

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Західноукраїнський національний університет**  
**Навчально-науковий інститут новітніх освітніх технологій**

Кафедра міжнародної економіки, маркетингу і менеджменту ІФННІМ

**ПІКУШ Володимир Васильович**

**Телемедичні технології в діяльності закладів охорони здоров'я в умовах цифровізації / Telemedicine technologies in the activities of health care institutions in the conditions of digitalization**

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

**Кваліфікаційна робота**

Виконав студент групи МЗОЗзі-21  
В.В. Пікуш

---

Науковий керівник  
д.е.н., професор, Р.Я. Баран

---

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ р.  
Зав. кафедри  
\_\_\_\_\_ І. М. Білецька

Івано-Франківськ - 2023

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНОСТІ ЗОЗ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ .....	7
1.1. Розвиток сфери охорони здоров'я в умовах цифровізації.....	7
1.2. Основні поняття, історія розвитку, цілі та можливості телемедицини .....	12
1.3. Бізнес-моделі розвитку телемедицини.....	20
Висновки до розділу 1 .....	25
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ ТА МОНІТОРИНГ ЇЇ РОЗВИТКУ В КРАЇНАХ СВІТУ .....	27
2.1. Медичні інформаційні системи як основа надання телемедичних послуг ..	27
2.2. mHealth як форма надання телемедичних послуг .....	36
2.3. Моніторинг стану надання телемедичних послуг в світі та Україні .....	42
Висновки до розділу 2 .....	49
РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ .....	51
3.1. Стан та перспективи розвитку телемедицини в Україні.....	51
3.2. Реабілітація пацієнтів з використанням телемедичних технологій.....	59
Висновки до розділу 3 .....	65
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Якість та доступність є серед найважливіших ключових питань, які постають перед системою охорони здоров'я. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології зробили революцію в способах спілкування, обміну й пошуку інформації. Дані технології мають неймовірний потенціал в вирішенні сучасних глобальних проблем системи охорони здоров'я. І одним із важливих напрямків цього є телемедицина.

Телемедицина є спектром медичних послуг, що активно розвивається в останні роки, набирає своєї популярності серед населення і вже розпочалося його впровадження в діяльність закладів охорони здоров'я (ЗОЗ). Телемедицина покликана допомогти людям з різних куточків світу одержати кваліфіковану медичну допомогу.

Загалом, телемедицина передбачає обмін медичною інформацією із використанням комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. Сам термін існує вже давно. Багато країн перебувають в процесі або уже впровадили такі послуги на своєму ринку. На даний момент телемедичні послуги є новими і через існуючі обмеження повільно сприймаються на ринку. В даний час така послуга має консультативний характер, тобто спілкування відбувається між лікарем й пацієнтом для аналізу скарг останнього і призначення йому на їх основі лікування. Однак, в останній час почала розвиватися сфера телемедичних приладів, спрямованих на зняття різних показників тіла людини. Особливо багато розробляється концептів портативних приладів для вимірювання різних сигналів, які в свою чергу передаються дистанційно лікарю для його аналізу. Для зручного користування приладами необхідно керувати ними зі смартфона пацієнта і лікаря.

Незважаючи на те, що на світовому ринку телемедичні послуги реалізуються досить інтенсивно, тільки небагатьом їх провайдером вдалося розробити стабільні бізнес-моделі. Варто відзначити, що такі бізнес-моделі телемедицини можуть відрізнитися в різних країнах, враховуючи особливості їх

законодавства й культури країни. Таким чином, актуальність вивчення і застосування методів управління телемедицинними бізнес-процесами усе більше зростає.

**Огляд літератури з теми дослідження.** Значний внесок у теорію, пов'язану з використанням інформаційних технологій в діяльності ЗОЗ і, зокрема, телемедицини, зробили наступні вітчизняні та зарубіжні науковці: М. Аусбургер, Р. Баран, П. Бауман, Т. Бьорд, Д. Бреннан, Е. Ван Брюнт, Р. Вегода, З. Ван Вельдховен, А. Владзимирський, О. Дзьобань, Ф. Джан, М. Дітмер, Л. Дубчак, Д. Ейзенбах, М. Зубаір, Р. Істепаніан, Є. Кальницький, К. Кюн, Л. Ліщинська, М. Кастельс, А. Кулик, М. МакКю, Р. Марк, В. Марцинюк, Ч. Пітерс, Д. Пристай, З. Рампішех, Т. Річмонд, Л. Смоляр, М. Табак, Д. Тепскот, А. Тенфорд, В. Терентюк, А. Фаріас, Н. Хаммінг, Р. Чен, Р. Шейн, Д. Штайнберг та багато інших.

Однак, в наукових працях цих та інших фахівців-економістів в основному розглядалися питання технічних особливостей, які були зорієнтовані на опис технологічних аспектів використання інформаційних і телемедицини технологій, які є дуже важливими, однак, менше уваги приділялося ефективності реалізації заходів зі вдосконалення бізнес-процесів, особливо в медичній сфері.

**Мета** випускної кваліфікаційної роботи полягає в теоретичному та методичному обґрунтуванні практичних дій щодо вдосконалення використання телемедицини технологій в закладах охорони здоров'я і визначення перспектив реабілітації пацієнтів із використанням телемедицини технологій.

Дана мета визначила необхідність постановки та вирішення таких основних завдань:

1. Проаналізувати розвиток сфери охорони здоров'я в умовах цифровізації.
2. Проаналізувати основні поняття, історію розвитку, цілі та можливості телемедицини.
3. Провести аналіз основних бізнес-моделей розвитку телемедицини.

4. Дати характеристику медичних інформаційних систем як основи надання телемедичних послуг.
5. Проаналізувати mHealth як форму надання телемедичних послуг.
6. Провести моніторинг стану надання телемедичних послуг в світі та Україні.
7. Визначити перспективи розвитку телемедицини в Україні.
8. Визначити можливості реабілітації пацієнтів із використанням телемедичних технологій.

**Об'єктом дослідження** є телемедичні технології.

**Предметом дослідження** є управління процесами реалізації телемедичних технологій в діяльності ЗОЗ.

**Наукова новизна** проведеного дослідження визначається отриманням наступних наукових результатів:

- узагальнено структуру охорони здоров'я в умовах цифровізації;
- систематизовано складові процесу надання телемедичних послуг;
- уточнено переваги та недоліки телемедицини.

**Методологія дослідження.** При проведенні дослідження використані наступні наукові методи і прийоми: логічного моделювання; методи економічного та статистичного аналізу; визначення прямих і зворотних зв'язків між економічними і соціальними явищами; узагальнення й систематизації; методи групувань; якісного, кількісного аналізу та порівняння; формалізація, систематизація, абстрагування; графічні методи обробки даних тощо.

**Інформаційна база роботи.** Інформаційну базу дослідження становлять законодавчі, нормативні акти, стандарти, що регулюють сферу використання інформаційних технологій в діяльності ЗОЗ. Для досягнення мети дослідження проаналізовано роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, економістів, присвячені питанням управління бізнес-процесами впровадження телемедичних технологій в діяльність ЗОЗ, їх розвитку та реінжинірингу.

**Практичне значення** проведеного дослідження полягає в тому, що запропоновані підходи дозволять визначити напрямки і очікуваний результат

впровадження в практику діяльності ЗОЗ телемедичних технологій.

**Апробація результатів дослідження.** Основні результати дослідження доповідалися автором на науково-практичних конференціях «Сучасні детермінанти соціально-економічного розвитку» (Івано-Франківськ, 18 травня 2023 року) та «Актуальні проблеми глобалізованого світу» » (Івано-Франківськ, 19 жовтня 2023 року).

**Структура випускної кваліфікаційної роботи.** Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи складає 76 сторінок комп'ютерного тексту, у тому числі 2 таблиці, 11 рисунків та список використаних джерел з 70 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНОСТІ ЗОЗ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

#### 1.1. Розвиток сфери охорони здоров'я в умовах цифровізації

Сучасна економіка надзвичайно динамічна і постійно вдосконалюється. Нові моделі управління, продукти та системи розробляються, модернізуються та впроваджуються як на глобальному рівні, так і на рівні окремих держав, підприємств і навіть окремих відділів у компаніях. Такий неперервний розвиток пов'язаний із поняттям «цифровізація».

Основна складність при вивченні цифровізації полягає в відсутності конкретної наукової бази та методологічних основ. Більшість досліджень і розробок є комерційними проектами, створеними в межах консалтингових фірм або галузевих організацій. Тому, в даний час важливо систематизувати інформацію та сформулювати загальну концепцію цифровізації, а також дати її характеристики в контексті розвитку сфери охорони здоров'я.

Для встановлення економічної суті цифровізації, як концепції або процесу, ми повинні розглядати її в контексті споріднених термінів, таких як «цифрове суспільство «цифрова економіка», «Індустрія 4.0», «Економіка 4.0», «цифрова трансформація» тощо. Для цього слід ретельно проаналізувати кожне з цих понять та чітко визначити їхні взаємозв'язки. Це дозволить сформулювати розуміння процесів цифровізації.

Перехід до цифрового суспільства є важливим трендом для держав та бізнесу, але визначення конкретних кроків або алгоритму для його впровадження залишається складним завданням. В усьому світі економісти, підприємці та ІТ-фахівці активно розробляють нові технології та моделі переходу до цифрового суспільства та цифрової економіки, і на сьогоднішній день не існує єдиного загального розуміння цього терміну.

Ідеї «цифрової економіки» походять від концепції «інформаційне суспільство» [14], яку запропонував Деніел Белл [17]. Згодом дану концепцію було трансформовано Мануелем Кастельсом в поняття «мережеве суспільство» чи «мережева економіка» [18-19].

Визначення терміну «цифрова економіка» уперше було дане у 1995 році Доном Тепскоттом [62]. В даний час ми розглядаємо цифрову (електронну) економіку як «сукупність суспільних відносин, що складаються при використанні електронних технологій, електронної інфраструктури і послуг, технологій аналізу великих обсягів даних і прогнозування з метою оптимізації виробництва, розподілу, обміну, споживання і підвищення рівня соціально-економічного розвитку держав» [36].

Розглянемо й інші поняття аналізованої теми. На сьогоднішній день, термін «Індустрія 4.0» використовується для визначення переходу до нового технологічного режиму у реальній економіці. Питання, яким всі цікавляться, полягає в тому, як цього досягти, і воно виступає головним каталізатором прогресу, оскільки відставання у змаганні за цифровими перевагами рівносильно втраті конкурентоспроможності та вилученню з ринку. Проведений аналіз періодичних видань, публікацій та наукових досліджень дозволив дійти висновку, що більшість авторів почали розширювати поняття «Індустрія 4.0», яке буквально означає «Індустрія (Промисловість) 4.0», і використовують термін «Економіка 4.0», змінюючи специфіку цього поняття.

«Індустрія 4.0» спочатку визначалася як трансформація виробників, промислових галузей та виробництва, заснована на інтенсивному розвитку процесів виробництва. Це включає в себе впровадження інновацій, використання та аналіз великих обсягів даних (Big Data), створення прозорих ланцюжків виробництва та створення додаткової вартості. В даний час дані інновації використовуються не тільки в промисловості, а й в інших сферах життєдіяльності, тому справедливим є використання даного терміну у ширшому розумінні і використання терміну «Економіка 4.0» відображає сутність змін в останні роки.



Як ми бачимо більшість понять зі сфери інформатизації та цифровізації так чи інакше пов'язані із їх впливом на економіку та інші сфери людської життєдіяльності. Так, цифровізація, відповідно до аналізу Бостонської консалтингової групи «є ключовим драйвером зростання ВВП» [31, с. 141]. Цифрова трансформація «різко змінює ландшафт нового продукту компанії, методи, організацію, процеси, руйнує бізнес-моделі і вимагає зміни мислення від вирішення проблем до пошуку проблем» [31, с. 141].

Р. Баран відзначає зміни в комунікаціях, викликані цифровою трансформацією економіки, яка забезпечує «з одного боку, кращу доступність (і технічну, і організаційну) системи цифрових комунікацій для населення, а, з іншого, – кращі можливості для суб'єктів господарювання у швидкому розміщенні та поширенні інформації у значно більших масивах даних, які одночасно отримують широкий перелік отримувачів» [7, С. 58].

До основних складових цифрової трансформації організації належать « 1) цифрова стратегія, 2) ділова спритність, 3) інновації та амбідекстрія, 4) структура бізнесу, 5) цифрова культура, 6) підтримка вищого керівництва, 7) відповідна ІТ-інфраструктура, 8) цифрові навички, 9) переосмислення та зміна бізнес-моделей» [66].

Перехід до цифрового суспільства є важливим трендом для держав та бізнесу, але визначення конкретних кроків або алгоритму для його впровадження залишається складним завданням. Цей інтерес став об'єктом дослідницької уваги не лише органів охорони здоров'я та медичних працівників, але і самих пацієнтів. Ця необхідність пояснюється кількома причинами. З одного боку, це викликано неефективністю організації медичної допомоги. Отримання високотехнологічних медичних послуг і лікування часто можливе тільки в спеціалізованих медичних установах або великих медичних центрах. Брак кваліфікованих медичних кадрів та труднощі у наданні медичних послуг у віддалених населених пунктах та у надзвичайних ситуаціях також ускладнюють доступ до медичної допомоги. З іншого боку, зростає потреба в консультаціях лікарів для підвищення ефективності лікування. У таких

обставинах інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) набувають великого значення, оскільки вони дозволяють лікарям і фахівцям надавати допомогу та консультувати пацієнтів без необхідності фізично перебувати на місці.

Охорону здоров'я в умовах цифровізації умовно можна поділити на два широкі підрозділи – цифровий обіг медичних даних і телемедицина (рис. 1.1).

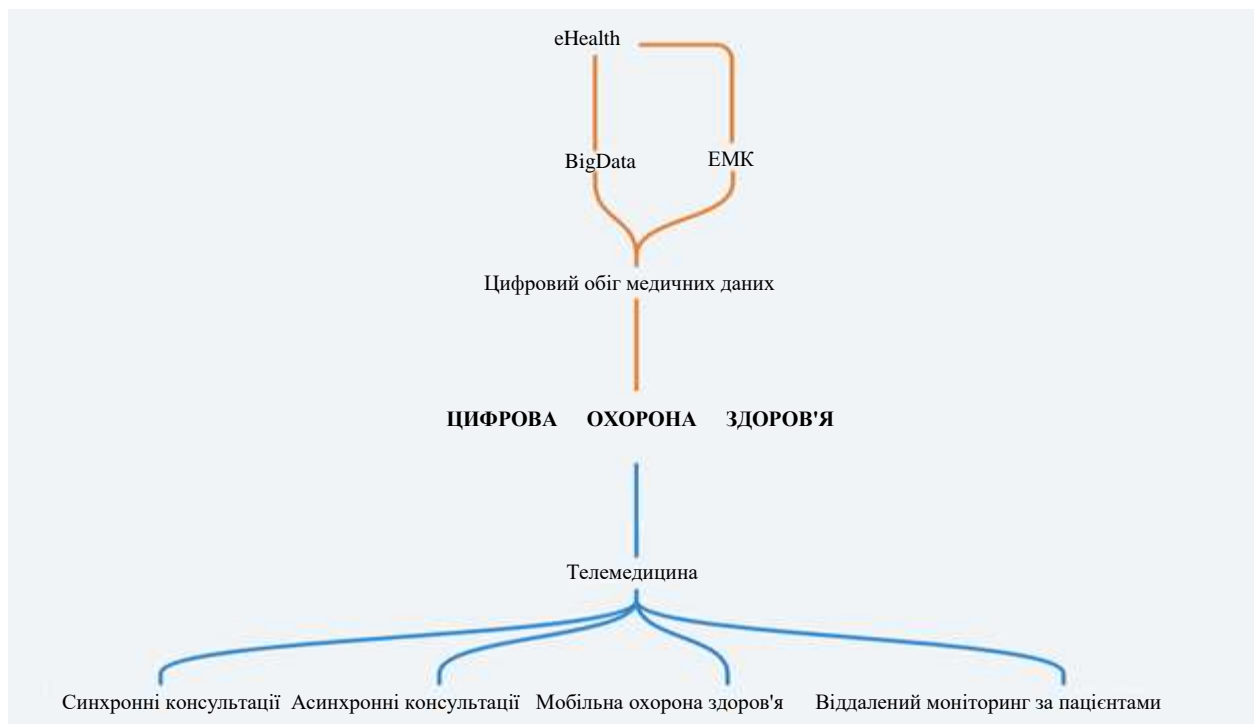


Рис. 1.1. Структура охорони здоров'я в умовах цифровізації

Кожен із зазначених сегментів також розглядається на більш дрібні компоненти. Наприклад, у сегменті цифрової взаємодії з медичною інформацією виділяються конкретні напрямки, такі як обробка великих обсягів даних і впровадження електронних медичних карт. У випадку телемедицини, вона включає в себе різні підкатегорії, такі як мобільна охорона здоров'я, віддалений моніторинг стану пацієнтів і різні види консультацій, як синхронні, так і асинхронні.

В застосуванні телемедичних технологій найчастіше виділяють такі їх два основні типи:

- «Асинхронний. Передбачає обмін попередньо записаними даними. До прикладу, пацієнт чи медичний працівник надсилають профільному лікареві

опис медичного випадку з необхідними даними, після чого лікар відправляє назад свою думку з приводу діагнозу і рекомендованого оптимального лікування» [29].

- «Синхронний. Відбувається в реальному часі й вимагає одночасної присутності. Це можуть бути, наприклад, відеоконференції між лікарями чи консультації пацієнта» [29].

При реалізації обох варіантів інформацію може бути передано в різних формах: «текст, аудіо, відео, зображення» [29].

Необхідно відзначити, що, функціонуючи, кожна з частин загальної системи підтримує зв'язок з іншими, створюючи тим самим злагоджено працюючий кластер цифрової медичної допомоги.

Розглядаючи перший напрям охорони здоров'я в умовах цифровізації – технології цифрової взаємодії з медичними даними, варто одразу підкреслити його фундаментальне значення, оскільки проблема взаємодії з медичною інформацією стоїть для цієї галузі особливо гостро.

