

УДК 61:621:397

Л.О. Дубчак

Тернопільський національний економічний університет, Тернопіль

## ТЕЛЕМЕДИЦИНА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

В даній статті розглянуто історію розвитку та сучасний стан телемедицини в Україні та світі. Аналіз показує, що телемедицина в Україні розвинена на даний час досить слабо в порівнянні зі світовими аналогами, тому розробка таких систем передачі та опрацювання медичної інформації є актуальною задачею. Крім того, виділено основні проблеми, які виникають в процесі розробки та експлуатації телемедичних систем, і можливі шляхи їх вирішення. Аналіз проведених досліджень дозволяє побудувати працездатну телемедичну систему зі зрозумілим для медичного працівника інтерфейсом та достатнім рівнем захисту інформації.

**Ключові слова:** телемедицина, телемедична мережа, захист інформації, інтерфейс.

### Вступ

Розвиток інформаційних технологій наклав свій відбиток і на розвиток медицини.

З'явилася 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.

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 [1].

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 [1]:

- 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 охороны 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 [1].

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.

### Телемедицина в світі та Україні

Згідно досліджень, проведених у [2], темпи зростання ринку телемедицини зростають на 18-30% в рік. Загальний річний дохід США у 2013 році становив \$ 9,6 млрд. і прогнозується його зростання до \$ 38,5 млрд. виручки до 2018 року.

37 % відсотків роботодавців в світі вже запропонували своїм працівникам телемедичні послуги.

Згідно з даними опитування, проведеного Intel, 72 % споживачів сказали, що вони готові звернутися до лікаря за допомогою телемедицини при не ургентних станах. Три відомі альянси членів Connected Care, Anthem, MD Live і Teladoc вже повідомляють про задоволеність телемедициною пацієнтів більше, ніж на 95 % [2].

Споживачі послуг охорони здоров'я вимагають зручний та високоякісний догляд, і телемедицина пропонує його.

Початок розвитку телемедицини в Україні пов'язують з 1940-ми роками, а саме з дослідженнями, які проводилися в рамках космічних проектів. Після цього здійснювався розвиток, в основному, 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 [3].

В Україні у 2007 році створено Державний клінічний науково-практичний центр телемедицини МОЗ України – єдиний 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 Державним центром телемедицини реалізується проєкт створення телемедичної мережі України, завдяки якій започатковано телемедичне консультування та обмін досвідом лікарів.

На даний час відбувається бурхливий розвиток і швидке впровадження телемедицини по всіх країнах світу.

### **Проблеми телемедицини та методи їх вирішення**

Зважаючи на значне поширення телемедицини останнім часом в світі та її розвиток в Україні можна виділити наступні основні проблеми, які потребують вирішення при впровадженні.

Перш за все важливою є відповідність телемедицини юридичним законам. Проте, на даний час існує плутанина щодо її юридичного регулювання в

різних країнах світу. В Україні при впровадженні телемедицини необхідно слідувати наказу МОЗ України №681 та ДСТУ України щодо захисту інформації [1].

Наступна проблема стосується апаратного та програмного забезпечення телемедицини. Зокрема, необхідно враховувати їх вартість, тобто вони повинні бути економічно вигідними не тільки для комерційних, а й для державних лікувальних закладів. Крім того, програмно-апаратні засоби повинні мати простий інтерфейс для користувачів, зокрема лікарів та пацієнтів.

Варто зазначити, що програмне та апаратне забезпечення вибирається в залежності від задач, які розв'язує телемедицина (наприклад, необхідність опрацювання зображень в онкології або проведення відеозв'язку при проведенні онлайн операцій і т.д.).

Ці характеристики необхідно враховувати при розробці нових чи виборі вже існуючих апаратних та програмних засобів.

Захисту інформації при експлуатації телемедицини присвячено багато досліджень. Зокрема, для захисту персональних даних пацієнта пропонують застосовувати різні криптоалгоритми, а для підтвердження діагнозу чи переданої інформації лікарем-консультантом пропонується застосовувати електронний цифровий підпис [4]. Деякі науковці для захисту зображень застосовують водяні знаки. Проте, варто зазначити, що політика безпеки повинна розроблятися у кожному конкретному випадку впровадження телемедицини [5–7].

