

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ АЕРОНАВІГАЦІЇ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОНІКИ, РОБОТОТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ  
МОНІТОРИНГУ ТА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач випускової кафедри  
Д.Т.М.Проф.

\_\_\_\_\_ Шутко В.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 153 «МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА»  
ОПП «ФІЗИЧНА ТА БІОМЕДИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА»

**Тема: «Новітня технічна система для телемедицини»**

Виконавець  
студент групи МН-303Б/стн

Аксан Максим Віталійович

Науковий керівник  
Доцент, к.б.н.

\_\_\_\_\_ Ключко Олена Михайлівна

Нормоконтролер , к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Сініцин Р.Б.

КИЇВ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

Напрямок (спеціальність, ОПП): 153 «Мікро – та наносистемна техніка»

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Шутко В.М.

«    »      2021 р.

### ЗАВДАННЯ на виконання кваліфікаційної роботи

Аксан Максим Віталійович

(П.І.Б., випускника)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

**«Новітня технічна система для телемедицини»**

затверджена наказом ректора від 01.04. 2021 р. № 526 / ст

2. Термін виконання роботи: з 01 вересня 2021р. по 11 червня 2021р.

3. Вихідні дані роботи: технічне завдання, спеціалізоване програмне забезпечення.

4. Зміст кваліфікаційної роботи: огляд технічної та довідкової літератури за темою роботи, огляд будови новітньої технічної системи для телемедичної допомоги; висновки, список використаної літератури.

5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: рисунки.

6. Календарний план-графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Вивчення науково-технічної літератури та патентних джерел	01.09.2020 - 30.10.2020	
2.	Узагальнення та систематизація матеріалів за темою кваліфікаційної роботи: з науково-технічної літератури, патентних джерел, а також підручників, Інтернетресурсів	30.10.2020 - 15.01.2020	
3.	Розробка пристрою для проведення дистанційних медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта	16.01.2021 - 10.04.2021	
4.	Напттання кваліфікаційної роботи.	10.04.2021 - 10.05.2021	
5.	Подання на кафедру. Усунення недоліків. Оформлення пояснювальної записки.	11.05.2021- 07.06.2021	
6.	Електронна версія доповіді, ілюстративний матеріал доповіді	08.06.2021- 10.06.2021	

7. Дата видачі завдання: «      »      2021р.

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_

доц., к. б. н. Ключко О. М.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

Аксан М.В.

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Новітня технічна система для телемедичної допомоги» має обсяг 59 сторінок, 1 блок-схеми, 44 використаних джерел.

**Ключові слова:** Технічна система , Телемедицина.

**Об'єкт дослідження:** Процес виготовлення пристрою для проведення медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта.

**Предмет дослідження:** пристрій для проведення медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта.

**Мета кваліфікаційної роботи:** Розробка пристрою для проведення медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта

**Методи дослідження:** Методи аналізу прототипів , конструювання.

**Практичне значення отриманих результатів:** Розробка технології медичної картки з персональними даними пацієнта, упорядкованими в бази даних , що зберігаються на зовнішніх накопичувачах – у хмарних середовищах, що забезпечує надійне зберігання інформації, у тому числі і під час хакерських атак на пристрій.

**Рекомендації щодо використання результатів:** Може бути рекомендовано застосування такої електронної медичної картки з персональними даними пацієнта, упорядкованими в бази даних у хмарних середовищах – це забезпечує надійне зберігання інформації, у тому числі і під час хакерських атак.

## Зміст

Перелік умовних скорочень.....	7
Вступ.....	9
Розділ 1. Огляд стану проблеми. Телемедицина : перспективні сучасні технології. ....	11
1.1. Мета, завдання і функції телемедицини.....	12
1.2. Функції телемедицини.....	14
1.3. Телемедичне консультування.....	16
1.4. Телемедична деонтологія.....	18
1.5. Розвиток телемедицини.....	27
1.6. Розвиток телемедицини в Україні та в світі .....	28
1.7. Телемедицина і інтернет.....	34
1.8. Висновки до розділу 1.....	36
Розділ 2. Прототипи пристроїв для застосування в телемедицині.....	37
2.1. Телемедичні програмно-апаратні комплекси.....	37
2.2. Мобільні телемедичні комплекси.....	37
2.3. Системи дистанційного біомоніторингу. Канали зв'язку.Програмне забезпечення.....	41
2.4. Телемедичний комплекс (телемедична система).....	43
2.5. Система теле-ЕКГ.....	44
2.6. Висновки до роділу 2.....	46

Розділ 3. Розробка нової системи для телемедицини.....	47
3.1. Пристрій для проведення медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта.....	47
3.2. Висновки до розділу 3.....	51
Загальні висновки.....	53
Список літератури.....	55

## **Перелік умовних скорочень**

ІС - інформаційна система

ІТ - інформаційні технології

КТ - Комп'ютерна томографія

МОЗ - міністерство охорони здоров'я

МІС - медична інформаційна система

МО - медична організація

МРТ - магнітно-резонансна томографія

ОМС - обов'язкове медичне страхування

ТМК - телемедична консультація

ТМЦ - телемедичний центр

УЗД - ультразвукове дослідження

ЧСС - частота серцево-судинних скорочень

ЕКГ - електрокардіограма (графія)

AVI - Audio Video Interleave (загальноживаний формат відеофайлів)

DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine (галузевий стандарт створення, зберігання, передачі та візуалізації медичних зображень і документів)

EDF + - European Data Format + (стандарт для обміну та зберігання багатоканальних біомедичних сигналів)

GSM - Global System for Mobile Communications (глобальний стандарт цифрового мобільного стільникового зв'язку)

IP - Internet Protocol (інтернет-протокол)

ISO - International Standart Organisation (Міжнародна організація по стандартизації)

MPEG - Moving Pictures Experts Group (загальноживаний формат відеофайлів)

PACS - Picture Archiving and Communication System (система зберігання та обміну зображеннями)

PDF - Portable Document Format (загальноживаний формат текстових файлів)

SCP-ECG - Standard Communication Protocol - ComputerAssisted

Electrocardiography

VPN - Virtual Private Network ( «віртуальна приватна мережа» -

обобщённое назва технологій, що дозволяють забезпечити одне або кілька мережевих з'єднань (логічну мережу) поверх іншої мережі)

WAV - скорочення від Wave (загальноживаний формат аудіофайлів)



## Вступ

Розвиток інформаційних технологій наклало свій відбиток і на розвиток медицини. З'явилася можливість проводити консультації провідних фахівців не залежно від їх місця знаходження, контролювати процес лікування пацієнта, здійснювати керування проведенням хірургічних операцій, надавати психологічну допомогу і т.д. Телемедицина – це сучасний напрям розвитку інформатизації медицини, який передбачає використання сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій для дистанційної діагностики та лікування захворювань, надання допомоги в надзвичайних та екстрених ситуаціях, підвищення кваліфікації медичних працівників. Згідно наказу МОЗ України №681 головною метою телемедицини є поліпшення здоров'я населення шляхом забезпечення рівного доступу до медичних послуг належної якості. Основними завданнями телемедицини є: - забезпечення надання медичної допомоги пацієнту, коли відстань є критичним чинником її надання; - збереження медичної таємниці та конфіденційності, цілісності медичної інформації про стан здоров'я пацієнта; - створення єдиного медичного простору; - сприяння підвищенню якості допомоги та оптимізації процесів організації та управління охороною здоров'я; - формування системних підходів до впровадження та розвитку телемедицини в системі охорони здоров'я. З поняттям телемедицини тісно пов'язана телемедична мережа, тобто форма організації надання медичної допомоги населенню із застосуванням телемедицини.

Телемедична мережа дає змогу: - упорядкувати та систематизувати процес надання медичної допомоги із застосуванням телемедицини; - забезпечити сумісність інформації та даних при наданні медичної допомоги із застосуванням телемедицини; - забезпечити використання медичних інформаційних стандартів у процесі надання медичної допомоги із

застосуванням телемедицини; - здійснювати контроль якості надання медичної допомоги із застосуванням телемедицини.

Сукупність усіх технологій, що дають змогу проводити дистанційне вимірювання, збір і передачу інформації про показники діяльності (фізіологічні параметри) організму пацієнта називається телеметрією. Сучасні системи автоматизованої мікроскопії локальні, а при постановці діагнозу дуже часто залучаються медичні експерти з різних галузей та країн світу. Телемедицина є найоптимальнішим шляхом швидкої і правильної постановки діагнозу, що особливо актуально в онкології. Тому виникає необхідність розробки онкотелемедицини, яка працює в реальному часі і забезпечує захист медичної інформації.

**Об'єкт дослідження:** Процес виготовлення пристрою для проведення медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта.

**Предмет дослідження:** пристрій для проведення медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта.

**Мета кваліфікаційної роботи:** Розробка пристрою для проведення медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта

**Методи дослідження:** Методи аналізу прототипів , конструювання.

**Практичне значення отриманих результатів:** Розробка технології медичної картки з персональними даними пацієнта, упорядкованими в бази даних , що зберігаються на зовнішніх накопичувачах – у хмарних середовищах, що забезпечує надійне зберігання інформації, у тому числі і під час хакерських атак на пристрій.

**Рекомендації щодо використання результатів:** Може бути рекомендовано застосування такої електронної медичної картки з персональними даними пацієнта, упорядкованими в бази даних у хмарних середовищах – це забезпечує надійне зберігання інформації, у тому числі і під час хакерських атак.

## **Розділ 1. Огляд стану проблеми. Телемедицина : перспективні сучасні технології.**

Телемедичні технології - інформаційні технології, що забезпечують дистанційну взаємодію медичних працівників між собою, з пацієнтами та (або) їх законними представниками, ідентифікацію та аутентифікацію зазначених осіб, документування злочинів, скоєних ними дій при проведенні консилиумів, консультацій, дистанційного медичного спостереження за станом здоров'я пацієнта. «Телемедичні технології» - це юридичний термін, який використовується в офіційній нормативно-правовій, методичній та іншій документації[1]

Телемедицина -це інструмент охорони здоров'я, який використовує телекомунікаційні та електронні інформаційні (комп'ютерні) технології для надання медичної допомоги та послуг в точці необхідності (В тих випадках, коли географічна відстань між медичним працівником і пацієнтом є критичним фактором). «Телемедицина» - це концептуальний і академічний термін.

### **Застосування телемедицини в сучасних умовах**

Телемедичні технології можуть застосовуватися майже в будь-якій медичній сфері, чи то педіатрія (хвору дитину більше не треба везти до лікарні), психотерапія (психотерапевти проводять сесії онлайн), дерматологія (завдяки зображенням високої якості дерматологи можуть обстежувати пацієнта із псоріазом чи екземою), неврологія (за допомогою віддаленого моніторингу показники кров'яного тиску перенаправляються фахівцеві) або реаніματοлогії (за ситуації, коли людину вже не можна перевозити в іншу клініку, терміновий відеодзвінок компетентному фахівцеві може врятувати пацієнтові життя). [2]

Телемедицина дозволяє пацієнтам почути другу думку лікаря з дому. Це можна зробити, відправивши фахівцеві свою історію хвороби, яка зберігається в інформаційній системі. Особливо це актуально для онкохворих, які часто вимушені їхати за альтернативною думкою в інше місто або навіть в іншу країну.