Це пояснюється низкою чинників, які є принциповими та характерними для галузі охорони здоров'я:

- 1) медичні дані представляють колосальний обсяг інформації, який суттєво зростає в останні роки;

- 2) медична інформація динамічна, що переважно характеризується її постійним зростанням;

- 3) медичні дані неоднорідні – так, дані в системі охорони здоров'я можуть відображатись у вигляді різних видів інформації, зокрема, графічному, текстовому, а також різних її смислових типів, що створює передумови для попередньої структуризації вхідних даних. Зазначені показники тривалий час були непереборним бар'єром на шляху пізнання людиною самої себе у цілому та сфери охорони здоров'я зокрема. Принципово змінив ситуацію технічний прорив у питанні роботи з інформацією – використання технологій BigData (великі дані). В даний час механізми BigData лежать в основі цифрової охорони здоров'я в усіх країнах.

Іншим напрямком цифровізації сфери охорони здоров'я є розвиток телемедицини, який і є об'єктом даного дослідження, тому слід розглянути основні поняття, історію розвитку, цілі, завдання та можливості телемедицини.

## **1.2. Основні поняття, історія розвитку, цілі та можливості телемедицини**

Створення системи надання медичної допомоги з використанням телемедицинських технологій є важливим завданням у вітчизняній системі охорони здоров'я. Ключовими аспектами для системи охорони здоров'я, як у розвинених країнах, так і тих, що розвиваються, є якість, доступність, справедливість та ефективність витрат на неї. Сучасні ІКТ, такі як комп'ютери, мережі, Інтернет, мобільні телефони, інші гаджети, зумовили революцію у способах комунікації, обміну та пошуку інформації, збагативши та урізноманітвивши життя людей. Дані технології володіють великим потенціалом у розв'язанні сучасних глобальних проблем, що стосуються системи охорони здоров'я, і в цьому контексті телемедицина відіграє важливу роль.

Вперше термін «телемедицина» ввів в науковий обіг Р. Марк у 1974 р. як технологію, яка поєднує безліч телекомунікаційних та інформаційних методів, що застосовуються в охороні здоров'я, а також їх різноманітні клінічні застосування [54]. Водночас, ще у 1972 році Т. Берд та В. Андрус в їх статті «Телерадіологія: еволюція через упередження до реальності» [41], вказали існування медичних технологій, зокрема, в радіології, які реалізуються з допомогою телекомунікаційних технологій.

Отже, телемедицина – це інноваційний підхід, що поєднує в собі медичні знання та обладнання в сукупності з інформаційними та комунікаційними технологіями, які дозволяють проводити обстеження, спостереження та лікування пацієнта віддалено.

На сьогоднішній день не існує єдиної визначеної концепції «телемедицини», оскільки дана галузь активно еволюціонує. Найпростіше

розглядати телемедицину як медичну практику, яка розширює доступ до медичної допомоги та інформації за допомогою ІКТ. Водночас, поняття «телемедицина» є досить ємким і ще в 2007 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) або WHO «World Health Organization» [69] зафіксувала приблизно сто різних визначень поняття «телемедицина».

Етимологічно термін «телемедицина» походить від др.-грец. τήλε «далеко, дистанція» і лат. medicina від словосполучення ars й medicina — «цілюще мистецтво» та передбачає використання телекомунікаційних технологій для забезпечення клінічного медичного обслуговування на відстані і бере свій початок з появою перших телефонів та ліній зв'язку [34].

Визначення терміну «телемедицина» самою ВООЗ є наступним – це «надання послуг охорони здоров'я в умовах, коли відстань є критичним фактором, працівниками охорони здоров'я, які використовують інформаційно-комунікаційні технології для обміну необхідною інформацією з метою діагностики, лікування і профілактики захворювань і травм, проведення досліджень і оцінок, а також для безперервної освіти медичних працівників в інтересах поліпшення здоров'я населення і розвитку місцевих громад» [29].

У статуті Міжнародного товариства телемедицини (ISFT) термін «телемедицина» представлений як «використання електронних інформаційних та комунікаційних технологій в цілях забезпечення і підтримки охорони здоров'я у випадках, коли учасники знаходяться на відстані один від одного» [34].

Таким чином, телемедицина - це можливість отримати консультацію лікаря онлайн, не відвідуючи поліклініку чи лікарню. Даний вид консультації відбувається з допомогою телефону або відеозв'язку, де пацієнт може описати свої симптоми та отримати від лікаря поради щодо подальших дій. Важливо відзначити, що телемедицина підходить для тих пацієнтів, які вже були обстежені лікарем особисто і тепер хочуть отримувати консультацію та контролювати свій стан здоров'я онлайн.

В порівнянні із іншими напрямками медицини, телемедицина є однією із наймолодших. Взагалі, її виникнення можна віднести навіть до другої половини 19 століття. Вона з'явилася внаслідок впровадження нових технологій. Використання телеграфу у 1840-х роках у США дозволило одержувати медичні консультації.

Першу опубліковану згадку про телемедицину датують початком ХХ століття, коли результати проведених електрокардіограм було передано з допомогою телефонних ліній [29]. У 1906 році Віллен Ейнтховен опублікував статтю «Телекардіограма», в якій описав метод запису електрокардіограми на відстані та вперше показав, що електрокардіограми різних форм серцевих захворювань мають характерні відмінності.

Починаючи із 1922 року, в Швеції в університетському госпіталі з допомогою радіоканалів почали проводитись медичні консультації для моряків, що перебували в плаванні, а з 1935 року аналогічна служба запрацювала у Італії [16].

В 1930-х роках, після Великої Депресії та впровадження телебачення стало можливим отримувати віддалено державну медичну освіту. В подальшому тривав розвиток біотелеметрії й експерименти щодо передачі медичних даних на значні відстані.

За деякими даними телемедицину в Україні вперше було застосовано ще в 1935 році, коли професори Мар'ян Франке та Вітольд Липинський у Львові організували процедуру телеелектрокардіографії [33]. В *Polska Gazeta Lekarska* у 1937 році зазначалось, що «протягом 2 останніх років у відділенні інфекційних захворювань Державного загального шпиталю у Львові систематично проводилися телеелектрокардіографічні обстеження. Хворі перебували у відділенні, а результати обстежень серця передавалися на 500 метрів в Інститут патології» [33].

В 1950-х роках було винайдено першу комерційну ЕОМ (прототип комп'ютера), що поклало початок впровадженню інформаційних систем (ІС) в закладах охорони здоров'я (ЗОЗ) [40].

Справжній розвиток та перші дослідження в галузі телеметричних медичних засобів з'явилися з початком освоєння космосу людиною – були реалізовані технології та методики дистанційного контролю стану фізіологічних функцій біологічних об'єктів у космосі. Наприклад, тоді «використовували телебачення для консультацій між фахівцями психіатричного інституту і лікарів загальної практики в державних психіатричних лікарнях, а також для консультування медичними фахівцями з основної клінічної установи співробітників медичного центру в аеропорту» [29].

У 1959 р. у Сполучених Штатах Америки (США) вперше було проведено телевізійну консультацію психіатричного хворого. У 1960-х роках з'явилися відеорозмови, і медичні спеціалісти отримали можливість проводити відеоконференції та ділитися знаннями на різних континентах. У 1965 році американський кардіохірург М. Де Бейкі за допомогою супутникового зв'язку та інтерактивних телевізійних систем, перебуваючи в США, контролював операцію на відкритому серці, що проводилася в Женеві [16]. У 1968 році у лікарні в Массачусетсі було розроблено інтерактивну телерадіосистему, яка передавала зображення, електрокардіограми, звуки, які одержували з допомогою електростетоскопа, голосу тощо [9, с. 40].

У 1970-х роках зародилася мобільна телемедицина, а починаючи з 1980-х років почали формуватись складні телекомунікаційні мережі. Так, у 1985 році НАСА вперше використало телемедичні системи на основі голосового супутникового зв'язку для телеконсультування постраждалих під час землетрусу в Мексиці [9, с. 51]. Примітно, що систему було розгорнуто впродовж 24 годин. Більш того, наприкінці 1990-х років телемедицину починають використовувати для медичного супроводу в екстремальних видах спорту (зокрема, при сходженні на Еверест у 1998-1999 роках) [9, с. 40].

В умовах сучасного розвитку ІКТ, послуги телемедицини представлено великою різноманітністю додатків і двосторонніх послуг, які дозволяють покращувати здоров'я населення за допомогою відео, мобільних дзвінків,

електронної пошти, Інтернет-чатів та інших інновацій.

Надання медичних послуг у форматі телемедицини дозволяє: «отримати швидко первинну консультацію; проконсультуватися з профільними лікарями, які працюють у містах; скоротити витрати на лікування; віддалено моніторити стан здоров'я» [29].

Технологічно телемедицина має можливість забезпечувати миттєву передачу медичних даних у різних форматах: «історія хвороби, дані лабораторних досліджень, рентгенівські знімки та результати КТ, МРТ, УЗД тощо, а також консультації з лікарем в режимі реального часу» [29].

Технологічні рішення відповідають на різноманітні потреби у галузі медицини. Вони застосовуються для вирішення завдань у сфері діагностики, лікування і профілактики захворювань, а також для проведення наукових досліджень і навчання медичних працівників. Телемедицина сприяє підвищенню обміну інформацією між лікарями, пацієнтами і іншими фахівцями в галузі медицини, що сприяє прискоренню надання медичної допомоги і, відповідно, підвищує продуктивність медичних установ. Більше того, телемедичні рішення можуть сприяти зниженню витрат на надання медичних послуг.

До основних характеристик телемедицини належать:

- розвиток особистого та громадського здоров'я;
- активне використання ІКТ;
- доступ до територіально віддалених пацієнтів.

Проаналізуємо класифікаційні ознаки телемедицини. Її можна розділяти за суб'єктами, періодом передачі інформації, географією, метою та функціями, а також за медичною сферою [9; 29; 39; 68].

За учасниками:

- обмін інформацією між різними представниками медичної спільноти (лікар-лікар, лікар-медсестра, лікар-керівник клініки);
- комунікація між лікарем і пацієнтом;
- взаємодія між системою та пацієнтом.



За завданнями:

- діагностичний аспект;
- відслідковування та лікування;
- моніторинг стану пацієнта.

За цілями:

- клінічна мета (пов'язана з конкретними медичними втручаннями);
- інформаційна передача (надання інформації та консультації);
- навчальний аспект (для освіти та навчання);
- аналітичний (для аналізу медичних даних);
- організаційний (пов'язаний з управлінням медичними процесами).

За географічним контекстом:

- регіональний (на рівні певного регіону);
- місцевий (локальний, в рамках конкретної лікарні чи клініки);
- національний (всередині країни);
- міжнародний (між країнами).

За часовим аспектом передачі інформації:

- синхронний (коли взаємодія акторів відбувається одночасно за допомогою відеокommунікації або мобільного зв'язку);
- асинхронний (коли інформація записується одним актором і передається іншому актору через певний період часу).

За областю медицини:

- педіатрія (дитяча медицина);
- онкологія (лікування ракових захворювань);
- гінекологія (жіноча медицина);
- психіатрія (лікування психічних розладів);
- кардіологія (лікування серцевих захворювань);
- інші спеціалізовані галузі медицини.

У випадку, коли заклад охорони здоров'я сам не надає телемедичних послуг, то, зазвичай, використовується постачальник телемедичних послуг

(service provider telemedicine). Таким чином, процес спілкування в режимі надання телемедичних послуг здійснюється наступним чином (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Складові процесу надання телемедичних послуг

Тому важливо розрізнити заклад охорони здоров'я і постачальника інформаційних послуг (сервіс-провайдера), оскільки вони мають різні обов'язки і правовий статус.

Далі виділимо основні цілі телемедицини:

- організація профілактики захворювань;
- підвищення кваліфікації фахівців, отримання знань;
- підвищення загальної доступності медичної допомоги для пацієнтів;
- організація зв'язку з лікарем онлайн для людей, які проживають далеко від клінік, мають обмежені можливості;
- проведення консультацій висококваліфікованих професіоналів вузького та широкого профілю.

Необхідно відзначити, що телемедичні технології можуть застосовуватися практично в будь-якому напрямку охорони здоров'я, зокрема, в психотерапії, дерматології, педіатрії або неврології.

Для кращого аналізу переваг та недоліків телемедицини, відобразимо їх у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

## Переваги та недоліки телемедицини

<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>
Можливість у процесі лікування постійної підтримки зв'язку із лікарем	Відсутність контакту із лікарем, якщо пацієнт довіряє тільки очному спілкуванню
Сповільнення темпу поширення інфекцій у період пандемій	Відсутність в закладах охорони здоров'я необхідної апаратури
Покращення доступу при одержанні лікарської допомоги для пацієнтів, яким особисто складно потрапити на прийом (зокрема, це стосується осіб похилого віку, людей з функціональними обмеженнями тощо)	Відсутність досвіду у багатьох пацієнтів в користуванні сучасними інструментами відеозв'язку
Знижена вартість медичного обслуговування (дистанційні консультації можуть бути значно дешевшими за персональний прийом)	Для пацієнтів існують ризики передачі їх особистих даних
Зниження часових втрат у сфері охорони здоров'я	Для пацієнтів існують ризики потрапляння на шахраїв
Розширені можливості доступу пацієнтів до медичних послуг, а також навчання медичного персоналу	

З таблиці 1.1 ми можемо побачити, що використання телемедичних технологій дає як низку переваг, так і недоліків.

Телемедицина стає все більш популярною з кожним роком і володіє значним потенціалом, який включає такі можливості:

- створення додаткових робочих місць;
- забезпечення своєчасності медичної допомоги для дорослих і дітей;
- зменшення кількості лікарських помилок;
- підвищення якості медичного обслуговування осіб похилого віку та людей з функціональними обмеженнями ;
- розширення важливих профілактичних заходів;

- забезпечення можливості дистанційного навчання фахівців і проведення підготовки та перепідготовки медичного персоналу.

Отже, загалом, телемедицина є сучасним інноваційним підходом до надання медичних послуг, який використовує ІКТ для віддаленого здійснення обстеження, спостереження і лікування пацієнтів. Даний підхід дозволяє лікарям та пацієнтам здійснювати консультації та обмін інформацією в реальному часі, навіть, якщо вони знаходяться на великій відстані один від одного.

Основні переваги телемедицини включають доступність медичної допомоги для людей, які знаходяться в віддалених або важкодоступних регіонах, зменшення часу і витрат на поїздки до лікаря, можливість моніторингу стану здоров'я пацієнта в реальному часі та підвищення доступності медичних консультацій для маломобільних груп населення.

Однак, важливо враховувати, що телемедицина має свої обмеження та вимагає відповідних заходів безпеки та конфіденційності даних, а також не може замінити всі аспекти традиційної особистої медичної допомоги в разі важких або необхідних фізичних втручань. Тим не менш, телемедицина вже показала свою важливість у покращенні доступності та ефективності медичної допомоги.

### **1.3. Бізнес-моделі розвитку телемедицини**

Одним із найважливіших глобальних трендів в сучасній галузі охорони здоров'я є впровадження цифрової революції, яка відзначається значним впливом ІКТ на всі аспекти аналізованої сфери. Медична спільнота все більше використовує електронне зберігання та обробку великих обсягів даних (BigData) за допомогою швидкої аналітики для покращення діагностики, лікування та запобігання різноманітним захворюванням. Можна стверджувати, що нова екосистема охорони здоров'я буде розвиватися

на основі цифрової революції й пов'язаних із нею інноваційних бізнес-моделей.

Актуальність підходу бізнес-моделювання до телемедицини може бути виправдано кількома причинами. По-перше, загальні досягнення в галузі телемедицини носять часто рудиментарний характер. В основному це пов'язано із нестаціонарною регулятивною стороною питання, а також з тим, що даним бізнесом (як сервіс-провайдери) займається невелика кількість підприємців чи бізнес-структур. А заклади охорони здоров'я не завжди мають фінансові можливості та кадровий потенціал для організації технологій надання телемедичних послуг. Однак, поступово такі підприємства починають з'являтися. Вони відповідно повинні планувати власне зростання та розширення. Отже, це є ще однією причиною необхідності створення нової бізнес-моделі у сфері телемедицини або модифікація існуючих на основі інноваційного підходу.

Сьогодні більшість компаній вже працюють в Інтернет або використовують можливості комп'ютерних мереж. В ситуації, коли цифровізація поширюється на всі сфери нашого життя, життєво важливо визначити загрози і можливості, щоб розпочати формування нової бізнес-моделі. В той же час, однак, існує багато можливостей, створених з допомогою цифровізації. Приватні компанії чи інші організації можуть створити диверсифіковані відносини з клієнтами, а також стимулювати їх шанси на продаж. Для мінімізації загроз та збільшення можливостей, організаціям необхідно постійно вишукувати нові шляхи одержання прибутку, структурувати власну діяльність та позиціонувати себе в галузях, які розвиваються. Неодмінною особливістю продуктів цифрових бізнес-моделей в сучасних умовах є управління ними з використанням хмарних сервісів та технологій.

Основні блоки побудови бізнес-моделей не змінюються, коли йдеться про діяльність організацій в умовах цифровізації. Вони швидше модифікуються зі врахуванням постійних змін в зовнішньому середовищі. Приватну компанію чи

організацію можна вважати цифровим ринком за виконання чотирьох умов. Насамперед, такі ринки об'єднують окремих учасників (покупців, продавців) з використанням цифрової платформи. По-друге, дані учасники мають прямий зв'язок один із одним для реалізації комерційних операцій. По-третє, цифрові ринки забезпечують нормативну базу для проведення таких операцій. По-четверте, цифрова платформа не обов'язково повинна сама виробляти товари чи послуги. Власне це і є характерним для функціонування сфери охорони здоров'я в умовах цифровізації. Як ми бачимо з рисунку 1.2 в процесі надання телемедичних послуг одна із найважливіших ролей належить сервіс-провайдеру, який не надає медичні послуги, але забезпечує реалізацію самого процесу телемедицини.

Для цифрових бізнес-моделей слід враховувати наступні чинники витрат. Зокрема, залучення та утримання користувачів включає всі витрати на маркетинг, продажі та інвестиції, які використовуються для залучення користувачів. Інфраструктура й розвиток цифрової платформи стосується всіх витрат, які пов'язані із технологічними вдосконаленнями. І нарешті, в сфері обслуговування слід враховувати витрати на найм, підготовку та навчання персоналу.

