

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут новітніх освітніх технологій
Кафедра менеджменту, публічного управління та персоналу

ПАВЛИШИН АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

**Організація надання телемедичних послуг закладом охорони
здоров'я**

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

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи МЗОЗзм-21
Павлишин Андрій Володимирови
Науковий керівник:
д.е.н., професор Васіна Алла Юріївна

ТЕРНОПІЛЬ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ПОСЛУГ ЗАКЛАДАМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я.....	6
1.1. Види телемедичних послуг та специфіка їх надання.....	6
1.2. Засади організації надання телемедичних послуг у закладах охорони доров'я.....	13
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ПОСЛУГ ЗАКЛАДАМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я.....	22
2.1. Особливості організації надання телемедичної допомоги в лікувально- профілактичних закладах.....	22
2.2. Ресурсне забезпечення надання телемедичної допомоги лікувально- профілактичними закладами....	29
РОЗДІЛ 3. МЕХАНІЗМ ЗАПРОВАДЖЕННЯ НАДАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ПОСЛУГ НА БАЗІ КНП «БІЛЬЧЕ-ЗОЛОТЕЦЬКА ОБЛАСНА ЛІКАРНЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ІМЕНІ В.Г.ВЕРШИГОРИ» Тернопільської обласної ради.....	33
3.1. Вибір телемедичної системи з огляду на профіль лікувально- профілактичного закладу.	33
3.2. Розвиток ресурсної бази надання телемедичних послуг в досліджуваній медичній установі.....	43
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТКИ.....	73

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БД – база даних

БРС – базова робоча станція

ВР – віртуальна реальність

ІС – інформаційна система

КЗ – канал зв'язку

КПД – канал передачі даних

ЛПЗ – лікувально-профілактичний заклад

МБД – медична база даних

МЗ – медичний заклад

ПЗ – програмне забезпечення

ПК – персональний комп'ютер

ПМД – первинна медична допомога

СКБД – система керування базами даних

ТМ – телемедицина

ШІ – штучний інтелект

ВСТУП

Актуальність теми. Стрімкий розвиток цифрових та ІТ-технологій зумовив формування нового технологічного простору медичної сфери й став викликом лікувально-профілактичним закладам щодо впровадження в практичну діяльність принципово нових підходів до надання медичних послуг. Одним із таких новітніх напрямків є телемедицина, а саме дистанційне і віртуальне надання високопрофесійної медичної допомоги в різних галузях охорони здоров'я, використовуючи цифровий мобільний та інтернет зв'язок, бази даних, розроблені програми дистанційної візуалізації та контролю за життєвими показниками пацієнтів.

Реабілітація є одним із важливих ключових елементів успішного лікування багатьох захворювань. Нажаль, з початком військової агресії рф щодо України, потреба в ній значно зросла і з часом тільки буде збільшуватися. Необхідність забезпечення високопрофесійною реабілітацією постраждалих від війни в Україні є критично важливим завданням медичної допомоги через поступово зростаючий масштаб фізичних і психологічних травм, яких зазнали як військові, так і цивільні. Масштаб фізичних і психологічних травм в Україні вимагає системного підходу до реабілітації. Необхідно забезпечити доступ до якісної медичної та психологічної допомоги, розвивати інфраструктуру реабілітаційних центрів та впроваджувати сучасні технології для ефективного відновлення постраждалих.

З огляду на це перед системою охорони здоров'я в Україні тепер стоїть серйозний виклик, забезпечити велику кількість постраждалих професійною, якісною і доступною реабілітацією постраждалих. Це важливе завдання допомагає вирішити система арттерапевтичної реабілітації на основі віртуальної доповненої реальності (VR), застосування якої вимагає належного рівня організації закладами охорони здоров'я.

Аналіз останніх досліджень та наукових праць. З огляду на актуальність проблематики впровадження цифрових технологій в медицину та стрімкій розвиток системи дистанційних медичних (телемедичних) послуг на базі віртуальної реальності (VR) та штучного інтелекту (ШІ) потрібно зазначити актуальні наукові напрямки досліджень у вищезначеній сфері іноземних науковців, а саме: Grace Sadang, K., Dillys Larbi, H., Kessel, R., Myrick, K., M. Mahar, Shalom, T., Zeltzer, D. До когорти українських науковців, що працюють над тематикою телемедицини та штучного інтелекту, належать: Владзімірський А., Буцела С., Дубчак Л., Кулик А., Мотигін В., Кулик Я., Книш Б. та інші. Дослідженням організації надання дистанційної медичної допомоги присвячені наукові праці Кострікова А., Коваль Л., Тимчик І., Оксак Г., Дубчак Л. та інші.

Беручи до уваги значні напрацювання в сфері телемедицини, слід зазначити, що стрімкий розвиток медичних технологій та специфіка організації надання телемедичних послуг за їх видами створює значний простір і обумовлює необхідність подальших досліджень управління процесами використання інструментарію телемедицини закладами охорони здоров'я.

Метою кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування та вироблення практичних рекомендацій щодо удосконалення організації надання телемедичних послуг закладом охорони здоров'я.

Досягнення мети кваліфікаційної роботи передбачає вирішення таких завдань:

- розкрити специфіку надання телемедичних послуг;
- обґрунтувати засади організації надання телемедичних послуг у закладах охорони здоров'я;
- розкрити особливості організації надання телемедичної допомоги в лікувально-профілактичних закладах;
- обґрунтувати ресурсне забезпечення надання телемедичної допомоги лікувально-профілактичними закладами;

- визначити підходи до оптимального вибору телемедичної системи з огляду на профіль лікувально-профілактичного закладу;
- виробити пропозиції щодо розвитку ресурсної бази надання телемедичних послуг в досліджуваній медичній установі.

Об’єкт дослідження є надання телемедичних послуг лікувально-профілактичним закладом охорони здоров’я.

Предмет дослідження є організація надання телемедичних послуг.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи були використані такі методи дослідження: метод структурного аналізу, метод системного аналізу, порівняння, узагальнення, логічний метод, метод синтезу.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи. Наукова новизна дослідження полягає у виробленні рекомендацій щодо запровадження телемедичних послуг лікувально-профілактичними закладами.

Практична значущість впровадження результатів роботи полягає в тому, що наведені пропозиції можуть бути використані в практичній діяльності КНП «Більче-Золотецької обласної лікарні реабілітації імені В.Г.Вершигори» ТОР при запровадженні телемедицини для лікування пацієнтів із захворюваннями та патологіями опорно-рухового апарату.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ПОСЛУГ ЗАКЛАДАМИ ОХОРОНИ ЗДООВ'Я

1.1. Види телемедичних послуг та специфіка їх надання

Телемедицина є дистанційною формою надання медичної допомоги на основі сучасних цифрових технологій передачі персоніфікованих даних. Вона дозволяє спеціалісту як широкого так і вузького профілю надавати лікувальну допомогу пацієнтам без урахуванням дистанції та на значній відстані за умов якісного забезпечення передачі цифрових даних.

Телемедицина, розкриває широкий спектр можливостей надання дистанційної професійної медичної допомоги в різних галузях охорони здоров'я, використовуючи цифровий мобільний та інтернет зв'язок, бази даних, розроблені програми дистанційної візуалізації та контролю за життєвими показниками пацієнтів; спрямована на передачу захищеної медичної інформації, проведення онлайн консультацій, дистанційний моніторинг загального стану хворого, дистанційних консультацій (консіліумів) між високоякісними спеціалістами вузьких профілів.

Дистанційна медицина, станом на сьогодні, охоплює широкий спектр форм і технологій віддаленої високоспеціалізованої медичної допомоги, які забезпечують взаємодію між лікарем і пацієнтом або між медичними працівниками без необхідності фізичної присутності в одному місці. Основні види телемедицини визначаються відповідно до наступних ознак:

- 1) за характером комунікації;
- 2) технологічними інструментами;
- 3) типами медичних послуг, які можуть бути надані дистанційно.

Одним із ключових видів ТМ є телеконсультації, що передбачають дистанційне спілкування лікаря з пацієнтом у режимі відео-, аудіо- або текстового

зв'язку. Такі дистанційні консультації дозволяють пацієнту отримати медичну пораду, уточнити симптоми, обговорити результати обстежень або скоригувати лікування без візиту до медичного закладу. Телеконсультації також використовуються для консилиумів між лікарями, коли необхідна думка фахівця з іншого міста чи країни.

Наступним видом ТМ є спеціалізований телемоніторинг, що ґрунтується на безперервному або періодичному дистанційному спостереженні за станом здоров'я пацієнтів. Він здійснюється за допомогою спеціальних медичних приладів, датчиків та мобільних додатків, що передають дані про життєві показники (артеріальний тиск, ЧСС, рівень глюкози, сатурацію тощо) до медичного центру. Телемоніторинг особливо ефективний для пацієнтів з хронічними захворюваннями, післяопераційними станами або для людей похилого віку, оскільки дозволяє вчасно виявити зміни в стані здоров'я та запобігти ускладненням.

До важливих форм ТМ також належить дистанційна діагностика, яка включає дистанційну оцінку медичних даних—зображень, лабораторних результатів, електрокардіограм, рентгенівських чи ультразвукових знімків. Лікар може отримувати та аналізувати такі матеріали незалежно від місця перебування пацієнта. Найбільш розвинені напрямки теледіагностики є телерентгенологія, телеелектрокардіографія, теледерматологія та телепатологія. Всі вони значно прискорюють процес встановлення діагнозу та підвищують доступність фахівців вузького профілю.