Ще один спосіб використання телемедичних можливостей — дистанційні медичні пункти. Наприклад, американський ритейлер Walmart у багатьох своїх магазинах встановив пункти з комп'ютерами, за допомогою яких можна вийти на зв'язок з лікарем. Пацієнт вводить свої симптоми, потрапляє у віртуальну кімнату очікування і консультиється по відео з фахівцем.

Розвиток інформаційних технологій наклало свій відбиток і на розвиток медицини. З'явилася можливість проводити консультації провідних фахівців не залежно від їх місця знаходження, контролювати процес лікування пацієнта, здійснювати керування проведенням хірургічних операцій, надавати психологічну допомогу і т.д.

Сьогодні існує підвищена тенденція до розвитку телемедицини, оскільки вона широко розглядається як ресурс, здатний революціонізувати доступ до медичних послуг. Найважливіші сфери ефективного використання телемедицини: телеконсультації, теледіагностика, телемедицина, теленавчання, телепрограмування, телемоніторинг і телепідтримка.

Окрім незаперечної переваги телемедицини, існує ще багато проблем та етичних питань, які потрібно вирішити. Проте телемедицина стає частиною нашого життя, і її значення в системі охорони здоров'я зростає.[3]

## **1.1. Мета, завдання і функції телемедицини**

### **Мета телемедицини**

---

Метою телемедицини є забезпечення рівноправного доступу до медичної допомоги в необхідному обсязі і в актуальні терміни, незалежно від місцезнаходження пацієнта та медичних працівників.

Предмет телемедицини - безпечний обмін за допомогою цифрових технологій усіма видами медичної інформації між віддаленими одна від одної пунктами.

### **Завдання телемедицини**

---

Сучасна телемедицина включає до себе різноманітні технології, засоби та інструменти, які спрямовані на вирішення різних клініко-організаційних завдань.

Галузевим нормативним документом з застосування телемедицини в Україні є Наказ МОЗ від 19.10.2015 № 681 «Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я та методичні рекомендації».

В Україні у 2007 році створено Державний клінічний науково-практичний центр телемедицини МОЗ України (ДЗ МЦТМ МОЗ УКРАЇНИ) — єдиний спеціалізований заклад охорони здоров'я, створений для впровадження та розвитку телемедицини в Україні. Постановою Кабінету Міністрів України від 01.10.2008 року № 878 його віднесено до Переліку закладів охорони здоров'я, що забезпечують виконання загальнодержавних функцій. Згідно Статуту, Державний центр телемедицини забезпечує надання висококваліфікованої комплексної консультативної медичної допомоги населенню із застосуванням телемедичних технологій.

Основними завданнями телемедицини є — забезпечення надання медичної допомоги пацієнту, коли відстань є критичним чинником її надання; — збереження медичної таємниці та конфіденційності, цілісності медичної інформації про стан здоров'я пацієнта; — створення єдиного медичного простору; — сприяння підвищенню якості допомоги та оптимізації процесів організації та управління охороною здоров'я; — формування системних підходів до впровадження та розвитку телемедицини в системі охорони здоров'я.

Одним з ключових завдань телемедицини є забезпечення взаємодії між рівнями та етапами медико-санітарної допомоги.

Телемедицина є потужним інструментом не тільки підвищення якості медичної допомоги, але й оптимізації та покращення ефективності менеджменту системою охорони здоров'я

## **1.2. Функції телемедицини**

Функції телемедицини — клінічні, організаційно-адміністративні, превентивні, навчальні, наукові. Основними завданнями телемедицини є забезпечення надання медичної допомоги пацієнту, коли відстань є критичним чинником її надання та сприяння підвищенню якості допомоги та оптимізації процесів організації та управління охороною здоров'я. Основним способом телемедицини є телемедична консультація лікарем пацієнта.

**NB!** Сучасна телемедицина - це найширший спектр підходів, методологій, цифрових технологій, способів їх застосування.

Існує два різновиди телемедицини: клінічна і пацієнт-центрована.

Клінічна (так звана телемедицина «лікар - лікар» або «медпрацівник - медпрацівник») - дистанційне взаємодія медичних організацій та / або окремих уповноважених медичних працівників (лікарів, середнього

медичного персоналу) між собою із застосуванням телемедичних технологій. Така взаємодія може відбуватися і при безпосередньому участю пацієнта.

Пацієнт-центрована телемедицина (так звана телемедицина «пацієнт - лікар») - дистанційне взаємодія пацієнта або його законного представника та медичного працівника із застосуванням телемедичних технологій.

В системі державного управління охороною здоров'я телемедицина розглядається як компонент інформаційного забезпечення в сфері охорони здоров'я, що забезпечує механізм реалізації конституційного права кожного громадянина на життя, охорону здоров'я та медичну допомогу.

Телемедицина - один з інструментів, які використовуються при створенні державою умов для ефективного і доступного для всіх громадян медичного обслуговування відповідно до Конституції.

Формальна мета використання клінічної телемедицини - отримання висновку медичного працівника сторонньої медичної організації або протоколу консилиуму лікарів. Висновок формується за підсумками консультації, а протокол - за підсумками засідання консилиуму з застосуванням телемедичних технологій. Телемедична консультація / консилиум проводиться з питань оцінки стану здоров'я пацієнта, уточнення діагнозу, визначення прогнозу і тактики медичного обстеження і лікування, доцільність переведення в спеціалізоване відділення медичної організації або медичної евакуації.

Клінічна телемедицина є метод оптимізації виробничих процесів, поліпшення керованості, логістики охорони здоров'я, а також підвищення якості медичної допомоги, забезпечення рівноправного доступу до неї.

Ця форма застосування телемедичних технологій спрямована на підтримку прийняття клінічних рішень, забезпечення своєчасної інтерпретації

результатів діагностичних досліджень, забезпечення високої якості і позитивних результатів лікувально-діагностичного процесу.

Формальна мета використання пацієнт-центрованої телемедицини - отримання висновку медичного працівника, сформованого за підсумками телемедичної консультації або дистанційного спостереження за станом здоров'я. телемедичні консультації пацієнтів (законних представників) здійснюються з питань профілактики, збору, аналізу скарг пацієнта і даних анамнезу, оцінки ефективності лікувально-діагностичних заходів, медичного спостереження за станом здоров'я пацієнта для прийняття рішення про необхідність проведення очного прийому лікаря. Також результатом може стати рецепт або довідка в формі електронного документа.

Пацієнт-центрована телемедицина забезпечує контроль і управління станом здоров'я (включаючи контроль патологічних процесів, забезпечення прихильності до лікування та т. д.)

і способом життя людини, що знаходиться в звичній життєвій обстановці. За допомогою цього різновиду застосування телемедичних технологій забезпечується результативне диспансерне спостереження, високу якість життя пацієнтів з хронічними захворюваннями, мінімізація ризиків, а також більш ефективне використання ресурсів як системи охорони здоров'я, так і пацієнтів.

**1.3. Телемедичне консультування** (синоніми: телеконсультування, дистанційне консультування) - здійснюваний із застосуванням телемедичних технологій процес обговорення конкретного клінічного випадку з метою підтримки в прийнятті оптимального та своєчасного клінічного рішення, інтерпретації діагностичних даних, забезпечення якості та доступності медичної допомоги.

В даний час телемедичне консультування - найбільш поширена, можна сказати ключова форма застосування телемедицини (особливо, клінічної).



Саме телемедичне консультування забезпечує рівноправність в доступності медичної допомоги та єдині стандарти її надання.

Клінічна телемедична консультація або консилиум застосовуються для вирішення питань оцінки стану здоров'я пацієнта, уточнення діагнозу, визначення прогнозу і тактики медичного обстеження і лікування, доцільність перекладу в спеціалізоване відділення медичної організації або медичної евакуації.

Типові клінічні ситуації для використання телемедичного консультування в кардіології:

- необхідність підтримки прийняття рішень на основі дистанційній інтерпретації ЕКГ (ТМК з теле-ЕКГ);
- необхідність прийняття рішення про направлення пацієнта в спеціалізовану медичну організацію.

Мета ТМК - своєчасне забезпечення єдиного стандарту якості медичної допомоги в будь-якій географічній локалізації і в будь-яких умовах.

Завдання телемедичного консультування «лікар - лікар»:

1. Отримання висновку лікаря-консультанта або протоколу консилиуму лікарів з питань:

- оцінки стану здоров'я пацієнта;
- уточнення діагнозу;
- прогнозу;
- тактики медичного обстеження і лікування; - доцільність переведення в спеціалізоване відділення МО або медичної евакуації.

2. Отримання висновку лікаря-консультанта за результатами проведених діагностичних досліджень.

**ПОКАЗАННЯ ДО ПРОВЕДЕННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНОГО  
КОНСУЛЬТУВАННЯ**

Загальні показання для проведення клінічного телеконсультування:

- визначення (підтвердження) діагнозу;
- визначення (підтвердження) тактики лікування;
- необхідність діагностики й визначення тактики лікування рідких, важких або захворювань з атиповим перебігом;
- визначення методів профілактики ускладнень;
- необхідність виконання нового й/або рідкого виду оперативного (лікувального або діагностичного) втручання, процедури тощо;
- відсутність безпосереднього фахівця в даній або суміжній медичній галузі або відсутність достатнього клінічного досвіду для діагностики або лікування захворювання;
- сумніви пацієнта у вірності поставленого або не поставленого діагнозу, рекомендованого або не рекомендованого лікування і його результатів, розбір скарг;
- можливість зниження економіко-фінансових витрат на діагностику і лікування пацієнта без шкоди для їхньої якості та ефективності;
- пошук і визначення найкращої медичної установи для невідкладного чи планового лікування даного пацієнта, узгодження умов і термінів госпіталізації;

#### **1.4. Телемедична деонтологія**

Телемедична деонтологія - це професійна етика і комплекс моральних вимог для осіб, які практикують телемедицину, принципи поведінки медичного, технічного та допоміжного персоналу.

При телемедичній формі допомоги доля хворого нерідко залежить від робочих відносин, що складаються між дистанційно взаємодіючими медичними працівниками, від дотримання ними правових і етичних норм. Впровадження телемедичних систем одночасно вирішує кілька проблем, встановлених в документах ВООЗ. По-перше, межколегіальное спілкування

стає дійсно вільним, стираються ті самі «філософські, релігійні, расові, політичні, географічні, фізичні та інші бар'єри, здатні перешкоджати професійній лікарській активності, спрямованої на придбання нової інформації, знань і навичок »

. По-друге, за допомогою телемедичних технологій істотно розширюється доступність медичної допомоги, максимальна при дотриманні наступних умов:

- необхідна допомога доступна кожному пацієнту (т. Е. Немає фізичних і тимчасових обмежень);
- існує свобода вибору лікаря, системи надання медичної допомоги та системи її оплати;
- населення утворено і досить поінформоване в медичному плані;
- всі сторони адекватно беруть участь в організації та управлінні системою охорони здоров'я ( «Заява про доступність медичної допомоги», 40-я Всесвітня медична асамблея, 1988).