Окрему увагу в контексті теми дослідження слід приділити бізнес-моделі цифрової медицини. В останні роки проведено багато досліджень, які присвячені питанню створення чи модифікації цифрових бізнес-моделей для сфери охорони здоров'я. Для визначення необхідних блоків бізнес-моделі цифрової медицини, Д. Штейнберг, Г. Горвіц та Д. Зохар зібрали дані з біофармацевтичної, медичної та технологічної галузей. Вказані автори вважають, що бізнес-модель цифрової медицини є поєднанням особливостей, які притаманні вищезазначеним галузям. Розглянувши цілісно бізнес-моделі галузей, дані фахівці визначили сім елементів, які приватна компанія чи організація повинна враховувати, відкриваючи бізнес в сфері цифрової медицини:

- продукт;

- технологія;
- блок користувача/клієнта посиляється на питання;
- дані;
- доставка;
- валідація;
- економічна модель.

Для сфери цифрової медицини надзвичайно важливими є такі блоки як «дані», «валідація» та «технологія». Дійсно, для сфери охорони здоров'я важливо також говорити про валідацію, щоб пацієнти бачили прямий ефект. Форма технології, а також обробка медичних даних є ключовими аспектами цифрової медицини.

Телемедицина через свої законодавчі особливості та обмеження в різних країнах світу перебуває в пошуках стійкої бізнес-моделі. З іншого боку, розвинені країни мають досить багатий досвід побудови та аналізу життєздатних моделей, які відображають певні характеристики та можуть бути модифіковані в різних контекстах.

Одне з нещодавніх досліджень визначило основу для телемедичних бізнес-моделей. Ч. Пітерс, Й. Блом та Дж. Лаймайстер дослідивши вже існуючі бізнес-моделі телемедицини в Німеччині та провівши інтерв'ю з експертами в цій галузі створили фреймворк (модель) CompBizMod, яку можна використовувати для «спрощення прийняття стратегічних рішень і досягнення успіху в конкурентному середовищі» [56]. Структура даної бізнес-моделі наведена у таблиці 1.2.

Вказана модель CompBizMod із чотирьох блоків, які формують дану модель. Автори створили бізнес-модель для комплексних медичних послуг, застосувавши її власне до телемедицини. Вони зосереджуються на технологічній частині медичної послуги та пояснюють, як ІТ-послуги формують цінність клієнта. Крім того, модель спрямована на вирішення конкурентної арени надання телемедичних послуг. Базуючись на даній моделі, підприємці чи керівники закладів охорони здоров'я можуть досить швидко

оцінювати портфель послуг конкурентів в сфері охорони здоров'я та реалізувати власні функції, які підвищують конкурентоспроможність їх компаній чи організацій.

Таблиця 1.2

## Бізнес-модель CompBizMod для телемедицини [56]

Розмір	Параметр	Характеристика			
Ціннісна пропозиція	Загальна мета	Профілактика	Діагностика	Лікувальна терапія	Паліативна терапія
	Кінцевий споживач	Професійний постачальник, лікар (B2B)		Пацієнт, родичі (B2C)	
	Партнерська мережа	Фіксований набір інших партнерів бере участь	Гнучкий, конкуруючий набір задіяних партнерів	Залучених партнерів немає, або якщо є, то вони діють опосередковано	
	Реалізація користі для пацієнта	За заявою		Опосередковано	
Спільне створення цінностей	Роль портфоліо	Одна з кількох пропозицій в одному районі	Доповнить пропозицію		Окрема пропозиція
	Контакт з пацієнтом	Прямий	Непрямий		Немає
	Спеціальне ноу-хау	Немає потреби	Необхідно, забезпечується власними працівниками / власними силами		Необхідно, вимагає співпраці із (зовнішніми) експертами в галузі
	Потрібна чуйність	Негайна особиста реакція	Автоматизоване миттєве пересилання інформації, немиттєва персональна реакція		Некритичні
Комунікація та передача цінностей	Необхідні засоби зв'язку	Немає	Платформа (сервер, база даних)		Вимірювальні прилади / переносні пристрої та платформа
Захоплення вартості	Вид доходу	На основі транзакцій	Не залежить від транзакцій		Змішаний
	Організація-платник	Медична страховка	Пацієнт	Інші стейк-холдери	Змішаний
	Драйвери витрат	Витрати на персонал		Обладнання	



Таким чином, якщо говорити про цифрові бізнес-моделі, то варто відзначити відсутність систематизованої бази телемедичних послуг навіть в розвинених країнах. Вони часто обмежені профілем (цифрові, медтехнічні) або пристосовані до конкретного регіону. Крім того, такі дослідження зосереджені на економічній оцінці телемедицини й мало чи взагалі не приділяють уваги її соціальному аспекту. Тому слід більшу увагу приділити моніторингу сучасного стану телемедицини в світі та Україні, що дозволить визначити напрями і перспективи розвитку даного ринку.

### **Висновки до розділу 1**

1. Проаналізовано розвиток сфери охорони здоров'я в умовах цифровізації. Відзначено, що перехід до цифрового суспільства є важливим трендом для держав та бізнесу, але визначення конкретних кроків або алгоритму для його впровадження залишається складним завданням. Проаналізовано понятійний апарат розвитку інформаційного суспільства та цифровізації економіки.

Узагальнено структуру охорони здоров'я в умовах цифровізації. Відзначено, що в застосуванні телемедичних технологій найчастіше виділяють такі їх два основні типи – асинхронний і синхронний. Визначено чинники, які є принциповими та характерними для галузі охорони здоров'я в умовах цифровізації.

2. Проведено аналіз основних понять, історію розвитку, цілі та можливості телемедицини. Доведено, що ІКТ володіють великим потенціалом у розв'язанні сучасних глобальних проблем, що стосуються системи охорони здоров'я, і в цьому контексті телемедицина відіграє важливу роль. Уточнено поняття телемедицини як інноваційного підходу, що поєднує в собі медичні знання та обладнання в сукупності з інформаційними та комунікаційними технологіями, які дозволяють проводити обстеження, спостереження та лікування пацієнта віддалено. Проведено історичний огляд впровадження телемедицини в практику діяльності ЗОЗ.

Визначено основні характеристики телемедицини та наведено її класифікаційні ознаки за: учасниками, завданнями, цілями, географічним контекстом, часовим аспектом передачі інформації, областю медицини. Уточнено складові процесу надання телемедичних послуг. Уточнено переваги та недоліки телемедицини.

3. Проаналізовано основні бізнес-моделі розвитку телемедицини. Відзначено, що одним із найважливіших глобальних трендів в сучасній галузі охорони здоров'я є впровадження цифрової революції, яка відзначається значним впливом ІКТ на всі аспекти аналізованої сфери. Наведено причини, що зумовлюють актуальність підходу бізнес-моделювання до телемедицини.

Відзначено, що для цифрових бізнес-моделей слід враховувати низку чинників витрат. Показано необхідність приділенню уваги бізнес-моделям цифрової медицини. Виділено сім елементів, які приватна компанія чи організація повинна враховувати, відкриваючи бізнес в сфері цифрової медицини. Відзначено, що телемедицина через свої законодавчі особливості та обмеження в різних країнах світу перебуває в пошуках стійкої бізнес-моделі. Охарактеризовано бізнес-модель CompBizMod для телемедицини.

## РОЗДІЛ 2

### ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ ТА МОНІТОРИНГ ЇЇ РОЗВИТКУ В КРАЇНАХ СВІТУ

#### 2.1. Медичні інформаційні системи як основа надання телемедичних послуг

Сучасна телемедицина охоплює широкий спектр систем, рішень, інструментів та технологій і є важливою частиною системи електронного здоров'я – eHealth. В даний час телемедичні технології активно використовуються при телеконсультуванні, телемоніторингу, дистанційному навчанні, телескринінгу, теледопомозі, що передбачає максимально можливе використання сучасних інформаційних систем (ІС), які базуються на потужних інформаційних базах даних.

Медичні інформаційні системи стають дедалі важливішими на шляху цифрової трансформації у сфері охорони здоров'я і оптимізації внутрішніх процесів у ЗОЗ. Поняття «медична інформаційна система» (МІС) охоплює різноманітні інформаційні системи, тому для кращого розуміння конкретного сценарію їх використання часто потрібна деталізація. Певна розмитість даного терміну в певній мірі пояснюється історією його формування. Окрім управління ЗОЗ, його ІС також повинна сприяти підтримці діяльності у галузях, пов'язаних безпосередньо з медициною, включаючи профілактику, діагностику, лікування і реабілітацію.

Беручи до уваги свою відносну нетривалу історію застосування, МІС наразі не має загальноприйнятого визначення. Існуючі визначення в основному фокусуються на їх функціональних аспектах.

МІС можна розглядати як «спеціалізоване програмне забезпечення, розроблене спеціально під потреби системи охорони здоров'я. Від інформаційних систем для інших галузей МІС відрізняється тим, що одночасно

зберігає і обробляє персональну, демографічну та медичну інформацію пацієнта» [37].

В розвинених країнах, де досвід використання МІС є більшим, аніж в Україні використовують також термін HIS «Hospital Information System» - «госпітальна інформаційна система для комплексного управління всіма процесами медобслуговування, у тому числі юридичному аспекті» [23]]. Як доповнення до HIS можна розглядати специфічні додаткові модулі, зокрема, RIS «Radiology Information System» - «радіологічна інформаційна система або PACS (Picture Archiving and Communication System) - система збереження медичних зображень» [23]. Окремим видом МІС є лабораторні ІС («Laboratory Information Management Systems» [23]), а також аптечні ІС (AIC). Вищевказані спеціалізовані компоненти МІС можна частково чи повністю реалізовувати як окремі складові комплексної МІС [23].

Для більш повного розкриття суті МІС на сучасному етапі їх розвитку, слід коротко розглянути їх історичні аспекти. У минулому, будь-яка медична ІС, фактично реалізовувалась у вигляді певних послідовних операцій для досягнення мети, що мало продемонструвати певну користь для ЗОЗ чи сфери охорони здоров'я. Але коло таких завдань, які розв'язувала МІС було порівняно вузьким. У якості прикладу перших МІС кібернетичної пори можна навести МІС в Окленді (США), яка обслуговувала 1,5 млн. пацієнтів, 51 поліклініку й 2 два госпіталі [65]. Доступ до неї було надано 2 тис. лікарів та 13 тис. медичного персоналу. До складу даної МІС входили наступні підсистеми [65]: прискореного масового обстеження населення, яка автоматично обробляла дані й видавала результати зі швидкістю 1 особу за хвилину; обробки даних, які пов'язані із прийомом пацієнтів; збору результатів діагностики, лікарських розпоряджень, а також звітів про стан пацієнтів; обліку застосовуваних медикаментів й аналізу їх впливу на пацієнтів; системи підвищення ефективності діяльності лікарів та полегшення їх роботи через зменшення кількості документів, які заповнюються вручну.

В період 1970-1990 рр. найбільш затребуваними в ЗОЗ були засоби автоматизації їх адміністративних й фінансових процесів, однак, практично не було використання МІС для цифрової трансформації при лікуванні пацієнтів чи їх діагностуванні.

Починаючи з нового тисячоліття в даній сфері помітним стало поживлення, проте, терміни впровадження нових МІС були ще невисокими [67].

В даній час відзначається значне прискорення розвитку інформаційних технологій та цифровізація як ЗОЗ, так і сфери охорони здоров'я загалом, що суттєво пов'язано з активізацією розробки та впровадження телемедичних рішень.

Водночас, ступінь розвиненості МІС в зарубіжних країнах не є однорідним і суттєво залежить від конкретної держави. Причому країни, які ще недавно тільки починали дослідження в даній сфері, зараз в окремих питаннях випереджають країн-лідерів. Так в Тайвані уже наголошують не тільки на розвитку МІС, але й на навчанні лікарів й стимулюванні активнішого використання ними цифрових медичних технологій [44]. Проведений порівняльний аналіз національних МІС у окремих державах, зокрема, в Європі та Азії [52] наприклад, німецької та японської систем, показав, що, європейська модель є більш розгалуженою та де в чому надмірною, що призвело до появи значної кількості функцій, які дублюються, та створюють непотрібне навантаження на медичний персонал [52].

У провідних країнах світу вже обговорюється питання вертикалізації МІС і переходу від «лікарняних інформаційних систем» (hospital information systems) до «інформаційних систем охорони здоров'я» (health information systems) на рівні регіонів та держав [53].

В найбільш загальному вигляді структура МІС має наступний вигляд (рис. 2.1).

Деталізуючи структуру МІС окремі її компоненти можна об'єднувати такі групи: «1. Аналітичні та управлінські складові; 2. Медичні компоненти;

3. Фінансово-економічні компоненти; 4. Компоненти обміну даними; 5. Загальнотехнічні компоненти» [23].



Рис. 2.1. Структура МІС [23]

Найважливішою особливістю МІС є можливість організувати взаємодію не тільки всередині конкретних ЗОЗ, але й між різними організаціями зі сфери охорони здоров'я, різними установами, на регіональному чи навіть національному рівні. Аналізуючи цілі й завдання МІС, можна виділити низку основних, широко поширених і важливих функцій:

- збір та обробка різних даних пацієнтів, включаючи особисту і медичну інформацію, а також демографічні характеристики;
- впровадження електронних медичних карток для спрощення роботи медичного персоналу в ЗОЗ;
- синхронізація з державними системами обліку для реєстрації та оновлення даних;
- автоматичний збір статистичних даних, який допомагає подальшій оптимізації роботи ЗОЗ;

- формування розкладів роботи медичного персоналу у цифровому форматі;
- зменшення робочого навантаження на лікарів завдяки автоматизації використання форм та шаблонів;
- підвищення ефективності роботи ЗОЗ з економічної точки зору.

Слід зауважити, що існуючі спеціалізовані системи, зокрема, фармацевтичні, можуть розширювати даний перелік. Таким чином, функціонування ЗОЗ оптимізується з допомогою більш раціонального використання ресурсів та можливостей, досягнення яких є ускладнене при використанні традиційних методів управління лікувальним процесом та діагностикою.

Також слід відзначити, що сучасні МІС повинні бути легко масштабованими. Автоматизація процесів є особливо важливою для великих ЗОЗ та медичних мереж (наприклад діагностичних, фармацевтичних тощо) із великими обсягами даних (BigData), складними структурами та широким спектром напрямків діяльності. Це може потребувати встановлення декількох підсистем у межах однієї інсталяції МІС.

Інформаційні системи для телемедицини відіграють важливу роль у покращенні доступності, якості та ефективності надання медичних послуг на відстані. Основна сутність МІС полягає в тому, щоб забезпечити передачу, збереження та обробку медичної інформації та сприяти взаємодії між пацієнтами, лікарями та іншими фахівцями в сфері охорони здоров'я без прив'язки до фізичного місця. Серед ключових аспектів сутності ІС для телемедицини виділимо наступні:

- ✚ збереження та обмін медичною інформацією. ІС для телемедицини дозволяють зберігати та обмінювати медичні дані між пацієнтами, лікарями, лікарнями і іншими ЗОЗ. Це передбачає використання електронних медичних карт (ЕМК), зображень (наприклад, рентгенівських знімків), результатів аналізів тощо;

- ✚ телеконсультації. Дана функція дозволяє лікарям та іншим медичним фахівцям проводити віддалені консультації з пацієнтами. Вони можуть вести відеодзвінки, обмінюватися текстовими повідомленнями або надсилати фото та відео, які зберігаються в МІС для діагностики і лікування;
- ✚ моніторинг стану пацієнтів. МІС дозволяють в режимі реального часу відстежувати показники здоров'я пацієнтів, наприклад, тиск, пульс, рівень цукру в крові тощо. Це особливо важливо для пацієнтів із хронічними захворюваннями чи під час післяопераційного періоду;
- ✚ призначення лікування та його контроль. МІС можуть нагадувати пацієнтам про необхідність приймати ліки чи виконувати інші медичні процедури. Вони також можуть допомагати лікарям встановлювати плани лікування та контролювати їх виконання;
- ✚ захист даних та конфіденційність. Оскільки медична інформація є важливою та конфіденційною, інформаційні системи для телемедицини повинні забезпечувати надійний захист даних і відповідати вимогам законодавства щодо конфіденційності медичної інформації;
- ✚ підвищення доступності та оптимізація ресурсів. Телемедицина дозволяє знизити фізичну прив'язку до місця перебування і отримувати медичну допомогу там, де вона потрібна. Це може полегшити навантаження на медичні установи і забезпечити доступність медичних послуг навіть у віддалених або важкодоступних регіонах.

В цілому, інформаційні системи для телемедицини розширюють можливості надання медичних послуг та сприяють покращенню якості та доступності медичної допомоги.

Використання МІС базується на певному програмному забезпеченні, серед якого для телемедицини виділяють: «телемедичне програмне



забезпечення для зв'язку в реальному часі; телемедичні платформи для зберігання і передачі даних; віддалене спостереження за пацієнтом; інтеграція ПЗ для телемедицини; інтеграція з фармацевтикою; аналіз даних у секторі охорони здоров'я» [30].

Сучасні можливості технологій для передачі медичної інформації в сфері телемедицини вимагають уважного підходу до питань, пов'язаних із безпекою даних, зокрема, щодо авторизації користувачів та захисту медичної інформації, яка обробляється, передається та зберігається під час телемедичних сеансів.

Так, В. Марцинюк, Н. Климчук та І. Гвоздецька відзначають особливу важливість інформаційної безпеки при використанні ІС для надання телемедичних послуг. В даному контексті в сфері обігу медичної інформації фахівці та розробники програмного забезпечення базуються на двох загально прийнятих стандартах: «HL7 v.3.0 – як стандарт обміну текстових повідомлень (ISO/HL7 21731:2006), що співпрацює із стандартом UN/EDIFACT (ISO 9735:1987); DICOM – як стандарт обміну для медичних зображень» [22, с. 47].

Вони пропонують рух інформаційних потоків в рамках комплексної МІС відповідно до стандарту «UN/EDIFACT (ISO 9735:1987)» [2, с. 47] розглядати у вигляді моделі, яку наведено на рис. 2.2.

