікації з пацієнтами, але й для підвищення ефективності внутрішніх процесів лікарні.

Завершальним компонентом оцінювання цифрової зрілості КНП «ТКМЛ № 2» ТМР є цифрові компетентності персоналу, які визначають реальну здатність закладу впроваджувати, підтримувати та ефективно використовувати цифрові технології у щоденній діяльності. Рівень цифрової грамотності працівників визначає ефективність роботи із цифровими інструментами. Навіть найкраща МІС або ЕМЗ не працюватиме ефективно за відсутності підготовленого персоналу. У табл. 2.9 наведено аналіз цифрових компетентностей персоналу КНП «ТКМЛ № 2» ТМР за методом DMAF.

Таблиця 2.9

Аналіз цифрових компетентностей персоналу КНП «ТКМЛ № 2» ТМР за методом DMAF

Показник	Фактичний стан	Бажаний стан	Розрив
Рівень базової цифрової грамотності	Середній	Високий	Середній
Навчання персоналу цифровим навичкам	Епізодичне, нерегулярне	Системне та регулярне	Високий
Уміння працювати з МІС	Нерівномірний рівень володіння	Уніфіковане володіння для всіх груп персоналу	Середній
Цифрова культура та готовність до інновацій	Середній рівень	Сформована цифрова культура	Середній
Підтримка ІТ-фахівців	Обмежена, 1–2 працівники	Постійний розширений ІТ-супровід	Високий

Примітка. Розроблено автором за результатами дослідження

Аналіз цифрових компетентностей персоналу КНП «ТКМЛ № 2» ТМР засвідчує, що людський фактор залишається одним із ключових обмежень цифрової трансформації закладу. Незважаючи на середній рівень базової цифрової грамотності, відсутність системного та регулярного навчання, нерівномірне володіння МІС і недостатня кількість ІТ-фахівців значно уповільнюють упровадження сучасних цифрових рішень. Розрив між фактичним і бажаним рівнем компетентностей свідчить про потребу у формуванні стабільної цифрової культури, підвищенні кваліфікації персоналу та посиленні внутрішньої ІТ-підтримки. Саме розвиток людського потенціалу

визначає успішність подальших етапів цифровізації та ефективність використання усіх інших цифрових компонентів.

Проведене оцінювання рівня цифровізації КНП «Тернопільська комунальна міська лікарня № 2» за методологією DMAF показало, що цифрова трансформація закладу перебуває на етапі середньої зрілості, характеризується фрагментарністю та нерівномірністю впровадження цифрових інструментів у різних структурних підрозділах. Найбільш розвиненими компонентами є базова цифрова інфраструктура та часткове впровадження медичної інформаційної системи, однак їхній функціонал використовується не повністю через обмежену модульність, відсутність централізованої серверної системи та технологічні обмеження у стаціонарних корпусах.

Суттєві розриви виявлено у сфері електронних медичних записів, інтеграції діагностичного обладнання та цифрових сервісів для пацієнтів. Значна частина клінічної інформації продовжує фіксуватися у паперовому вигляді, лабораторні та інструментальні дослідження не інтегровані в МІС, а цифрові сервіси залишаються мінімальними. Це негативно впливає на повноту клінічних даних, своєчасність комунікації між фахівцями та доступність медичних послуг для пацієнтів. Важливим обмежувальним чинником є також нерівномірний рівень цифрових компетентностей персоналу, недостатність регулярного навчання щодо роботи з електронними системами та обмежена кількість ІТ-спеціалістів. Отже, цифрова трансформація лікарні потребує комплексних управлінських, організаційних та технічних рішень, спрямованих на модернізацію ІТ-інфраструктури, розширення функціональності МІС, повну автоматизацію клінічних процесів і розвиток кадрового потенціалу.

Узагальнюючи результати аналізу, можна стверджувати, що КНП «ТКМЛ № 2» має значний потенціал для подальшої цифрової модернізації. Розвиток цифрової взаємодії, інтеграція даних, стандартизація клінічних процесів та посилення цифрової культури персоналу є ключовими передумовами формування сучасної, ефективної та пацієнтоорієнтованої моделі надання медичних послуг.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ ЗАКЛАДУ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

3.1. Концепція розумної лікарні, принципи її реалізації та складові компоненти

Цифрова трансформація системи охорони здоров'я є ключовим чинником підвищення якості медичної допомоги, оптимізації клінічних процесів та забезпечення пацієнтоорієнтованості медичних закладів. У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій, зростання потреб населення та посилення вимог до ефективності управління медичними ресурсами перехід до моделі «розумної лікарні» стає стратегічною необхідністю для багатопрофільних закладів охорони здоров'я. Такий підхід дозволяє подолати проблеми цифрової фрагментованості, недостатньої автоматизації, обмеженої інтеграції клінічних даних та нерівномірного рівня цифрових компетентностей персоналу, які є характерними для багатьох традиційних медичних установ.

Побудова розумної лікарні передбачає формування комплексної цифрової екосистеми, у межах якої клінічні, діагностичні, адміністративні та управлінські процеси взаємодіють на основі інтегрованих даних, аналітики та інтелектуальних систем. Така модель забезпечує безперервність медичної допомоги, скорочує час обслуговування, зменшує адміністративне навантаження на персонал і підвищує якість клінічних рішень. Упровадження концепції розумної лікарні сприяє розвитку сучасної цифрової інфраструктури, створенню розширених пацієнтських сервісів і підвищенню конкурентоспроможності закладів охорони здоров'я в умовах цифрової економіки.

У світовій практиці поняття «розумна лікарня» тлумачиться як комплексна модель організації діяльності медичного закладу, заснована на

інтегрованому використанні цифрових технологій, автоматизації процесів, інтелектуальних систем управління та аналітики даних. За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я, розумна лікарня – це медичний заклад, у якому цифрові технології, інформаційні системи, клінічні процеси та інфраструктура функціонують як єдиний інформаційний простір, спрямований на підвищення ефективності, якості та безпеки надання медичних послуг. Міністерство охорони здоров'я Сінгапуру визначає «розумну лікарню» як заклад, що використовує цифрові рішення для автоматизації ключових медичних процесів, аналітики великих даних і персоналізації лікування пацієнтів.

Згідно з моделлю цифрової зрілості HIMSS, розумна лікарня – це лікарня, яка досягла високого рівня інтеграції електронних медичних записів, автоматизованих клінічних процесів, лабораторних і діагностичних систем, систем підтримки клінічних рішень і цифрових сервісів для пацієнтів. У міжнародній практиці розумна лікарня характеризується такими ключовими ознаками: «повна цифровізація клінічної документації та внутрішніх процесів; автоматизація адміністративних і медичних операцій; інтеграція діагностичного обладнання у спільне цифрове середовище; наявність електронних маршрутів пацієнта та багатоканальних цифрових сервісів; застосування систем підтримки клінічних рішень та медичної аналітики; розвиток телемедицини та мобільних медичних сервісів; безпечна, масштабована й гнучка ІТ-інфраструктура; високий рівень цифрових компетентностей медичного персоналу» [18].