По-третє, підтримуються і здійснюються права пацієнта на вільний вибір лікаря (в тому числі, лікаря, незалежного від сторонніх впливів в своїх професійних медичних і етичних рішеннях), вільне повне отримання адекватної інформації, конфіденційність особистих даних

( «Лісабонська декларація про права пацієнта », 34-я Всесвітня медична асамблея, 1981).

Основна сфера застосування телемедичної деонтології - це взаємовідносини всередині системи «лікар - пацієнт - технік - інформаційна система - лікар ».

Деонтологічні вимоги до проведення телемедичних процедур:

- збереження лікарської таємниці;

- дотримання моральних і етичних норм ( «лікар - лікар», «Лікар - пацієнт», «лікар - допоміжний персонал», «пацієнт - допоміжний персонал»);
- інформування пацієнта про необхідність, результати і можливі наслідки телемедичної процедури; - дотримання вимог безпеки комп'ютерних мереж і автоматизованих систем;
- дотримання юридичних норм;
- інформовану згоду пацієнта на проведення телемедичної процедури;
- ретельне ведення документації.

Деонтологічні навички при проведенні телемедичних процедур:

- дотримуватися принципів медичної етики і деонтології в своїй діяльності, зокрема, в процесі психологічного впливу на особистість пацієнта з метою формування довіри до рекомендацій лікарів - очного і дистанційного;
- керуватися положеннями законодавчих і регламентуючих документів, що стосуються формування моральної культури медичних працівників;
- забезпечувати профілактику і усувати шкідливі наслідки неякісної медичної роботи, що ведуть до ятрогеній;
- аналізувати і попереджати лікарські помилки;
- забезпечувати збереження лікарської таємниці;
- дотримуватися етики спілкування з пацієнтами та їх родичами, а також з колегами;
- використовувати деонтологічні принципи поведінки медичного персоналу на досягнення максимальної ефективності лікування.

Деонтологічні рекомендації при використанні телемедичних технологій:

- 1) дотримання принципу інформованої згоди:

- перед проведенням телемедичної процедури лікар повинен дати пацієнту чіткі і зрозумілі пояснення, що стосуються необхідності або бажаності телемедичної процедури, а також її можливостей і обмежень;

- лікар зобов'язаний отримати письмову згоду пацієнта на відправку з телекомунікацій інформації про стан його здоров'я;

## 2) дотримання конфіденційності і анонімності:

- технічний персонал, що обробляє і пересилає інформацію в телемедичних системах, повинен давати підписку про виконання норм, вимог і правил організаційного і технічного характеру, що стосуються захисту оброблюваної інформації, а також про нерозголошення її;

- при трансляції медичної інформації повинна бути забезпечений захист персональних даних (проводиться деперсоналізація, використовується криптографічний захист, закриті канали зв'язку і т. д.); - в тих випадках, коли немає можливості забезпечити повну анонімність цей факт повинен бути зафіксований в письмовому інформовану згоду;

- матеріали телемедичних процедур, що використовуються в наукових дослідженнях, публікаціях, в навчальному процесі, повинні бути строго деперсоналізовані;

## 3) дотримання юридичних норм:

- відповідальність за зміни в стані здоров'я пацієнта, які настали через використання / невикористання рекомендацій консультанта несе лікуючий лікар;

- експерт несе відповідальність в рамках даного ним висновку;

- необхідне ретельне протоколювання всіх телемедичних процедур, створення резервних і «твердих» копій;

- обов'язкове використання цифрового підпису для ідентифікації учасників телемедичного консультування;
- неможливість доступу до електронних даних про пацієнта / телеконсультації з боку третіх осіб, подібна інформація може бути надана тільки за письмовим запитом від державних структур;

## **ПРИМІЩЕННЯ**

Телемедичний центр (далі - ТМЦ) - основне інфраструктурне підрозділ телемедичної мережі, що забезпечує виконання клінічних, організаційних, навчально-методичних і наукових завдань.

Доцільно створювати телемедичні центри в тих випадках, коли на них одночасно покладаються завдання по чотирьом ключовими напрямками:

### 1) лікувально-діагностичний процес:

- підвищення ефективності взаємодії з іншими медичними організаціями («вертикальні» і «горизонтальні» зв'язки);
- скорочення часу від початку захворювання / надходження пацієнта до початку надання кваліфікованої, спеціалізованої медичної допомоги;
- підвищення якості та доступності медичної допомоги;
- поліпшення результатів лікування;
- залучення пацієнтів на лікування (з попередньої верифікацією доцільності та підготовкою до госпіталізації);
- координація і проведення масових (популяційних) скринінгових обстежень;

### 2) організаційна діяльність:

- поліпшення менеджменту та логістики руху ресурсів

(Матеріально-технічних, людських, часових);

- забезпечення контролю якості;
- управління потоками пацієнтів;
- оптимізація виробничих процесів медичної організації;
- підвищення продуктивності праці з відповідним залученням додаткового фінансування;
- оптимізація роботи кабінетів, ліжкового фонду, діагностичних служб;
- формування нових платних послуг;

3) навчально-методична робота (дистанційне навчання):

- безперервне підвищення кваліфікації свого персоналу (Курси, лекції, семінари);
- дистанційна участь персоналу в науково-практичних заходах;
- можливість вести дистанційну викладацьку роботу співробітникам кафедр, розміщених на базі медичної організації;
- підвищення значущості своєї медичної організації як експертного центру.

4) науково-дослідницька діяльність:

- координація і дистанційна участь в фармакологічних та інших багатоцентрових випробуваннях;
- проведення оригінальних наукових досліджень в сфері телемедицини.

Телемедичні технології повинні бути невід'ємною частиною виробничих процесів медичних організацій, їх застосування - рутинним навиком медичних працівників.

Дистанційний діагностичний (телемедичний) центр

(Далі - ДДЦ) - структурний підрозділ багатoproфільних і спеціалізованих медичних організацій третього рівня медікосанітарної допомоги. Його мета - забезпечення висококваліфікованої кардіологічної допомоги і високоякісного проведення електрокардіографічних досліджень на першому-другому рівнях медико-санітарної допомоги.

Основні завдання ДДЦ: - проведення цілодобового телемедичного консультування, яке складається з прийому та інтерпретації ЕКГ, трансльованих по телемедичним системам, надання консультованого медичним працівникам цієї інтерпретації разом з рекомендаціями діагностичного, лікувального, організаційного, превентивного і навчального характеру;

- динамічний дистанційний контроль ЕКГ хворих з гострим коронарним синдромом, порушеннями ритму і провідності;
- вирішення питання про виїзд спеціалізованої кардіологічної бригади або консультанта-кардіолога;
- вирішення питання про необхідність, можливості тромболізу, в тому числі на догоспітальному етапі силами спеціалізованої бригади СМП;
- вирішення питань оптимальної логістики та евакуації пацієнтів;
- контроль якості проведення та опису електрокардіографічних досліджень (телеаудіт);
- підвищення кваліфікації медичного персоналу на місцях.

Пункт телемедичної передачі ЕКГ – функціональний сектор на базі структурних підрозділів медичних організацій, які надають первинну, вторинну або третинну медико-санітарну допомогу.

Пункт передачі може бути також розгорнутий на базі автомобілів швидкої медичної допомоги, навчально-виховних закладів, виправних установ і т. д.



Його мета - забезпечення якісної та своєчасної електрокардіографічної діагностики і належного рівня кардіологічної допомоги за місцем знаходження пацієнта.

Основне завдання пункту - проведення цілодобового телемедичного консультування, яке складається з підготовки пацієнта, реєстрації і трансляції ЕКГ за допомогою телемедичної системи, надання лікаря-експерта додаткових даних про пацієнта, отримання рекомендації лікарів-експертів, інформування медичних працівників про результати телеконсультування, документування.

Контроль якості діагностики серцево-судинної патології із застосуванням телемедичних технологій. З урахуванням значної кількості результатів інструментальних та променевих досліджень, що накопичуються в процесі надання допомоги пацієнтам із захворюваннями серцево-судинної системи, доцільно використання такої форми телемедицини, як дистанційний аудит (телеаудит). В цьому випадку телемедичні технології застосовуються для організаційно-управлінської роботи в сфері охорони здоров'я.

Дистанційний аудит результатів діагностичних досліджень (телеаудит) - дистанційний, систематичний, незалежний і документований процес оцінки якості проведення і опису інструментальних і променевих досліджень, виконаних в медичній організації, з метою визначення ступеня їх відповідності рекомендованим стандартам.

Телеаудит призначений для оцінки якості інструментальних і променевих досліджень шляхом ретроспективного перегляду і аналізу діагностичних даних і висновків незалежним експертом. Він проводиться кваліфікованими співробітниками спеціалізованих медичних організацій (далі - МО) з метою розробки персоналізованих стратегій забезпечення якості, комплексів заходів щодо підвищення якості роботи служби променевої діагностики, визначення

шляхів вдосконалення навчально-методичного забезпечення медичних працівників.

Телеаудит - інструмент експертизи якості медичної допомоги.

Дистанційний аудит проводиться у вигляді:

- 1) планової перевірки на регулярній основі шляхом формування випадкової вибірки досліджень, проведених в даній МО за період часу;
- 2) цільової перевірки:
  - періодично відповідно до затверджених планів перевірок або на вимогу органів управління охорони здоров'я;
  - одноразово (за дорученням органів управління охорони здоров'я, за запитом керівника медичної організації або в рамках наукового дослідження).

Системотехническая основа для організації і проведення телеаудита - централізовані сховища діагностичних даних. В тому числі єдиний радіологічний інформаційний сервіс (далі - Єрісов)) адміністративно-територіальної одиниці. Вибір досліджень на плановий телеаудит здійснюється автоматично, за допомогою генератора випадкових чисел. Рекомендований обсяг щоденної вибірки - 7-10% від знову проведених і завантажених в сховище досліджень.

Дослідження, які були обрані на телеаудит автоматично, в разі необхідності можуть бути відібрані на цільову перевірку вручну. Результати телеаудита оформляються у вигляді звіту довільної форми.

Цільовий телеаудит проводиться за запитом. Можливий телеаудит заданого відсотка досліджень з установ конкретної території (округу, району, міста), медичної організації або досліджень, описаних певним медичним працівником.