Серед ІС та їх можливостей для телемедицини слід відзначити системи управління взаєминами із клієнтами («Customer Relationship Management», CRM). В телемедицині CRM відкривають широкий спектр можливостей для забезпечення високої якості обслуговування пацієнтів та оптимізації роботи ЗОЗ. Ось деякі із основних можливостей CRM для телемедицини:

- збільшення задоволеності пацієнтів. CRM допомагає вести детальну базу даних про пацієнтів, їх стану з точки зору медицини, історію відвідувань, лікування і призначення. З цими даними медичні фахівці можуть надавати персоналізовану та ефективну медичну допомогу, що підвищує рівень задоволеність пацієнтів;

- управління термінами записів. CRM дозволяє автоматизувати процес запису на консультації та процедури, роблячи його більш зручним та швидким для пацієнтів. Також можливо надсилати пацієнтам нагадування про заплановані візити;

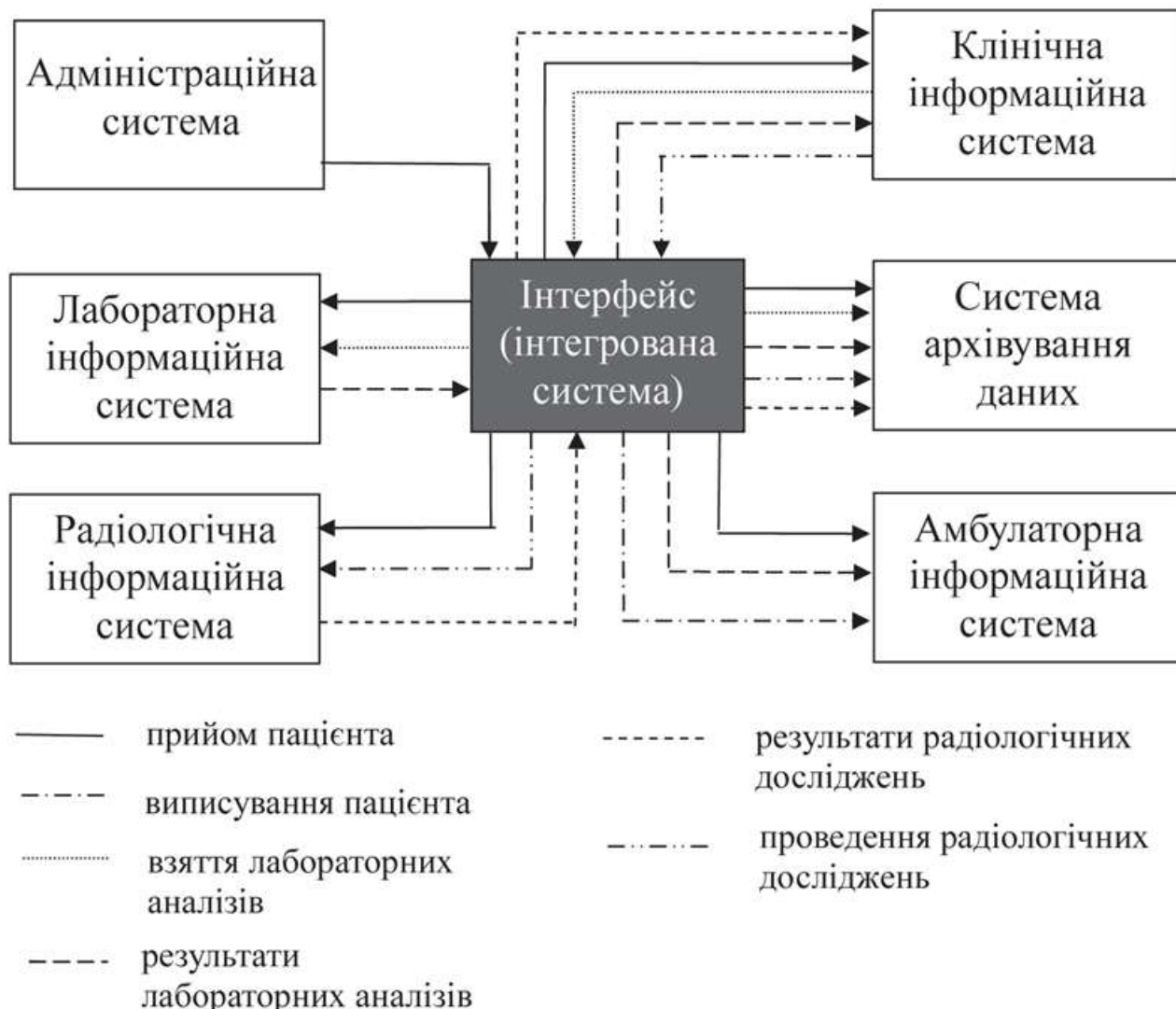


Рис. 2.2. Модель інформаційних потоків в рамках комплексної МІС відповідно до стандарту «UN/EDIFACT (ISO 9735:1987)» [22, с. 47]

- телеконсультації та віддалений моніторинг. CRM може інтегрувати засоби для проведення телеконсультацій та віддаленого моніторингу пацієнтів. Це дає змогу лікарям здійснювати консультації та відслідковувати стан пацієнтів в реальному часі, навіть якщо вони знаходяться на відстані;

- аналіз даних. CRM дозволяє аналізувати великі обсяги медичних даних, що допомагає виявляти тенденції, оптимізувати лікування та планувати ресурси більш ефективно;
- звітність. CRM надає можливість створювати різноманітні звіти та аналітичні документи для моніторингу роботи ЗОЗ, фінансового управління та покращення стандартів надання послуг;
- маркетинг та залучення нових клієнтів. CRM може включати інструменти для створення маркетингових кампаній, розсилки інформації пацієнтам та залучення нових клієнтів до медичної установи;
- підтримка внутрішнього управління: CRM допомагає вдосконалювати внутрішні процеси управління ЗОЗ, планувати бюджет і ресурси, а також ефективно координувати роботу медичного персоналу.

Одним із різновидів таких систем є системи дистанційних телемедичних консультацій. Вони здійснюються через передачу сучасними каналами зв'язку медичної інформації. Телемедичні консультації можуть здійснюватись як у відкладеному режимі, так і у режимі реального часу.

Відкладений режим проведення телеконсультацій є найдешевшим та найпростішим способом організації консультації на відстані шляхом передачі медичної інформації електронною поштою. Однак, він погано підходить для екстрених випадків, навіть враховуючи його маловитратність та ефективність за належного організаційного забезпечення процесу.

Телеконсультації в онлайн режимі висувають більше вимог до технічного оснащення ЗОЗ, їх проводять із використанням широкосмугових каналів зв'язку й сучасної відеоапаратури. Серед телеконсультацій можна виділити: планові, екстренні відеоконсультації, а також відеоконсиліуми. В усіх цих випадках реалізується режим безпосереднього спілкування між лікарем та консультантом. Найчастіше дані консультації проводяться за участю пацієнта. Сеанс відеоконференцзв'язку може відбуватися і між двома абонентами, і між більшою кількістю абонентів у багатоточковому режимі. При консультаціях щодо найскладніших випадків можуть створюватись консиліуми лікарів із

різних ЗОЗ.

В цілому, CRM в телемедицині сприяє підвищенню якості обслуговування пацієнтів, ефективному управлінню ЗОЗ та покращенню робочих процесів.

Таким чином, загалом телемедичні інформаційні системи сприяють розвитку та вдосконаленню системи охорони здоров'я шляхом інтеграції технологій та медичної практики.

## **2.2. mHealth як форма надання телемедичних послуг**

Інформаційні технології вже широко використовуються у різноманітних сферах життєдіяльності людини, включаючи і систему охорони здоров'я, що зумовлює значні зміни в якості життя людей. mHealth є формою телемедицини, яка використовує бездротові пристрої та технології мобільних телефонів. Також mHealth слід розглядати як концепцію мобільної системи інформаційної підтримки пацієнтів, яка передбачає надання їм медичної допомоги поза лікувальним закладом з допомогою мобільних пристроїв (наприклад, смартфонів).

Термін mHealth було введено в ужиток Р. Істепаньяном та Дж. Лекелом у 2003 році [51]. mHealth є найбільш сучасною версією eHealth та її можна вважати «інструментальним середовищем», з допомогою якого можна надавати телемедичні послуги. mHealth пропонує клінічну допомогу через апаратуру споживчого класу та забезпечує більшу мобільність пацієнтів та постачальників.

Область застосування mHealth є надзвичайно великою і включає наступні складові [9, 15, 32, 70]:

- 1) освіта та інформованість;
- 2) підтримка та діагностика лікування;
- 3) профілактика захворювань та епідемій;
- 4) управління ланцюжками постачання медичних послуг;

- 5) віддалений збір даних та дистанційний моніторинг;
- 6) віртуальне співробітництво між командами професійних медичних працівників для колаборації та обміну інформації від пацієнтів за допомогою цифрових апаратів;
- 7) Telehealth/Telemedicine/E-Health;
- 8) управління хронічними захворюваннями.

Очевидно, що люди прагнуть мобільності, що, зрозуміло, прискорює використання послуг mHealth. Попит на мобільні технології стрімко зростає серед медичних працівників і практично всі лікарі та медичні працівники використовують смартфони й медичні програми.

Як ми вже відзначали, mHealth є одним із перспективних напрямків eHealth, який динамічно розвивається. Його метою є використання мобільних та бездротових технологій передачі даних для інформаційної підтримки ЗОЗ, надання медичних послуг й підтримки здорового способу життя людей. Усю різноманітність mHealth можна умовно розділити на такі основні групи:

- програмне забезпечення медичного спрямування, включаючи мобільні додатки;
- інформаційні служби у сфері медицини, включаючи екстрені телефонні служби;
- діагностичні пристрої, призначені для смартфонів, такі як різноманітні гаджети, наприклад, чіпи, пояси, браслети, "розумні" окуляри тощо;
- мобільна телемедицина, яка сприяє дистанційній взаємодії як серед медичних спеціалістів, так і з пацієнтами;
- управління медичними даними і координація робочих процесів в галузі охорони здоров'я.

Серед недоліків mHealth варто виділити ризик витоку даних. Справа у тому, що секретна (конфіденційна) інформація пацієнта зберігається на його мобільних пристроях (планшетах, смартфонах тощо), тому існує ймовірність, що такий гаджет може бути викрадено чи втрачено, тобто можна допустити можливість витоку персональних даних. Однак, якісне ІТ-планування в даній

ситуації з точки зору конкретного ЗОЗ чи сфери охорони здоров'я загалом може звести нанівець усі ризики.

Мобільна охорона здоров'я (mHealth) представляє собою сферу, яка об'єднує медицину і персоналізовані комп'ютеризовані пристрої. Ця взаємодія інтересів сприяє розвитку даної галузі. На сьогоднішній день багато ІТ-компаній вже пропонують технологічні рішення в галузі mHealth, включаючи персональне програмне забезпечення (ПЗ) та пристрої для відстеження певних медичних параметрів, які пацієнти носять на собі. Одним із найпопулярніших прикладів цього є мобільний додаток Health (Здоров'я) від компанії Apple. Даний додаток дозволяє користувачам збирати та аналізувати дані про своє здоров'я з різних трекерів та медичних пристроїв, які вони використовують. Отримані дані можуть бути інтегровані в електронну медичну картку (ЕМК) користувача через портали здоров'я окремих міст або навіть національні портали здоров'я.

Концепція мобільної системи інформаційної підтримки пацієнта передбачає надання медичної допомоги пацієнту поза межами ЗОЗ. Основні функції даної системи включають:

1. Систематизований збір та зберігання вимірюваної інформації та даних пацієнта, як локально в місці перебування хворого, так і централізовано на сервері.
2. Можливість експорту даних в різні формати та надання доступу лікарю та самому пацієнту до цих даних.
3. Попередження гострих станів у короткостроковій перспективі на основі аналізу та обробки вимірювальної інформації.
4. Проведення статистичного аналізу даних та надання рекомендацій пацієнту на довгострокову перспективу.
5. Забезпечення можливості зв'язку лікаря з пацієнтом для надання екстреної медичної допомоги.
6. Мотивація пацієнта для самостійного контролю над своїм здоров'ям.

Головною метою мобільної системи інформаційної підтримки пацієнта є створення можливості для самоконтролю стану здоров'я. Загальну структуру такої системи, яка відповідає виставленим вимогам, наведено на рисунку 2.3.

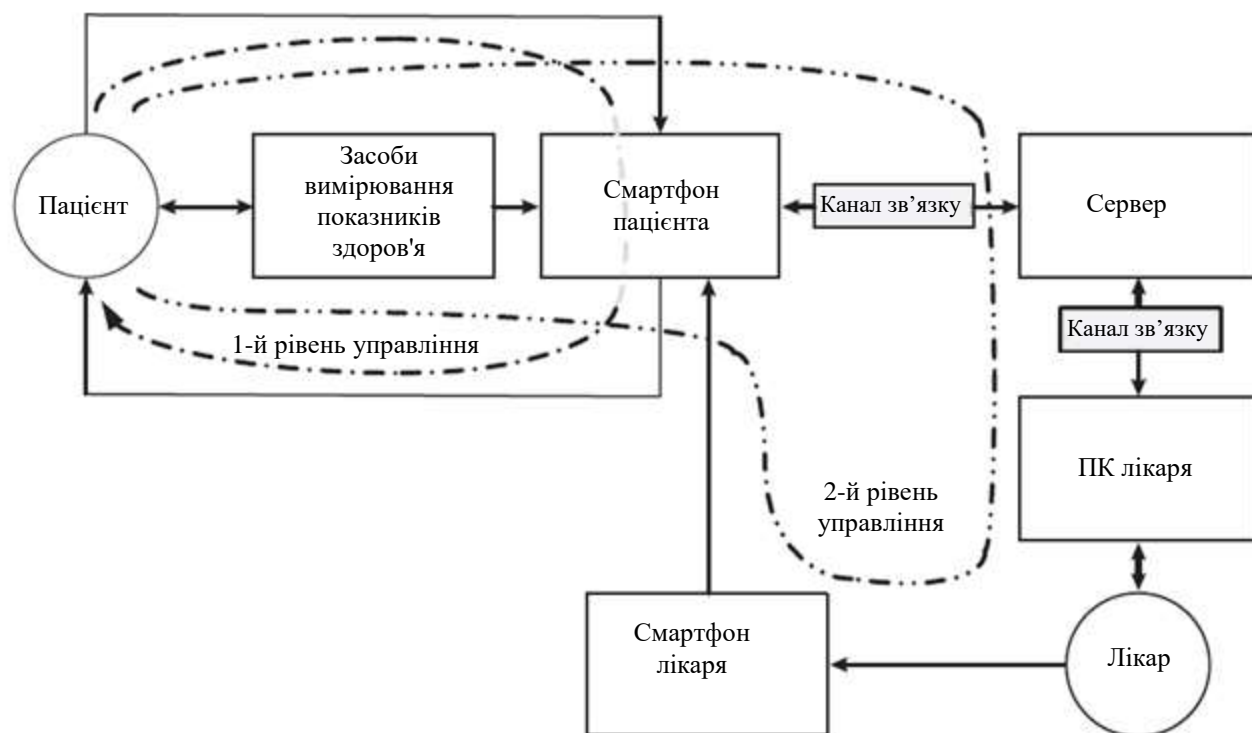


Рис. 2.3. Узагальнена структура системи інформаційної підтримки mHealth

На першому рівні керування станом пацієнта проводиться оцінка його стану та функціональних систем організму з допомогою інструментів, що наявні на його смартфоні. Дана внутрішня система дає змогу швидко збирати інформацію та надавати рекомендації на основі вбудованих моделей й даних, навіть коли пацієнт перебуває в місці, де немає доступу до мережі.

На другому рівні управління передбачено можливість зв'язку пацієнта із лікарем для того, щоб останній міг приймати рішення й визначати стратегію лікування. Усі дані, які зібрано на смартфоні, автоматично синхронізуються із сервером та автоматично заповнюють ЕМК пацієнта, що зберігається на сервері. Маючи доступ до даного сервера, лікар має змогу аналізувати дані, призначати лікування й змінювати програму лікування. У випадку надзвичайних ситуацій, важливо, щоб лікар міг встановити прямий зв'язок з

пацієнтом безпосередньо.

Мотивація пацієнта може підтримуватись шляхом інтеграції конкретного гаджету пацієнта до системи елементів концепції Health 2.0 [46], яка передбачає залучення пацієнта в процес лікування, з використанням технологій Web 2.0 для інформаційного обміну між ним та лікарем. Як приклад реалізації такої концепції можна навести додаток Vant для iPhone [49], який забезпечує трансляцію повідомлень щодо рівня цукру пацієнта у Twitter. В даній системі передбачається формування прогресивної рейтингової шкали користувачів. В залежності від обсягів проведених заходів й успішності компенсації пацієнту нараховуються бали й надається можливість одержувати якісне та кількісне оцінювання ефективності його дій.

Інформаційне забезпечення телемедицини з використанням mHealth складають математичні моделі оцінювання й прогнозування стану конкретного пацієнта, лікарська база знань, бази даних – локальна (ЛБД) та централізована (ЦБД). Інформаційні потоки в такій системі наведено на рисунку 2.4.

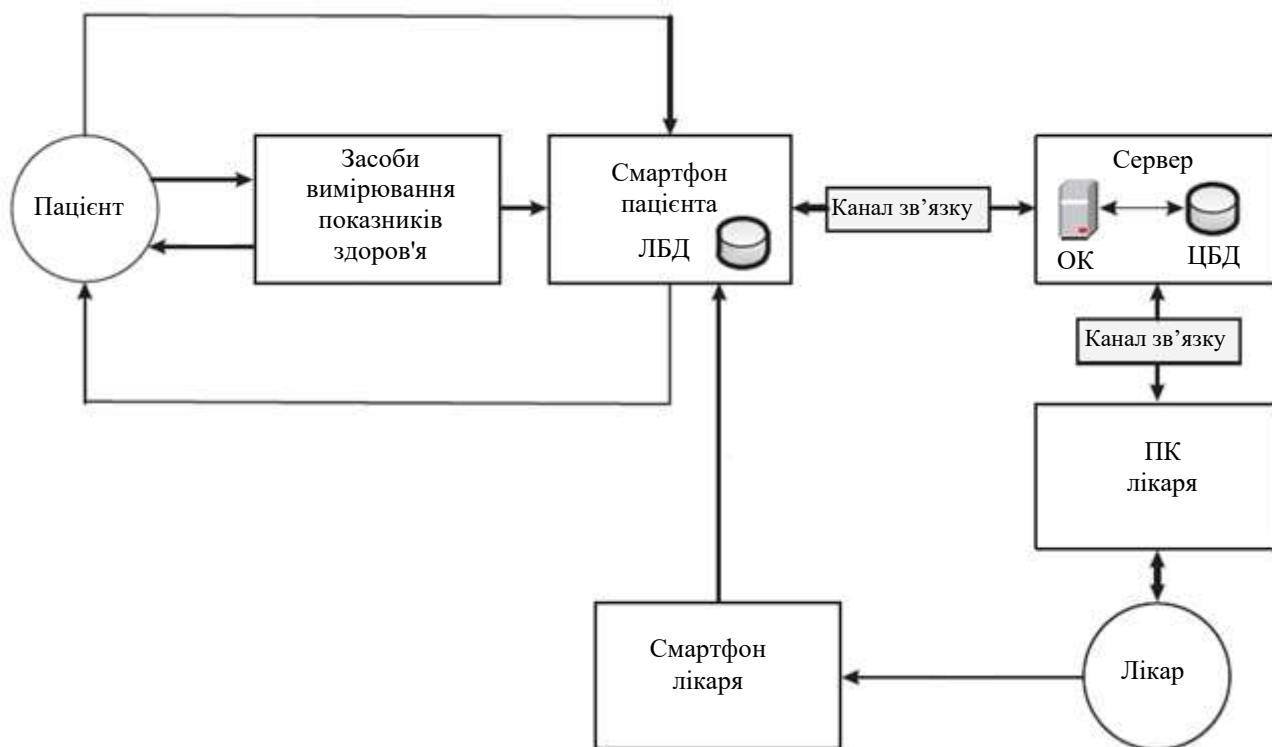


Рис. 2.4. Інформаційні потоки у системі інформаційної підтримки пацієнта



Як інструментальні засоби забезпечення системи можуть використовуватись різноманітні пристрої, датчики тощо. Якщо дані пристрої мають можливість передавати дані через Bluetooth, інформацію можна буде автоматично передати до мобільного гаджету пацієнта безпосередньо через безпроводний зв'язок. А у випадку, якщо це неможливо, пацієнт вручну вводить цю інформацію у свій смартфон разом із іншими даними.