Дистанційна телереабілітація є сучасним напрямком, який набирає популярності серед пацієнтів, що потребують відновлення після травм, оперативних втручань або неврологічних порушень. Вона включає дистанційне проведення занять, контроль за виконанням вправ, аналіз рухової активності та корекцію програми реабілітації. Телереабілітація забезпечує доступ до фахівця навіть для пацієнтів, які фізично не можуть відвідувати реабілітаційні кабінети.

Окремим видом є ТМ освіта, що полягає в дистанційному навчанні медичних працівників через вебінари, онлайн-курси, відеотрансляції операцій та інші цифрові формати. Така форма сприяє підвищенню кваліфікації лікарів, дає змогу брати участь у конференціях та консилиумах без необхідності виїзду з робочого місця.

Серед інвазивних методик надання ТМ послуг є телехірургія, яка полягає у проведенні хірургічних операцій на відстані за допомогою роботизованих систем. Однак цей вид ТМ є досить високотехнологічним і поки що використовується обмежено, його розвиток відкриває можливості для проведення складних операцій у віддалених регіонах за участю провідних хірургів світу.

Телемедичний супровід, який включає дистанційне ведення пацієнтів протягом усього лікувального процесу. Це можуть бути нагадування про прийом ліків, контроль виконання рекомендацій, координація між лікарями, а також психологічна підтримка.

Усі зазначені види телемедицини формують комплексний підхід до організації сучасної медичної допомоги. Вони дозволяють оптимізувати роботу медичних закладів, підвищити доступність медичних послуг, забезпечити безперервність лікування та створити умови для особистісно орієнтованої медицини. Завдяки швидкому розвитку технологій телемедицина стає невід'ємною складовою системи охорони здоров'я, розширюючи можливості лікарів і покращуючи якість життя пацієнтів.

Дистанційна медицина завдяки сучасному розвитку цифрових технологій має ряд вагомих переваг, а саме: дозволяє ефективно забезпечити доступність медичної допомоги в будь-якому місці та покращити якість діагностики та реабілітації. Ця методика зменшує потребу у фізичних візитах пацієнтів до лікарні, а також підвищує ефективність надання медичних послуг ЛПЗ.

Дистанційні телемедичні послуги значно збільшують доступність медичної допомоги населенню. Пацієнти у сільських місцевостях та віддалених

районах завдяки ТМ можуть отримати консультації із висококваліфікованими спеціалістами без необхідності приїзду в ЛПЗ.

Також потрібно зазначити, що ТМ дозволяє людям з обмеженою мобільністю регулярно отримувати медичну допомогу без приходу в ЛПЗ. Дистанційна медицина ефективно економить час як медичного персоналу так і хворих, медичні заклади оптимізують роботу і як наслідок зменшують витрати на прийом пацієнтів.

Передача цифрових даних в реальному часі від пацієнта до ЛПЗ і навпаки дозволяю оперативно проводити діагностику захворювання, здійснювати консультативну підтримку та виносити експертні висноки, що особливо важливо у невідкладних станах та в умовах бойових дій.

Серед вагомих переваг ТМ потрібно виокремити можливість постійного моніторингу пацієнтів 24/7 під контролем декількох спеціалістів, які знаходяться на значній відстані один від одного. Також ТМ зменшує навантаження на медичні установи, частину консультацій можна проводити дистанційно, що зменшує черги та звільняє ресурси лікарень. ТМ забезпечує високий рівень безпеки пацієнтів та медперсоналу, як наприклад у період пантемії, мінімізується контакт у періоди епідемій (COVID-19, грип) та зменшується ризик перехресного інфікування.

Сьогодні у світі відмічають постійне зростання попиту на доступну та якісну медичну допомогу, що частково може забезпечити ТМ, так як вона дозволяє виправити нерівномірний розподіл медичних кадрів між містами та сільськими територіями, усунути дефіцит вузькоспеціалізованих лікарів у громадах (рис.1.1). Через зростання кількості пацієнтів, які потребують дистанційного спостереження ТМ вже сьогодні стає важливим інструментом надання дистанційної медичної допомоги населенню.

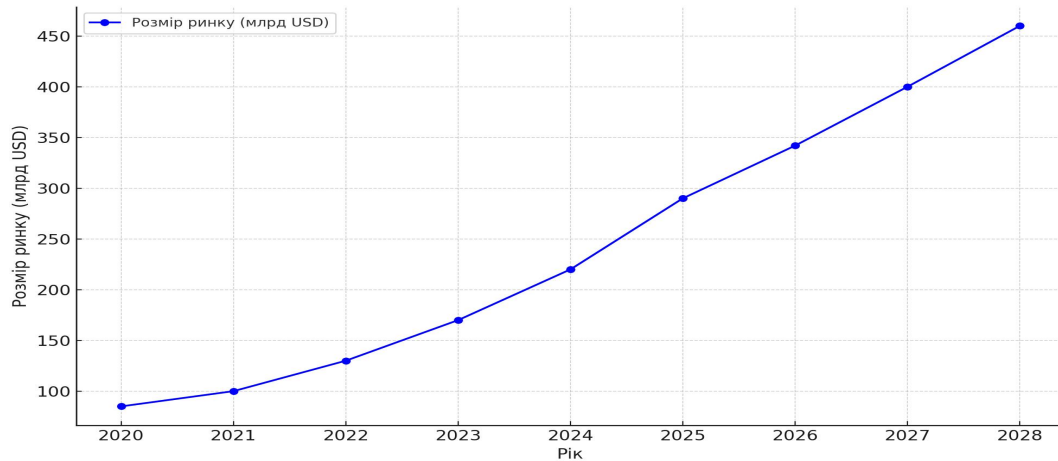


Рис. 1.1. Прогноз зростання ринку телемедичних (ТМ) послуг у світі до 2028 [4].

Незважаючи на важкі умови, в яких знаходиться Україна, цифровізація системи охорони здоров'я стрімко набирає обертів, успішно триває реалізація державної політики електронної охорони здоров'я (eHealth). Запроваджується використання електронних медичних карток, електронних направлень та рецептів. Створюються умови для переходу медичних закладів на сучасні інформаційні системи, що робить телемедицину логічним наступним кроком.

Передумовами для запровадження ТМ є забезпечення сучасних технологічних можливостей, широке поширення інтернету та мобільних пристроїв, розвиток платформ відеоконференцій, хмарних сервісів, медичних датчиків та wearable-пристроїв та зростання безпеки передачі медичних даних (шифрування, захист каналів зв'язку).

Необхідність оптимізації медичних процесів є передумовою впровадження ТМ послуг, які призводять до скорочення часу очікування консультацій, зменшення навантаження на черги у стаціонарі та поліклініці. Та надають можливість швидкого отримання консилиумів і консультацій між лікарями різних закладів як України так і Євросоюзу.

Серед основних переваг ТМ у забезпеченні безперервності медичної допомоги є: можливість спостереження пацієнтів у динаміці, контроль стану

хронічних хворих без регулярного фізичного візиту, дистанційне та тривале ведення пацієнтів після виписки зі стаціонару.

ТМ допомагає боротися з викликами надзвичайних ситуацій сьогодення: пандемії (COVID-19 показала потребу в дистанційних форматах надання медичної допомоги населенню); допомога в період військових дій та значного переміщення населення (наявність біженців та постраждалих), коли доступ до лікарів обмежений і звичайно надання допомоги постраждалим у віддалених місцевостях.

Вже сьогодні телемедичні (ТМ) послуги посідають важливе місце у сучасній системі охорони здоров'я, завдяки цифровим технологіям, що дозволяють передавати на великі відстані значні масиви даних, забезпечуючи доступність медичної допомоги незалежно від місця перебування пацієнта та рівня розвитку медичної інфраструктури, також потрібно зазначити прогнозований рівень зростання ТМ допомоги (рис. 1.2.).

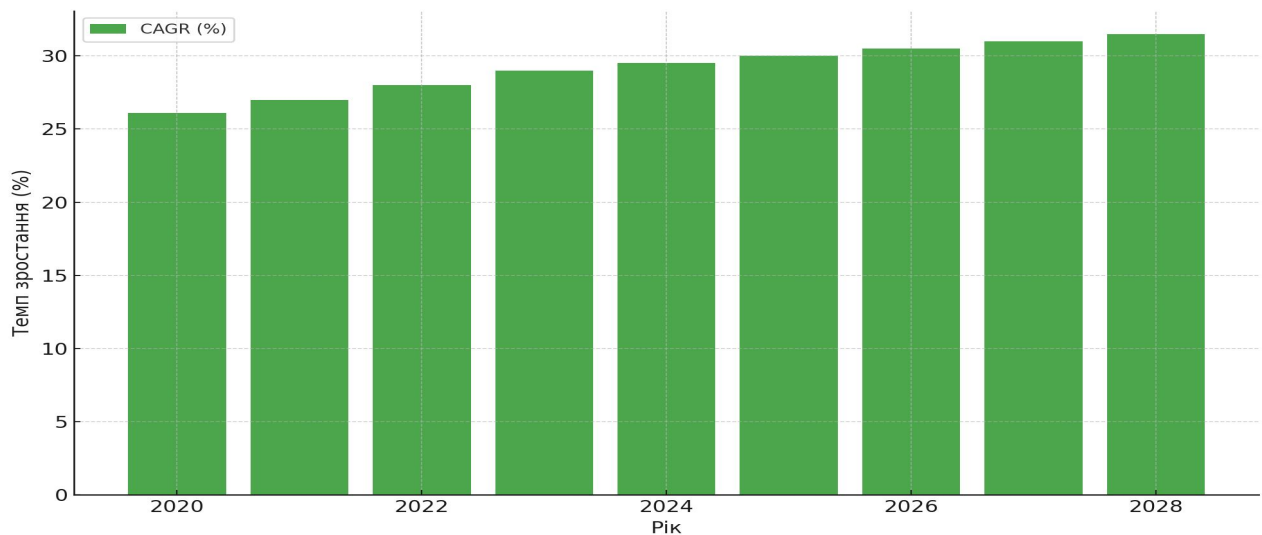


Рис. 1.2. Діаграма прогнозних темпів зростання ТМ 2020-2028 рр [26].