Для керівників медичних організацій дистанційний аудит - це інструмент моніторингу і забезпечення якості роботи діагностичних служб. Результати планового телеаудита повинні використовуватися для оперативного контролю діяльності, формування планів підвищення кваліфікації, підвищення продуктивності праці, оптимізації виробничих процесів. Для вирішення специфічних завдань даної МО може бути використаний цільовий телеаудит. Його результати - це основа для прийняття управлінських рішень, в тому числі в конфліктних ситуаціях. аналіз якості медичної документації та діагностичних даних здійснюється відповідно до прийнятих порядками, стандартами і протоколами надання медичної допомоги, а також з дотриманням норм біоетики і деонтології.

Основні метрики результативності дистанційного аудиту: питома вага загальних зауважень, клінічнонезначущих і значимих розбіжностей, порівняння і динаміка цих показників за аналогічні періоди часу.

Телемедична робоча станція складається з:

- комп'ютерної бази (персональний комп'ютер, засоби вводу-виводу інформації, периферійні пристрої),
- засобів оцифровки медичної інформації й цифрових діагностичних приладів,
- терміналу зв'язку.

Відеостудія складається з:

- системи відео-конференц-зв'язку (протокол H.323),
- аудіо-системи й засобів повномасштабного відображення відеопотоку, - телемедичної робочої станції.

Стандартні комплекти телемедичного встаткування й відеостудій наведені в спеціальних методичних рекомендації.

## **1.5. Розвиток телемедицини**

## Історія та розвиток телемедицини

Офіційно термін «телемедицина» був вперше використаний у 1974 році. Проте телемедицина – не нове явища, як могло б здатися. Насправді, ідея надання дистанційної медичної допомоги виникла ще 100 років тому. Саме тоді, після винаходу телефону, люди намагалися передати звучання тонів серця, щоб фахівець зміг оцінити стан здоров'я пацієнта телефоном. Навряд чи варто говорити, що такі спроби не досягли успіху.

Коли у другій половині двадцятого століття почалося активне освоєння космосу, виникла потреба віддаленого моніторингу фізіологічних параметрів космонавтів. Саме тоді з'явилися перші телеметричні системи, які потім знайшли своє застосування у спорті, авіації, військовій медицині. У 1959 році канадський лікар Альберт Ютрас вперше передав відеозображення з лікарні на свій домашній приймач.

Згодом він створив телемедичну систему, що зв'язала дві лікарні в Монреалі з метою здійснення телерадіологічної діагностики. У тому ж 1959 році вперше була проведена віддалена демонстрація пацієнтів з неврологічними захворюваннями студентам-медикам Психіатричного інституту Небраски. Але, мабуть, найяскравіше досягнення того року – передача рентгенограми легенів із США до Канади по коаксіальному кабелю. У 60-70-і роки минулого століття було створено велику кількість телеметричних систем і приладів для різних областей медицини. В основному, це були експериментальні пристрої, що використовувалися в окремих випадках.

Важливим етапом розвитку телемедицини стала поява мобільних медичних станцій, що дозволяли надавати дистанційну допомогу у віддалених регіонах завдяки використанню супутникових технологій. Цей проєкт був

організований NASA та отримав назву STARPAHS (Space Technology Applied to Rural Parago Advanced Health Care, програма використання космічних технологій для забезпечення медичного обслуговування в сільських районах Папаго). Завдяки цьому проєкт медичну допомогу отримали майже 4000 осіб, які, швидше за все, її не отримали б, якби не розвиток технологій.

## **1.6. Розвиток телемедицини в Україні та в світі**

Початок розвитку телемедицини в Україні пов'язують з 1940-ми роками, а саме з дослідженнями, які проводилися в рамках космічних проєктів. Після цього розвиток продовжувався, в основному, через передачі ЕКГ по різних каналах зв'язку та відеоконсультації.

В 1994 році відбулися переговори з міжнародними фахівцями з впровадження телемедицини в Україні та здійснилися перші телеконсультації.

З кінця 1990-х років розвивалася національна мережа теле-ЕКГ.

В 2000 році створився перший в Україні телемедичний центр (в Донецькому НДІ травматології та ортопедії). Пізніше телемедицина почала впроваджуватися в клінічну роботу в ряді областей країни (телетравматологія і телеортопедія, теледерматологія, телерадіологія). Обласні телемедичні мережі функціонують з 2002 року.

У 2006 році створилася національна громадська організація – Асоціація розвитку української телемедицини та електронної охорони здоров'я.

В Україні у 2007 році створено Державний клінічний науково-практичний центр телемедицини МОЗ України – спеціалізований заклад охорони здоров'я, створений для впровадження та розвитку телемедицини в Україні. Згідно Статуту, він забезпечує надання висококваліфікованої комплексної

консультативної медичної допомоги населенню із застосуванням телемедичних технологій.

Із 2009 року Державний центр телемедицини реалізує проект створення телемедичної мережі України, завдяки якій започатковано телемедичне консультування та обмін досвідом лікарів.

У 2010 році (26.03.2010 р.) було прийнято наказ №261 «Про впровадження телемедицини в закладах охорони здоров'я», яким було затверджено ряд нормативних документів. Проте тоді зробити щось конкретне в плані реального запровадження телемедицини вдалося лише за підтримки бізнесу та благодійних організацій.

Наступний крок зроблено у жовтні 2015 року: МОЗ України видало Наказ №681 «Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я», в якому було прописано Порядок організації медичної допомоги на первинному, вторинному (спеціалізованому), третинному (високоспеціалізованому) рівнях із застосуванням телемедицини, Положення про кабінет телемедицини закладу охорони здоров'я та форми первинної облікової документації.

Влітку 2017 року Україна почала перехід на електронну систему охорони здоров'я eHealth. А у листопаді 2017 року парламент ухвалив закон «Про підвищення доступності та якості медичного обслуговування у сільській місцевості». У рамках закону планується розбудувати та модернізувати амбулаторії та ФАПи, забезпечити лікарів житлом і службовим транспортом, придбати діагностичне устаткування. Також закон передбачає активне впровадження телемедицини.

Під час пілотного проекту по формуванню телемедичної мережі у сільських місцевостях Дніпропетровської, Кіровоградської, Полтавської, Рівненської та Харківської областей, який стартував на початку 2019 року, загальна кількість телеконсультацій станом на 10 жовтня 2019 року склала 3 287.

В рамках реалізації закону було закуплено багато пристроїв для дистанційного контролю деяких параметрів організму. Наприклад, наприкінці 2018 року Корюківська міськрада придбала для районного Центру первинної медикосанітарної допомоги (ЦПМСД) мобільний діагностичний комплекс [IDIS](#).

З поширенням смартфонів і вебкамер телемедицина вже давно стала звичною практикою в професійному медичному середовищі України. Вона дає багато додаткових можливостей, яких не було до появи ІТ технологій та гаджетів.

Наприклад, пацієнт може відправити лікарю результати аналізів в месенджері і йому не потрібно їхати, сидіти в черзі, щоб почути, що просто треба здати аналізи повторно через місяць.

Активно телемедичні системи почали розвиватися в Україні на початку 2000-х. Спочатку в Одеській області, згодом Дніпропетровській та Харківській. Пізніше, телемедичні мережі почали будувати та приватні клініки. У той час це відбувалося на рівні ініціативи окремих медзакладів.

Вперше про телемедицину на державному рівні заговорили лише у 2017 році. І тоді ж почали готувати законодавчу базу. Знати, як зароджувалась і розвивалась телемедицина в Україні, варто для того, щоб розуміти її перспективи на сьогодні.

В умовах боротьби з COVID-19 все більше медзакладів України долучаються до формату дистанційних відеоконсультацій, що дозволяє зберегти здоров'я

лікарів і пацієнтів, а також взаємодіяти лікарям з колегами в особливо складних випадках. Це відбувається завдяки ініціативам ІТ-активістів, які швидко реагують на виклики часу. Так, у квітні цього року на базі всеукраїнської системи «Поліклініка без черг» впровадили функцію онлайнконсультацій пацієнтів. І попит на телемедицину в Україні лише набирає обертів, що відкриває можливості якісно змінити систему охорони здоров'я в країні.

### **Телемедицина у світі**

Різні країни світу підтримують розвиток телемедицини, щоб надавати більш якісну і швидку допомогу своїм громадянам. У першу чергу в цьому питанні важливий акцент на законодавство і розвиток відповідної інфраструктури. Найбільший розвиток даний напрям отримав у США, Австралії та країнах Європи.

У США і країнах Європи медична допомога досить вартісна, і телемедицина отримала свій розвиток завдяки тому, що людям вигідно отримувати консультації і виписувати рецепти, використовуючи дистанційну допомогу і дистанційні консультації з лікарем. Це дешевше і для пацієнта, і в цілому для страхових компаній, які, як правило, покривають ці витрати. Тут телемедичні продукти, як правило, вже інтегровані і закладені в страхові пакети.

Практично половина всього ринку телемедицини (46%) знаходиться зараз у США. Далі йдуть Канада, Китай, країни Скандинавії. До речі, однією з причин, що послужила драйвером розвитку телемедицини в країнах Скандинавії, є географічний чинник. Наприклад, Норвегія – досить велика країна, що має чималу складну північну територію, де багато



важкодоступних регіонів, в яких існує брак медичної допомоги. Тут телемедицина і приходить на допомогу. Канада має приблизно такі ж характеристики, що сприяють розвитку телемедичних технологій. Те саме стосується і Китаю, що володіє величезною територією і дуже високою кількістю населення.

З країн Європи найбільший попит на телемедицину спостерігається у Великобританії. Тут причиною для розвитку цієї сфери є старіння населення, тому що, як і в Японії, багато літніх людей, і в цій ситуації телемедичні рішення і консультації допомагають лікарям і пацієнтам поліпшити медичну допомогу.

У США телемедицина практикується ще з кінця 60-х років, коли була відкрита перша спеціалізована клініка в Массачусетсі. В Америці можливо частково відшкодувати витрати на послуги телемедицини зі страховки. Також тут існують суворі норми із захисту даних пацієнта. Популярністю користуються послуги віддаленої психотерапії, моніторинг здоров'я людей, які проживають у сільській місцевості.

Регулювання телемедицини щороку доповнюється новими поправками й законами, при цьому в кожному штаті діють свої правила.

Телемедицина у Німеччині офіційно дозволена і підтримується на рівні держави. Але існує невелике обмеження для консультацій «пацієнт – лікар»: фахівець має право призначати і проводити відеоконсультації лише після особистого огляду.

При цьому телемедичні послуги покриває страховка. Популярна телемедицина у діабетиків, де пацієнтові потрібно регулярно спостерігатися у лікаря, стежити за рівнем цукру в крові та вагою.

Норвегія, країна, в якій вже давно задалися питанням, як надати медичну допомогу людям, що живуть у віддаленій місцевості. У 1993 році рішення було знайдене. У країні почався процес впровадження технологій телемедицини. Тут система охорони здоров'я рухалась у двох напрямках — консультації лікар-лікар і лікар-пацієнт. У першому випадку, лікарі консультували колег у глибинці, в другому — лікарі надавали допомогу пацієнтам безпосередньо. Стартували вони з шести осіб персоналу і локалізації на півночі країни. Зараз це великий загальнодержавний health проєкт.