Сервер розглядається як централізована база даних (ЦБД) і, водночас, обчислювальний комплекс (ОК), який надає доступ до інформації через веб-інтерфейс. Лікар має можливість отримувати доступ до серверу через надійний канал зв'язку зі свого робочого місця.

Система включає в себе також програмне забезпечення, яке запускається на смартфоні пацієнта, а також програмне забезпечення, яке виконується на сервері.

Дану систему може бути впроваджено із використанням мобільних пристроїв, що працюють на платформах Android, iOS, Symbian для користувачів та сервера лікувально-профілактичного закладу, з метою централізованого зберігання, обробки та доступу до інформації.

Як один із успішних прикладів використання технологій дистанційного моніторингу пацієнтів з використанням mHealth, представлено досвідом кардіохірургічного блоку Клівлендської клініки. Варто відзначити, що багато кардіологічних обстежень можна проводити, не потребуючи особистого контакту з медичним персоналом. Дослідження в Клівленді включало в себе віддалені консультації пацієнтів, які мали імплантовані кардіостимулятори або монітори. З використанням веб-передачі даних і смартфони пацієнтів клініці вдалося оптимізувати використання власних ресурсів і покращити управління часом, а також помітно знизити показники післяопераційних ускладнень.

Впродовж п'яти років дослідження (2014 - 2019 рр.) кількість віддалених обстежень зросла із 94 до понад 5000 пацієнтів, при цьому не було потреби в додатковому медичному персоналі. В клініці Клівленда увагу було зосереджено

на 3000 пацієнтах, які мали дефібрилятори. В 2020 році дана клініка моніторила стан здоров'я 5000 кардіологічних пацієнтів дистанційно, проводячи орієнтовно 12 000 віддалених консультацій [47].

Серед популярних мобільних додатків для телемедицини можна відзначити Apple HealthKit та Google Fit (для контролю за здоров'ям під час фітнес-процедур); iHeadache та ecoHeadache (для контролю головних болей), Lifesum (для кореляції між фізіологічними, антропометричними показниками і дієтою та рівнем фізичного навантаження) тощо.

Серед вітчизняних телемедичних продуктів, які реалізуються з використанням mHealth є платформа Telemed24, яка передбачає встановлення мобільного додатку MedCard24 [28]. Також варто відзначити, мобільний додаток – АВТОCASE, який забезпечує «безперебійне онлайн-спілкування між пацієнтами та працівниками клініки» [11].

Таким чином, використання телемедичних послуг з використанням mHealth має величезну важливість і призначене для різних сфер охорони здоров'я. Серед переваг телемедицини з використанням mHealth є доступність для всіх, хто має мобільні гаджети, зменшення часу і витрат, персоналізоване збереження медичної інформації, зниження ризику інфекцій, особливо в умовах пандемій тощо. Загалом, телемедицина з використанням мобільних технологій полегшує доступ пацієнтам до медичної допомоги, покращує рівень обслуговування пацієнтів і може врятувати життя, особливо в ситуаціях, коли швидкий доступ до медичної допомоги є важливим чинником.

### **2.3. Моніторинг стану надання телемедичних послуг в світі та Україні**

Телемедицина є одним із найбільш швидко зростаючих сегментів охорони здоров'я у світі. Водночас, варто відзначити, що це не окрема галузь, а частина всієї сфери охорони здоров'я та наслідок цифровізації суспільства. Даний напрямок характеризується активним розвитком, його навіть деколи

розглядають як окремий ринок в сфері надання онлайн-консультацій, однак, без офлайн-медицини існувати на даний час він ще не може.

Аналіз стану розвитку телемедицини в світі розпочнемо з аналізу світового ринку цифрової охорони здоров'я. За даними дослідницької агенції «Frost & Sullivan» [48], його обсяг складе 234 млрд. дол. США у 2023 році у порівнянні із 147 дол. США в 2019 році. Найбільшу частку ринку в сфері медичних ІТ-технологій становитиме підсегмент послуг. Одним із ключових чинників, що стимулюють таке суттєве зростання, є зсув фокусу розвитку галузі охорони здоров'я в бік ціннісно-орієнтованої або орієнтованої на пацієнта медичної допомоги. Це дозволяє усунути розрив між очікуваннями клієнтів і можливостями системи охорони здоров'я.

За даними компанії Deloitte, інноваційні моделі надання медичних послуг будуть визначатися передовими програмними рішеннями в галузі телемедицини, що визначають майбутнє цієї галузі з точки зору передбачення, профілактики та індивідуального підходу, серед яких: «хмарні обчислення, телекомунікації 5G, штучний інтелект (AI), сумісні дані та аналітика для вирішення поточних проблем і створення цифрових моделей надання медичної допомоги для майбутнього охорони здоров'я» [38]

Також важливе значення матимуть «обробка природної мови (NLP), що може бути реалізована в медичних чатботах, для створення детальних медичних нотаток за усними чи письмовими реченнями; аналіз великих даних (big data analytics), що вже допомагає інтерпретувати медичні зображення більш точно, ніж це роблять практикуючі лікарі; Data as a Platform (DaaP — дані як платформа); віртуальна реальність як більш безпечна альтернатива лікам для купірування болю, для лікування психічних розладів; VR-симуляція операцій для кращого планування і навчання медичного персоналу тощо; робототехніка, датчики на переносних пристроях і медичний IoT; блокчейн-системи, що допомагають об'єднати дані з численних медичних систем, аптек, упорядкувати страхові позови, контролювати та відстежувати канали постачання медичних продуктів і багато іншого; платформи для навчання» [30].

Світовий ринок телемедичних послуг в 2022 році за даними дослідницької агенції Allied Market Research оцінювався у 84,3 млрд. дол. США [63] і, за прогнозами, перевищить 451 млрд. дол. США до 2032 року, зростаючи щорічно на 18,3% (CAGR) із 2023 по 2032 рік [63].

Зростання ринку телемедицини зумовлене зростанням попиту на медичні послуги та технологічним прогресом у телемедицині. Телемедицина дозволяє економити час та кошти на лікування пацієнтів, але водночас, і час медичних працівників, а також кошти ЗОЗ. Окрім того, це спрощує бізнес-процеси ЗОЗ. Вплив даного чинника зумовив зростання попиту на медичні послуги, що, відповідно, сприяє зростанню ринку телемедичних послуг.

Окрім того, зростання поширеності хронічних захворювань сприяє поширенню телемедичних послуг через зростання обсягів віддаленого моніторингу пацієнтів. Телемедицина є доступною для пацієнтів, які страждають на різноманітні хронічні захворювання, зокрема. хвороби серця, рак чи діабет, і забезпечує регулярність процесу лікування даних захворювань.

Іншим чинником, що сприяє розвитку телемедичних послуг є зниження вартості медичної допомоги завдяки використанню телемедицини. Так, за інформацією Національного інституту раку (NCI) [50] у 2023 році його пацієнти віком до 65 років заощадили на непрямих витратах завдяки телевізітам в порівнянні із вартістю особистого відвідування лікарів. Окрім того, використання телемедицини зумовило пацієнту середню економію 100 - 200 дол. США за одне відвідування ЗОЗ. Таким чином, економічна ефективність та доступність телемедичних послуг сприяє подальшому зростанню даного ринку.

Як чинник, що зумовив зростання ринку телемедичних послуг варто відзначити зростання кількості партнерств та співпраці ключових гравців ринку для розширення сфери надання телемедичних послуг. Так, у серпні 2022 року Teladoc Health [50], світовий лідер на ринку телемедицини, в партнерстві зі компанією Cloud DX розширили можливості віддаленого моніторингу пацієнтів на територію усієї Канади. Окрім того, в грудні 2021 року Teladoc Health

співпрацювала із Національним трудовим альянсом коаліцій охорони здоров'я (NLA), для поширення своїх послуг віртуального догляду. Таке партнерство розширить телемедичні послуги Teladoc Health в інших країнах.

Водночас, зростання даного ринку зумовило і збільшення кількості порушень щодо витоку конфіденційної інформації пацієнтів і має негативний вплив на зростання ринку телемедичних послуг.

Ринок телемедицини можна сегментувати за компонентами, програмами, кінцевими користувачами та регіонами.

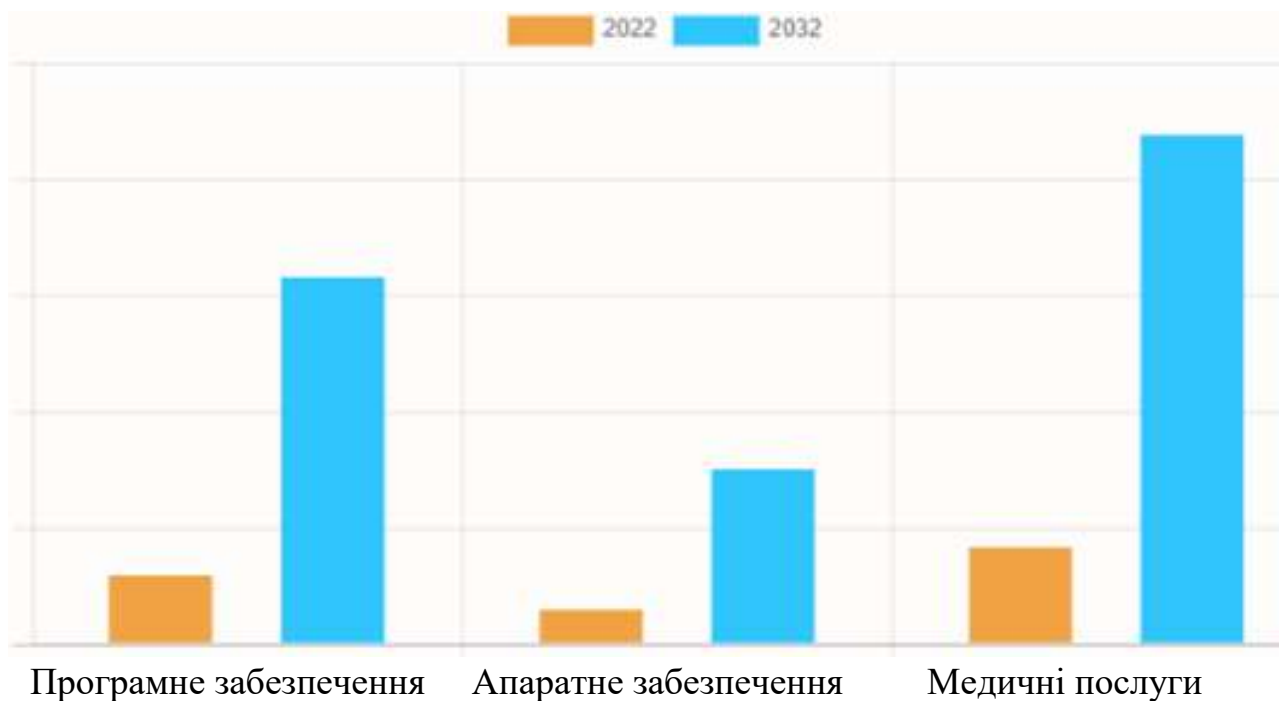


Рис. 2.5. Сегментування ринку телемедицини за компонентами у 2022-2032 за відносним показником CARG [63]

Ринок телемедицини розділений на програмне забезпечення, апаратне забезпечення та послуги. У 2022 році на сегмент медичних послуг припадала найбільша частка ринку телемедицини. Це пояснюється збільшенням телемедичних послуг для телекардіології та телепсихіатрії. Проте очікується, що сегмент програмного забезпечення буде показувати найшвидший CAGR впродовж прогнозованого періоду, оскільки він дає змогу постачальникам медичних послуг проводити віртуальні консультації, призначати зустрічі та вести ЕМК. Крім того, розробка вдосконаленого ПЗ шляхом інтеграції

машинного навчання та штучного інтелекту стимулює рекламу як варіант програмного забезпечення (ПЗ). Окрім того, наявність різноманітного ПЗ, простота використання й легка доступність іще більше сприяють зростанню даного сегменту.

За застосуванням ринок телемедицини поділяється на телерадіологію, телепсихіатрію, телепатологію, теледерматологію, телекардіологію та інші програми.

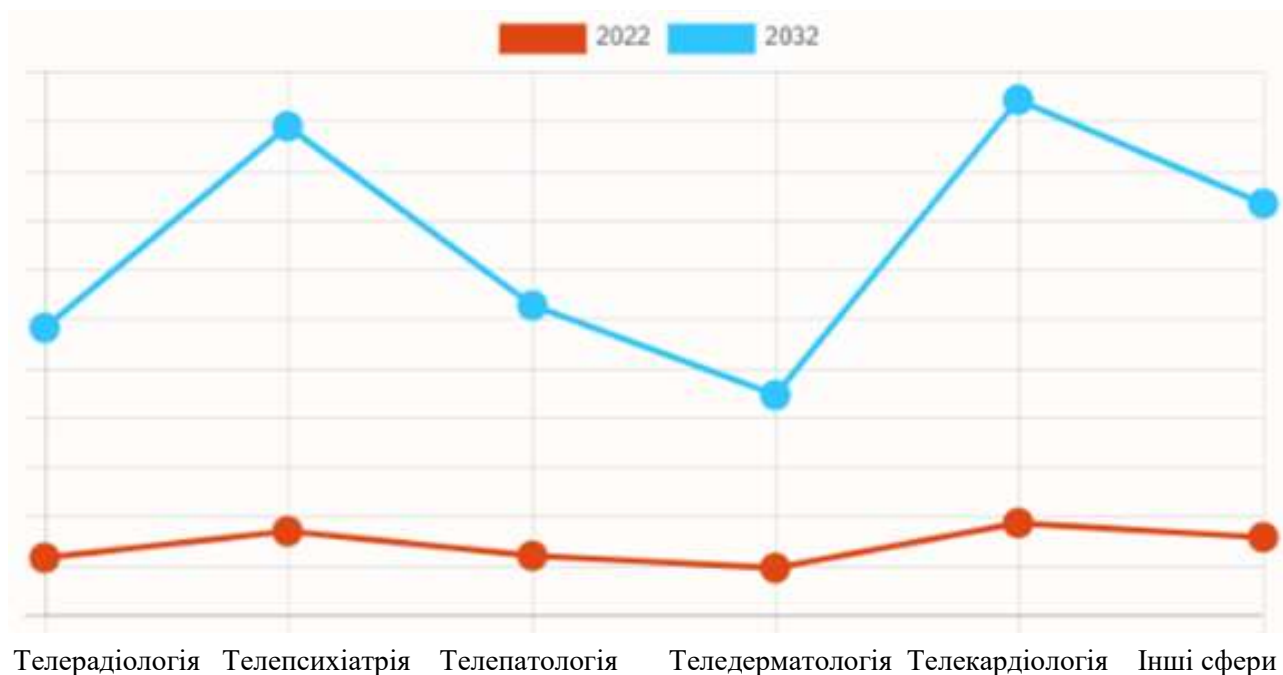


Рис. 2.6. Сегментування ринку телемедицини за сферою застосування у 2022-2032 за відносним показником CARG [63]

В 2022 році телекардіологічний сегмент займав найбільшу частку ринку телемедицини. Це пов'язано із розробкою нового ПЗ для телекардіології та збільшенням поширеності серед пацієнтів гіпертонії, інсульту та інших серцево-судинних захворювань, що стимулює впровадження телекардіології. Проте очікується, що сегмент телепсихіатрії буде найшвидше зростаючим сегментом протягом прогнозованого періоду завдяки різкому зростанню обізнаності про важливість психічного здоров'я та управління ним.

За кінцевим споживачем ринок телемедичних послуг поділяється на постачальників медичних послуг, платників і споживачів медичних послуг.

Сегмент постачальників медичних послуг був домінуючим на світовому ринку телемедичних послуг в 2022 році. Це пояснюється збільшенням впровадження нових технологій і ПЗ в ЗОЗ для спрощення доступу до даних пацієнтів і планування їх прийому. Водночас, очікується, що до 2032 року сегмент споживачів медичних послуг буде найшвидше зростаючим сегментом ринку телемедицини впродовж прогнозованого періоду завдяки полегшеному доступу до телемедичних послуг через різні мобільні програми.

Якщо сегментувати ринок телемедицини за світовими регіонами, то найбільше він розвинений в Північній Америці (США, Канада та Мексика), Європі (Німеччина, Франція, Великобританія, Італія, Іспанія та інші країни ЄС), Азійсько-Тихоокеанському регіоні (Китай, Японія, Австралія, Індія, Південна Корея) і LAMEA (Latin America, Middle East, and Africa) (Бразилія, Південна Африка, Саудівська Аравія).