Особливості ТМ полягає у можливості застосування інформаційно-комунікаційних технологій для дистанційної діагностики спеціалістами високого рівня, одночасного консультування лікарів з різних лікувальних закладів

республіканського та міжнародного рівнів, моніторингу стану здоров'я та ведення пацієнтів.

Однією з ключових особливостей телемедицини є можливість доступного та швидкого оперативного обміну медичною інформацією між лікарем і пацієнтом у режимі реального часу, використання медичних баз даних (БД) для навчання, оптимізації лікувального процесу та диспансерного спостереження.

Також потрібно зазначити, що одним із важливих аспектів телемедичних послуг є забезпечення точності та якості медичних даних, які передаються за допомогою спеціалізованих програмних засобів по відкритим та закритим каналам зв'язку.

Важливим та специфічним моментом використання ТМ та ШІ є робота з персональними даними пацієнтів, що стосуються стану їх здоров'я, тому проблематика захисту персональних даних і дотримання етичних норм є пріоритетним завданням організації ТМ, оскільки телемедицина передбачає роботу з конфіденційною інформацією та електронними медичними записами пацієнтів різних верств населення, а саме: робітників, публічних осіб, політиків тощо. З огляду на це у ТМ система шифрування баз даних, автентифікації та відповідність їх міжнародним стандартам безпеки є невід'ємними умовами надання дистанційних медичних послуг [7,9,44].

Відповідно до вищезначених даних організація надання ТМ послуг має ряд специфічних моментів, а саме: телемедичні консультації ґрунтуються на системі чіткого алгоритму дій між лікарем-консультантом та пацієнтом, застосуванні затверджених медичними установами стандартизованих протоколів ТМ та взаємодії між різними ланками медичної системи лікувально-профілактичних закладів. Це, в свою чергу, передбачає централізоване та периферичне технічне забезпечення лікувального процесу, підготовку медичного персоналу різних рівнів із загальними та специфічними завданнями, інтеграцію телемедичних сервісів у роботу закладів охорони здоров'я та навчання і

безпосередньо адаптацію пацієнтів до новітніх методик комунікації з лікарем за допомогою системи передачі інформації.

Також слід брати до уваги таку вагому перевагу ТМ як економічність, знаходить прояв у таких аспектах як : зменшення витрат закладу на організацію прийому, логістику, перебування пацієнтів; раціональне використання робочого часу медичного персоналу; можливість збільшення кількості консультацій без розширення інфраструктури. Зростання очікувань пацієнтів від дистанційної медицини має підґрунтя, коли пацієнти прагнуть отримувати послуги швидко, дистанційно та з мінімальними витратами часу.

ТМ забезпечує ефективне підвищення якості та безпеки медичної допомоги та уможливорює швидке залучення експертів національного та міжнародного рівнів для вирішенні складних клінічних випадків, дозволяє зменшити частоту діагностичних помилок через консиліуми та дистанційний моніторинг, а також забезпечує більш точний контроль стану пацієнтів і своєчасне виявлення ускладнень.

1.2. Засади організації надання телемедичних послуг у закладах охорони здоров'я

Механізми організації управління наданням ТМ послуг на базі існуючої медичної системи України передбачає регламентований та цілеспрямований адміністративний, правовий, економічний впливи органів керування ЛПЗ, організацій та суб'єктів господарювання в цілому з метою стимулювання надання дистанційних медичних послуг на ринкових засадах.

Відповідно до вищезначених завдань розробляються організаційні та нормативно-правові засади управління, що здійснюється за рахунок зовнішньої та внутрішньої форм взаємодії суб'єктів та об'єктів системи під дією прямих та непрямих методів впливу.

Система управління організацією надання ТМ послуг у закладах охорони здоров'я ґрунтується на регламентованому і комплексному управлінському підході, що поєднує стратегічне планування, нормативно-правове забезпечення надання дистанційних медичних послуг, технологічну інфраструктуру ЛПЗ, кадрову підготовку та контроль якості забезпечення МПЗ медичною допомогою. Система передбачає створення цілісної та структурованої моделі координації між різними рівнями медичних працівників, адміністративними структурами та технічними підрозділами ЛПЗ, що забезпечують ефективну та безперебійну роботу систем ТМ допомоги.

Одним із ключових завдань є формування ефективного управлінського механізму, який гарантує доступність, оперативність і безпечність дистанційних ТМ консультацій, діагностичних і моніторингових послуг на базі сучасних ПК.

До основних елементів системи організації процесу надання ТМ належать розробка стратегічної політики ЛПЗ та стандартів надання телемедичних послуг, організація передачі великих масивів баз персоніфікованих даних, їх захисту, а також організація навчання персоналу різних рівнів щодо використання сучасних цифрових інструментів.

Структура управління також включає механізми моніторингу ефективності надання послуг ТМ, оцінки результатів, внутрішнього аудиту та корекції процесів відповідно до потреб пацієнтів і вимог безпеки ЛПЗ. Вона функціонує на основі чіткої взаємодії між медичними, технічними та адміністративними підрозділами ЛПЗ, що дозволяє оптимізувати роботу ТМ систем, забезпечити дотримання уніфікованих клінічних протоколів, підвищити якість надання медичних послуг.

Підготовка лікувально-профілактичного закладу (ЛПЗ) до впровадження ТМ є багатокomпонентним процесом потребує поетапного та комплексно-стратегічного організаційного підходу, а саме: узгодження управлінських, клінічних, інформаційно-технічних, юридичних і освітніх аспектів. Готовність ЛПЗ до такого виду діяльності визначається не лише наявністю технічних засобів,

але й функціональністю управлінської моделі, компетентністю персоналу різних рівнів, належною якістю медичних процесів і відповідністю нормативно-правовим вимогам згідно чинного законодавства.

Першим етапом є визначення стратегічного та організаційного підґрунтя телемедичної діяльності ЛПЗ. Керівництво закладу має визначити пріоритетні напрями використання ТМ: дистанційні консультації спеціалістів різних рівнів, телемоніторинг, теледіагностика, міжклінічні консилиуми, підтримка пацієнтів з хронічними захворюваннями, перед- і післяопераційний нагляд тощо. Стратегія повинна враховувати демографічну структуру регіону, наявні медичні ресурси, логістичні виклики, рівень цифрової готовності населення й потреби у безперервному медичному супроводі. При цьому важливо врахувати складні виклики сьогодення (військові дії, зростання кількості постраждалих, обмеження у вільному та безпечному пересуванні тощо).

Важливим організаційним кроком є створення внутрішньої структури управління процесами надання телемедичних послуг. Для цього в закладі потрібно зформувати координаційну групу або окремий підрозділ (ТМ центр), який відповідає за планування, реалізацію, підтримку та контроль ТМ процесів. Керівник ТМ центру чи відділення ТМ здійснює взаємодію між клінічними відділеннями, технічною службою, адміністрацією, зовнішніми провайдерами цифрових рішень та партнерами. Паралельно визначаються стандартизовані робочі протоколи, що регламентують маршрути пацієнтів, алгоритми взаємодії між рівнями медичної допомоги та вимоги до документування телемедичних втручань.

Другим етапом є розроблення внутрішніх нормативних документів, що регламентують діяльність ЛПЗ в питаннях надання телемедичних послуг. Однією з базових засад підготовки ЛПЗ є приведення його діяльності у відповідність до чинних нормативно-правових актів у сфері ТМ, цифрових медичних інформаційних систем, захисту персоніфікованих даних та

інформаційної безпеки масивів баз даних. Юридичний відділ ЛПЗ має розробити власні внутрішні положення про ТМ діяльність, які деталізують порядок організації та проведення дистанційних консультацій, умови згоди пацієнтів, правила ведення медичної документації та механізми відповідальності персоналу.

Окрему увагу слід приділити захисту персональних цифрових даних відповідно до національних законодавчих вимог та міжнародних стандартів (ISO/IEC 27001). ТМ системи повинні забезпечувати шифрування каналів зв'язку, багаторівневу аутентифікацію користувачів, надійний облік операцій доступу й механізми безпечного зберігання медичної інформації. Усі процедури телемедичної взаємодії мають бути інтегровані у систему управління якістю закладу згідно з міжнародними підходами до клінічного ризик-менеджменту.

Етап організації підготовки технічної інфраструктури та цифрової екосистеми. Технологічна складова є критично важливою умовою готовності ЛПЗ до надання ТМ послуг. Вона охоплює забезпечення ЛПЗ відповідними апаратними засобами, телекомунікаційними каналами, програмним забезпеченням та інтеграцією внутрішніх і зовнішніх інформаційних цифрових систем. До основних технічних компонентів належать: високошвидкісний та резервований доступ до мережі Інтернет; сучасні відеоконференц-системи, телемедичні комплекси, кардіо- та інші біометричні монітори; спеціалізоване сертифіковане медичне обладнання з можливістю передачі зашифрованих даних у цифровому форматі; єдина медична інформаційна система (або її легальна інтеграція з національними системами, такими як eHealth); ТМ система з функціями планування консультацій, обміну діагностичними зображеннями, збереження клінічних даних, ведення комунікації між лікарями та пацієнтами.

Технічне забезпечення повинно відповідати вимогам надійності, відмовостійкості та кібербезпеки. Не менш важливою є можливість масштабування інфраструктури у разі збільшення обсягу телемедичних послуг або впровадження нових цифрових сервісів.