І для громадян вже звичні ситуації — прийти на консультацію до лікаря, викликати його додому або проконсультуватися по відеозв'язку.

У європейських країнах телемедицина — поняття вже знайоме і звичне. Окрім Норвегії успішні проєкти є в Данії, Естонії, Фінляндії, Франції й Італії. У багатьох країнах телемедицина працює і в комерційному секторі. Яскравий приклад — наш сусід Польща. Польські медики зазначають, що 8 з 10 звернень пацієнтів по допомогу вони можуть обробити онлайн.

Система охорони здоров'я Австралії – одна з найефективніших у світі згідно з дослідженнями Bloomberg. Телемедицина цієї країни поряд з іншими нововведеннями отримує активну підтримку від держави. Розробками стратегій розвитку і регулювання займається Австралійське агентство цифрової медицини. Згідно з даними компанії CSIRO, використання телемедицини для лікування хронічно хворих людей дозволяє заощадити австралійській охороні здоров'я приблизно \$2,1 млрд на рік. У Японії телемедицина і дистанційний моніторинг життєво важливих функцій і хвороб були можливі та потрібні з двох причин: по-перше, країна володіє розвиненою технологічною інфраструктурою і, по-друге, вік понад 20%

населення Японії перевищує 65 років і доля літніх людей в структурі населення продовжує зростати.

При наданні медичної допомоги літнім людям вдома все більшого значення набувають можливості телемедицини і дистанційного моніторингу. Проекти телемедицини можна знайти не лише в розвиненій Європі, Канаді, США, Китаї або Японії. Але і в різних варіаціях в Індії, Єгипті, Замбії, Мадагаскарі, Перу, Конго, Бурунді, Західній Африці, Іраку, Афганістані, Пакистані та Кувейті.

Телемедицина дозволяє вирішити багато які абсолютно нерозв'язні проблеми, але саме головне - вона дозволяє наблизити до жителів віддалених і важкодоступних регіонів допомогу вітчизняних і зарубіжних висококваліфікованих фахівців. Сьогодні необхідність розвитку телемедицини визнана всіма ведучими країнами світу.

**1.7. Телемедицина і інтернет** Телемедицина пов'язана з розвитком глобальної мережі Інтернет, через яку можна, в принципі, здійснювати всі задачі, які ставляться перед телемедициною.

Однак відсутність гарантованої смуги пропускання між учасниками телеконсультації приводить до уповільнення передачі візуальної інформації і обмеження в передачі аудіоінформації (аж до практичної неможливості спілкування і передачі відеофрагментів в зв'язку з їх великим об'ємом). Крім того, Інтернет є відкритою мережею, а передача медичних даних пацієнтів і їх обговорення у відкритому для всіх режимі є з правової точки зору недопустимим. Введення суворого захисту інформації пов'язане з необхідністю дотримання конфіденційності медичної (особистої, про пацієнта) інформації.

Тому використання телекомунікацій в медицині (і задоволення різноманітних інформаційних потреб фахівців і установ охорони здоров'я) розвивається у

двох основних напрямках: через відкриту мережа Інтернет і по закритих корпоративних мережах власне телемедицини або в режимі виділених на час телеконсультації фрагментів існуючих мереж в режимі "точка-точка" або "точка-многоточка". Це відповідає більш високим вимогам до передачі інформації, особливо рентгенограм, томограм. Необхідною умовою також є розробка, впровадження і дотримання стандартів отримання і представлення медичних зображень (рентгенорадіологічних, мікроскопічних, перенесення кольорів на шкірних виявів захворювань і інш.).

Незважаючи на відмічені обмеження, телемедичні консультації з певними обмеженнями здійснюються і через Інтернет (з використанням IP'єднання). У цих випадках, як правило, не передаються в процесі обговорення відеозображення хворих, що лікує лікаря, консультанта інші відеоматеріали, а тільки статичні графічні матеріали, з якими можна працювати (малювати понад них, відмічаючи зухвалі сумнів дільниці) з використанням так званої загальної "білої дошки" в режимі NetMeeting.

## **1.8. Висновки до розділу 1**

У даному розділі під назвою: Огляд стану проблеми

Було розглянуто загальні питання стосовно самого терміну телемедицина , її мета , завдання та цілі в розвитку сучасної медицини .

Також в розділі 1 детально розкривається питання стосовно телемедичного консультування , а саме як воно повинно відбуватися та за якими правилами , описується термін телемедичної деонтології і тут також присутня інформація про приміщення , яке повинно бути для телемедицини .

Доповненням до першого розділу являється безпосередня історія розвитку самого терміну телемедицина не тільки в Україні , а також і в світі .

На сьогоднішній день також є термін телемедицина та інтернет , в розділі 1 також є загальна інформація про цей термін .

## **Розділ 2. Прототипи пристроїв для застосування в телемедицині**

### **2.1. Телемедичні програмно-апаратні комплекси**

Призначені для проведення телеконсультацій і телеконсиліумів, дистанційної діагностики, моніторингу складних медичних маніпуляцій з використанням відеозв'язку в режимі реального часу. Все обладнання розроблене з урахуванням підтримки медичних стандартів із зберігання і передавання різного роду медичної інформації і даних в різних форматах. Телемедичне обладнання, що адаптоване для роботи в операційних приміщеннях і стійке до електромагнітного або рентгенівського випромінювання, джерелом якого є інше медичне устаткування, застосовується для здобуття необхідних даних для встановлення діагнозу пацієнта. Операційні програмно-апаратні комплекси ефективно використовуються для проведення операцій, що дає можливість повноцінного обміну всією медичною інформацією з провідними фахівцями інститутів і спеціалізованих клінік, як результат – більш кваліфіковане

проведення операції. Операційні телемедичні комплекси знайшли активне застосування як в спеціалізованих медичних центрах, де відбуваються щодня різні за рівнем складності операції і виникає необхідність консультування у момент її проведення, так і операційних клінічних установ районного і обласного значення.

## **2.2 Мобільні телемедичні комплекси**

*Мобільний телемедичний комплекс* призначений для надання оперативної дистанційної консультативно-діагностичної медичної допомоги. Мобільний телемедичний комплекс складається з комп'ютерного, телекомунікаційного обладнання, за допомогою якого можна провести первинну діагностику стану пацієнтів і отримати дистанційну консультативну допомогу.

До мобільних телемедичних комплексів відносяться телемедичні рішення на базі літаків, вертольотів, де окрім консультацій з телемедичного устаткування можна надавати повноцінну медичну допомогу різного ступеня складності.

Мобільні телемедичні системи – це компактні мобільні телемедичні прилади, за допомогою яких виконують повноцінне медичне консультування і діагностику. Як правило, все телемедичне обладнання такого класу розроблене з урахуванням використання його в умовах підвищеної небезпеки і має міцний водонепроникний, протиударний і вогнестійкий корпус, а програмне забезпечення і вся «внутрішня начинка» системи стійка (адаптована під різного роду випромінювання, які можуть виникнути в зонах роботи мобільної бригади порятунку: підвищена радіація, хімічні, бактеріологічні і електромагнітні відхилення від норми). Такі системи отримали позитивну оцінку фахівців військової медицини і служби порятунку різних країн Європи і світу.

Розвиток телемедицини особливо важливий в кардіології, оскільки небезпека серцево-судинних захворювань часто полягає в гострому несподіваному початку й атиповій клінічній картині, що не дозволяє самим пацієнтам, а часто і дільничним лікарям поліклінік швидко й правильно оцінити ситуацію, що у свою чергу може призвести до смерті пацієнта.

Найважливішим методом правильної діагностики серцево-судинних захворювань є реєстрація ЕКГ. Тому широкого розвитку набула система дистанційної цілодобової невідкладної консультативної кардіологічної допомоги з можливістю безпосереднього передавання ЕКГ по телефонних лініях. Це дозволяє в 3 – 9 разів скоротити час із моменту появи перших симптомів захворювання до надання кваліфікованої медичної допомоги в повному обсязі, що в багатьох випадках допомагає зберегти життя й здоров'я пацієнтів.

Приймальні станції впроваджені на базі звичайних сучасних персональних ЕОМ і дозволяють відтворювати, обробляти й зберігати як самі ЕКГ, так і необхідну медичну інформацію.

Надання спеціалізованої консультативно-діагностичної допомоги кардіологічним хворим забезпечується декількома шляхами:

- приймання та консультація електрокардіограм по телефону;
- телефонні консультації лікарів лінійних бригад з діагностики та тактики лікування, транспортування хворих, вибору стаціонару для госпіталізації;
- виїзд спеціалістів центру до хворого додому або в громадські місця для діагностики та консультативної роботи з подальшим наданням медичної допомоги за показаннями та госпіталізацією до медичних установ.

Впровадження в роботу телемедицини шляхом організації діагностичноконсультаційних центрів допоможе забезпечити:

- екстрену кваліфіковану діагностику для населення, яке звертається за медичною допомогою; - можливість проведення диспансеризації (ранньої діагностики) хворих;

- архівацію обстежень та забезпечення автоматичного збереження електронних файлів в електронних базах даних з можливістю порівняння даних в динаміці;

- відпрацювання системи раннього виявлення і подальшого лікування хворих з життєзагрожуючими захворюваннями, у тому числі в пацієнтів із хронічними хворобами.

Як додаткові результати впровадження сучасних телемедичних технологій в установи охорони здоров'я можна також відзначити:

- значне підвищення якості надання медичної допомоги пацієнтам, які знаходяться на будь-якій відстані від провідних клінічних центрів;

- раціональне використання праці висококваліфікованих лікарів;

- скорочення термінів тимчасової непрацездатності населення, зменшення кількості випадків виходу на інвалідність за рахунок своєчасного надання екстреної медичної допомоги; - якісно новий рівень надання медичної допомоги у фельдшерських і лікарських пунктах охорони здоров'я;

- різке зниження вартості отримання висококваліфікованої медичної допомоги за рахунок виключення міжміських переїздів.

Отже, застосування телекомунікацій в роботі лікувальних закладів дозволяє на практиці реалізувати основну перевагу телемедицини – істотне підвищення рівня надання медичної допомоги при кардинальній економії витрат.

В той же час слід відзначити і низку, поки що не вирішених питань, які стримують розвиток телемедицини, особливо в містах, далеко розташованих від столиці та обласних центрів. Серед них можна визначити такі: у порівнянні із звичайним способом надання медичної допомоги, телемедицина має ряд обмежень, частково зумовлених переважно діагностичним та



консультативним характером; в телемедицині безпосереднє втручання зазвичай неможливе, за виключенням лапароскопічної хірургії (наприклад, контроль за ходом операції) та деяких областей психіатрії; не всі процедури можна проводити дистанційно, тому в більшості випадків є бажаною особиста присутність та спілкування з хворим.