Однією з найменш досліджених задач є вибір експертів для проведення консультацій. В літературі зазначається, що лікар-консультант повинен бути висококваліфікованим та практикувати у відповідній галузі медицини. Проте, необхідно враховувати, що думка експерта є суб'єктивною і інколи діагноз, поставлений ним, може не відповідати дійсності.

Дану проблему можна вирішити за допомогою апарату нечіткої логіки, враховуючи усі правильні і неправильні діагнози, поставлені конкретним консультантом, а також можливість виникнення несанкціонованого доступу до інформації при проведенні ним консультацій.

Отже, в загальному при впровадженні телемедицини в експлуатацію необхідно вирішити наступні задачі:

- 1) визначення напрямку медичних консультацій при застосуванні телемедицини;
- 2) вибір юридичної бази;
- 3) розробка політики безпеки з визначенням учасників телемедицини, розподілу їх прав та відповідних криптографічних засобів захисту інформації;
- 4) вибір або розробка нових апаратних та програмних засобів з врахуванням визначених вище характеристик;

- 5) розробка системи вибору експертів;  
6) тестування та верифікація створеної телемедицини.

## Висновки

Для розробки працездатної онкотелемедицини необхідно врахувати всі зазначені вище проблеми та вибрати найоптимальніші шляхи їх вирішення. Дані дослідження проводяться та плануються до впровадження в рамках держбюджетної теми «Гібридна інтелектуальна інформаційна технологія діагностування передракових станів молочної залози на основі аналізу зображень».

## Список літератури

1. Наказ МОЗ України №681 від 19.10.2015 р. Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [www.zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15](http://www.zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15).
2. Alliance for Connected Care. 2015: Another Unstoppable Year for Telehealth. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.connectwithcare.org/2015-another-unstoppable-year-telehealth/>.
3. Владзимирский А.В. Телемедицина / А.В. Владзимирский. – Донецк: ООО «Цифровая типография», 2011. – 437 с.
4. Лукацкий А. Атаки на информационные системы. Типы и объекты воздействия / А.Лукацкий // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2000. – №1. – С. 16-21.
5. Васильцов І.В. Атаки спеціального виду на криптопристрої та методи боротьби з ними / І.В. Васильцов / За ред. В.П.Широчина. – Кременець: Видавничий центр КОГПІ, 2009. – 264 с.
6. Дубчак Л.О. Атаки на сучасні інформаційні системи та методи захисту проти них / Л.О. Дубчак // Materiály IX mezinárodní vědecko - praktická konference «Vědecký pokrok na přelomu tisíciletí – 2013». – Praha Publishing House «Education and Science» s.r.o, 2013. – С. 3-5.
7. Романец Ю.В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю.В. Романец, П.А. Тимофеев, В.Ф. Шаньгин; под ред. В.Ф.Шаньгина. – М.: Радио и связь, 1999. – 328 с.

Надійшла до редколегії 31.10.2016

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. О.М. Березький, Тернопільський національний економічний університет, Тернопіль.

## ТЕЛЕМЕДИЦИНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Л.О. Дубчак

В данной статье рассмотрена история развития и современное состояние телемедицины в Украине и мире. Анализ показывает, что телемедицина в Украине развита в настоящее время достаточно слабо по сравнению с мировыми аналогами, поэтому разработка таких систем передачи и обработки медицинской информации является актуальной задачей. Кроме того, выделены основные проблемы, возникающие в процессе разработки и эксплуатации телемедицинских систем, и возможные пути их решения. Анализ проведенных исследований позволяет построить работоспособную телемедицинскую систему с понятным для медицинского работника интерфейсом и достаточным уровнем защиты информации.

**Ключевые слова:** телемедицина, телемедицинская сеть, защита информации, интерфейс.

## TELEMEDICINE: CURRENT STATE AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT

L.O. Dubchak

In this article the history of development and current state of telemedicine in Ukraine and abroad are analysed. The analysis shows that at present telemedicine is developed in Ukraine rather poorly compared with international counterparts, so the development of transmission and processing of medical information is relevant task. Also the major problems arising in the development and operation of telemedicine systems and possible solutions are highlighted. Analysis of the research allows construction a workable system of telemedicine for health workers understood interface and a sufficient level of data protection.

**Keywords:** telemedicine, telemedicine network, information security, interface.