Наступним етапом є організація підготовки кадрового забезпечення та формування компетентностей персоналу відповідно до завдань ТМ. Фахова підготовка медичного та технічного персоналу є одним з ключових чинників успішної реалізації ТМ систем. Форма навчання має бути багаторівневою та охоплювати старший, середній, молодший медичний персонал, а також інженерів, IT-фахівців і адміністраторів. Кадрова готовність передбачає регулярне підвищення кваліфікації, участь у тренінгах, симуляційних заняттях та оцінювання компетентностей персоналу для підтримання високої якості телемедичних послуг.

Особливості організації інтеграції телемедичних процесів у ЛПЗ. Для повноцінного функціонування телемедицини необхідно адаптувати внутрішні клінічні процеси ЛПЗ. Це включає розробку стандартних операційних процедур, оновлення маршрутів пацієнтів, визначення критеріїв для дистанційного й очного прийому, формування алгоритмів направлення пацієнтів між різними рівнями медичної допомоги. Важливим є забезпечення документування кожного телемедичного випадку у відповідності до вимог клінічного аудиту. Інтеграція телемедицини в роботу відділень має здійснюватися поступово, з оцінкою ефективності та безпеки на кожному етапі. Моніторинг результатів дозволяє вчасно коригувати процеси та підвищувати якість медичних послуг.

Етап організації здійснення контролю якості послуг ТМ, оцінка ефективності та системи внутрішнього контролю. Надання ТМ допомоги повинно ґрунтуватися на механізмах постійного контролю якості та безпеки. ЛПЗ має впровадити систему індикаторів ефективності дистанційної допомоги, що охоплює: доступність та своєчасність дистанційних послуг; задоволеність пацієнтів та медичних працівників; визначення частоти клінічних помилок або проблем, пов'язаних з телекомунікаційними технологіями; економічну ефективність та оптимізацію використання ресурсів; вплив телемедицини на результати лікування та клінічні показники.

Головною метою організаційного процесу є забезпечення доступності та якості надання ТМ послуг населенню, відповідно до стратегічних пріоритетів розвитку лікувально-профілактичного закладу, що визначаються політикою реформування медичної галузі, яка передбачає реалізацію таких пріоритетних завдань, як: визначення та аналіз потреб населення у дистанційних ТМ послугах; нормативно-правове забезпечення ТМ сфери - забезпечення рівного доступу до якісних ТМ послуг різних верств населення, планування роботи ЛПЗ; забезпечення збору та аналізу масиву цифрових даних для ресурсного планування; надання послуг із профілактики та діагностики хвороб; технологічне оновлення апаратури, модернізація, впровадження новітніх цифрових технологій; регулювання на ринку діяльності страхових організацій із позицій споживача та держави як регуляторного центру розподілу ресурсів [1,23,38-42].

Організація надання ТМ послуг є багатограним процесом, який повинен враховувати такі аспекти як: правові та етичні вимоги; стандарти та практики; інфраструктуру; підготовку персоналу; захист даних; контроль якості.

Основними засадами організації дистанційних, телемедичних послуг ґрунтуються на поєднанні медичних стандартів, правових норм та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують захищене, ефективне й доступне надання медичної допомоги на відстані.

Зауважимо, що телемедичні послуги повинні організовуватися відповідно до чинного законодавства України у сфері охорони здоров'я та захисту персоніфікованих медичних баз даних, адже робота з медичною інформацією потребує високого рівня захищеності, шифрування і конфіденційності та дотримання етичних норм. Усі канали зв'язку, технічні рішення та програмне забезпечення мають відповідати вимогам безпеки (спеціалізоване кодування), забезпечувати шифрування великих масивів баз даних і захищений доступ для медичних працівників та пацієнтів.

Другим важливим принципом є стандартизація медичних процесів. Телемедичний консультативний чи діагностичний процес повинен відповідати загальноприйнятим клінічним протоколам та стандартам медичної практики. Це гарантує, що дистанційна взаємодія не поступатиметься якістю очному прийому. До організації ТМ також входить чіткий розподіл ролей між учасниками: лікарями, технічними спеціалістами, адміністраторами та пацієнтами. Кожна категорія працівників повинна мати зрозумілі інструкції щодо взаємодії, використання технічних засобів і відповідальності за виконання своїх функцій.

Не менш важливою засадою є технічна готовність телемедичної системи до пілотного запуску та початку використання. Це охоплює забезпечення якісного інтернет-з'єднання, наявність сертифікованого обладнання для відеозв'язку, телемоніторингу та передачі діагностичних даних, а також доступність технічної підтримки.

Медичні заклади повинні впроваджувати надійні ТМ платформи, що дозволяють проводити віддалені відеоконсультації, дистанційний моніторинг, обмін медичними даними та інтегруватися з електронною системою охорони здоров'я відповідно до кадрового забезпечення установи (Рис 1.3).

Серед засад організації телемедицини важливе місце займає підготовка персоналу різних рівнів: старшого медичного персоналу, середнього, молодшого та технічного. Медичні працівники повинні володіти навичками роботи з телемедичними інструментами, розуміти особливості дистанційного спілкування з пацієнтами, дотримуватися правил цифрової етики та безпеки. Пацієнти, у свою чергу, повинні отримувати доступні інструкції щодо користування сервісами та можливість технічної підтримки.

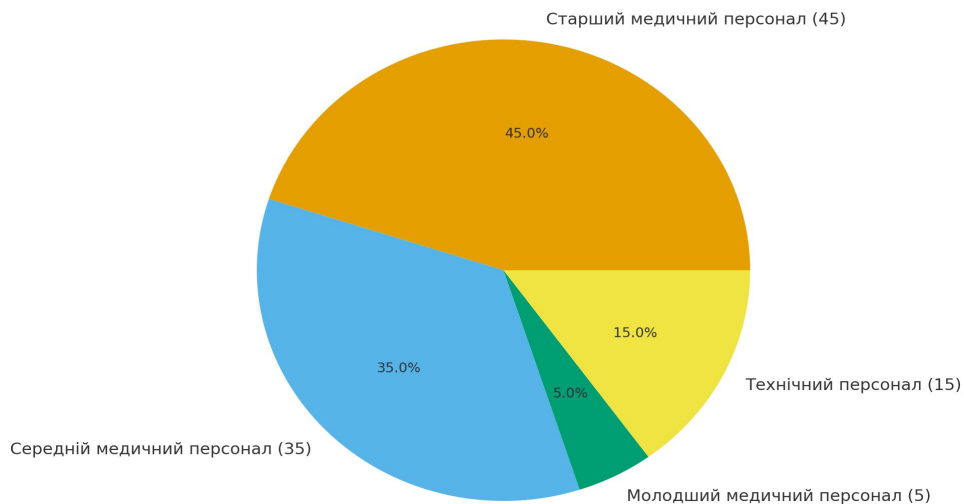


Рис. 1.3. Структура кадрового забезпечення надання ТМ послуг закладом охорони здоров'я [11,17].

Також необхідним є формування системи контролю якості телемедичних послуг. Це включає оцінку ефективності дистанційних консультацій, своєчасність реагування, точність переданих діагностичних даних, рівень задоволеності пацієнтів та відповідність процедури стандартам медичної допомоги. Регулярний моніторинг, аудит та удосконалення процесів надання ТМ дозволяють підтримувати рівень медичного сервісу на високому щаблі.

Отже, основні засади організації телемедичних послуг охоплюють правові та етичні вимоги, стандарти медичної практики, технічну готовність, професійну підготовку медичного персоналу та систему контролю якості. Їх комплексне дотримання забезпечує ефективне впровадження телемедицини та створює умови для безпечної, доступної та сучасної медичної допомоги незалежно від місця перебування пацієнта.

Дистанційна медична допомога здатна здійснити значний позитивний вплив на всі аспекти діяльності системи охорони здоров'я за рахунок високого медичного, соціального та економічного потенціалів.

Однак дана методика теледопомоги не повинна замінити «живого» обстеження хворого та спілкування з пацієнтом. Одним із її суттєвих недоліків є

неспроможність достовірно отримати показники життєдіяльності організму: стан шкірних покривів, слизових, дистанційно неможливо здійснити аускультацию, перкусію та пальпацію і т. д., а це в свою чергу має велике значення для формування закритої БД.

Таким чином, якісні телемедичні послуги неможливі при використанні тільки аудіально-візуальних засобів комунікації, дистанційна допомога повинна включати окрім вищезгаданих методів ще й застосування спеціально розроблених приладів та датчиків з можливістю реєстрації життєво важливих показників людського організму та передачі спеціалісту їх числових даних в реальному часі.

Отже, особливості надання телемедичних послуг у медицині визначається поєднанням прогресивних цифрових технологій, застосування ШІ та VR на базі сучасних медичних знань, правових норм та етико-діагностичних принципів, що разом створюють комфортну, ефективну, безпечну і прогресивну модель медичної допомоги сьогоденні і майбутнього.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ПОСЛУГ ЗАКЛАДАМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

2.1. Особливості організації надання телемедичної допомоги в лікувально-профілактичних закладах

Особливості організації надання телемедичних послуг розкриємо на прикладі Більче-Золотецької обласної лікарні фізіотерапії та реабілітації, яка є провідним спеціалізованим лікувально-профілактичним закладом Тернопільської області, що забезпечує надання висококваліфікованої медичної допомоги та здійснює повний комплекс реабілітаційного й відновного лікування. Заклад спеціалізується на фізіотерапії та реабілітації, тобто на відновному лікуванні після травм, захворювань або оперативних втручань.