Чимало труднощів пов'язано з ліцензуванням медичної діяльності, яка регулюється владою. Існує проблема юридичної відповідальності лікаря, частково злочинної недбалості при лікуванні хворого.

Деякі лікарі вважають, що застосування телемедицини збільшує ймовірність лікарської помилки та притягнення лікаря до відповідальності (наприклад, якщо технічні неполадки призвели до негативних наслідків або погана якість зображення не дозволила правильно поставити діагноз). Інші, навпаки, вважають, що телемедицина може забезпечити високоякісне медичне обслуговування, і лікарю доведеться нести відповідальність, якщо він не зможе використати ці можливості. Також залишається невирішеним питання забезпечення конфіденційності.

Але все ж таки можна з певністю сказати, що Україна має достатні інтелектуальні, юридичні й інші можливості для широкого запровадження телемедичних технологій. А постійне удосконалювання технічних засобів і телекомунікацій активно допомагає інформаційній реорганізації вітчизняної систем охорони здоров'я. Цьому сприяє поява нових Інтернет-проектів, функціонування тематичних медичних каталогів, проведення очних і заочних телеконсультацій, створення шпитальної інформаційної системи, електронної форми історій хвороби; ведення потужних цифрових мереж, що дає змогу створення та оброблення цифрових зображень високого розширення тощо.

### **2.3. Системи дистанційного біомоніторингу. Канали зв'язку. Програмне забезпечення.**

Телемедичні системи динамічного спостереження застосовуються для спостереження за пацієнтами, що страждають хронічними захворюваннями, а також на промислових об'єктах для контролю стану здоров'я працівників (наприклад, операторів на атомних електростанціях). Багатообіцяючим напрямком розвитку таких систем є інтеграція датчиків в одяг, різні аксесуари, мобільні телефони. Наприклад, жилет з набором біодатчиків, що реєструють ЕКГ, артеріальний тиск і ряд інших параметрів, або мобільний телефон з можливістю реєстрації ЕКГ і відправки її засобами GPRS в медичний центр, а також з можливістю визначення координат людини у разі загрози життю.

### **КАНАЛИ ЗВ'ЯЗКУ**

Медичні установи, які входять до телемедичної мережі повинні мати підключення до Інтернету.

**NB!** Телемедичне консультування можливо ефективно здійснювати на будь-якій швидкості підключення.

Оптимальні характеристики інтернет-доступу для телемедичного центру:

- постійне підключення (виділена лінія),
- синхронний канал,
- швидкість не менш 512 кб/с.

Відеоконференції ефективно здійснюються на швидкості 386-512 кбіт/с і вище. Існують спеціальні системи відео-конференц-зв'язку, що дозволяють проводити відеоконференції на швидкості менш 28 кбіт/с. У сільських районах доречно використання бездротового доступу (WAP/GPRS/3G). Обов'язкова наявність кабельного і мобільного (стілєнєикового) телефонного зв'язку, окремої електронної поштової скриньки.

### **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Для організації телемедичного консультування необхідна наявність наступного програмного забезпечення (ліцензійного і/або вільно розповсюдженого/з відкритим кодом):

- операційна система персонального комп'ютера (із драйверами периферичних пристроїв);
- текстовий редактор;
- графічний редактор (для роботи з растровими і векторними зображеннями);
- програма для перегляду DICOM-файлів (PACS);
- відеокодек;
- інтернет-броузер;
- інтернет-месенджер;
- програма VoIP-телефонії;
- програма для роботи з електронною поштою; - антивірусний і антиспам захист.

Опціонально: спеціалізоване програмне забезпечення для телемедицини, автоматизовані робочі місця, PACS-система, госпітальна, радіологічна інформаційна система, електронна історія хвороби, системи на основі знань тощо.

#### **2.4. Телемедичний комплекс (телемедична система)**

Телемедичний комплекс (телемедична система) - набір мобільних і переносних програмно-апаратних засобів для застосування в домашній телемедицині, екстремальної медицини, медицині катастроф, військової медицини, а також швидкої і амбулаторної допомоги та реабілітації пацієнтів . Телемедичні комплекси забезпечують бездротову передачу аудіо, відео та інших даних про пацієнта з місця події, використовуючи доступні канали зв'язку, в телемедичний центр або будь-яке інше медичний заклад для отримання віддаленої лікарської консультації і проведення дистанційної діагностики.

Пересувний комплекс, як правило, забезпечує користувачеві свободу рук і включає в себе портативний комп'ютер, процесор і акумулятори, які розташовуються або в спеціальному герметичному (пило- та вологозахищеному) ударопрочном кейсі або валізці, або в спеціальному жилеті, рюкзаку або на поясі. Також може використовуватися зап'ястний комп'ютер. Дисплей, відеокамера, мікрофон і навушники, що забезпечують відеоконференцзв'язок, розташовуються в спеціальному шоломі і / або гарнітурі, що надівається на голову. Пересувні комплекси додатково оснащуються медичним модулем, в який може входити різне портативне медичне обладнання, як наприклад, електрокардіограф, ультразвуковий сканер, тонометр, глюкометр, спирограф. В медичний модуль можуть входити програми комп'ютерної інтерпретації електрокардіограм, лікарської аналіз кривих, оцінка дихальних проб. Для забезпечення зв'язку в важкодоступних місцях, використовуються супутникові канали зв'язку. Подібні комплекси зазвичай передбачають можливість підключення обладнання, наявного в медичних установах на місцях.

### **Мобільні комплекси**

Мобільний комплекс (або «телемедичний центр на колесах») включає засоби широкосмугового супутникового зв'язку, засоби бездротової передачі даних, портативну комп'ютерну апаратуру, засоби відеоконференцзв'язку, медичне обладнання та функціонують на базі санітарних поїздів або автомобілях швидкої допомоги (реанімобілів).

До складу подібних діагностичних центрів входять відділення ультразвукової та функціональної діагностики, рентгенодіагностичний, офтальмологічний та ендоскопічної кабінети, лабораторія, кабінет лор-лікаря, хірурга, гастроентеролога, невропатолога та інших.

## **Організація каналів зв'язку**

Для організації зв'язку за допомогою телемедицини комплексів використовуються стандартні комунікаційні протоколи відеоконференцзв'язку, в тому числі SIP, H.323, H.320.

Організація зв'язку здійснюється за всіма доступними типам телекомунікаційних каналів достатньої пропускнуої спроможності, в тому числі за наступними каналами - Ethernet, Internet, Intranet з підтримкою протоколів: TCP / IP, DHCP, ARP, FTP, Telnet, HTTP, HTTPS, SOAP і XML. У малонаселених місцевостях можливість використання каналів ISDN практично не представлена. Навіть наземні IP-канали присутні тільки в населених пунктах, розташованих уздовж великих трас. Тому телемедицинські комплекси повинні мати технічну можливість підключення до всіх доступних каналів зв'язку.

Телемедицинський комплекс також повинен мати можливість передачі в дуплексному режимі двох відеопотоків і безпосереднього підключення медичної діагностичної апаратури по портам LAN, IEEE-1394, IEEE-802.11, USB, COM, Bluetooth, S-video, RCA

### **2.5. Система теле-ЕКГ**

Система теле-ЕКГ - апаратно-програмний комплекс, що забезпечує прийом, обробку, розшифровку і передачу висновків по електрокардіограмі, переданим від віддалених абонентів

(Медичних установ або фізичних осіб).

У загальному вигляді система теле-ЕКГ складається з центральної приймальної станції, сукупності передавальних пристроїв і ліній зв'язку.

Центральна приймальна станція включає:

- персональний комп'ютер з типовим комплектом периферійних пристроїв;
- програмне забезпечення для роботи з ЕКГ;

- телефонну лінію зв'язку, приймальний пристрій (спеціалізований модем) при транстелефонній передачі даних; - підключення до інтернет.

Передавальний пристрій включає :

- підсилувач-передавач ЕКГ (електрокардіограф з можливістю передачі даних);
- кабель відведення ЕКГ, набори електродів;
- телекомунікаційні пристрої для передачі даних (Кабельний або мобільний телефон, планшетний комп'ютер, портативна радіостанція і т. Д.).

Дані можуть передаватися по будь-яким лініях зв'язку (найбільш часто застосовується транстелефонної трансляція).

При використанні теле-ЕКГ фіксація електрокардіограми виробляється в 12 відведеннях за загальноприйнятою методикою з дотриманням правил, стандартів і протоколів надання медичної допомоги.

При синхронному дослідженні після установки електродів встановлюється з'єднання з центральної приймальної станцією, далі починають фіксацію ЕКГ, одночасно відбувається її передача експерту.

При асинхронному дослідженні за фактом завершення фіксації ЕКГ дані зберігаються в цифровому вигляді і потім передаються експерту (засобами інформаційних систем, корпоративної електронної пошти і т. д.).

У клінічній практиці найбільш часто теле-ЕКГ-дослідження виконуються синхронно на догоспітальному етапі, при амбулаторном прийомі та в умовах стаціонару .

## **2.6 Висновки до розділу 2**

В цьому розділі під назвою: Прототипи пристроїв для застосування в телемедицині.

1 Детально описується безпосередньо та апаратура, яка на сьогоднішній день найчастіше використовується в телемедицині не тільки в Україні та і в світі .

2 В розділі 2 розповідається про технічні складові телемедичної апаратури ,а саме її функції та завдання які вона повинна виконувати в телемедицині .

3 В сучасному світі для телемедицини є багато видів апаратури , вони абсолютно різні за своїми технічними характеристиками , але вони виконують одне завдання .