Таким чином, «розумна лікарня» – це «не окремий технологічний компонент, а інтегрована модель управління медичним закладом, у якій цифрові інструменти стають основою для клінічних, адміністративних і управлінських рішень, забезпечуючи якість, ефективність і безпечність медичного обслуговування» [18].

Для забезпечення ефективною цифровою трансформації закладам охорони здоров'я необхідно дотримуватися комплексу принципів, які визначають зміст

і спрямованість розвитку моделі розумної лікарні. Ці принципи мають стати методологічною основою модернізації організаційних, клінічних та управлінських процесів, формування цифрового середовища та впровадження інноваційних рішень. Вони забезпечують цілісність цифрової екосистеми, підвищують якість медичної допомоги та сприяють формуванню пацієнтоорієнтованої системи обслуговування.

З метою гармонійного впровадження цифрових рішень у заклади охорони здоров'я рекомендується використовувати перелік ключових принципів, що наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Принципи моделі «розумна лікарня»

Принцип	Зміст	Практична реалізація у закладі охорони здоров'я
1	2	3
Інтегрованість даних	Забезпечення єдиного цифрового простору, у межах якого клінічні, адміністративні та діагностичні дані об'єднані в узгоджену систему без дублювання та розривів.	Впровадження єдиної медичної інформаційної системи, інтегрованої з лабораторними, діагностичними та адміністративними модулями; використання єдиного електронного ідентифікатора пацієнта.
Автоматизація процесів	Заміна ручних, паперових та рутинних операцій автоматизованими цифровими процедурами для підвищення швидкості, точності та прозорості роботи.	Запровадження електронного документообігу, автоматичного формування медичних протоколів, електронних направлень, систем електронної черги та маршрутів пацієнтів.
Пацієнто-орієнтованість	Організація медичної допомоги з урахуванням потреб, зручності та досвіду пацієнта, забезпечення прозорості лікування та доступу до інформації.	Надання можливості онлайн-запису, доступу до результатів обстежень через електронний кабінет, використання цифрових каналів комунікації (SMS, e-mail, мобільні додатки).
Інтероперабельність	Сумісність, узгоджена взаємодія та обмін даними між різними цифровими системами, платформами та пристроями в межах закладу та поза ним.	Використання стандартів HL7/FHIR, інтеграція МІС з PACS, лабораторними системами, національними реєстрами та системами електронного здоров'я.
Аналітика та штучний інтелект	Використання інструментів аналітики даних, прогнозування та підтримки клінічних і управлінських	Створення аналітичних панелей для керівництва, впровадження систем підтримки клінічних рішень, використання алгоритмів

Продовження табл. 3.1

1	2	3
	рішень на основі великих масивів інформації.	прогнозування ризиків та навантаження на відділення.
Кібербезпека та захист даних	Забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності медичної інформації, захист від несанкціонованого доступу та кібератак.	Використання систем керування доступом, шифрування даних, резервного копіювання, журналювання дій користувачів, впровадження політик інформаційної безпеки.
Гнучкість і масштабованість	Здатність цифрової інфраструктури до адаптації, розширення та інтеграції нових сервісів без значних організаційних або технічних бар'єрів.	Використання модульних інформаційних систем, хмарних рішень, масштабованих серверних платформ, поетапне введення нових цифрових сервісів.
Розвиток цифрових компетентностей	Формування стійкої цифрової культури, готовності персоналу працювати з технологіями та сприймати інновації.	Проведення регулярних навчань, тренінгів та інструктажів, створення внутрішніх методичних матеріалів, залучення ІТ-фахівців до супроводу змін.

Примітка. Узагальнено автором на основі [58]

З урахуванням окреслених принципів функціонування розумної лікарні цифрова трансформація закладів охорони здоров'я має ґрунтуватися на послідовному впровадженні структурних елементів, що забезпечують їх практичну реалізацію. Для формування ефективної цифрової екосистеми доцільно виокремити ключові компоненти «розумної лікарні», які поєднують інфраструктурні, клінічні, сервісні та управлінські аспекти діяльності медичного закладу. Саме ці компоненти визначають технологічне ядро розумної лікарні та забезпечують стабільність, безпечність і результативність цифрової модернізації.

Рекомендовано враховувати наведені в табл. 3.2 компоненти моделі «розумна лікарня» як основу для розроблення програм цифрового розвитку та стратегій модернізації медичних установ.

«Розумна інфраструктура» охоплює цифрову, технічну та інженерну основу медичного закладу, яка забезпечує стабільну роботу всіх електронних систем і платформ. Це багаторівневе середовище, що включає серверні

потужності, мережеве обладнання, захищені канали передачі даних, системи відеоспостереження, контролю доступу, безперебійного живлення та резервного копіювання.

Таблиця 3.2

Ключові компоненти моделі «розумна лікарня»

Компонент	Зміст	Приклади практичної реалізації
Розумна інфраструктура	Цифрова, технічна та інженерна основа, що забезпечує функціонування усіх інформаційних систем лікарні.	Серверні платформи, мережеве обладнання, системи кіберзахисту, безперебійне живлення, медичні IoT-пристрої.
Розумні клінічні процеси	Автоматизація та цифровізація клінічних процедур, документування, взаємодії між лікарями та відділеннями.	Електронні медичні записи, електронні протоколи, системи підтримки клінічних рішень.
Розумна діагностика	Цифрове забезпечення діагностичних процесів та інтеграція результатів обстежень удину систему.	PACS, RIS, LIS, автоматизація лабораторій, інтеграція обладнання через DICOM.
Розумні пацієнтські сервіси	Сервіси для пацієнтів, що забезпечують зручний доступ до медичних послуг та інформації.	Електронний запис, мобільні додатки, телемедицина, електронний кабінет пацієнта.
Розумне управління	Цифрові управлінські рішення для підвищення ефективності ресурсів, планування та контролю.	Аналітичні панелі, дашборди, системи прогнозування, цифрова логістика, управління потоками.
Розумні робочі місця	Система розвитку цифрових компетентностей персоналу та організація IT-підтримки.	Навчальні платформи, внутрішні тренінги, IT-служба, цифрові методичні матеріали.
Розумна безпека	Цілісні стандарти та підходи до кібербезпеки та захисту медичних даних.	GDPR/ISO 27001, багаторівневий контроль доступу, шифрування, резервне копіювання.