У медичному закладі доступний широкий спектр діагностичних досліджень, зокрема загальноклінічні та біохімічні аналізи, ультразвукова та функціональна діагностика, а також консультації висококваліфікованих фахівців, які працюють у спеціалізованих структурних підрозділах. Потужність лікарні становить 200 стаціонарних ліжок. Основним напрямом діяльності закладу є робота реабілітаційного відділення, де застосовуються сучасні інноваційні методики реабілітації та широкий спектр допоміжних технологій, серед яких високоінтенсивна магнітотерапія, ударно-хвильова терапія, НІЛТ- і TR-терапія, суха тракція хребта, СРМ-терапія, різні види теплолікування та водолікування, масажні техніки, гірудотерапія, лікувальна фізкультура та інші процедури.

На сьогодні в закладі функціонує понад 100 лікувальних процедур, а фізіотерапевтичний кабінет пропонує весь комплекс сучасних фізіотерапевтичних втручань — від електрофорезу до високоінтенсивної лазерної терапії. Відкрито друге неврологічне відділення з палатами покращеного планування. Ефективно

працює відділення для відновного лікування травм та захворювань спинного мозку, адаптоване для пацієнтів з обмеженими можливостями.

На базі терапевтичного відділення функціонує 50 ліжок, призначених для лікування учасників АТО та членів їхніх сімей. Крім цього, створено відділення для діагностики синдрому обструктивного апное сну та храпу, де впроваджено методику CPAP-терапії.

Пацієнтам пропонується широкий спектр водолікувальних і бальнеологічних процедур, таких як радонові, радоново-перлинні, вихрові радонові, сірководневі та хвойні ванни, а також ванни з морською сіллю. Широко використовується Полтавський бішофіт у вигляді бішофітних ванн, засобів для внутрішнього застосування та транскутанного відновлення мінерального балансу за допомогою електро- і магнітофорезу.

Окрім цього, до послуг пацієнтів гідромасаж, ручний, вакуумний та інші види масажу, гідрокінезотерапія, підводне вертикальне витягування хребта, ропні обгортання, торф'яні та гальвано-грязеві аплікації, парафіно-озокеритні процедури, групові й індивідуальні заняття ЛФК, зокрема на профілакторах Євмінова, механотерапія, спрямована на відновлення навичок самообслуговування та професійної працездатності. У закладі функціонує плавальний басейн (25×8,5 м), фінська та інфрачервона сауни, обладнання ЕТА «Seragem», вібромасажери, галокамера, інгаляторій із фіто- та медикаментозними інгаляціями, фітобар, масажні системи для стоп та тіла, засоби для теплового масажу, кабінети рефлексотерапії та мануальної терапії, відділення ароматерапії та гірудотерапії, а також дієтотерапія.

Серед фізіотерапевтичних методів лікування застосовуються електросон, електрофорез, ультрафонофорез лікарських препаратів, ампліпульстерапія, дарсонвалізація, світлотерапія «Біоптрон», індуктотермія, КВЧ- та УВЧ-терапія, магнітотерапія, лазеротерапія, локальне та загальне УФ-опромінення, кліматотерапія, електроміостимуляція та суха тракція хребта.

Крім того, пацієнтам доступні стоматологічні послуги та метод гомеосінаїрії, ефективний підхід до лікування вертеброгенних і міофасціальних больових синдромів, а також деформуючих артрозів шляхом введення антигомтоксичних препаратів у біологічно активні точки. Всі вищезначені можливості ЛПЗ можуть бути також підсилені за рахунок впровадження дистанційних телемедичних послуг.

Станом на сьогодні одним із найбільш важливих інноваційних напрямів є телемедицина (ТМ), яка являє собою комплекс методів та засобів, що забезпечують надання відділеної (дистанційної) медичної допомоги з використанням сучасних цифрових інформаційно-комунікаційних технологій.

Організація надання ТМ послуг населенню регламентується відповідно до рівнів суб'єктності державного управління медичної галузі та поділяються залежно від рівня системи управління. На макрорівні: Верховна Рада України, Президент України, Кабінет Міністрів України, Міністерство охорони здоров'я України, Національна служба здоров'я України, Центр громадського здоров'я, ДП «Електронне здоров'я», Державна служба України з лікарських засобів та контролю за наркотиками, Державне підприємство «Медичні закупівлі України», ДП «Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України», Державна служба України з питань протидії ВІЛінфекції/СНІДу, Державна санітарно-епідеміологічна служба України, Державна служба України з лікарських засобів, Державна служба України з контролю за наркотиками та інших соціально небезпечних захворювань. А також Міністерство освіти і науки України, міжнародні організації у сфері медицини.

До суб'єктів управлінського впливу на мезорівня належать: департаменти охорони здоров'я обласних державних адміністрацій; управління охорони здоров'я органів місцевого самоврядування територіальних громад; регіональні підрозділи НСЗУ та Державної санітарно-епідеміологічної служби України.

До мікрорівня управління системи організації належать: заклади охорони здоров'я, установи, підприємства, інститути, організації, об'єднання, фізичні особи-підприємства та аптеки. До нанорівня належить суспільно-громадський інститут у якості стаціонарних та амбулаторних хворих.

Потрібно зазначити, що суб'єкти, які мають право застосовувати ТМ є лікарі закладу охорони здоров'я, працівники кафедр вищих медичних навчальних закладів (медичних університетів та інститутів), фізичні особи-підприємці, які здійснюють господарську діяльність з медичної практики. Необхідно пам'ятати, що у закладах охорони здоров'я застосування телемедицини забезпечує структурний підрозділ – це кабінет телемедицини, за допомогою якого лікарі цього закладу охорони здоров'я надають медичну допомогу із застосуванням телемедицини.

Діяльність кабінету ТМ регламентується згідно п.п. 1,2 Розділу І Положення. ТМ кабінет створюється з метою забезпечення надання дистанційної медичної допомоги пацієнтам із застосуванням телемедицини, коли відстань є одним із критичних чинників. Кабінет ТМ є одним із функціональних структурних підрозділів ЛПЗ.

До кадрового забезпечення кабінету ТМ належить наступний штат працівників: лікарі, які пройшли підготовку з ТМ допомоги; медсестри, які безпосередньо здійснюють ведення медичної та статистичної документації в електронній та паперовій формі; спеціалісти цифрового забезпечення, що відповідають за технічну частину діяльності кабінету ТМ.

Велике значення має організація забезпечення та контролю оснащення кабінета ТМ, що проводиться відповідно до затвердженого табеля оснащення кабінету КТ. Кабінет повинен очолювати завідувач, який призначається на посаду та звільняється з посади головним лікарем ЛПЗ відповідно до порядку, встановленого чиним законодавством України.

До мінімального матеріально-технічного забезпечення кабінету ТМ належить:

- КП з системою безперебійного живлення, монітор – 1 од.
- Веб-камера – 1 од.
- Цифрова фотокамера високого розрішення (4К, 8К) – 1 од.
- Портативний сканер – 1 од.
- Принтер лазерний – 1 од.
- Засоби телеметрії з датчиками – 1 од.
- Телефон – 1 од.
- Стіл комп'ютерний – 1 од.
- Стілець офісний – 2 од.
- ПЗ/Операційна система – 1 од.
- ПЗ/Офіс – 1 од.
- ПЗ/Прикладне для телемедицини – 1 од.
- ПЗ/Антивірус – 1 од.
- Мережа Інтернет (не менше 10 Мбіт/с) – 1 од.
- Телефонне з'єднання (стаціонарне) – 1 од.

Однак, потрібно зазначити, що фізичні особи-підприємці, які здійснюють господарську діяльність з медичної практики із застосуванням телемедицини, здійснюють телемедичне консультування без створення кабінету телемедицини з дотриманням вимог.

Телемедична допомога в своїй основі передбачає дистанційне консультування, опитування, діагностику, моніторинг стану здоров'я, призначення медикаментозних засобів, проведення реабілітаційних заходів та передання медичної інформації. Формат ТМ дозволяє ефективно залучати найкращих фахівців, незалежно від географічного розташування, забезпечувати мультидисциплінарність підходів, віддалений контроль перебігу хвороби та можливість раннього виявлення та усунення ускладнень.

Однак організація процесу телемедичної допомоги має свої досить характерні особливості, які необхідно враховувати на рівні держави, закладів охорони здоров'я, медичного персоналу, пацієнтів та технічного забезпечення передачі великих масивів цифрових медичних даних.

Віддалену спеціалізовану допомогу хворим можна надавати за допомогою розроблених цифрових засобів для аудіально-візуальної комунікації, які дозволяють здійснити опитування пацієнта в реальному часі, почути всі його скарги, надати консультативну допомогу, призначити й інтерпритувати лабораторні та інструментальні методи обстеження, призначити чи коригувати консервативну терапію, отримувати від хворого результати опитувальників тощо.

Організація телемедичної допомоги — це комплекс правових, технічних, клінічних, адміністративних та безпекових заходів, спрямованих на забезпечення якісного дистанційного медичного обслуговування населення.

До основних установчих компонентів ТМ допомоги належать:

1. Нормативно-правове забезпечення медичної діяльності дистанційного характеру — регулювання принципів надання телемедичних послуг, визначення правових рамок робіт із персоніфікованими базами даних пацієнтів, стандартів та відповідальності медичного персоналу і хворих.

2. Технічна складова інфраструктури лікувально-профілактичного закладу (ЛПЗ) — обладнання, програмне забезпечення (ПЗ), конфігурації телемедичних платформ, мережеві ресурси для передачі інформаційних блоків відкритого чи зашифрованого характеру, системи шифрування персональних даних пацієнтів та збереження отриманих даних.