У 2022 році на Північну Америку, насамперед, США, припадала основна частка ринку телемедицини, і очікується, що вона збереже своє домінування протягом прогнозованого періоду. США є одним з лідерів світового ринку телемедицини завдяки присутності декількох крупних гравців, серед яких AMC Health, American Well Corporation і вже згадуваний нами лідер ринку Teladoc Health, Inc. Ще однією з причин розвитку ринку став сплеск захворювань, і, насамперед, пандемії Covid-19, однак, не тільки. Так, відповідно до звіту про національну статистику діабету за 2020 рік, який надано Центром з контролю та профілактики захворювань (CDC), понад 34 мільйона мешканців США (або 10,5%) мають діабет. Зростання поширеності діабету зумовлює зростання попиту на лікування захворювань, що спонукає до використання телемедичних рішень та подальшого зростання ринку телемедицини.

Серед інших причин подальшого зростання ринку варто відзначити наявність розвиненої інфраструктури в сфері охорони здоров'я у північній Америці (зокрема, в США та Канаді). Крім того, за прогнозами, зростанню ринку сприятимуть підвищення рівня обізнаності про необхідність контролю за здоров'ям та розвиток хмарних технологій впродовж прогнозованого періоду.

Очікується, що ринок телемедичних технологій в Азійсько-Тихоокеанському регіоні зростатиме найвищими темпами в прогнозованому періоді, що пояснюється підвищенням попиту на телемедичні послуги для лікування хворого населення та зростанням поширеності хронічних захворювань.

Основним чинником для Азійсько-Тихоокеанського регіону є велика кількість населення, зокрема, у Індії та Китаї, а також у останні роки спостерігається збільшення поширеності раку через старіння населення, зміни способу життя та чинники навколишнього середовища. Це призвело до потреби збільшення ринку послуг віддаленого моніторингу пацієнтів, що, відповідно, збільшує попит на телемедицину.

Однією із перших країн, яка впровадила в сферу охорони здоров'я принципи телемедицини, стала Норвегія. На сьогоднішній день вже важко назвати країну ЄС, де б не розвивалися телемедичні проекти. Широке поширення телемедичних технологій набули у також у інших розвинених країнах, зокрема, у США, Канаді та Австралії, а також у країнах-«азійських тиграх» та КНР.

Стан ринку телемедицини у країнах світу може значно відрізнятись в залежності від рівня розвитку, регулюючих норм і доступності технологій в окремих регіонах. Ось загальна характеристика стану ринку телемедицини на світовому рівні:

А) Різниця в доступності. У високорозвинених країнах, таких як США, Канада, країни ЄС, телемедицина має великий розвиток і є популярною серед пацієнтів і провайдерів медичних послуг. У менш розвинених країнах і регіонах доступ до телемедицини може бути обмеженим.

В) Регулювання. Регулювання телемедицини також варіюється від країни до країни. В окремих країнах існують чітко визначені норми і стандарти, які регулюють практику телемедицини, тоді як інші регулюють її менш строго або навіть не мають відповідних політик.

С) Популярність сервісів телемедицини. У зв'язку із пандемією COVID-19 телемедицина стала надзвичайно популярною у багатьох країнах, оскільки вона дозволяє зберігати соціальну дистанцію та отримувати доступ до медичної



допомоги в онлайн-форматі.

D) Технологічний рівень. У високорозвинених країнах технологічна інфраструктура дозволяє впроваджувати передові технології в телемедицині, такі як штучний інтелект для діагностики та обробки медичних даних.

E) Фінансування: Питання фінансування телемедицини можуть також впливати на її розвиток. Деякі країни можуть надавати фінансову підтримку для розвитку телемедицини, в той час як інші можуть стикатися із фінансовими обмеженнями.

F) Адаптація до потреб пацієнтів. У деяких країнах телемедицина активно адаптується до потреб різних груп пацієнтів, включаючи людей похилого віку та осіб з обмеженим функціонуванням.

G) Глобальні ініціативи. Деякі міжнародні організації та компанії запускають глобальні ініціативи для розвитку телемедицини в країнах з низьким рівнем доступності медичних послуг.

Отже, телемедицина є новим напрямком у сфері охорони здоров'я, який тільки нещодавно набув активного розвитку, особливо в Україні. У багатьох країнах світу вже вдалося довести її високу ефективність на практиці, і вона чинить комплексний позитивний вплив на систему охорони здоров'я. Телемедицина підвищує якість надання медичної допомоги та розширює можливості медичних фахівців. Світовий ринок телемедицини продовжує зростати і розвиватися, але його стан значно відрізняється у різних країнах світу в залежності від різних чинників.

## **Висновки до розділу 2**

1. Дано характеристику медичних інформаційних систем як основи надання телемедичних послуг. Сучасна телемедицина охоплює широкий спектр систем, рішень, інструментів та технологій і є важливою частиною системи електронного здоров'я – eHealth. Медичні інформаційні системи стають дедалі важливішими на шляху цифрової трансформації у сфері охорони здоров'я і

оптимізації внутрішніх процесів у ЗОЗ. Проведено аналіз понятійного апарату впровадження інформаційних систем в діяльність ЗОЗ.

Розглянуто історичні аспекти впровадження сутності МІС. Визначено структуру МІС. Аналізуючи цілі й завдання МІС виділено низку основних, широко поширених і важливих функцій. Визначено ключові аспекти сутності ІС для телемедицини. Проаналізовано модель інформаційних потоків в рамках комплексної МІС відповідно до стандарту «UN/EDIFACT (ISO 9735:1987)». Визначено основні можливості CRM для телемедицини.

2. Проаналізовано mHealth як форму надання телемедичних послуг. Показано, що ІТ вже широко використовуються у різноманітних сферах життєдіяльності людини, включаючи і систему охорони здоров'я, що зумовлює значні зміни в якості життя людей. mHealth є формою телемедицини, яка використовує бездротові пристрої та технології мобільних телефонів.

Охарактеризовано понятійний апарат та історичні віхи становлення mHealth. Визначено, що область застосування mHealth є надзвичайно широкою та визначено її складові. Виділено основні групи mHealth та її основні функції. Наведено узагальнену структуру системи інформаційної підтримки mHealth і інформаційні потоки у системі інформаційної підтримки пацієнта.

3. Проведено моніторинг стану надання телемедичних послуг в світі та Україні. Відзначено, що телемедицина є одним із найбільш швидко зростаючих сегментів охорони здоров'я у світі. Водночас, варто відзначити, що це не окрема галузь, а частина всієї сфери охорони здоров'я та наслідок цифровізації суспільства.

Відзначено, що одним із ключових чинників, які стимулюють суттєве зростання ІТ-технологій, є зсув фокусу розвитку галузі охорони здоров'я в бік ціннісно-орієнтованої або орієнтованої на пацієнта медичної допомоги. Визначено основні напрямки та інноваційні моделі надання медичних послуг в галузі телемедицини. Відзначено зростання ринку телемедицини, яке зумовлене зростанням попиту на медичні послуги та технологічним прогресом у телемедицині.

## РОЗДІЛ 3

### НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

#### 3.1. Стан та перспективи розвитку телемедицини в Україні

Телемедичні технології зазнають сталого розвитку та вдосконалення у технічних, правових та організаційних аспектах. Пошук найкращих шляхів реалізації телемедичних технологій, підвищення їхньої доступності для населення, дослідницькі роботи в галузі телемедицини – загальносвітовий тренд. Реалізація телемедицини передбачає використання новітніх технологій й засобів телекомунікацій з метою віддаленого надання медичних послуг як лікарських чи консультаційних, так і діагностичних.

В Україні, за деякими даними, як ми вже відзначали, телемедичні технології уперше було реалізовано в далекому 1935 році, коли професори М. Франке та В. Липинський у Львові організували процедуру телеелектрокардіографії [33].

Подальші спроби розвитку телемедицини в Україні пов'язані із 40-50-ми роками минулого століття, зокрема, дослідженнями, що реалізувались у межах космічних проектів. Це стимулювало розвиток телемедицини, зокрема передачі ЕКГ за допомогою різних каналів зв'язку та відеоконсультацій.

У 1994 році були проведені переговори із міжнародними експертами щодо запровадження в Україні телемедицини, і відбулися перші телеконсультації. Починаючи із кінця 1990-х років, розпочався розвиток національної мережі теле-ЕКГ. На початку нового тисячоліття в Україні був створений перший телемедичний центр, який знаходився в Донецькому НДІ травматології й ортопедії. В подальшому телемедицину почали використовуватися в клінічній практиці в різних областях України, включаючи

такі напрями як «телетравматологія і телеортопедія, теледерматологія, телерадіологія» [13, с. 145].

Телемедичні мережі в різних областях України розпочали свою діяльність в 2002 році. В 2006 році було засновано національну громадську організацію в цій галузі - «Асоціація розвитку української телемедицини та електронної охорони здоров'я» [9]. Це спричинило активізацію розвитку передачі теле-ЕКГ різними каналами зв'язку, а також відеоконсультацій.

В 2007 році в Україні був створений «Державний клінічний науково-практичний центр телемедицини МОЗ України» [13, с. 145], який став єдиним спеціалізованим ЗОЗ, спрямованим на розвиток телемедицини в країні. Згідно зі своїм статутом, цей центр виконує функцію надання комплексної консультативної медичної допомоги населенню, використовуючи телемедичні технології.

Починаючи з 2009 року, даний Центр започаткував проект створення телемедичної мережі в Україні, «завдяки якій започатковано телемедичне консультування та обмін досвідом лікарів» [13, с. 145].

З огляду на зростання популярності та розвиток телемедицини в світі та в Україні, важливо вирішити деякі ключові питання при її впровадженні. Перш за все, необхідно враховувати відповідність телемедицини юридичним нормам. Однак, на сьогодні існує певна неузгодженість у юридичному регулюванні телемедицини в різних країнах світу. Україна також повинна була дотримуватися відповідних законодавчих актів, зокрема наказу МОЗ України №681 [1], датованого 2015 роком та стандартів щодо захисту інформації, визначених ДСТУ України [2].

Наприкінці 2017 – початку 2018 року в Україні стартував пілотний проект «Телемедицина» [8], який було започатковано у рамках медичної реформи. Його основною метою було надання жителям віддалених (насамперед, сільських) населених пунктів доступу до найкращих лікарів обласних лікарень, які пропонують надання медичних послуг за такими нозологіями: «серцево-судинні; ендокринологічні; хвороби органів дихання; дерматологічні» [32].

Даний проект реалізувався у різних областях України, зі врахуванням того, що понад 35% мешканців України проживають в сільській місцевості, де низькою є доступність медичного обслуговування. Тому, впровадження можливості телемедичного консультування є вкрай важливим інструментом для забезпечення доступу жителів віддалених населених пунктів до якісних медичних послуг.

Наступним кроком у розвитку телемедицини в Україні стало затвердження МОЗ у березні 2020 року «Тимчасових заходів у закладах охорони здоров'я з метою забезпечення їх готовності для надання медичної допомоги хворим на гостру респіраторну хворобу COVID-19, спричинену коронавірусом SARS-CoV-2» [6]. В п. 1 вказаного Наказу було відзначено необхідність: «зкладам охорони здоров'я вжити заходів щодо збільшення частки медичної допомоги, що надається з використанням технологій та заходів, що застосовуються під час надання медичної допомоги з використанням засобів дистанційного зв'язку для обміну інформацією в електронній формі (надання медичної допомоги із застосуванням телемедицини)».

Даний Наказ став проміжним кроком у регулюванні надання телемедичних послуг в Україні. У липні 2023 року КМУ була схвалена «Стратегія розбудови телемедицини в Україні» [3], яка визначила напрямки розвитку телемедицини в Україні.

У серпні 2023 року ВРУ прийнято ЗУ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо функціонування телемедицини» [4], яким уточнено понятійний апарат аналізованої сфери.

Також, від початку повномасштабного вторгнення РФ триває реалізація семи гуманітарних проектів, які охоплюватимуть усю країну, за винятком тимчасово окупованих територій й зон бойових дій. МОЗ в межах цих гуманітарних ініціатив одержує не тільки медичне обладнання, транспорт чи лікарські засоби, але й також і пропозиції щодо реалізації телемедичних рішень (на даний час їх сума складає 3,7 млн. дол. США) [25]. Серед них:

«телемедичне консультування з вибухо-вогнепальної травми; телемедичне консультування з опікової травми; консультативна мережа з використанням пристроїв віртуальної присутності лікаря біля пацієнта (вбудована керована камера дуже високої роздільної здатності дозволяє ретельно обстежувати пацієнта та отримувати інформацію з під'єданого діагностичного обладнання); телемедична платформа з реабілітації RGS з напряду нейросенсативних розладів (служить для підвищення якості життя осіб з пошкодженнями головного мозку та опорно-рухового апарату); віртуальна операційна Epicar (дає змогу транслювати та коментувати відеоконтент хірургічних маніпуляцій у режимі реального часу); медичний робот HomeDoctor (дає змогу лікарю дистанційно, а пацієнту — самостійно проводити базові дослідження: вимірювати температуру тіла, артеріальний тиск, сатурацію, робити електрокардіограму (ЕКГ), дослідження вуха, горла, носа); телемедична кардіографія для вагітних KTG Carebits (проведення діагностики стану плода)» [25]. До даних ініціатив залучено 304 ЗОЗ, 1027 медпрацівників пройшли навчання, а також проведено уже понад тисячу консультацій [25].

Як ми бачимо в Україні розвиток телемедицини йшов еволюційним курсом. Він має характерну для постсоціалістичних країн історію, особливо щодо наукових досягнень, які часто мали суто теоретичний характер, який тільки в останні роки набуває практичного змісту.

Для розвитку телемедицини слід вирішити низку першочергових завдань, серед яких:

- професійна підготовка, перепідготовка лікарів та медперсоналу для роботи у системі телемедицини, де при роботі у віддаленому доступі навіть збір анамнезу має принципові відмінні риси від прийому у кабінеті, де відіграє значну роль той же білий халат;
- юридичний й страховий захист лікарів у сфері телемедицини та їхній вразливий статус впливатиме на ухвалення рішень;
- розробка клінічної практики, включаючи методики взаємодії лікаря із пацієнтом у безконтактному режимі, створення медичних матеріалів для роботи

з пацієнтами через телекомунікаційні засоби та розробка обладнання для дистанційного моніторингу фізіологічних показників пацієнтів;

- захист конфіденційності баз даних пацієнтів та впровадження технології блокчейн для підтвердження транзакцій при наданні консультацій та медичних документів за згодою пацієнта, включаючи оплату через страхову компанію або пацієнта;

- проведення досліджень та розробка автоматизованих та адаптивних експертних систем, що включають збір фізіологічних даних за допомогою контактних і безконтактних методів, а також їх обробку для інтелектуального аналізу.

Створення спеціалізованих телекомунікаційних ресурсів у першій фазі розвитку телемедицини ЗОЗ повинно базуватись на знаннях й методології провідних профільних ЗОЗ.

Цей новий метод отримання доступу до медичних систем дозволить об'єднати фахівців у відповідних галузях, інформацію та процеси в єдиному середовищі охорони здоров'я. Реалізація нової технологічної моделі в системі профілактики, включаючи спеціалізовану допомогу людям, які працюють у небезпечних умовах, підвищить продуктивність та ефективність охорони здоров'я, при цьому знизивши витрати на якісні медичні послуги.

Концепція «охорони здоров'я віддаленого доступу» базується на спеціалізованій мережі, що включає різні технології від різних виробників, а також системи електронних історій хвороб і інші інформаційно-технологічні платформи.

Розробка автоматизованої експертної системи підтримки рішень для лікарів, яка базується на особистих діагностичних даних, отриманих зі стандартних медичних приладів та первинного обстеження, які поєднуються із телеметричними даними, отриманими під час телеконсультацій, розширить можливості медичного обслуговування.

На нашу думку, національна телеметрична медична система дозволить забезпечити робочими місцями висококваліфікованих медичних фахівців, які

скорочуються через граничний (пенсійний) вік. Дистанційна додаткова освіта за новими програмами дозволить лікарям з величезним досвідом знайти себе в системі телемедичних технологій. Значний досвід лікарів у поєднанні з новими технологіями дозволять надавати кваліфіковану медичну допомогу вдома, при цьому при необхідності можливе підключення телемедичного консилиуму фахівців різного медичного профілю. Можливості комп'ютерних технологій дозволяють створити у пацієнта повне враження фізичної присутності у віртуальному кабінеті лікаря.

Національна телеметрична медична система може допомогти зберегти висококваліфікованих медичних фахівців, які перебувають на межі пенсійного віку. Дистанційна додаткова освіта за розробленими програмами дозволить як досвідченим лікарям, так і початківцям адаптуватися до телемедичних технологій. Поєднання досвіду лікарів з новими технологіями дозволить надавати якісну медичну допомогу вдома та залучати телемедичні консультативні команди за необхідності. Комп'ютерні технології можуть створити враження фізичної присутності пацієнта у віртуальному кабінеті лікаря.

Впровадження нових біоелектронних технологій для корекції психоемоційного та функціонального стану, таких як нейросенсорна терапія і методи оптоакустичної чи аудіовізуальної стимуляції, може стати основою для телереабілітації.

Створення національної мережі телемедицини дозволить забезпечити зв'язок та консультації в реальному часі між користувачами та медичними працівниками, включаючи лікарів, медсестер та інших фахівців, на всій території країни. Це створить єдину мережеву систему.

Для втілення такого проекту пропонується об'єднати зусилля розробників і головних споживачів продукції, надаючи йому комерційну привабливість і соціальну важливість.

В контексті перспектив розвитку телемедицини як в розвинених країнах світу, так і в Україні, то він повинен відбуватись в рамках тріади (рис. 3.1).





Рис. 3.1. Тріада складових розвитку телемедицини [35]

Також варто відзначити роль й перспективи мобільних телемедичних рішень у охороні здоров'я.

Можна зі впевненістю сказати, що впровадження та застосування сучасних ІТ у охороні здоров'я стали великим кроком на шляху розвитку дистанційної діагностики та лікування. Стрімкими темпами зростає кількість додатків і програмне забезпечення публікується в різних інтернет-платформах, і з кожним днем зростає кількість їх користувачів. Люди завантажують мобільні додатки на власні портативні пристрої, що робить процес отримання консультацій та лікування в режимі mHealth зручним, особливо для людей, які постійно перебувають у русі. Однак, на практиці існує чимало випадків, які потребують негайного вирішення.

Мова йде про те, що у випадку певних хворіб, завдання інформаційних технологій полягає не у проведенні моніторингу й забезпеченні безперервного

контакту між лікарем та пацієнтом, а усуненні комунікаційного бар'єру для пацієнта.