Примітка. Узагальнено автором на основі [4-6; 30; 31;]

У сучасних розумних лікарнях інфраструктура доповнюється «технологіями Інтернету медичних речей (IoMT), які забезпечують автоматичний збір клінічних даних у режимі реального часу. Цей компонент є фундаментом цифрової трансформації, оскільки визначає можливості подальшого впровадження МІС, PACS, телемедицини, аналітичних систем та інших цифрових рішень» [30]. Надійна інфраструктура гарантує безперервність медичних процесів, захищеність інформації та високу швидкість доступу до даних, що є критично важливим у сфері охорони

здоров'я.

«Розумні клінічні процеси» охоплюють цифровізацію та автоматизацію всіх клінічних процедур, включаючи ведення електронних медичних записів, супровід лікування, формування маршрутів пацієнта, використання електронних протоколів та систем підтримки клінічних рішень. Цей компонент спрямований на підвищення якості медичної допомоги шляхом стандартизації процесів, мінімізації медичних помилок та скорочення часу на рутинні операції. Цифрові клінічні процеси сприяють забезпеченню безперервності лікування, оскільки лікарі мають доступ до повної історії пацієнта в реальному часі. Завдяки автоматизованим рішенням структура медичної інформації стає більш впорядкованою, що покращує взаємодію між фахівцями та сприяє прийняттю обґрунтованих клінічних рішень.

Компонент «розумна діагностика» охоплює цифрову підтримку роботи діагностичних підрозділів, забезпечуючи інтеграцію результатів лабораторних та інструментальних досліджень у єдину інформаційну систему медичного закладу. Йдеться про використання PACS, RIS, LIS, цифрових рентген- та УЗД-систем, автоматизованих лабораторних комплексів, а також застосування стандартів DICOM для передачі зображень. Цей підхід дозволяє усунути дублювання досліджень, пришвидшити обробку інформації, забезпечити доступ до архіву діагностичних матеріалів та підвищити точність діагностики. «Розумна діагностика» створює умови для міждисциплінарної співпраці, підсилюючи можливості телерадіології та дистанційних консультацій між медичними закладами.

«Розумні пацієнтські сервіси» охоплюють технології, спрямовані на забезпечення зручного, швидкого та прозорого доступу пацієнтів до медичних послуг. До них належать електронний запис, електронний кабінет пацієнта, мобільні додатки, телемедичні консультації, онлайн-результати досліджень, інтерактивні чат-боти та системи інформування. Цей компонент формує основу клієнтоорієнтованого підходу в охороні здоров'я, дозволяючи скоротити черги, підвищити доступність медичних послуг у віддалених

регіонах та забезпечити безперервний зв'язок між пацієнтом і лікарем. У поєднанні з іншими компонентами він створює сучасний цифровий маршрут пацієнта – від запису до отримання медичної допомоги та контролю результатів лікування.

«Розумне управління» охоплює використання цифрових управлінських інструментів, які забезпечують ефективне планування, моніторинг, контроль і прогнозування діяльності медичного закладу. Це можуть бути інтерактивні аналітичні панелі, дашборди, системи аналізу завантаженості відділень, управління потоками пацієнтів, логістичні модулі, цифрові інструменти для контролю ресурсів і фінансової звітності. «Розумне управління» створює можливості для прийняття обґрунтованих управлінських рішень на основі даних, покращує розподіл ресурсів, знижує операційні витрати та підвищує організаційну ефективність закладу. Така система робить управління прозорим, верифікованим і швидким.

«Розумне робоче місце» передбачає розвиток цифрових компетентностей медичного персоналу, формування цифрової культури та системну організацію ІТ-підтримки. Ефективне функціонування розумної лікарні неможливе без фахівців, які здатні працювати з цифровими системами, аналізувати дані, використовувати електронні протоколи та інтегровані рішення. Важливим є створення програм навчання, внутрішніх інформаційних політик, регулярних тренінгів та інструктажів, що дозволять персоналу адаптуватися до нових технологій. «Розумне робоче місце» забезпечує сталість цифрової трансформації та підвищує готовність медичного персоналу до впровадження інновацій у практичну діяльність.

Компонент «розумна безпека» охоплює сукупність політик, стандартів та технічних рішень, спрямованих на захист медичних даних, інформаційних систем та цифрових активів закладу охорони здоров'я. Він включає багаторівневу автентифікацію, контроль доступу, шифрування даних, журналювання користувачьких дій, резервне копіювання, моніторинг кібератак та впровадження міжнародних стандартів інформаційної безпеки

(GDPR, ISO 27001). У системі розумної лікарні «розумна безпека» забезпечує довіру пацієнтів, мінімізує ризики втрати або викривлення даних та гарантує стабільність роботи цифрової інфраструктури. Надійний захист інформації є критично важливим для підтримки законодавчих вимог та безперервності діяльності медичного закладу.

Отже, систематизація ключових компонентів моделі розумної лікарні свідчить, що ефективна цифрова трансформація закладів охорони здоров'я потребує комплексного та збалансованого підходу, який охоплює інфраструктурні, клінічні, діагностичні, сервісні, управлінські та кадрові аспекти діяльності. Усі компоненти мають взаємодоповнювальний характер і формують єдину цифрову екосистему, у якій кожен елемент забезпечує стійкість і результативність загальної системи. Розвинена цифрова інфраструктура створює технічний фундамент модернізації; автоматизовані клінічні процеси та цифрова діагностика підвищують якість медичної допомоги; пацієнтські сервіси формують новий рівень доступності та прозорості; аналітичні управлінські рішення забезпечують ефективне використання ресурсів; розвиток персоналу гарантує сталість цифрових змін; а системи кібербезпеки роблять цифрове середовище надійним і захищеним. У сукупності ці компоненти визначають технологічну зрілість закладу охорони здоров'я та створюють умови для побудови повноцінної моделі «розумної лікарні» відповідно до міжнародних стандартів та потреб сучасної медицини.

3.2. Модель цифрової модернізації закладу охорони здоров'я

Розглянуті у попередньому параграфі концептуальні засади функціонування розумної лікарні, її принципи та ключові компоненти створюють методологічний фундамент для формування практичної моделі цифрової модернізації закладу охорони здоров'я. Оскільки цифрова трансформація є багатовимірним процесом, що охоплює інфраструктурні, клінічні, діагностичні, управлінські та сервісні підсистеми, важливо сформувати інтегровану рамку змін, яка забезпечить узгоджений розвиток усіх

елементів цифрової екосистеми медичного закладу.