3. Організаційні алгоритми роботи ТМ систем — стандарти проведення дистанційних консультацій, протоколи юридичної та професійної взаємодії між лікарями та пацієнтами, особливості маршрутизації пацієнтів із різними патологіями, ведення супровідної технічної та медичної документації.

4. Технічна та юридична підготовка медичного персоналу, задіяного в наданні ТМ послуг — цифрові компетенції, знання особливості класифікації телемедичних послуг, вміння працювати з діагностичними пристроями ТМ допомоги на основі ШІ та VR, тренінги щодо специфіки роботи медичного персоналу з цифровими системами електронного здоров'я.

5. Специфічні медичні етико-деонтологічні та юридичні принципи надання ТМ послуг — конфіденційність, шифрування отриманих персоніфікованих даних, інформована згода, дотримання стандартів якості охорони здоров'я.

6. Пацієнто-орієнтований підхід системи ТМ допомоги це зручність сервісу, доступність інструкцій, адаптованість до вікових та соціальних груп різних типів хворих.

Потрібно зазначити, що головними органами, що регулюють забезпечення виконання першочергових завдань організації ТМ є підрозділи Міністерства охорони здоров'я України та створена у 2017 р. Національна служба здоров'я України. Одними з основних завдань діяльності Національної служби здоров'я України є реалізація державної політики у сфері ТМ обслуговування населення за програмою державних гарантій медичного обслуговування населення; виконання функцій замовника медичних послуг і лікарських засобів за програмою медичних гарантій; внесення на розгляд міністра охорони здоров'я пропозицій щодо забезпечення формування державної політики у сфері державних фінансових гарантій медичного обслуговування населення.

Отже на основі вищезначених даних можна зазначити що телемедицина це не лише сучасний цифровий інструмент лікування, але й цілісний конгломерат систем взаємопов'язаних процесів, що забезпечують можливість надавати якісну, доступну та високоефективну дистанційну медичну послугу.

2.2. Ресурсне забезпечення надання телемедичної допомоги лікувально-профілактичними закладами

Технічна складова є однією із фундаментальних умов впровадження ТМ в лікувальний процес медичних закладів. Без якісного та продуманого технічного забезпечення неможливо ефективно надавати ТМ послуги. Основними елементами технічної інфраструктури є спеціалізована цифрова апаратура та адаптоване цифрове діагностичне обладнання для отримання та передачі масивів медичних даних.

До мінімального технічного забезпечення, наявність якого дозволить почати надавати ТМ послуги належать: цифрові телемедичні комплекси (портативні або стаціонарні), цифрові стетоскопи, отоскопи, дерматоскопи, пристрої моніторингу фізіологічних параметрів (ЕКГ, пульсоксиметри, тонометри), камери високої роздільної здатності, VR- та AR-рішення для реабілітації. Обладнання має забезпечувати коректність та точність отримання та передачі масивів медичних даних, оскільки будь-які похибки можуть вплинути на вибір лікувальної тактики.

Також, при плануванні організації ТМ послуг, потрібно звернути увагу на наявність спеціального програмного забезпечення, а саме: платформ для відеоконференцій, адаптованих під медичні стандарти, електронної медичної карти, систем зберігання даних (cloud-based або локальні), штучного інтелекту та алгоритмів аналізу зображень, модулів інтеграції з національними електронними системами. Спеціально розроблені і адаптовані до вимог ТМ програмні продукти мають відповідати вимогам безпеки та інтеперабельності, щоб різні системи могли обмінюватися масивами баз медичних даних без втрати якості.

Захист персональних медичних даних пацієнтів має бути забезпечений на високому рівні. Система шифрування даних повинна мати протоколи кодування даних при їх передачі та зберіганні, персональний двохфакторний контроль доступу, аудит входів та змін у документації, резервне копіювання у фізичному та

хмарному середовищі. Телемедицина у багатьох країнах ЄС та США регулюється стандартами HIPAA, GDPR або їхніми адаптованими національними аналогами.

Для належного ресурсного забезпечення важливе значення має визначення форми телемедичної взаємодії.

Телемедицина на практиці реалізується у кількох форматах:

- синхронні консультації (у реальному часі);
- асинхронні консультації («store-and-forward») — обмін даними без прямого контакту;
- дистанційний моніторинг — постійний контроль стану пацієнта;
- телереабілітація — виконання вправ під віртуальним наглядом;
- телеекспертиза — взаємодія між лікарями різних профілів.

Маршрутизація пацієнта має теж одне із провідних значень для забезпечення якісних телемедичних послуг, і в свою чергу, передбачає наступні аспекти: первинну реєстрацію пацієнтів, перевірку технічної можливості консультації, отримання інформованої згоди, збір анамнезу, проведення консультації, формування експертного лікарського висновку, передання рекомендацій або направлення на очний огляд.

Технічні фактори відіграють ключову роль, оскільки без відповідної інфраструктури телемедичні сервіси працюватимуть на базі обраних ЛПЗ неефективно. Вибір системи залежить від таких важливих технічних параметрів: інтернет-з'єднання (швидкість, стабільність, резервні канали), наявність захищеної та дубльованої серверної інфраструктури та можливості використання хмарних рішень.

Також важливими є: сумісність із наявними медичними інформаційними системами (МІС), підтримка відеозв'язку високої якості у випадку консилиумів чи хірургічного супроводу, сенсорні пристрої для телемоніторингу, що можуть підключатися до системи.

А також потрібно пам'ятати щодо дотримання вимог кібербезпеки, що особливо важливо для закладів, які працюють з великими масивами персональних даних пацієнтів.

Профільні заклади, наприклад кардіологічні чи пульмонологічні центри, часто використовують системи для моніторингу фізіологічних показників у режимі реального часу. Натомість психіатричні чи реабілітаційні центри частіше зосереджуються на безпечному відеозв'язку та можливості віддаленої терапії.

Спеціалізація закладу визначає компетенції персоналу, а рівень цифрової грамотності впливає на вибір інтерфейсу та складності телемедичної системи. У високоспеціалізованих клініках зазвичай працюють фахівці, які готові до використання більш складних систем, включно з інтеграцією ШІ, аналітичних панелей, медичного 3D-моделювання та потокових трансляцій з операційних.

У сімейній медицині лікарям потрібні прості, інтуїтивні рішення, що дозволяють швидко документувати візит і взаємодіяти з пацієнтами без технічних труднощів. Натомість у навчальних медичних закладах акцент робиться на системах, які мають освітні модулі, записи консультацій, тренажери з віртуальною реальністю та спеціалізовані симуляційні центри.

При виборі системи необхідно враховувати: загальнонаціональні стандарти телемедичних послуг, вимоги до зберігання та захисту персональних даних, обов'язковість журналювання дій лікаря, ліцензування обладнання, наявність підтримки електронного підпису. Для закладу, який планує консиліумну модель роботи, важливо, щоб система фіксувала всіх учасників, час та хід надання послуги.

Для хірургічних центрів важлива можливість запису та архівації операційних трансляцій. Профіль закладу визначає й економічне обґрунтування вибору системи, саме тому вартість телемедичної системи може складатися з ліцензійних платежів, вартості обладнання, технічної підтримки, навчання персоналу, оновлень програмного забезпечення.

Чітко сформований алгоритм маршрутизації пацієнтів, адаптований під кожен ЛПЗ мінімізує ризики та підвищує ефективність ТМ.

Телемедицина дає змогу залучати лікарів первинної ланки, вузькопрофільних спеціалістів, психологів, реабілітологів, фахівців зі штучного інтелекту (для обробки зображень та сигналів). Це значно підвищує точність діагностики та якість взаємодії між фахівцями.

Методи організації ТМ шляхом економічного управління дають можливість створювати умови функціонування галузі, що змушують суб'єктів ринку діяти в необхідному для суспільства багатовекторному напрямі, та включають наступні фінансово-економічні інструменти: забезпечення фінансування галузі за рахунок бюджетних коштів; централізовані закупки ТМ устаткування, технічних заслбів та матеріалів; фінансування цільових програм охорони здоров'я; податкова політика та податкові пільги а також регулювання фінансових потоків діяльності ЛПЗ.

Також одним із організаційних методів є соціально-мотиваційний, який сприяє зацікавленості громадян у медичній підтримці, зміцненні та збереженні здоров'я пацієнтів і як наслідок призводить до збільшення відповідальності за своє здоров'я. До провідних організаційно-регуляторних аспектів керування належать: соціальна адаптація та реабілітація постраждалих і хворих; роз'яснення особливості політики розвитку та функціонування ЛПЗ; державні соціальні програми та гарантії; розміщення в Інтернеті інформації про діяльність ЛПЗ, особливості розвитку ТМ галузі; інформація про оцінку ефективності регулювання медичної галузі; надання інформації у вигляді проведення семінарів, конференцій та ворк шопів, консультацій; мотиваційної політики ЛПЗ, морального стимулювання та переконання, що базуються на морально-етичних нормах суспільства, взаєморозуміння та співробітництва.

РОЗДІЛ 3
МЕХАНІЗМ ЗАПРОВАДЖЕННЯ НАДАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ПОСЛУГ
НА БАЗІ КНП «БІЛЬЧЕ-ЗОЛОТЕЦЬКА ОБЛАСНА ЛІКАРНЯ
РЕАБІЛІТАЦІЇ ІМЕНІ В.Г. ВЕРШИГОРИ» ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ
РАДИ

3.1. Вибір телемедичної системи з огляду на профіль лікувально-профілактичного закладу

Для запровадження ТМ в лікувальному закладі увага керівництва повинна зосереджуватись на забезпеченні реалізації комплексу заходів за такими етапами:

1. Планування надання ТМ послуг (поточного, перспективного, стратегічного) на базі клінічних структурних підрозділів ЛПЗ в цілому із повноважних напрямків діяльності, забезпечувати контроль за виконанням планів роботи по впровадженню ТМ та за необхідності забезпечувати корегування планів роботи.