### **Розділ 3. Розробка нової системи для телемедицини**

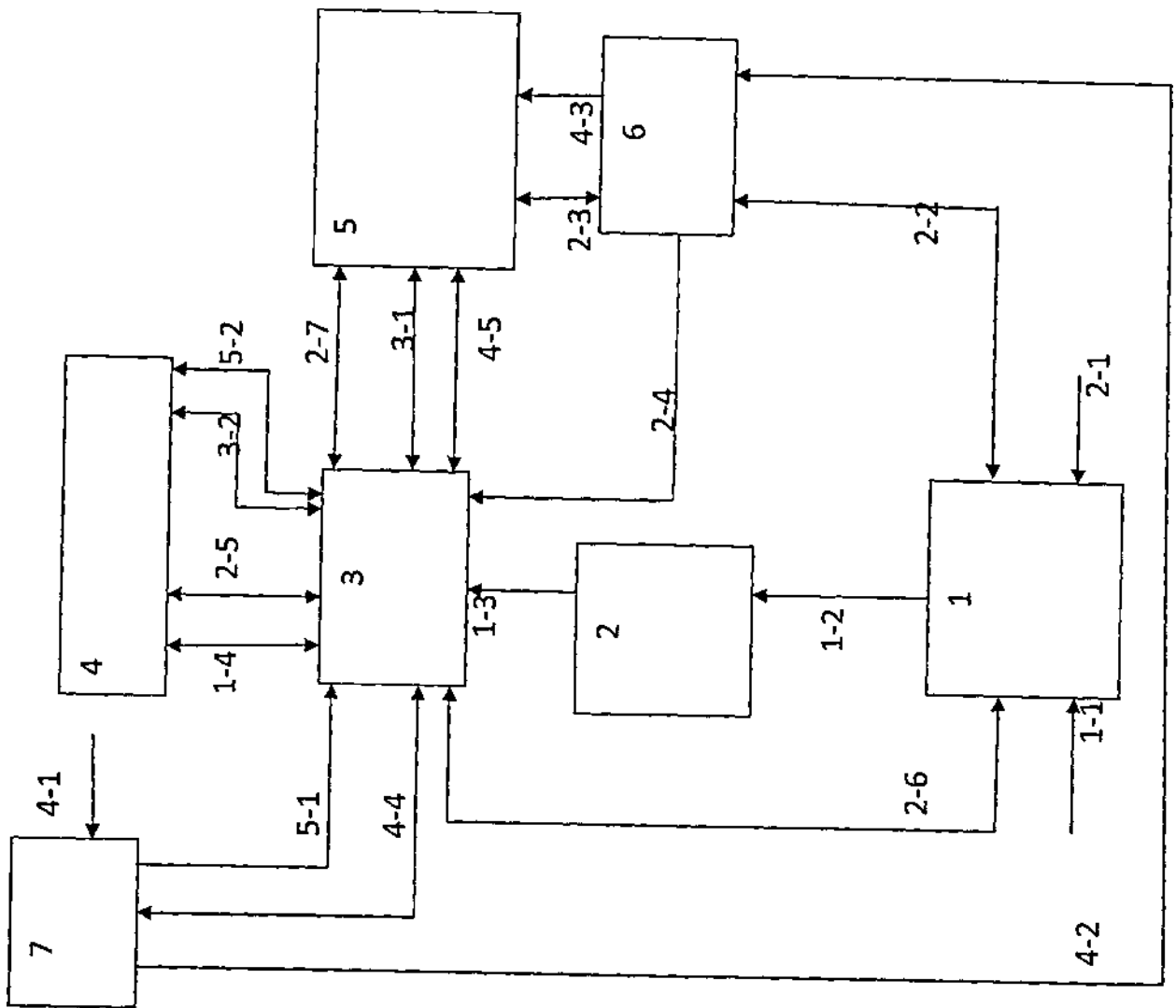
#### **3.1. Пристрій для проведення медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта.**

Винахід відноситься до галузі медицини, зокрема до телемедицини, і може бути використано для проведення дистанційних медичних консультацій і контролю медичних даних пацієнта. Технічним результатом є підвищення швидкості обробки даних і ефективності обслуговування пацієнтів. Технічний результат досягається за рахунок пристрою для проведення дистанційних медичних консультацій і контролю медичних даних пацієнта, що містить блок пам'яті медичних даних пацієнта, блок обробки інформації, процесорний блок, блок управління робочим місцем оператора і блок

мережевого доступу, забезпеченого блоком мобільної передачі телеметричних діагностичних даних пацієнта і дешифратором, при цьому блок мережевого доступу виконаний у вигляді інтерактивного інтерфейсу з веб-доступом. 1 мул.

Пристрій для проведення дистанційних медичних консультацій і контролю медичних даних пацієнта, що містить блок пам'яті медичних даних пацієнта, блок обробки інформації, процесорний блок, блок управління робочим місця оператора і блок мережевого доступу, що відрізняється тим, що воно забезпечене блоком мобільної передачі телеметричних діагностичних даних пацієнта і дешифратором, блок мережевого доступу виконаний у вигляді інтерактивного інтерфейсу з веб-доступом, при цьому один вихід блоку мобільної передачі телеметричних діагностичних даних пацієнта з'єднаний зі входом дешифратора, вихід якого з'єднаний з процесорним блоком, інший вихід блоку мобільної передачі телеметричних діагностичних даних пацієнта з'єднаний з процесорним блоком, третій вихід блоку мобільної передачі телеметричних діагностичних даних пацієнта з'єднаний з першим входом блоку управління робочим місцем оператора, інший вхід якого з'єднаний з блоком мережевого доступу, один вихід блоку управління підприємств я робочим місцем оператора з'єднаний з процесорним блоком, інший вихід блоку управління робочим місцем оператора з'єднаний з першим входом блоку обробки інформації, третій вихід блоку управління робочим місцем оператора з'єднаний з другим входом блоку обробки інформації, виходи блоку інформації з'єднані з процесорним блоком, при цьому виходи блоку мережевого доступу з'єднані з процесорним блоком, а входи і виходи блоку пам'яті діагностичних даних пацієнта також з'єднані з процесорним блоком.





На фіг.1 представлена блок-схема пристрою для проведення дистанційних медичних консультацій і контролю медичних даних пацієнта, де 1 - блок мобільної передачі телеметричних діагностичних даних пацієнта, 2 - дешифратор, 3 - процесорний блок, 4 - блок пам'яті медичних даних пацієнта, 5 - блок обробки інформації, 6 - блок управління робочим місцем оператора, 7 - блок мережевого доступу.

Блок 1 мобільної передачі телеметричних діагностичних даних пацієнта може містити стаціонарний (наприклад, домашній) телефон, супутниковий телефон, мобільний телефон, комунікатор, стаціонарний комп'ютер, ноутбук, нетбук, планшетний комп'ютер, стаціонарні і мобільні інтернет-пристрої і будь-які інші пристрої, що забезпечують передачу діагностичних даних пацієнта (електрокардіограма, рівень артеріального тиску, частота серцевих

скорочень, кількість діоксиду вуглецю при видиху, максимальна ємність видиху, пульсова оксиметрія, глюкометри, вага тіла та ін.)

Блок 2 - дешифратор є декодер в поєднанні з перетворювачем телеметричних даних.

Блок 3 - процесор, виконаний з використанням твердотільних мікросхем.

Блок 4 - блок пам'яті медичних даних пацієнта у вигляді електронних медичних карт.

Блок 5 - блок обробки інформації.

Блок 6 - блок управління робочим місцем оператора.

Блок 7 - блок мережевого доступу забезпечує інтернет-спілкування з блоком обробки інформації, а також доступ через інтернет до блоку пам'яті медичних даних пацієнта, сервер якого пов'язаний з процесорним блоком. Такий зв'язок забезпечує консультацію пацієнта в режимі віддаленого веб-доступу.

Пристрій для проведення дистанційних медичних консультацій і контролю медичних даних пацієнта призначене для забезпечення роботи в режимі запису телеметричних даних в електронну медичну карту, для консультації пацієнта в режимі голосового виклику, в режимі обміну даними «доктор-блок пам'яті», для консультації пацієнта в режимі використання інтерактивного інтерфейсу і для віддаленого доступу лікаря або пацієнта в режимі використання інтерактивного інтерфейсу.

Режим запису телеметричних даних в електронну карту здійснюється наступним чином.

Пацієнт ініціює зняття і відправку показників стану свого здоров'я (наприклад, ЕКГ за допомогою персонального кардіомонітор) з використанням блоку 1 (на фіг.1 це ілюструється зв'язком 1-1).

Зашифрований сигнал від блоку 1 надходить в дешифратор 1, наприклад Backend виробника терміналу, тобто приймач-обробник такого сигналу (зв'язок 1-2). Дешифратор перетворює надійшов зашифрований сигнал в типовій формат даних і відправляє його в процесорний блок (зв'язок 1-3).

Процесорний блок приймає типові дані і формує керуючі сигнали запиту на обробку даних в блок 4, де інформація приймається для зберігання і прикріплюється до конкретної записи пацієнта (зв'язок 1-4).

Консультація пацієнта в режимі голосового виклику здійснюється наступним чином.

З блоку 1 пацієнт ініціює виклик-запит на встановлення голосового з'єднання з робочим місцем доктора (зв'язок 2-1).

Через мережу зв'язку загального користування запит надходить в блок 6 (зв'язок 2-2). Блок 6 обробляє запит, що надійшов і дає команду на встановлення з'єднання між блоком 5 і блоком 1 (зв'язок 2-3). Одночасно з цим блок 6 дає команду процесорного блоку 3 на формування запиту на ідентифікацію пацієнта, який ініціював виклик (зв'язок 2-4).

Одночасно відбувається обмін даними про ідентифікацію пацієнта між блоком 4 і блоком 3 (зв'язок 2-5). Через процесорний блок встановлюється голосове з'єднання між блоком 1 та блоком 5 (зв'язок 2-6), інтерактивне голосове взаємодія «пацієнт-лікар» і обмін даними між блоком 5 і блоком 4 (зв'язок 2-7).

Режим обміну даними «доктор-блок пам'яті» здійснюється наступним чином. Блок 5 через процесорний блок ініціює запит до блоку 4 з метою ідентифікації пацієнта, який ініціював виклик (зв'язок 3-1), і відбувається двосторонній обмін даними між блоком 5 через блок 3 і блоком 4 в процесі голосового виклику «пацієнт-лікар» (зв'язок 3 -2).

Консультації пацієнта в режимі використання інтерактивного інтерфейсу відбуваються наступним чином.

Пацієнт через блок зв'язку з використанням блоку 7 ініціює виклик запиту на встановлення інтернет-з'єднання з робочим місцем доктора (зв'язок 4-1).

Через мережу інтернет запит надходить в блок 6 (зв'язок 4-2), при цьому блок 6 обробляє запит, що надійшов і дає команду на встановлення з'єднання між

блоком 5 і блоком 7 (зв'язок 4-3). Через блок 3 встановлюється голосове з'єднання між блоком 7 і блоком 5 (зв'язок 4-4) і по зв'язку 4-5 відбувається інтерактивне інтернет-взаємодія «пацієнт-лікар», обмін даними між блоком 5 і блоком 4.

Обмін даними в режимі «пацієнт-блок пам'яті» відбувається наступним чином. Блок 7 з використанням інтерактивного інтерфейсу через блок 3 ініціює запит до блоку 4 з метою ідентифікації пацієнта і отримання пацієнтом доступу до його даних (зв'язок 5-1), після чого відбувається двосторонній обмін даними між блоком 5 через блок 3 і блоком 7 з використанням інтерактивного інтерфейсу.

Таким чином, даний пристрій дозволяє пацієнтові здійснювати дзвінки голосового виклику і в режимі інтернет-спілкування з використанням інтерактивного інтерфейсу, змінювати і доповнювати дозволені розділи електронної медичної карти при віддаленому веб-доступі, а також дозволяє пацієнтові здійснювати одночасно веб-доступ до медичної карти і виклик лікаря.

### **3.2. Висновки до розділу 3**

В цьому розділі під назвою: Розробка оригінальної системи в телемедицині

Детально розповідається про пристрій для телемедицини який на сьогоднішній день має величезний попит в цій сфері .