Побудова моделі цифрової модернізації має спиратися на визначені у параграфі 3.1 компоненти концепції «розумна лікарня», які виступають не лише характеристиками зрілої цифрової системи, але й орієнтирами для стратегічного планування цифрових перетворень. Кожен із них відповідає певному аспекту функціонування цифрової екосистеми медичного закладу та відображає цілісну логіку впровадження технологічних рішень. До складу моделі пропонуємо включити такі напрями: 1) модернізація цифрової інфраструктури (забезпечення технічної, мережевої та інженерної бази для впровадження цифрових рішень); 2) цифровізація клінічних процесів (стандартизація та автоматизація медичних процедур і електронної інформаційної взаємодії); 3) розвиток цифрової діагностики (інтеграція лабораторних та інструментальних систем у єдине цифрове середовище); 4) формування сервісної цифрової взаємодії з пацієнтами (запровадження цифрових каналів доступу, електронного маршруту та дистанційних послуг); 5) цифрове управління закладом охорони здоров'я (використання аналітичних систем для оптимізації ресурсів, контролю та прогнозування); 6) розвиток цифрових компетентностей персоналу (формування цифрової культури, навчання та система ІТ-підтримки); 7) забезпечення кібербезпеки та захисту даних (розбудова політик, механізмів і технологій інформаційної безпеки). Представлені напрями формують основу цільової моделі цифрової модернізації та є матрицею для формування конкретних заходів, інструментів і очікуваних результатів, які розглядаються окремо для кожного напрямку.

Модернізація цифрової інфраструктури є базовим і пріоритетним напрямом цифрової модернізації закладу охорони здоров'я, оскільки саме вона забезпечує технічну можливість упровадження всіх інших цифрових рішень. Інфраструктурний компонент включає розвиток серверних потужностей, мережевого обладнання, інженерних систем, кіберзахисту та цифрових засобів збору даних (табл. 3.3). Без надійної, масштабованої та захищеної інфраструктури цифрові сервіси, системи клінічної інформації, електронні

медичні записи та телемедичні технології не можуть функціонувати ефективно та безперебійно. Тому розвиток цифрової інфраструктури розглядається як стратегічна передумова формування сучасної цифрової екосистеми закладу охорони здоров'я.

Таблиця 3.3

Модернізація цифрової інфраструктури закладу охорони здоров'я

Необхідні заходи	Очікувані результати
Оновлення серверного обладнання та збільшення обчислювальних потужностей	Стабільна робота медичних інформаційних систем і цифрових сервісів; відсутність збоїв при пікових навантаженнях
Розбудова локальної мережі, модернізація маршрутизаторів і комутаторів, забезпечення високошвидкісного інтернет-з'єднання	Безперебійний доступ персоналу до цифрових даних, швидка обробка інформації та робота з великими файлами
Впровадження хмарних рішень, віртуалізації та віддаленого доступу	Готовність до масштабування цифрових сервісів, оптимізація ресурсів, зменшення навантаження на локальну інфраструктуру
Запровадження систем резервного копіювання та захищеного зберігання даних	Захист від втрати інформації, оперативне відновлення даних, відповідність стандартам безпеки
Інсталяція IoT-пристроїв та систем автоматичного збору клінічних параметрів	Постійний моніторинг стану пацієнтів, підвищення точності даних, можливість дистанційного спостереження
Підсилення кіберзахисту: оновлення мережевих екранів, шифрування, контроль доступу	Зниження ризиків кібератак, захищеність інфраструктури та персональних медичних даних
Модернізація робочих станцій персоналу та оновлення програмного забезпечення	Підвищення швидкості роботи, продуктивності та якості виконання клінічних і адміністративних процесів

Примітка. Запропоновано автором

Модернізація цифрової інфраструктури забезпечує фундамент для подальшої цифровізації медичного закладу. Сучасна мережа, потужні сервери, системи резервування, кіберзахист і платформа для інтеграції медичних даних створюють умови для ефективного функціонування клінічних, діагностичних і управлінських систем. Розбудована цифрова інфраструктура дозволяє впроваджувати нові технології без ризику перевантаження та підвищує загальну цифрову зрілість закладу охорони здоров'я.

Цифровізація клінічних процесів є одним із ключових напрямів модернізації сучасного закладу охорони здоров'я, оскільки саме у сфері

клінічної взаємодії накопичується найбільший обсяг медичних даних, від точності й доступності яких залежить якість діагностики та лікування. Автоматизація медичних процедур дозволяє усунути дублювання документів, мінімізувати ризик помилок, скоротити час на адміністрування та забезпечити безперервність клінічної інформації. Основними елементами цього напрямку є впровадження електронних медичних записів, цифрових маршрутів пацієнта, систем підтримки клінічних рішень, електронних протоколів лікування та автоматизованої взаємодії між відділеннями (табл. 3.4). Цифровізація клінічних процесів формує основу для стандартизації медичної допомоги, підвищує якість комунікації між лікарями та покращує загальний рівень безпеки пацієнтів.

Таблиця 3.4

Цифровізація клінічних процесів закладу охорони здоров'я

Необхідні заходи	Очікувані результати
Впровадження повноцінних електронних медичних записів (ЕМЗ)	Безперервність клінічних даних; мінімізація паперової документації; швидкий доступ до історії хвороби
Автоматизація маршруту пацієнта (направлення, переведення, консультації)	Прозорість руху пацієнта; скорочення адміністративних затримок; узгоджена робота між відділеннями
Запровадження електронних клінічних протоколів та стандартів лікування	Підвищення якості медичної допомоги; відповідність сучасним стандартам; мінімізація медичних помилок
Використання систем підтримки клінічних рішень (CDSS)	Підтримка лікаря при ухваленні рішень; зниження ризику ускладнень; підвищення точності діагностики
Автоматизація обліку процедур, маніпуляцій, лікарських призначень	Зменшення навантаження на персонал; автоматична фіксація даних; покращення контролю
Інтеграція клінічних даних із діагностичними системами (PACS, RIS, LIS)	Єдиний медичний простір даних; скорочення дублювання обстежень; швидший клінічний маршрут
Запровадження електронних інструментів внутрішньої комунікації (консилиуми, внутрішні чати)	Оперативна взаємодія між лікарями; підвищення якості командних рішень

Примітка. Запропоновано автором

Цифровізація клінічних процесів формує ядро цифрової трансформації медичного закладу, оскільки забезпечує повну прозорість і безперервність

клінічної інформації, підтримує медичний персонал у процесі ухвалення рішень і мінімізує ризики помилок. Запровадження електронних записів, цифрових маршрутів, клінічних протоколів та інтеграції з діагностичними даними посилює стандартизацію лікування, підвищує ефективність роботи лікарів і формує сучасний пацієнтоорієнтований підхід у сфері охорони здоров'я.