Необхідно відзначити два чинники, що сприяють прогресу нових розробок у сфері mHealth. Це, насамперед, пов'язано із великою кількістю обмежень у системах охорони здоров'я країн, що розвиваються, зокрема, й України. З одного боку, відзначається високе зростання населення та високий рівень поширеності захворювань, а з іншого боку, низький рівень медичної допомоги, зростання сільського населення та обмежені фінансові ресурси для підтримки інфраструктури охорони здоров'я та інформаційних систем охорони здоров'я.

Наступний, не менш важливий чинник, обумовлений стрімким зростанням включення у повсякденне життя мобільних телефонів як серед персоналу в сфері охорони здоров'я, так і всього населення.

В Україні у 2022 році «кількість активних абонентів мобільного зв'язку ... зменшилася майже на 12% або на 6,6 мільйонів користувачів. На кінець року в Україні налічувалося 49,3 мільйона активних сім-карт» [20]. Це стало наслідком повномасштабного вторгнення рф в Україну у 2022 році. Для порівняння наведемо динаміку користувачів мобільного Інтернет у 2020-2022 рр.

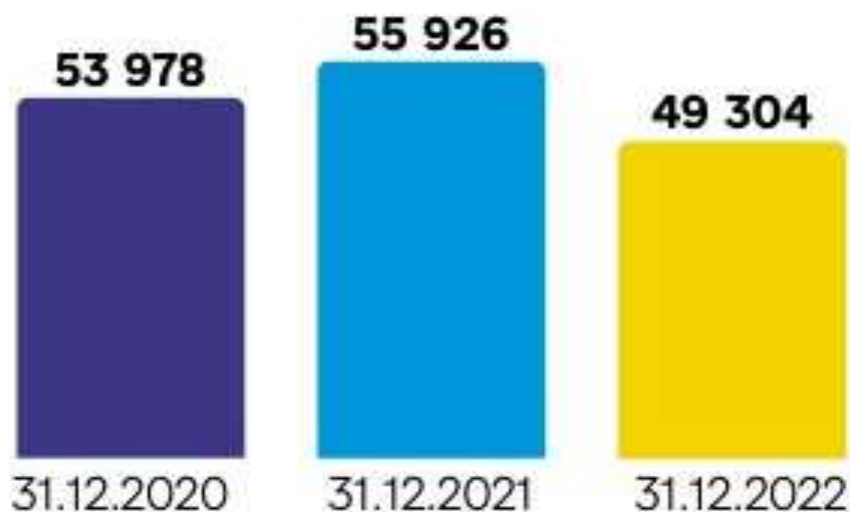


Рис. 3.2. Динаміка кількості активних ідентифікованих абонентів мобільного зв'язку в Україні, тис. осіб [20]

Збільшення доступності мобільних телефонів по усій країні може розширити можливості використання даних пристроїв для покращення сфери охорони здоров'я загалом. Дані питання викликали інтенсивні обговорення щодо використання мобільних технологій в телемедицині й розширення їх доступу для вирішення численних проблем у системах охорони здоров'я країн світу.

Мобільні технології досить нещодавно з'явилися в країнах з низьким і середнім рівнем доходів. Хоча мобільні технології загалом стосуються телефонів (смартфонів), у сфері телемедичних технологій також обговорюються інші види технологій, які можуть сприяти охороні здоров'я.

Отже, можна визначити, що телемедицина є частиною цифрової охорони здоров'я, яка спрямована на використання телекомунікаційних технологій для лікування та моніторингу пацієнтів, а також організацію консультацій та обміну необхідною інформацією на відстані. В Україні цифрова охорона здоров'я пройшла досить тривалий еволюційний шлях. Він і визначив нові напрямки розвитку телемедицини в Україні, зокрема, в сфері мобільних технологій надання телеметричних медичних послуг.

### **3.2. Реабілітація пацієнтів з використанням телемедичних технологій**

Технології телемедицини дають змогу підвищувати ефективність реабілітаційної допомоги для пацієнтів. Окрім того, дані технології дають змогу забезпечити максимальне впровадження реабілітаційних програм. В останні роки телемедицина дозволила імплементувати в галузь медицини новітні цифрові технології, будучи тригером створення й розвитку комп'ютерних технологій, а також телемедичних пристроїв. Дані процеси формують якісно нову парадигму взаємодії лікарів й пацієнтів, замінюючи комунікацію «тет-а-тет» на комунікації, які пов'язані із використанням цифрових гаджетів. Однак, як і будь-які сучасні технології, телемедичні технології, а також телереабілітація як інструмент медичної реабілітації із використанням сучасних

телекомунікаційних технологій характеризується як перевагами, так і недоліками.

Системи на основі сучасної моделі телемедицини для завдань профілактики, реабілітації та управління здоров'ям, яка забезпечить дотримання інтересів усіх суб'єктів системи: пацієнта, лікаря, ЗОЗ та органів галузі охорони здоров'я, повинна забезпечити потреби охорони здоров'я ефективною реабілітацією, вторинною та первинною профілактикою та управлінням здоров'ям населення, підвищити ефективність та якість роботи лікаря, а також знизити кількість лікарських помилок.

Відповідно до досліджень Д. Бренана, Л. Тіндала, Д. Теодороса та інших [42], сам феномен телереабілітації належить до надання реабілітаційних послуг за допомогою ІКТ. Клінічно даний термін охоплює низку реабілітаційних та абілітаційних послуг, що включають оцінку, моніторинг, профілактику, втручання у процес реабілітації, спостереження, навчання та консультацію. Послуги телереабілітації надаються дорослим та дітям широким колом фахівців, які можуть включати, крім іншого, фізіотерапевтів, логопедів, ерготерапевтів, аудіологів, реабілітаційних лікарів та медсестер, інженерів, асистентів, вчителів, психологів та дієтологів. Серед можливостей телереабілітації є надання послуг впродовж всього життя та/чи усього періоду лікування. Варто відзначити, що можливості послуг та «постачальників» телереабілітації є значними, як і у багатьох точок обслуговування, які можуть включати ЗОЗ, будинки, школи чи громадські робочі місця із єдиною метою – надати спектр заходів з медичної реабілітації з використанням телемедичних технологій.

У дослідженнях А. Тенфорде, Дж. Хефнера, Дж. Вакса [64] також зазначається, що телемедицина в секторі медичної реабілітації дозволить використовувати більше телекомунікаційних пристроїв для надання медичної допомоги поза традиційними особистими медичними контактами. Наприклад, застосування телемедичних технологій стало популярним у фізичній медицині та в реабілітації, де лікарі та інший медичний персонал зможуть надавати

допомогу населенню з неврологічними захворюваннями та захворюваннями опорно-рухового апарату, які зазвичай лікують як у відділеннях невідкладної допомоги, так і в амбулаторних умовах. Пацієнти з обмеженою рухливістю та особи, які проживають в районах з обмеженим доступом до медичної допомоги, можуть отримати особливу користь від телемедичних технологій, оскільки телемедицина може сприяти розвитку програм трудотерапії та фізіотерапії, а також покращити управління вагою у пацієнтів із хронічними захворюваннями [64].

Колектив авторів на чолі із М. МакК'ю також бачать у телереабілітації новий метод надання реабілітаційних послуг, який реалізує технології для обслуговування клієнтів, лікарів та систем за рахунок мінімізації бар'єрів, що створюються відстанню, часом та витратами. У їх дослідженні [55] відзначено, що рушійною силою телереабілітації є знаходження альтернативи очним реабілітаційним підходам для зниження витрат, збільшення географічної доступності та дії, як механізму розширення обмежених ресурсів (медичних, людських, фінансових тощо). Обґрунтуванням необхідності розвитку телереабілітації можна назвати можливість покращити результати порівняно з тим, що може бути отримано за очного втручання, за рахунок забезпечення втручань у природних умовах. Проте, як підкреслили автори, на даний час предметом телереабілітації є феномен, що розвивається, який мають вивчити в розрізі клінічних та дослідницьких платформ як інструмент надання реабілітаційних послуг [55].

Функціонування сектору реабілітації із використанням телемедичних технологій як одного з найшвидше зростаючих сегментів медицини у новому тисячолітті має спиратися на ключові адміністративні, клінічні, технічні та етичні принципи, які, як відзначили Т. Річмонд, К. Петерсон, Й. Касон та ін. [58], слід враховувати під час розгортання чи інтеграції послуг телереабілітації.

Також слід відзначити, що етика та соціальна відповідальність у медицині – теми, які відрізняються категоріальною важливістю при наданні послуг медичного характеру, а коли до цього приєднується і фактор застосування

інформаційних технологій, як у медичній реабілітації, питання соціальної відповідальності стають ще більш важливими.

У телемедицині у сегменті реабілітації велику роль відіграє використання різноманітних цифрових пристроїв (від маленьких датчиків до комп'ютерів та інших технологічних машин), застосування будь-якого апарату має супроводжуватися довірою. Якщо для пацієнтів ключовим чинником для створення довіри є конфіденційність, то наразі багато медичних працівників повністю не довіряють тим чи іншим складовим елементам телемедицини в реабілітації. Тому в процесі телереабілітації важливо створювати довіру не тільки в етичному аспекті, технологічне оснащення також не повинно викликати побоювань [61].

Різнманітність інструментарію телереабілітації дозволяє використовувати його у процесі медичної реабілітації при різних фізіологічних та психологічних порушеннях. У реабілітації пацієнтів після захворювань серцево-судинної системи (особливо за ішемічної хвороби серця) також застосовуються засоби телереабілітації. Програми кардіореабілітації знижують кількість повторних подій, скорочують кількість чинників ризику та покращують якість життя за рахунок фізичної активності та освіти. Необхідним є використання інноваційних моделей вторинної профілактики для розширення доступу до них шляхом адаптації подібних програм для різних груп пацієнтів, що включають телемедичні додатки, що сприяють поліпшенню способу життя завдяки навчанню, психологічній підтримці, розробці інтерактивних мотиваційних інструментів, що мають на меті зниження факторів метаболічного ризику, серцевих захворювань, смертності тощо.

Серед сучасних інструментів медичної телереабілітації можна виділити гейміфікацію, що відзначено в праці авторського колективу на чолі із М. Дітмером. Так, концепція «Гра з серцем» є новим способом мотивації пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями щодо використання технологій соціального та активного підходу до телереабілітації. За оцінкою згаданих науковців, включення пацієнтів до реабілітаційних заходів із використанням

гейміфікації може стати ефективною стратегією, однак, основною проблемою при впливі на пацієнтів-чоловіків з даної категорії є уникнення почуття ураження, адаптації рівня складності для конкретного пацієнта [45].

Сучасним пріоритетом в телереабілітації є розробка універсальних інструментів, з огляду на що, колектив авторів на чолі з Р. Шайном, проаналізували систему «VISYTER» – універсальну інтегровану систему телереабілітації у вигляді програмної платформи для розробки різноманітних програм телереабілітації. Дану систему було розроблено зі врахуванням докільця й вимог реабілітаційних служб. Вимоги, які враховуються при розробці платформи, – мінімальна кількість обладнання, окрім того, мінімальне технічне обслуговування та простота налаштування й експлуатації. Окрім того, платформу було розроблено таким чином, щоб мати можливість адаптуватися до різних смуг пропускання, починаючи від швидкісного Інтернету нового покоління та закінчуючи широкосмуговими з'єднаннями. В цілому «VISYTER» є безпечною інтегрованою системою, яка поєднує у собі високоякісний відеоконференцзв'язок, доступ до ЕМК та інші ключові інструменти телереабілітації, серед яких презентація стимулів, дистанційне керування кількома камерами та екраном дисплея, а також телесуфлер зорового контакту [59].

Серед переваг телемедицини для реабілітації варто видіти такі компоненти (рис. 3.3): «доступ з будь якої точки; знаходить час, який вам підходить; керування довготривалими станами зменшує перебування у лікарні; розширює можливості людей стати незалежним; доступ до послуг фізичної терапії; зниження ризиків перехресного зараження; заборона поїздок у випадках хвороби або обмеженого пересування» [12].

Телереабілітація перебуває на стадії активного становлення та розвитку, проте деякі події можуть стати акселератором, як, наприклад, пандемія COVID-19. Вона зумовила багато змін у сфері медицини, зокрема, перехід від надання допомоги особисто до надання допомоги із допомогою телемедицини із використанням сучасних технологій.

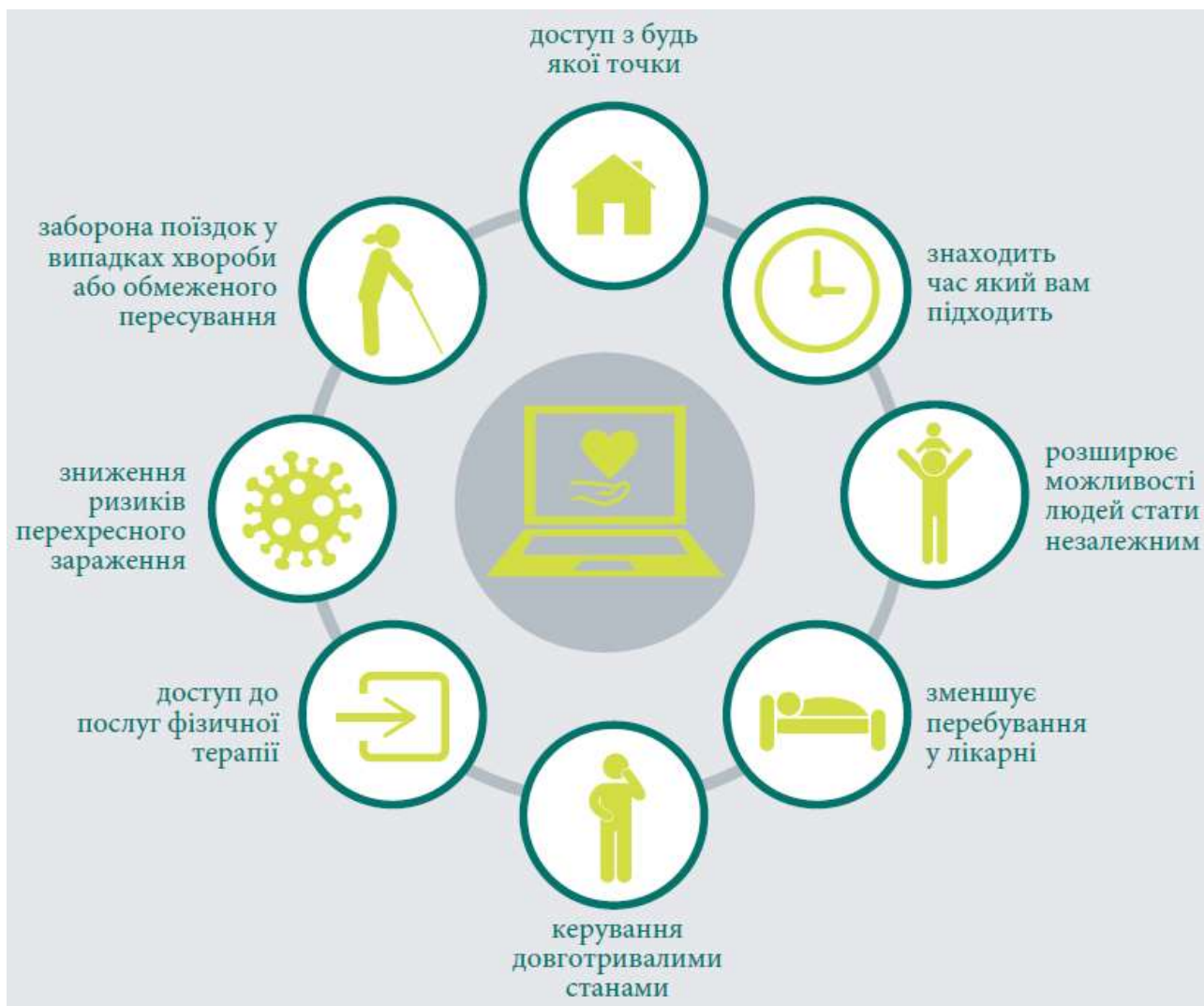


Рис. 3.3. Переваги використання телемедичних технологій для реабілітації [12]

Телереабілітаційна медицина також дозволяє отримати доступ до допомоги такого роду у сільській місцевості чи районах без носіїв медичної спеціальності, віртуально оцінити домашнє обладнання та знизити навантаження на використання транспорту. Завдяки цьому та багатьом іншим перевагам телереабілітаційна медицина, ймовірно, стане частиною сучасної моделі лікування, якщо бар'єри для телемедицини продовжать знижуватися або усуватися.

Також, слід відзначити законодавчі аспекти реабілітації з допомогою телемедицини в Україні. Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо функціонування телемедицини» [4] внесено



зміни і до Закону України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» [5]. Зокрема, телереабілітацію визначено як складову «телемедицини, що забезпечує надання пацієнтам реабілітаційної допомоги фахівцями з реабілітації шляхом телеконсультування (телевідеоконсультування) разом з обстеженням, телеметрії та в інших формах, що не суперечать законодавству, за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій» [4]. В статті 19 даного закону «Надання реабілітаційної допомоги із застосуванням телереабілітації» відзначено, що «надання реабілітаційної допомоги із застосуванням телереабілітації здійснюється у порядку, визначеному Основами законодавства України про охорону здоров'я, цим Законом, іншими законодавчими актами, що регулюють відносини з питань, пов'язаних з охороною здоров'я» [4]. Таким чином, підтверджується вже висловлювана нами теза щодо розгляду телемедицини та її послуг як складової частини офлайн-медицини.

Таким чином, дистанційна телереабілітація стає щоразу важливішим компонентом в сфері охорони здоров'я. Майбутнє телемедицини і, зокрема, телереабілітації, потребує постійному розвитку й використання таких технологій, як віртуальна реальність із біологічним зворотним зв'язком, віртуальні логопедичні заняття, механотерапія тощо. Кращих результатів буде досягнуто тільки тоді, коли інструментарій та методи телереабілітації будуть використовуватися комплексно, створюючи нову парадигму функціонування галузі системи охорони здоров'я. Крім того, важливо приділити увагу і технологічному оснащенню систем телемедичної реабілітації, розвиваючи доступність цього компонента, фінансуючи його використання з боку держави, надаючи пацієнтам необхідне обладнання.

### **Висновки до розділу 3**

1. Визначено перспективи розвитку телемедицини в Україні. Проведено історичний огляд впровадження телемедицини в Україні. Відзначено, що

даний процес йшов еволюційним курсом. Визначено завдання, які слід вирішити для розвитку телемедицини.