В розділі 3 детально описується не тільки загальна інформація про сам пристрій, а також тут показано його технічні складові.

Тут також подана блок- схема цього пристроя ,яка детально показує принцип роботи .

Цей пристрій являє собою велику необхідність в сучасній телемедицині , він допоможе вирішити багато проблем та стіане невід'ємною складовою телемедичної апаратури , яка в свою чергу буде використовуватися в багатьох країнах

### **Загальні висновки**

В даній кваліфікаційній роботі було викнано розробку оригінальної системи в телемедицині, а саме пристрою для проведення дистанційних медичних консультацій та контролю медичних даних пацієнта.

Вищезазначений пристрій дозволяє пацієнтові здійснювати дзвінки голосового виклику і в режимі інтернет-спілкування з використанням інтерактивного інтерфейсу, змінювати і доповнювати дозволені розділи

електронної медичної карти при віддаленому веб-доступі, а також дозволяє пацієнтові здійснювати одночасно веб-доступ до медичної карти і виклик лікаря.

Також це дає можливість проводити консультації провідних фахівців незалежно від їх місця знаходження, контролювати процес лікування пацієнта, здійснювати керування проведенням хірургічних операцій, надавати психологічну допомогу і т.д.

Телемедична мережа дає змогу: - упорядкувати та систематизувати процес надання медичної допомоги із застосуванням телемедицини; - забезпечити сумісність інформації та даних при наданні медичної допомоги із застосуванням телемедицини; - забезпечити використання медичних інформаційних стандартів у процесі надання медичної допомоги із застосуванням телемедицини; - здійснювати контроль якості надання медичної допомоги із застосуванням телемедицини.

В своїй роботі я показав необхідність телемедицини в сучасних умовах та важливість дистанційного консультування як сучасного робочого інструменту для фахівців первинної ланки і для вузькопрофільних спеціалістів. Імплементация даної послуги у клінічну діяльність дозволить розширити можливості і лікувати пацієнтів всюди, де є підключення до Інтернету.

Наприкінці відзначу, що в основі телемедицини лежать цифрові технології, які трансформують традиційний візит пацієнта до лікарні у виклик лікаря на дім, тільки без його особистої присутності. Ідея віртуального відвідування існує вже кілька років, проте в Україні ринок таких послуг почав зароджуватися не так давно, а сплеск популярності розпочався під час карантину COVID-19, і зараз тільки набирає обертів.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Ключко О. М. Інформаційно-комп'ютерні технології в біології та медицині. К: Вид. НАУ. – 2008. – 252 с.
2. Klyuchko O.M. Electronic information systems in medicine and biology: general analysis. Medical informatics and engineering, 2020, V.50. – №2 – P. 111-123.

3. Ключко О. М. Медична інформаційна система моніторингу стану здоров'я населення із захистом персональних даних. Медична інформатика та інженерія, 2020, V.49. – №1 – С. 17-28.
4. Ключко О. М. Застосування методів біофізики при розробці нової системи моніторингу екологічного стану довкілля аеропортів / О. М. Ключко. – К. : Вид-во НАУ, Вісник Інженерної Академії, № 2, 2014. – С. 72–76.
5. Ключко О. М. Розробка нової системи для моніторингу в умовах Українського Полісся із захистом даних / О. М. Ключко, В. І. Цал–Цалко. – К. : Вид-во НАУ, Вісник Інженерної Академії, № 2, 2014. – С. 239–246.
6. Ключко О. М. Обґрунтування теоретичних основ оцінок техногенного ризику вуглеводневих забруднень під час моніторингу екологічного стану довкілля аеропортів / О. М. Ключко. – К. : Вид-во НАУ, Вісник Інженерної Академії, № 2, 2014. – С. 247–252.
7. Бойцов, С. А. Методика проведення дистанційного диспансерного спостереження: методичні рекомендації / С. А. Бойцов, Д. С. Комков, А. В. Вальденберг, Е. І. Ровкіна [и др.]. - Москва: Изд-во ФГБУ «ГНЦЦПМ», 2016. - 31 с.
8. Відмер, Р.Д. Впровадження цифрових технологій в медицину і профілактика серцево-судинних захворювань: систематичний огляд і метааналіз / Р. Д. Відмер, Н. М. Коллінз, К. С. Коллінз, К. П. Вест [и др.] // Кардіологія: новини, думки, навчання. - 2015. - № 3 (6). - С. 23-37.
9. Владзімірський, А. В. Телемедицина: моногр. / А. В. Владзімірський, Г. С. Лебедєв. - Москва: ГЕОТАР-Медіа, 2018. - 576 с.
10. Владзімірський, А. В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia: моногр. - Москва: «Aegitas», 2016. - 663 с.
11. Владзімірський, А. В. Історія телемедицини: моногр. - LAP



LAMBERT Academic Publishing, 2014. - 417 с.

12. Владзімірський, А. В. Телемедицина в кардіології: можливості та доказовість / А. В. Владзімірський // Заступник головного лікаря. - 2016. - № 8. - С. 80-89.

13. Владзімірський, А. В. Систематичний огляд ефективності та значущості носяться пристроїв в практичній охороні здоров'я / А. В. Владзімірський // Журн. телемедицини та електрон.

охорони здоров'я. - 2016. - № 1 (2). - С. 6-17.

14. Гацько, Ю. С. Організація дистанційного консультування та маршрутизації пацієнтів із серцево-судинною патологією в умовах ХМАО-Югри] / Ю. С. Гацько, А. В. Нохрін, І. А. Урванцева, Е. В. Милованова // Современ. проблеми охорони здоров'я та мед. статистики - 2017. - № 4. - С. 200-201.

15. Григор'єв, А. І. Клінічна телемедицина: моногр. /

А. І. Григор'єв, О. І. Орлов, В. А. Логінов [и др.]. - Москва: Слово, 2001. - 144с.

16. Арутюнов, Г. П. Діагностика та лікування захворювань серця і судин: учеб.-метод. посібник / Г. П. Арутюнов. - Москва :

ГЕОТАР-Медіа, 2013. - 498 с.

17. Дистанційний аналіз ЕКГ в роботі обласної служби функціональної діагностики: учеб.-метод. посібник / під ред.

І. А. Камаєва. - Нижній Новгород: Изд-во НГМА, 2003. - 64 с.

18. Використання інформаційно-телекомунікаційних технологій

в кардіології: учеб.-метод. посібник / І. А. Камаєв,

В. М. Леваном. - Нижній Новгород: Изд-во «НіжГМА», 2014. - 158 с.

19. Камаєв, І. А. Телемедицина: клінічні, організаційні, правові, технологічні, економічні аспекти: монографія. /  
І. А. Камаєв, В. М. Леваном, Д. В. Сергєєв. - Нижній Новгород:  
Вид-во НГМА, 2001. - 100 с.
20. Кардіологія: національне керівництво: моногр. / під ред. Е. В. Шляхто. -  
2-е изд., Перераб. і доп. - Москва: ГЕОТАРМедіа, 2015. - 796 с.
21. Леваном, В. М. Типові помилки при проведенні телеконсультацій / В. М.  
Леваном, І. С. Кірпічєва, А. А. Яшин [и др] //  
Мед. альм. - 2014. - № 1 (31). - С.15-18.
22. Литовченко, О. Г. Соціально-економічні та медико-екологічні аспекти  
збереження здоров'я населення Хантимансійськ автономного округу -  
Югри / О. Г. Литовченко,  
Л. В. Коваленко, В. В. Мещеряков // Сівши. регіон: наука, освіта, культура. -  
2015. - Т. 3, № 2 (32). - С. 8-12.
23. Лямина, Н. П. Організація дистанційного профілактичного спостереження  
пацієнтів з кардіоваскулярних захворювань на базі інформаційно-  
комунікаційної моделі / Н. П. Лямина, Е. В. Котельникова // Охорона здоров'я  
Рос. Федерації. -  
2016. - Т. 60, № 4. - С. 172-177.
24. Морозов, С. П. Єдина радіологічна інформаційна система / С. П.  
Морозов // Медицина: цільові проекти. - 2016. -  
№ 24. - С. 54-55.

25. Морозов, С. П. Огляд поточного стану та основних вимог до PACS-систем / С. П. Морозов, М. О. Переверзєв // Лікар і інформ. технології. -2013. -№ 3. - С. 17-29.
26. Морозов, С. П. Моделювання бізнес-процесів служби променевої діагностики / С. П. Морозов, Д. А. Вознюк, Є. Є. Курбатова // Московська медицина. - 2014. - № 3. - С. 60.
27. Наказ МОЗ У Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я.
28. Владзимирський А. В. Телемедицина в системі менеджменту та організації охорони здоров'я. Навчальний посібник / Донецьк: ТОВ «Цифрова друкарня», 2012. — 468 с. [Ел.джерело](#) [недоступне посилання з лютий 2021]
29. Владзимирський А. В., Стадник О. М., Карліньська М. Перше застосування телемедицини в Україні: Мар'ян Франке та Вітольд Ліпінські // Укр.ж.телемед.мед.телемат.- 2012.- Т.10,№ 1. - С.18-26. [Ел.джерело](#)
30. Franke M., Lipiński W. Zmiany elektrokardjograficzne w chorobach zakaźnych // Polska Gazeta Lekarska.- 1936.- R.15,N9.-1-11 s.
31. Основи медичної інформатики: Підручник / Л. О. Момоток, Л. В. Юшина, О. В. Рожнова. - К.: Медицина. 2008. - С.191-192,199-200.
32. Закон України Про підвищення доступності та якості медичного обслуговування у сільській місцевості 2018.
33. Методичні рекомендації з застосування телемедицини в Україні, що затверджені МОЗ України 2019

- 34.Інноваційні ІТ-технології на службі охорони здоров'я України. Осадчий О.І. / УМЖ.- 2020-12-09. [Ел.джерело](#)
- 35.Dubchak, Lesia. (2017). Телемедицина: сучасний стан та перспективи розвитку. Системи обробки інформації. 1(147). 144-146. doi: [10.30748/soi.2017.147.26](#)
- 36.[Лекція 16.02.2021 р. Основні поняття та визначення телемедицини](#)
- Архів: [Телемедицина в Україні](#)
- 37[International Society for Telemedicine and eHealth \(ISfTeH\)](#)
- 38[Телемедицина в Україні: реалії та перспективи](#)
- 39[Одеський обласний центр телемедицини](#)
- 40[Телемедична мережа Medinet](#)
- 41[Телемедична платформа Telemed24](#)
- 42<https://medinet.com.ua/telemedytsyna-y-sviti>
43. Атлас истории телемедицины / Ю.В. Думанский, А.В. Владзимирский, В.М. Лобас, Ф.Ливенс. – Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2013. – 72 с.
- 44 [https:// patents.google.com/patent/RU2476931C1/ru](https://patents.google.com/patent/RU2476931C1/ru)