Розвиток цифрової діагностики є одним із ключових напрямів модернізації закладу охорони здоров'я, оскільки понад 60% клінічних рішень ґрунтуються на результатах лабораторних та інструментальних досліджень. Цифрова інтеграція діагностичного обладнання, впровадження спеціалізованих інформаційних систем, автоматизація обробки даних та формування єдиного медичного простору дозволяють значно підвищити точність і швидкість діагностики, скоротити дублювання обстежень і забезпечити оперативний доступ лікарів до результатів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Розвиток цифрової діагностики в закладі охорони здоров'я

Необхідні заходи	Очікувані результати
Впровадження систем PACS, RIS і LIS	Єдиний цифровий простір діагностичних даних; швидкий доступ до результатів; зменшення паперового документообігу
Інтеграція медичного обладнання через протоколи DICOM/HL7	Автоматичне завантаження зображень і результатів; усунення людського фактору; підвищення точності
Автоматизація лабораторних процесів (аналізатори, лабораторні лінії)	Скорочення часу обробки; мінімізація помилок; стандартизація результатів
Створення централізованого архіву діагностичних даних	Доступ до історичних досліджень; можливість порівняльної діагностики; підтримка довгострокового зберігання
Запровадження телерадіологічних сервісів	Можливість дистанційного опису знімків; доступ до експертних висновків; швидше прийняття рішень
Інтеграція результатів діагностики з ЕМЗ	Повна цифрова траєкторія пацієнта; підвищена якість клінічних рішень; мінімізація дублювання
Використання алгоритмів штучного інтелекту для аналізу зображень	Рання діагностика; автоматичне виявлення патологій; зниження навантаження на лікарів

Примітка. Запропоновано автором

Розвиток цифрової діагностики забезпечує якісно новий рівень точності, швидкості та доступності діагностичної інформації. Інтеграція обладнання, використання PACS/RIS/LIS-систем, впровадження телерадіології та застосування алгоритмів штучного інтелекту дозволяє формувати повний цифровий цикл діагностики, підвищує ефективність клінічних рішень і мінімізує ризики помилок. Цей напрям є критично важливим для створення сучасної цифрової лікарні, яка орієнтується на високу якість медичного обслуговування та інноваційні стандарти надання допомоги.

Розвиток цифрових сервісів є ключовим елементом переходу закладу охорони здоров'я до пацієнтоорієнтованої моделі. Цифрові інструменти забезпечують зручний доступ до медичних послуг, скорочують час очікування, підвищують прозорість та покращують комунікацію між пацієнтом і медичним персоналом. Запровадження таких сервісів формує сучасний досвід пацієнта та підсилює довіру до системи охорони здоров'я (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Розвиток цифрових сервісів в закладі охорони здоров'я

Необхідні заходи	Очікувані результати
Запровадження електронного запису на прийом	Зменшення черг; оптимізація графіків; підвищення доступності
Створення електронного кабінету пацієнта	Прозорий доступ до власних медичних даних; онлайн-інтеракція
Впровадження чат-ботів для базових сервісів	Автоматизація довідкових функцій; зниження навантаження на персонал
Запуск телемедичних консультацій	Доступність медичної допомоги на відстані; економія часу пацієнтів
Автоматичні нагадування про візити та лікування	Підвищення прихильності до лікування; зменшення пропусків
Онлайн-оплата медичних послуг	Спрощення адміністративних процедур; прозорість фінансових операцій
Електронний зворотний зв'язок та оцінка якості послуг	Можливість аналізу задоволеності; оперативна реакція на проблеми

Примітка. Запропоновано автором

Цифрові сервіси значно покращують доступність і якість медичної допомоги, забезпечують новий рівень зручності та прозорості, а також формують позитивний досвід взаємодії пацієнта з медичним закладом.

Цифрове управління закладом охорони здоров'я охоплює застосування цифрових інструментів для оптимізації адміністративних, фінансових, ресурсних та управлінських процесів. Використання аналітичних платформ, електронного документообігу, систем управління ресурсами та інструментів моніторингу дозволяє приймати обґрунтовані рішення, підвищувати ефективність управління та забезпечувати прозорість діяльності медичного закладу (табл. 3.7). Це формує цифрову культуру управління та сприяє переходу до моделі управління, заснованого на даних.

Таблиця 3.7

Впровадження цифрового управління в закладі охорони здоров'я

Необхідні заходи	Очікувані результати
Впровадження електронного документообігу та управління процесами (BPM)	Скорочення адміністративних витрат; прискорення обігу документів; прозорість управлінських процедур
Використання аналітичних систем (BI, data analytics)	Прийняття рішень на основі даних; точне прогнозування потреб; покращене планування
Запровадження систем моніторингу ресурсів (ліжковий фонд, обладнання, кадри)	Оптимізація завантаженості; зменшення простоїв; ефективне розподілення ресурсів
Автоматизація фінансових процесів і бюджетування	Підвищення фінансової дисципліни; зменшення помилок; прозорість витрат
Цифровізація управління персоналом (HRM-системи)	Ефективний облік кадрів; автоматизація навчання; контроль компетентностей
Використання цифрових інструментів для контролю якості медичних послуг	Раннє виявлення проблем; оперативне коригування; підвищення якості послуг
Інтеграція управлінських рішень з МІС та ЕМЗ	Єдиний інформаційний простір; цілісне бачення роботи закладу; узгоджені дії

Примітка. Запропоновано автором

Цифрове управління дозволяє перетворити медичний заклад на ефективну, прозору та керовану систему, у якій адміністративні рішення базуються на точних даних, а управлінські процеси є автоматизованими та стандартизованими.

Розвиток цифрових компетентностей медичного персоналу є необхідною умовою успішної цифрової модернізації, оскільки навіть найсучасніші технології не забезпечать ефективного результату без належного рівня підготовки користувачів. Підвищення цифрових навичок дозволяє

лікарям, медичним сестрам та адміністративним працівникам ефективно працювати з медичними інформаційними системами, електронними медичними записами, телемедичними сервісами та аналітичними інструментами (табл. 3.8). Формування цифрової культури персоналу зміцнює інноваційний потенціал закладу та забезпечує сталий розвиток цифрової трансформації.