Відзначено, що створення національної мережі телемедицини дозволить забезпечити зв'язок та консультації в реальному часі між користувачами та медичними працівниками, включаючи лікарів, медсестер та інших фахівців, на всій території країни. Доведено, що в контексті перспектив розвитку телемедицини як в розвинених країнах світу, так і в Україні, він повинен відбуватись в рамках тріади телекомунікацій, охорони здоров'я та інформаційних технологій. Відзначено роль й перспективи мобільних телемедичних рішень у охороні здоров'я.

2. Визначено можливості реабілітації пацієнтів із використанням телемедичних технологій. Відзначено, що технології телемедицини дають змогу підвищувати ефективність реабілітаційної допомоги для пацієнтів. Окрім того, дані технології дають змогу забезпечити максимальне впровадження реабілітаційних програм. Проведено огляд теоретичних підходів у даному напрямку.

Відзначено, що сучасним пріоритетом в телереабілітації є розробка універсальних інструментів, зокрема, універсальну інтегровану систему телереабілітації у вигляді програмної платформи для розробки різноманітних програм телереабілітації. Визначено основні компоненти переваг телемедицини для реабілітації.

## ВИСНОВКИ

Мета випускної кваліфікаційної роботи полягала у теоретичному та методичному обґрунтуванні практичних дій щодо вдосконалення використання телемедицини технологій в закладах охорони здоров'я і визначенні перспектив реабілітації пацієнтів із використанням телемедицини технологій. Підводячи підсумок проведених досліджень у цій випускній кваліфікаційній роботі, необхідно зробити низку висновків. Зокрема:

1. Проаналізовано розвиток сфери охорони здоров'я в умовах цифровізації. Проаналізовано понятійний апарат розвитку інформаційного суспільства та цифровізації економіки. Узагальнено структуру охорони здоров'я в умовах цифровізації. Відзначено, що в застосуванні телемедицини технологій найчастіше виділяють такі їх два основні типи – асинхронний і синхронний. Визначено чинники, які є принциповими та характерними для галузі охорони здоров'я в умовах цифровізації.

2. Проведено аналіз основних понять, історію розвитку, цілі та можливості телемедицини. Уточнено поняття телемедицини. Проведено історичний огляд впровадження телемедицини в практику діяльності ЗОЗ. Визначено основні характеристики телемедицини та наведено її класифікаційні ознаки. Уточнено складові процесу надання телемедицини послуг. Уточнено переваги та недоліки телемедицини.

3. Проаналізовано основні бізнес-моделі розвитку телемедицини. Наведено причини, що зумовлюють актуальність підходу бізнес-моделювання до телемедицини. Відзначено, що для цифрових бізнес-моделей слід враховувати низку чинників витрат. Показано необхідність приділенню уваги бізнес-моделям цифрової медицини. Відзначено, що телемедицина через свої законодавчі особливості та обмеження в різних країнах світу перебуває в пошуках стійкої бізнес-моделі. Охарактеризовано бізнес-модель CompBizMod для телемедицини.

4. Дано характеристику медичних інформаційних систем як основи надання телемедичних послуг. Проведено аналіз понятійного апарату впровадження інформаційних систем в діяльність ЗОЗ. Розглянуто історичні аспекти впровадження сутності МІС. Визначено структуру МІС. Визначено ключові аспекти сутності ІС для телемедицини. Визначено основні можливості CRM для телемедицини.

5. Проаналізовано mHealth як форму надання телемедичних послуг. Охарактеризовано понятійний апарат та історичні віхи становлення mHealth. Визначено основні групи mHealth та виділено її основні функції. Наведено узагальнену структуру системи інформаційної підтримки mHealth і інформаційні потоки у системі інформаційної підтримки пацієнта.

6. Проведено моніторинг стану надання телемедичних послуг в світі та Україні. Визначено основні напрямки та інноваційні моделі надання медичних послуг в галузі телемедицини. Відзначено зростання ринку телемедицини, яке зумовлене загальним зростанням попиту на медичні послуги та технологічним прогресом у телемедицині.

7. Визначено перспективи розвитку телемедицини в Україні. Проведено історичний огляд впровадження телемедицини в Україні. Визначено завдання, які слід вирішити для розвитку телемедицини. Доведено, що він повинен відбуватись в рамках тріади телекомунікацій, охорони здоров'я та інформаційних технологій. Відзначено роль й перспективи мобільних телемедичних рішень у охороні здоров'я.

8. Визначено можливості реабілітації пацієнтів із використанням телемедичних технологій. Проведено огляд теоретичних підходів у даному напрямку. Відзначено, що сучасним пріоритетом в телереабілітації є розробка універсальних інструментів, зокрема, універсальну інтегровану систему телереабілітації у вигляді програмної платформи для розробки різноманітних програм телереабілітації. Визначено основні компоненти переваг телемедицини для реабілітації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я. Наказ МОЗ України №681 від 19.10.2015 р. URL: [www.zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15](http://www.zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15) (дата звернення 04.09.23 р.)
2. ДСТУ 3396.1-96 ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ. Захист інформації. URL: <https://tzi.com.ua/downloads/DSTU%203396.1-96.pdf> (дата звернення 04.09.23 р.)
3. Про схвалення Стратегії розбудови телемедицини в Україні. Розпорядження КМУ від 14 липня 2023 р. № 625-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/625-2023-%D1%80#Text> (дата звернення 04.09.23 р.)
4. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо функціонування телемедицини. Закон України № 3301-IX від 09.08.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3301-20#Text> (дата звернення 04.09.23 р.)
5. Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я. Закон України. *Відомості Верховної Ради України*, 2021 р., № 8, ст. 59.
6. Тимчасові заходи у закладах охорони здоров'я з метою забезпечення їх готовності для надання медичної допомоги хворим на гостру респіраторну хворобу COVID-19, спричинену коронавірусом SARS-CoV-2. Наказ Міністерства охорони здоров'я від 23.03.2020 р. №698. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0698282-20#Text> (дата звернення 04.09.23 р.)
7. Баран Р.Я. Маркетингові комунікації туристичних підприємств в умовах посилення цифровізації економічних процесів. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія Економічна. Серія Юридична*. 2021. Вип. 28. С. 56-61.
8. В Україні стартує пілотний проект телемедицини: які можливості відкриває. URL: <https://www.5.ua/suspilstvo/v-ukraini-startuie-pilotnyi-proekt->

telemedytsyny-iaki-mozhlyvosti-vidkryvaie-162172.html (дата звернення 01.09.2023)

9. Владзимирский А.В. Телемедицина : монографія. Донецк: ООО «Цифровая типографія», 2011. 437 с.

10. Дзьобань О. П. Філософія інформаційного права: світоглядні й загальнотеоретичні засади : монографія. Х. : Майдан, 2013. 360 с.

11. Додаток для телемедицини з можливістю інтеграції персональних медичних пристроїв — #ABTOCASE. URL: <https://careers.abtosoftware.com/dodatok-dlya-telemedicini-z-mozhlivistju-integracii-personalnih-medichnih-pristroiv-abtocase/> (дата звернення 01.09.2023)

12. Доступність реабілітації через телемедицини. URL: [https://uapt.org.ua/wp-content/uploads/2020/09/WPTD2020-infographic3\\_ukr-1.pdf](https://uapt.org.ua/wp-content/uploads/2020/09/WPTD2020-infographic3_ukr-1.pdf) (дата звернення 04.09.2023)

13. Дубчак Л.О. Телемедицина: сучасний стан та перспективи розвитку. *Системи обробки інформації*. 2017. Випуск 1 (147). С. 144-146.

14. Інформаційне суспільство. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Інформаційне\\_суспільство](https://uk.wikipedia.org/wiki/Інформаційне_суспільство) (дата звернення 29.08.2023)

15. Інформаційні технології у сфері охорони здоров'я : монографія / Л.Б. Ліщинська, С.А. Яремко, К.В. Копняк, І.О. Гулівата, Л.П. Гусак ; за заг. ред. Л.Б. Ліщинської. Вінниця : видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 240 с.

16. Історія розвитку телемедицини. URL: <https://telemed24.ua/articles/istoriya-rozvytku-telemedycyny> (дата звернення 29.08.2023)

17. Кальницький Е. А. Концепція постіндустріального суспільства Деніела Белла як підгрунття формування концепцій інформаційного суспільства. *Вісник Національного університету "Юридична академія України імені Ярослава Мудрого"*. Серія: Філософія, філософія права, політологія, соціологія. 2013. № 5. С. 137–142.

18. Кастельс М. Інформаційне суспільство та держава добробуту. Фінська модель. К. : Генеза, 2006. 256 с.
19. Кастельс М., Хіманен П. Інтернет-галактика. Міркування щодо Інтернету, бізнесу і суспільства. К. : Ера, 2007. 304 с.
20. Кількість абонентів мобільного зв'язку в Україні за рік зменшилася на 6,6 мільйона. URL: <https://ms.detector.media/trendi/post/31575/2023-04-03-kilkist-abonentiv-mobilnogo-zvyazku-v-ukraini-za-rik-zmenshylyasya-na-66-milyona/> (дата звернення 04.09.2023)
21. Кулик А.Я., Мотигін В.В., Кулик Я.А., Книш Б.П. Телемедицина. Комп'ютерні системи та інформаційні технології : монографія. Вінниця : ВНМУ, 2020. 293 с.
22. Марцинюк В. П., Климчук Н. Я., Гвоздецька І. С. Проблема захисту телемедичної інформації: нормативно- правові та організаційні аспекти з досвіду республіки Польща. *Медична інформатика та інженерія*. 2016. № 3. С. 44-55.
23. Медичні інформаційні системи: огляд можливостей і приклади використання. URL: <https://emci.ua/statti/iak-vybraty-mis/> (дата звернення 31.08.2023)
24. Національний інститут раку (США). URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Національний\\_інститут\\_раку\\_\(США\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Національний_інститут_раку_(США)) (дата звернення 31.08.2023)
25. Перспективи телемедицини в Україні. URL: [www.umj.com.ua/uk/novyna-242401-perspektivi-telemeditsini-v-ukrayini](http://www.umj.com.ua/uk/novyna-242401-perspektivi-telemeditsini-v-ukrayini) (дата звернення 01.09.2023)
26. Пікуш В.В., Баран Р.Я. Розвиток сфери охорони здоров'я в умовах цифровізація // Збірник тез доповідей науково-практичної конференції «Сучасні детермінанти соціально-економічного розвитку», 18 травня 2023 року – Івано-Франківськ : НАІР, 2023. С.21-23.
27. Пікуш В.В., Баран Р.Я. Структура охорони здоров'я в умовах цифровізації // Збірник тез доповідей науково-практичної конференції

«Актуальні проблеми глобалізованого світу», 19 жовтня 2023 року – Івано-Франківськ : НАІР, 2023. С. 43-46.

28. Платформа для дистанційних консультацій між лікарем та пацієнтом. URL: <https://telemed24.ua/> (дата звернення 01.09.2023)

29. Пристай Д. Що таке телемедицина та як зросла її роль в умовах пандемії. URL: <https://suspilne.media/68648-telemedicina-tse-ta-rol-v-umovah-pandemii/> (дата звернення 26.08.23 р.)

30. Програмні рішення для телемедицини: область застосування і розробка. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/telemedicine-vs-telehealth.html> (дата звернення 29.08.2023)

31. Смоляр Л. Г. Цифрова трансформація та розвиток інноваційних бізнес-моделей // Зб. тез доп. IV Міжнар. наук.-практ. конф. «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи», м. Київ, 20 квіт. 2023 р. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. С. 141-142.

32. Телемедицина як спосіб надання медичних послуг: що потрібно знати. URL: <https://www.bca.education/telemeditsina-yak-sposib-nadannya-medichnih-poslug-scho-potribno-znati/>(дата звернення 26.08.23 р.)

33. Телемедицина. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Телемедицина](https://uk.wikipedia.org/wiki/Телемедицина) (дата звернення 29.08.2023)

34. Телемедицина: новое направление в украинских больницах. URL: <https://medstar.ua/ru/telemedicina-zapolonjaet-ukrainskie-bolnicy/> (дата звернення 01.09.2023)

35. Терентюк В. Проблеми та перспективи розвитку телемедицини в Україні. *Електронна система охорони здоров'я*. 2022. № 1-2. URL: <https://e.med-info.net.ua/praktyka-upravlinnya-medychnym-zakladom-2022-1/problemy-ta-perspektyvy-rozvytku-telemedytsyny-v> (дата звернення 01.09.2023)

36. Цифрова економіка. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Цифрова\\_економіка](https://uk.wikipedia.org/wiki/Цифрова_економіка) (дата звернення 29.08.2023)

37. Що таке МІС і навіщо вона потрібна? URL: <https://emci.ua/statti/iak-vybraty-mis/> (дата звернення 31.08.2023)



38. 2022 Global Health Care Outlook. URL: <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/legacy/docs/perspectives/2022/gx-health-care-outlook-Final.pdf> (дата звернення 29.08.2023)
39. Augsburger, M. Telemedicine and Telehealth: Benefits, revenue opportunities, challenges and recent developments. Periodical by Dennis Barry's Reimbursement Advisor. 2017. № 33 (4). P.1-12.
40. Baumann, P., Scales, T. History of Information Communication Technology and Telehealth. *Academy of Business Research Journal*. 2016. № 3.
41. Bird, T. Teleradiology: evolution through bias to reality / K. T. Bird, W. S. Andrus. Chest. 1972. Vol. 62, No 6. P. 655-657.
42. Brennan D., Tindall L., Theodoros D. [et al.] A blueprint for telerehabilitation guidelines. *International journal of telerehabilitation*. 2010. № 2 (2). P. 31–34.
43. Castells, M., 2010. The Information Age: Economy, Society and Culture Volume 1: The Rise of the Network Society. 2nd ed. Oxford: Wiley Blackwell. 406 p.
44. Chen RF, Hsiao JL. An investigation on physicians' acceptance of hospital information systems: a case study. *Int J Med Inform*. 2012. № 81(12). pp. 810-20. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2012.05.003>.
45. Dithmer M., Rasmussen J.O., Grönvall E. [et al.] «The heart game»: using gamification as part of a telerehabilitation program for heart patients. *Games for health journal*. 2016. № 5 (1). P. 27–33.
46. Eysenbach G. Medicine 2.0: Social Networking, Collaboration, Participation, Apomediation, and Openness. *J. Med. Internet Res*. 2008. Vol. 10, N 3. P. e22.
47. Farias A.C., Dagostini C.M., Bicca Y.A., Falavigna V.F., Falavigna A. Remote Patient Monitoring: A Systematic Review. *Telemed J E Health*. 2020. Vol. 26, Issue 5, P. 576-583.
48. Frost & Sullivan. URL: <https://www.frost.com/> (дата звернення 31.08.2023)

49. Hamming N. M., Casselman M, Tallevi K. et al. Mobile Diabetes Self-Management System from the iPhone. *HealthCare Human Factors*. 2011. Aug. P. 4.
50. Healthier should always be within reach. URL: <https://www.teladochealth.com/> (дата звернення 31.08.2023)
51. Istepanian, R., Lical J. C. Emerging mobile communication technologies for health: some imperative notes on m-health. *Engineering in Medicine and Biology Society, 2003. Proceedings of the 25th Annual International Conference of the IEEE*. Vol. 2. Cancun, Mexico : IEEE, 2003. P. 1414-1416.
52. Jahn F, Issler L, Winter A, Takabayashi K. Comparing a Japanese and a German hospital information system. *Methods Inf Med*. 2009. № 48(6). pp. 531-9.
53. Kuhn KA, Guise DA. From hospital information systems to health information systems. Problems, challenges, perspectives. *Methods Inf Med*. 2001. № 40(4). pp. 275-87.
54. Mark, R. Telemedicine system: the missing link between homes and hospitals? *Modern nursing home*. 1974. Vol. 32, No 2. P. 39.
55. McCue, M., Fairman A., Pramuka M. Enhancing quality of life through telerehabilitation. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2010. № 21 (1). P. 195–205.
56. Peters, C., Blohm, I., Leimeister, J.M. Anatomy of Successful Business Models for Complex Services - Insights from the Telemedicine Field. *Journal of Management Information Systems (JMIS)*. 2015. № 32. pp. 75-104.
57. Rampisheh Z, Kameli ME, Zarei J, Barzaki AV, Meraji M, Mohammadi A. Developing a national minimum data set for hospital information systems in the Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J*. 2020. № 26(4). pp. 400-9.
58. Richmond T., Peterson C., Cason J. [et al.] American telemedicine association's principles for delivering telerehabilitation services. *International journal of telerehabilitation*. 2017. № 9 (2). P. 63–68.
59. Schein, R.M., Saptono A., Pramana W.G. Pulantara VISYTER: versatile and integrated system for telerehabilitation. *Telemedicine and e-health*. 2010. № 16 (9). P. 939–944.

60. Steinberg, D., Horwitz G., Zohar D. Building a business model in digital medicine. *Nat Biotechnol.* 2015. № 33(9). pp. 910-920.
61. Tabak M., Brusse-Keizer M., van der Valk P. [et al.] A telehealth program for self-management of COPD exacerbations and promotion of an active lifestyle: a pilot randomized controlled trial. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease.* 2014. № 9. P. 935– 944.
62. Tapscott D. *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence.* McGraw-Hill, 1995. 368 с.
63. Telemedicine Market Research, 2032. *AlliedMarketResearch.* URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/telemedicine-market> (дата звернення 31.08.2023)
64. Tenforde A.S., Hefner J.E., KodishWachs J.E. [et al.]Telehealth in physical medicine and rehabilitation: a narrative review. *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation.* 2017. № 9 (5S). P. 51–58.
65. Van Brunt E. The Kaiser-Permanente Medical Information System. *Computers and Biomedical Research.* Volume 3, Issue 5, October 1970, Pages 477-487
66. Van Veldhoven, Z. and Vanthienen, J. Best practices for digital transformation based on a systematic literature review. *Digital Transformation and Society.* 2023. Vol. 2 No. 2. pp. 104-128.
67. Vegoda PR. Introduction to hospital information systems. *Int J Clin Monit Comput.* 1987. № 4(2) pp. 105-9. <https://doi.org/10.1007/BF02915853>.
68. WHO Global Observatory for eHealth. (2010). Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth. *World Health Organization.* URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44497/9789241564144\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44497/9789241564144_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
69. World Health Organization. *WHO.* URL: <https://www.who.int/> (Дата звернення 26.08.23 р.)

70. Zubair, M. M-Health An Emerging Trend An Empirical Study. *Computer Science and Information Technology, AIRCC*. 2016. P. 167-174.