2. Організація надання пацієнт-орієнтованих ТМ послуг із медичного обслуговування населення з дотриманням галузевих стандартів у сфері охорони здоров'я.

3. Розроблення та впровадження в ЛПЗ системи безперервного вдосконалення якості ТМ послуг для забезпечення безпеки пацієнтів, своєчасності допомоги, економічної ефективності, досягнення найкращих клінічних результатів на основі наукових знань і принципів доказової медицини.

4. Координація зовнішньої та внутрішньої взаємодії медичних підрозділів ЛПЗ.

5. Організація безперервного професійного розвитку медичного персоналу.

6. Здійснення постійного контролю за якістю ТМ послуг, лікування та догляду пацієнтів шляхом планового обстеження стану роботи клінічних

підрозділів, діагностичних і допоміжних служб із подальшим обговоренням результатів контролю на лікарській і оперативних нарадах з приводу введення дистанційної ТМ; постійного аналізу якісних показників діяльності лікувально-діагностичних структурних підрозділів; оцінки ефективності лікувально-профілактичних заходів, а також постійного вивчення розбіжності клінічних і поліклінічних діагнозів; проведення обходів лікувально-діагностичних структурних підрозділів закладу; контролю правильності та своєчасності виконання лікарських призначень, методів лікування; контролю якості ведення медичної документації; ведення журналу ТМ діяльності завідувачів відділень.

7. Організація проведення на сучасному рівні досягнень медичної науки та практики науково-практичних конференцій і семінарів для лікарів та молодших спеціалістів з медичною освітою, клінічних розборів пацієнтів для оптимізації ТМ допомоги у ЛПЗ.

8. Організація роботи та керування діяльністю комісій з безпеки пацієнтів і працівників у закладі охорони здоров'я, з профілактики внутрішньолікарняних інфекцій, з призначення наркотиків і прекурсорів та списання порожніх ампул, контролю якості лікувально-діагностичного процесу.

9. Аналіз показників роботи підпорядкованих структурних ТМ підрозділів ЛПЗ, вживання заходів для її оптимізації, внесення пропозицій генеральному директору для прийняття рішень на його рівні.

10. Забезпечення достовірної постановки статистичного обліку та подання у встановлений термін звітності про діяльність закладу з питань медичної роботи.

З огляду на вищезначені завдання керівництво ЛПЗ повинно, відповідно до специфіки надання медичних послуг ЛПЗ, ретельно вивчити наявні на ринку телемедичні системи та обрати до впровадження у закладі ті, які максимально відповідають напрямку діяльності ЛПЗ та фінансовим можливостям.

Доцільно сформувати робочу групу для вивчення технічних ознак телемедичних систем, що готові працювати на базі ЛПЗ.

Після формування робочої групи оцінки технічного стану можливостей надання ТМ допомоги на базі Більче-Золотецької обласної лікарні, слід чітко окреслити завдання групі, визначити можливі канали передачі персональних баз даних та ТМ консультацій. Для дистанційної допомоги консультативного характеру застосовують засоби фото- та відеофіксації в реальному часі або із записом на оптичні цифрові носії з наступною передачею даних на комп'ютер чи безпосередньо спеціалісту за допомогою ІЧ-порту, Bluetooth чи USB [4,5,14]. Ці можливості забезпечує система PACS (Picture Archiving and Communication System) та система RIS (Radiology Information System) компанії Dr Systems [17,23,44].

Доцільно буде сформувані фокусне завдання групі забезпечення ТМ послуг, щодо докладного вивчення системи The Dominator (Diagnostic Reading Station), що може реєструвати, відображати та інтерпритувати фотозображення усіх типів обстежень [24].

Також робоча група ТМ забезпечення ЛПЗ повинна визначити доцільність і ефективність впровадження телесистеми дистанційної допомоги Physician Clinical Review, яка дозволяє спеціалістам аналізувати фотокопії результатів обстежень, передавати текстові файли, що стосуються пацієнтів, отримувати на надсилати аудіофайли, консультативні висновки та програми реабілітацій [17].

Також, завданням для групи технічної підтримки ТМ системи в ЛПЗ є опрацювання варіантів застосування телемедичних систем, які ефективно працюють з відеозображеннями: дистанційно з відеозображенням працюють наступні системи: система VSS компанії JedMed, система DigiCAM 2.0, система TotalExam Cam компанії GlobalMedia, рентгенографічна система CMDR-1S-MIL компанії MinXRay Inc., система Cerner на базі MultiMedia Foundation, дистрибутивна система PassCube на базі DatCard Systems, системи відеоконференцій PAS, включаючи AGNES і Avizia telemedicine від AMD Telemedicine, Intouch Health, апарати фото- і відеокомунікації AMD 2500,

GlobalMed Total Exam 3, Horus digital Scope System компанії AMD Telemedicine та інші (Рис 3.1), [22,35].

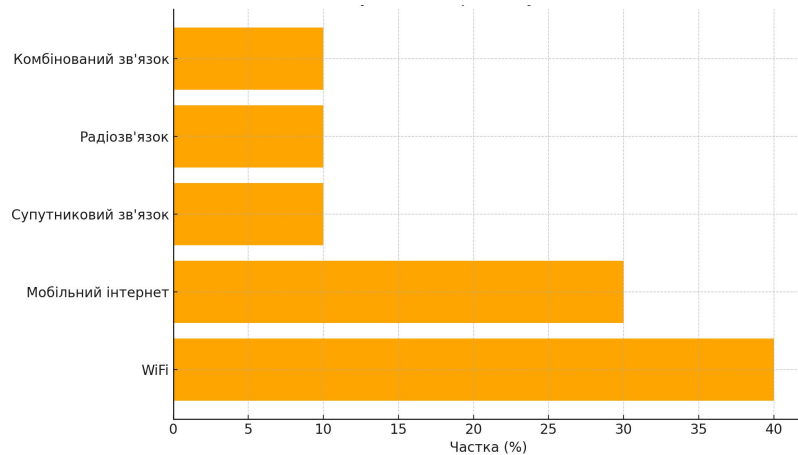


Рис. 3.1. Питома вага певних видів зв'язку, що застосовуються в (ТМ) [4, 36].

Однак, фото та відеофіксація вимагає виконання ряду важливих умов, які пацієнт не завжди може забезпечити, а саме: наявність апаратури високої роздільної здатності, наявність гарного освітлення, наявність високошвидкісного інтернету (необхідний для передачі великих об'ємів даних фото- чи відеофайлів), наявність постійного і стабільного джерела живлення [4].

Більче-Золотецька обласна лікарня реабілітації, у якості ТМ допомоги повинна бути готова до дистанційної кардіологічної допомоги. Сьогодні одним із важливих показників для якісної дистанційної допомоги є показники серцевої діяльності, а саме: моніторинг серцевого ритму, показники артеріального тиску (АТ) та частоти серцевих скорочень (ЧСС).

Наступним завданням робочої групи забезпечення впровадження ТМ в ЛПЗ є вивчення ТТХ системи POLAR, що дає змогу забезпечити якісну реєстрацію числових показників серцевої діяльності та виведення їх на дисплеї комп'ютера допомагає система POLAR, яка відслідковує вищезгадані показники не тільки одного пацієнта, але й цілої групи хворих з однотипними захворюваннями, за оздоровчими і реабілітаційними програмами.

Ця система складається з програмного забезпечення та нагрудного датчика, який фіксується на хворому [4,21,29-33,40].

Дані, що зчитуються з датчика за допомогою USB-порту, передаються на комп'ютер та обробляються спеціально розробленою програмою POLAR Precision Performance.

Отримані дані виводяться на моніторі комп'ютера та зберігаються в архіві. Відповідно до заявлених виробником даних, точність вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС) системи POLAR відповідає точності ЕКГ [14,17].

Серед важливих недоліків даної системи потрібно відмітити досить обмежену пам'ять для зберігання отриманих показників (небільше 11 годин), великі проміжки між вимірюваннями показників пульсу (кожні 5 секунд), а також обмежений радіус використання (в межах спеціалізованих відділень закладу та його прилеглої території).

Робоча технічна ТМ група повинна вивчити можливість застосування на базі ЛПЗ системи «Garmin», яка забезпечує більший спектр можливостей, окрім реєстрації показників серцевої діяльності, (ЧСС) визначає темп, швидкість та подолану пацієнтом відстань під час виконання реабілітаційної програми за допомогою вбудованого GPS модуля супутникової навігації. Отримані з датчиків показники обробляються програмою Training Center і виводяться на екран комп'ютера у вигляді числових значень та графічних схем і діаграм [5].

Однак «Garmin», незважаючи на досить велику точність вимірювання (похибка – не більше 1% при визначенні ЧСС і не більше 3% при визначенні GPS параметрів), теж має ряд недоліків: обмежений радіус використання (лікувально-профілактичний заклад та прилегла територія), похибка GPS параметрів значно збільшується при застосуванні в закритих приміщеннях та за наявності погодніх умов, що ускладнюють роботу системи геопозиціювання.

З огляду на наявність кардіологічного відділення в ЛПЗ наступним завданням для робочої технічної групи ТМ є вивчення можливості застосування монітору серцевого ритму типу RS800 системи Polar, виготовлений у вигляді наручного годинника, який розміщується на зап'ясті пацієнта та дозволяє

реєструвати ЧСС, середні та пікові значення (при будь-якій формі рухової активності), середню довжину кроку, темп та ритм бігових кроків, швидкість та дистанцію ходьби [5,25].