Таблиця 3.8

**Розвиток цифрових компетентностей медичного персоналу закладу
охорони здоров'я**

Необхідні заходи	Очікувані результати
Регулярні тренінги щодо роботи з МІС, ЕМЗ та цифровими сервісами	Зменшення кількості помилок; підвищення швидкості роботи персоналу
Створення внутрішньої системи навчання (e-learning, відеоінструкції)	Доступність навчання; можливість швидкого освоєння нових функцій систем
Розробка профілів цифрових компетентностей за категоріями персоналу	Чітке визначення вимог; можливість оцінювання та планування розвитку
Впровадження інструментів підтримки користувачів (гаряча лінія, ІТ-консультант)	Оперативне вирішення технічних проблем; підвищення якості роботи
Навчання цифровій безпеці й захисту персональних даних	Підвищення рівня кібергігієни; зменшення ризиків витоку інформації
Мотиваційні програми, що стимулюють цифрову активність	Формування цифрової культури; залучення персоналу до інновацій
Оцінювання рівня цифрових компетентностей персоналу	Визначення прогалів; індивідуалізація програм навчання

Примітка. Запропоновано автором

Системний розвиток цифрових компетентностей персоналу забезпечує ефективну роботу з цифровими технологіями, сприяє підвищенню якості медичної допомоги та формує стійку основу для подальшої цифрової трансформації закладу охорони здоров'я.

Кібербезпека є одним із ключових напрямів цифрової модернізації закладу охорони здоров'я, оскільки медичні дані належать до найбільш чутливої категорії інформації. Зростання кількості цифрових сервісів, підключеного медичного обладнання та віддалених каналів взаємодії підвищує ризики несанкціонованого доступу, витоку або втрати даних. Формування системи «розумної безпеки» забезпечує захист інфраструктури, даних та

користувачів, а також гарантує безпечну роботу всіх цифрових інструментів (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Розвиток системи кібербезпеки у закладі охорони здоров'я

Необхідні заходи	Очікувані результати
Впровадження сучасних систем мережевого захисту (firewalls, IDS/IPS)	Зменшення ризиків атак; блокування несанкціонованого доступу
Шифрування медичних даних на всіх етапах обробки	Захищеність персональної інформації; відповідність стандартам безпеки
Регулярне резервне копіювання та відновлення даних	Безперервність роботи; мінімізація втрат інформації у разі інциденту
Контроль доступу до інформації (рольові моделі, багатофакторна автентифікація)	Обмеження доступу до критичних даних; підвищення відповідальності персоналу
Захист підключеного медичного обладнання (IoMT-security)	Запобігання втручанню в роботу обладнання; безпечність клінічних процесів
Проведення кібергігієнічних тренінгів для персоналу	Зменшення людських помилок; підвищення обізнаності працівників
Моніторинг інцидентів і аудит систем кіберзахисту	Виявлення загроз у реальному часі; оперативне реагування на інциденти

Примітка. Запропоновано автором

Розвиток кібербезпеки забезпечує надійну роботу цифрових систем, захищає медичні дані та мінімізує ризики кіберінцидентів, формуючи безпечне цифрове середовище для пацієнтів і персоналу.

Отже, запропонована модель цифрової модернізації, побудована на адаптації ключових компонентів концепції «розумна лікарня», формує цілісний і практично орієнтований підхід до цифрової трансформації закладу охорони здоров'я. Визначені напрями розвитку та відповідні заходи забезпечують системність, поетапність і результативність змін, спрямованих на підвищення ефективності процесів, якості медичної допомоги та рівня пацієнтоорієнтованості.

ВИСНОВКИ

Дослідження використання цифрових технологій в організації надання медичних послуг закладу охорони здоров'я, проведене на матеріалах КНП «Тернопільська клінічна міська лікарня № 2» Тернопільської міської ради, дало змогу зробити наступні висновки і навести такі пропозиції.

1. У результаті дослідження організації надання медичних послуг у контексті сучасних концепцій та цифрової трансформації встановлено, що сучасні моделі розвитку системи охорони здоров'я базуються на принципах доказовості, пацієнтоорієнтованості, інтегрованості послуг та управління якістю. На основі аналізу наукових підходів уточнено сутність таких концептів, як цифрова медицина, електронне здоров'я, медична аналітика, інтероперабельність та безперервне інформаційне забезпечення клінічного процесу. Доведено, що цифровізація суттєво змінює структуру та логіку надання медичних послуг, сприяє оптимізації маршруту пацієнта, підвищує швидкість обробки інформації та мінімізує ризики медичних помилок. Це дало змогу сформуванню теоретичний базис, необхідний для подальшого оцінювання цифрових процесів у медичних закладах.

2. У процесі вивчення класифікації цифрових технологій у сфері медичних послуг та характеристики їх основних видів систематизовано широкий спектр сучасних цифрових рішень, які застосовуються у медичній практиці. До них віднесено медичні інформаційні системи, електронні медичні записи, телемедичні платформи, аналітичні системи, інструменти штучного інтелекту, системи підтримки клінічних рішень, мобільні додатки, платформи дистанційного моніторингу, цифрову діагностику та інтеграційні технології (PACS, HL7, FHIR). Розкрито їх функціональні можливості, переваги, обмеження та вплив на організаційні процеси у медичному закладі. Систематизація цифрових технологій дозволила сформуванню цілісного уявлення про напрями їх застосування і визначити ті технології, які є найбільш пріоритетними для підвищення ефективності медичних послуг.

3. У ході характеристики досліджуваного закладу охорони здоров'я та

ідентифікації особливостей надання медичних послуг проаналізовано його організаційну структуру, потужність, функціональні підрозділи та систему взаємодії різних служб. Виявлено, що багатoproфільність закладу, значний пацієнтопотік та наявність широкого спектра діагностичних, терапевтичних, хірургічних і реабілітаційних послуг формують складне та багатовимірне інформаційне середовище. У процесі аналізу встановлено низку особливостей: наявність частково автоматизованих процесів, фрагментованість інформаційних потоків між відділеннями, значне навантаження на медичний персонал, обмеженість цифрових сервісів для пацієнтів та нерівномірний рівень комп'ютеризації. Це дало можливість визначити ключові точки, що потребують цифрової модернізації.

4. У результаті оцінювання рівня цифровізації процесу надання медичних послуг із використанням методології DMAF здійснено комплексний аналіз цифрової зрілості за шістьма критеріями: цифрова інфраструктура, медична інформаційна система, електронні медичні записи, інтеграція діагностичного обладнання, цифрові сервіси для пацієнтів та цифрові компетентності персоналу. Виявлено, що заклад перебуває на середньому рівні цифрової зрілості, проте з вираженими розривами у сферах МІС, ЕМЗ, інтеграції обладнання та сервісів пацієнта. Недостатній рівень автоматизації клінічних процесів, відсутність централізованого цифрового архіву, фрагментарність PACS та низький рівень цифрових навичок частини персоналу уповільнюють цифрову трансформацію. Такий аналіз дав змогу визначити пріоритетні напрями удосконалення цифрового середовища та підготувати обґрунтований фундамент для подальших рекомендацій.

5. У роботі обґрунтовано необхідність упровадження концепції «розумної лікарні» як цілісної моделі цифрової трансформації медичних закладів. Показано, що Smart Hospital передбачає інтеграцію технологій автоматизації документообігу, цифрової діагностики, інтелектуальної аналітики, дистанційного моніторингу, IoT-рішень, роботизації та персоналізованих цифрових сервісів. Виділено ключові принципи розумної

лікарні: інтероперабельність даних, кібербезпека, безперервність клінічної інформації, пацієнтоорієнтованість, мобільність медичних даних, швидкість доступу до інформації та ресурсоефективність. Обґрунтовано, що впровадження цієї концепції дозволяє суттєво покращити організацію медичних процесів, підвищити продуктивність персоналу, мінімізувати помилки та забезпечити якіснішу взаємодію з пацієнтами.

6. У роботі розроблено модель цифрової модернізації закладу охорони здоров'я, яка включає комплекс взаємопов'язаних елементів: посилення цифрової інфраструктури (комп'ютеризація, мережеве обладнання, сервери, кіберзахист), оптимізацію МІС та розширення її модульності, повний перехід до електронних медичних записів, інтеграцію діагностичного обладнання в єдиний цифровий простір, розвиток цифрових сервісів для пацієнтів, систематичне підвищення цифрових компетентностей персоналу, а також формування єдиної аналітичної платформи для управління даними. Запропонована модель формує основу для поетапної цифрової трансформації, що забезпечить підвищення ефективності організаційних процесів, якості медичних послуг і загальної конкурентоспроможності закладу охорони здоров'я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Августин Р.Р., Стахів О.В. Управління процесами інтелектуалізації – системна умова розвитку закладів охорони здоров'я. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. 2023. Вип. 37. С. 13-21.
2. Акельма В. Г., Сумець О. М., Кириченко О. С. Менеджмент закладу охорони здоров'я: навчальний посібник. К.: ВНЗ «Університет економіки та права» «КРОК», 2023. 255 с.
3. Бондаренко Т.І. Основи медичної інформатики. Практикум: навчальний посібник. Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина». 2018. 128 с.
4. Борщ В. І. Управління закладами охорони здоров'я. Херсон: Олди-плюс, 2020. 391 с.
5. Булах І.Є., Войтенко Л.П., М.Р. Мруга та ін. Медична інформатика в модулях: практикум; за ред. І.Є. Булах. К. : Медицина, 2009. 208 с.
6. Вальчук С.В. Цифровізація сфери охорони здоров'я в Україні на шляху до забезпечення клієнто- та пацієнтоорієнтованості. *Центральноукраїнський вісник права та публічного управління*. 2024. № 3. С. 14-22.
7. Варенко В.М. Інформаційно-аналітична діяльність: навчальний посібник. Київ: Університет «Україна», 2014. 417 с.
8. Геглюк О.М. Нормативно-правове забезпечення цифровізації як пріоритетного напрямку реформування системи охорони здоров'я. *Актуальні проблеми держави і права*. 2022. №96. С. 36-43.
9. Гиренко Л.А. Ефективність застосування цифрових технологій в системі публічного управління в сфері охорони здоров'я. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. №10 (24). С. 63-81.
10. Гуржий П. Цифрові технології в управлінському процесі закладів охорони здоров'я. *Економіка та суспільство*. 2024. № 70. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-113>
11. Економіка охорони здоров'я: підручник; за заг. ред. д.мед.н., проф.

Парія В.Д.; Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Житомир: ТОВ «Видарничий дім «Бук-Друк», 2021. 288 с.

12. Желюк Т. Сучасні підходи до реалізації публічної політики у сфері охорони здоров'я. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2019. № 1. С. 37-50.

13. Желюк Т., Мацик В. Медичний туризм, нові напрями та можливості: макроекономічні та регіональні аспекти. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. 2021. Вип. 26. С. 17-27.

14. Желюк Т., Чигур О. Регіональні ринки медичних послуг: специфіка формування та надання в умовах проведення медичної реформи. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. 2020. Вип. 25. С. 13-22.

15. Захарова І. В., Філіпова Л. Я. Основи інформаційно-аналітичної діяльності : навч. посібн. Київ: Центр учб. л-ри. 2013. 335 с.

16. Квітко С., Миргородська М. Цифрова трансформація системи охорони здоров'я: фактори впливу на якість життя населення. *Аспекти публічного управління*. 2024. № 12 (1). С. 14-21.

17. Кнігавко В.Г., Зайцева О.В., Бондаренко М.А., Батюк Л.В., Рукін О.С. Медична інформатика : навч. посібник. Харків : ХНМУ, 2020. 64 с.

18. Ліщинська Л.Б. Інформаційні технології у сфері охорони здоров'я: монографія; за заг. ред. Л. Б. Ліщинської; Київ. нац. торг.-екон. ун-т, Вінниц. торг.-екон. ін-т. Вінниця : ВТЕІ КНЕТУ, 2018. 240 с.

19. Михальчук В., Мельник В., Шевченко Я. Особливості комунікації учасників надання реабілітаційної допомоги на рівні територіальної громади з використанням сучасних інформаційних технологій. *Україна. Здоров'я нації*. 2025. № 3. С. 230-238.

20. Модернізація менеджменту та публічного управління в системі охорони здоров'я: кол. монографія за науковою ред. д.е.н. Шкільняка М.М., д.е.н. Желюк Т.Л. Тернопіль, Крок. 2020. 560 с. URL: http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/38546/1/Mon_uzoz_t.pdf

21. Момоток Л.О., Юшина Л.В., Рожнова О.В. Основи медичної

інформатики. К. : Медицина, 2008. 231 с.

22. Музика-Стефанчук ОА, Стефанчук МО, Якимчук НЯ. Система охорони здоров'я в умовах цифровізації та реформування фінансування. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2023. № 5. С. 359-365.

23. Організація діяльності в сфері охорони здоров'я: навч. посібник за ред. Шкільняка М.М., Желюк Т.Л., Тернопіль, Крок. 2021. 438 с. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/48106>

24. Радзішевська Є. Б., Висоцька О. В. Інформаційні технології в медицині. E-health; за ред. В. Г. Кнігавка. Харків : ХНМУ, 2019. 72 с.

25. Радиш Я. Єдиний медичний простір України – нова парадигма розвитку національної системи охорони здоров'я. Єдиний медичний простір України: правовий вимір : монографія за заг. ред. С.Г. Стеценка. Харків: Право, 2022. 672 с.

26. Самофалов Д.О. Формування моделі комунікативної діяльності в публічному адмініструванні охороною здоров'я в Україні: теоретико-методологічний аспект: монографія. Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2021. 326 с.

27. Сафонов Ю.М., Коротун О.П. Цифровізація медичної галузі як інструмент забезпечення якості надання медичних послуг. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2024. Вип. 51. С. 96-103.

28. Семенюк І. Інноваційні підходи до управління медичними закладами. Львів: Здоров'я нації, 2019. 368 с.

29. Сілкова О.В., Лобач Н.В. Медична інформатика: навчальний посібник; МОЗ України, УМСА. Вид. 2-ге, змін., випр. Полтава : АСМІ, 2016. 262 с.

30. Соколенко Л.Ф., Линник С.О. Впровадження засобів цифрового управління у сфері охорони здоров'я. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2020. № 8. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1717>

31. Сорока І.М. Наукове обґрунтування оптимізації використання електронних технологій в умовах розвитку електронної системи охорони здоров'я. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*.

2023. № 2 (96). С. 120-129.

32. Сторожук І.П. Правові основи запровадження інформаційно-інноваційних технологій у сфері медичного обслуговування. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*. 2024. Том 4. № 86. С. 78-83.

33. Стратегія цифрового розвитку інновацій України (WINWIN) до 2030 року. URL: <http://surl.li/moyihi>

34. Шалько М, Лаврук О, Баб'як О та ін. Цифрові інструменти ухвалення рішень у сфері публічного управління охороною здоров'я. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2023. № 6 (53). С. 528-540.

35. Якимець О.О. Використання цифрових технологій в організації надання медичних послуг. Актуальні проблеми менеджменту та публічного управління в умовах сучасних викликів: VI Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю (м. Збараж, 15 травня 2025 року»). ЗУНУ.

36. Якимець О.О. Цифрові технології надання медичних послуг. Інноваційні технології в менеджменті та публічному управлінні: Наукова конференція молодих вчених, аспірантів та студентів кафедри менеджменту, публічного управління та персоналу (м. Тернопіль, 27 листопада 2025 року). Тернопіль, ЗУНУ.

37. Cerrato P., Halamka J. *The Digital Reconstruction of Healthcare: Transitioning from Brick and Mortar to Virtual Care*. Publisher: HIMSS Publishing. 2021. 150 p.

38. Corrales Compagnucci M., Wilson M.L., Fenwick M., Forgo N., Bärnighausen T. *AI in eHealth: Human Autonomy, Data Governance and Privacy in Healthcare (Cambridge Bioethics and Law)*. Publisher: Cambridge University Press. 2022. 450 p.

39. Dluhopolskyi, O., Zhukovska, A., Dluhopolska, T., Farion, A., Karp, I., Kryvokulska, N. The implementation of the eHealth system as an economic benefit (case of EU countries for Ukraine). 9th International Conference on Advanced computer information technologies ACIT'2019. Conference Proceedings. Ceske

Budeiovice, Czech Republic, June 5-6, 2019. pp. 346-349. URL: <https://doi.org/10.1109/ACITT.2019.8779933>

40. Eren H., Webster J.G. Telemedicine and Electronic Medicine. Published by CRC Press. 2017 740 p.

41. Eren H., Webster J.G. The E-Medicine, E-Health, M-Health, Telemedicine, and Telehealth Handbook. 2016. 1486 p.

42. Hale T.M., Chou W.-Y. S., Cotten Sh.R. eHealth: Current Evidence, Promises, Perils, and Future Directions: 15 (Studies in Media and Communications). Publisher: Emerald Publishing Limited. 2018. 320 p.

43. Idoudi H., Val T. Smart Systems for E-Health: WBAN Technologies, Security and Applications (Advanced Information and Knowledge Processing). Publisher: Springer Nature Switzerland AG. 2022. 236 p.

44. Khandpur R.S. Telemedicine: Technology and Applications (mHealth, TeleHealth and eHealth). Publisher: PHI Learning. 2017. 524 p.

45. Merilampi S., Sirkka A., Iniewski K. Introduction to Smart eHealth and eCare Technologies (Devices, Circuits, and Systems). Publisher: CRC Press. 2020. 276 p.

46. Mykhalchuk, T., Zatonatska, T., Dluhopolskyi, O., Zhukovska, A., Dluhopolska, T., Liakhovych, L. Development of Recommendation System in e-Commerce using Emotional Analysis and Machine Learning Methods. 11th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications: IDAACS'2021. Conference Proceedings Cracow, Poland, September 22-25, 2021. P. 527-535. URL: <https://doi.org/10.1109/IDAACS53288.2021.9660854>

47. Ogu E.C. Cybersecurity for eHealth: A Simplified Guide to Practical Cybersecurity for Non-Technical Healthcare Stakeholders & Practitioners. Publisher: Routledge. 2021. 118 p.

48. Pravettoni G., Triberti S. P5 eHealth: An Agenda for the Health Technologies of the Future. Publisher: Springer. 2020. 189 p.

49. Salmani H., Akangbe R. e-Health Technology: Concepts, Strategy,

Exchange & Security. Publisher: Lulu.com. 2020. 260 p.

50. Shushpanov, D., Zheliuk, T., Zhukovska, A., Diakovich, L., Matsyk, V., Kotsur, A. Management of the Health Care System in the Conditions of Population Aging: Information, Analytical and Methodical Dimension. 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2021. Conference Proceedings Deggendorf, Germany, September 15-17, 2021. pp. 259-664. URL: <https://doi.org/10.1109/ACIT52158.2021.9548634>

51. Zheliuk T., Shushpanov D., Zhukovska A., Ostroverkhov V., Brechko O., Matsyk V. Digitalization as a Tool for Healthcare System Resilience. 14th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT) (16 October, 2024). Ceske Budejovice, Czech Republic, 2024, pp. 427-433. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10712616>

52. Zhukovska, A., Brechko, O., Zheliuk, T., Chyгур, O., Shushpanov, D., Nytko, O. Information System and Technologies in the Health Care Management. 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT) (26-28 September, 2022). Spišská Kapitula, Slovakia, 2022. pp. 249-254. URL: <https://doi.org/10.1109/ACIT54803.2022.9913132>

53. Zhukovska, A., Zheliuk, T., Shushpanov, D., Brych V., Brechko, O., Kryvokulska, N. Management of the Development of Artificial Intelligence in Healthcare. 13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT) (21-23 September, 2023). Wrocław, Poland, 2023. P. 241-247. URL: <https://doi.org/10.1109/ACIT58437.2023.10275435>

54. Zhukovska A., Dluhopolskyi O., Zheliuk T., Shushpanov D., Brechko O., Kryvokulska N., Horiachko K. Silver economy: analysis of world trends and forecast for Ukraine. Journal of Management Information and Decision Sciences. 2021. Vol. 24 (7). P. 1-12.