Незважаючи на гарну точність вимірювання, значний радіус дії та велику вбудовану пам'ять, даний пристрій не здатний передавати отримані з датчиків показники в реальному часі на віддалений монітор комп'ютера, телефона чи планшета. Апарат монітору серцевого ритму RS800 виводить числові показники тільки на свій екран. А пацієнт, для надання лікарю даних, отриманих за допомогою цього пристрою, повинен самостійно їх зареєструвати чи оголосити за допомогою програм аудіально-візуальної комунікації, що в свою чергу збільшує процент погрішності та зменшує достовірність отриманих результатів.

Доцільно буде опрацювати технічною групою, з огляду можливості впровадження в ЛПЗ для надання свіддаленої спеціалізованої медичної допомоги у важкодоступних місцях (гірських місцевостях, зонах відчуження та ін.), особливо під час стихійних лих, техногенних аварій та транспортних катастроф, застосовують мобільний телемедичний комплекс «STEL TKmobile» [13]. Основною метою цього мобільного комплексу є надання дистанційної консультивно-діагностичної допомоги постраждалим.

До його складу входять апаратура та програмне забезпечення: система забезпечення відеоконференцій, комп'ютерний кардіограф на 12 відведень, пульсоксиметр, автоматичний вимірювач АТ, глюкометр та цифровий термометр.

Вбудований кодек відеозв'язку забезпечує високоякісний відео- та аудіозв'язок і підтримує роботу в IP мережах на швидкості до 2 Мбіт/с з використанням протоколу H.323. Збір і зберігання персоніфікованої медичної інформації здійснюється за допомогою комп'ютера, який підключений до базової точки доступу WiFi 802.11g.

Недоліками даної телемедичної системи «STEL TKmobile» є необхідність постійного перебування спеціально навченого медичного працівника

безпосередньо біля пацієнта під час надання допомоги, великий об'єм системи (2 валізи).

До того ж, контролювати життєві показники хворого можна тільки обмежений час (під час надання допомоги), а робота «STEL TKmobile» напряду залежить від стану заряду акумуляторів.

Наступним завданням є організація процесу вивчення технічною групою систем для порівняльного аналізу. Добре себе зарекомендували телемедичні комплекси STEL ТКР5, ТКР6, ТКР7 і ТКР8, які забезпечують телеконсультації та телекон-силіуми, допомагають у проведенні дистанційної діагностики, моніторингу складних маніпуляцій з відеозв'язком у реальному часі [13].

Зазначені відеоконунікаційні комплекси працюють на базі комп'ютера з програмним апаратним кодеком компанії Polycom в IP-мережах до 2 Мбіт/с з можливістю підключення 4*BRI ISDN до 512 Кбіт/с у відповідності до протоколів H.320, H.323.

Система відеозабезпечення IP Extension Gateway (IEG) компанії Rivulet також забезпечує веб-інтегровані можливості для відеомоніторингу виконання медичних процедур, обмін відеофайлами та фотофайлами, відеозв'язок для навчання та тренінгів й інше [17].

Але ці комплекси працюють тільки в закритих приміщеннях, вимагають постійного живлення від електромережі, допомога надається тільки під час зв'язку спеціаліста з пацієнтом, вони об'ємні і не здатні в реальному часі реєструвати показники життєздатності пацієнта представлено на Рис. 3.2.

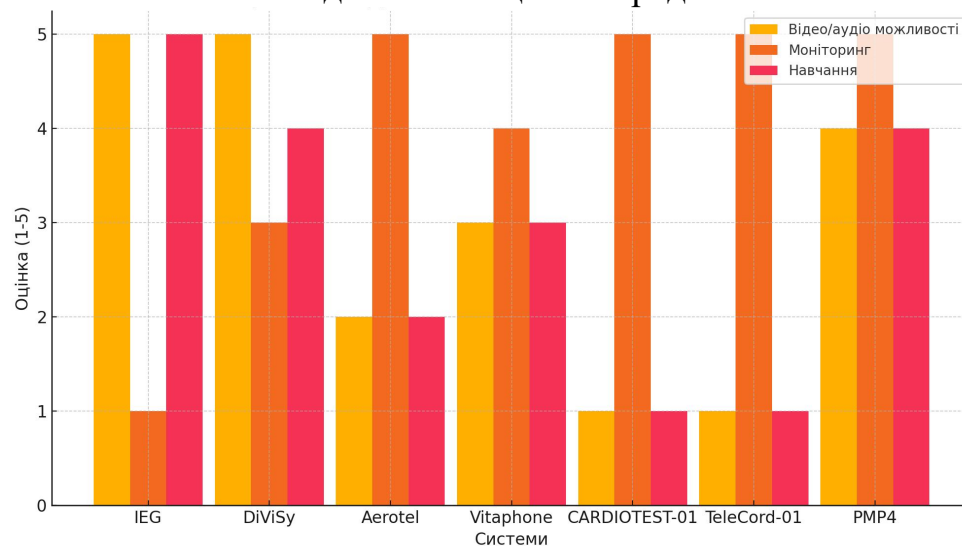


Рис. 3.2. Порівняння характеристик портативних систем ТМ [8]

Тобто основна функція цих приладів – високоякісний відео- та аудіозв'язок для консультативної допомоги, а також забезпечення навчального процесу (інтерактивні лекції, тренінги, конференції, симпозиуми і т. д.).

Аналогічно з вищезгаданими комплексами медичне телеобладнання компанії DiViSy, TM21 спеціалізується на високоякісній обробці та передачі фото-, відео- (вбудований модуль DiViSy IP21 Image Processing з можливістю масштабувати та збільшувати зображення в 2, 4, 8, 16 разів) та аудіосигналів (з пропускною здатністю 8, 16, 32, 64 і 128 Кбіт в секунду), які адаптовані для консультацій та дистанційного навчання як в реальному часі, так і у віддаленому, із застосуванням будь-яких каналів зв'язку (супутникові канали, канали Radio Ethernet 2,4ГГц, 5,25-5,35 ГГц і 5,7-5,8 ГГц, канали мобільного зв'язку стандартів GSM, CDMA, GPRS, радіоканали УКВ, Wi-Fi та інші). Також застосовують video home telehealth system для покращення результатів лікування та моніторингу астматичного статусу у дітей [14,31,32,38-40,45].

Серед позитивних характеристик систем DiViS TM21, які вирізняють їх з-поміж інших, потрібно виділити наступні: надійний зв'язок, можливість під'єднувати медичне обладнання, яке має цифрові виходи (відеокамери, цифрові мікроскопи, цифрові електрокардіографи, енцефалографи і т.п.) представлено на Рис. 3.3.

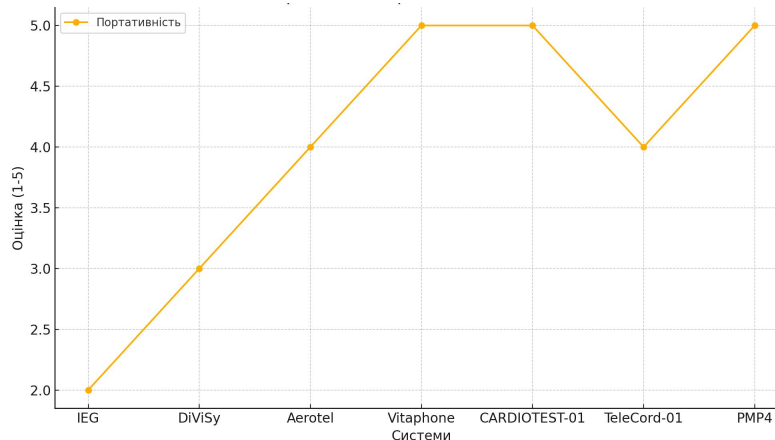


Рис. 3.3. Модель каналів передачі даних в ТМ [14].

Недоліками систем ТМ21 є їх громіздкість, можливість працювати лише в межах лікувально-профілактичних закладів, допомога хворому надається тільки безпосередньо під час консультацій чи діагностичних процедур.

Також для дистанційної медичної допомоги використовують і телемедичні системи Aerotel Heartline Т компанії Aerotel Medical Systems, основним напрямком діяльності яких є віддалений моніторинг серцевої діяльності, а саме – контроль електрокардіосигналу пацієнта, як в одному, так і в 12 відведеннях [14].

Сильною стороною даної системи є її високоточний і якісний контроль серцевої діяльності, наявність єдиного віддаленого аналітичного центру отриманих показників, але система Aerotel Heartline Т здійснює реєстрацію показників серця впродовж обмеженого часового проміжку, для фіксації сенсорів у 12 відведеннях.

Цікаву розробку для телемедицини пропонує компанія Vitaphone, суть якої полягає в розміщенні пристроїв контролю та спостереження за серцевою діяльністю в мобільному телефоні [26]. Пристрій Vitaphone 2300 дозволяє реєструвати електрокардіограму пацієнта в трьох відведеннях з наступним її записом та дистанційною передачею спеціалісту для інтерпретації за допомогою мережі GSM/GPRS. Vitaphone2300 досить зручний у користуванні, невеликий, портативний, добре працює як у закритих приміщеннях, так і на відкритих просторах.

Для реєстрації електрокардіограми пацієнту достатньо лише притулити його тильною стороною до проекції серця на грудній клітці [103]. Однак його використання залежить від покриття та стабільності роботи мережі GSM/GPRS, пристрій моніторить тільки серцеву діяльність у той момент, коли пацієнт прикладає його зворотною стороною до своїх грудей, а похибка в розміщенні апарату на тілі хворого вагомо впливає на достовірність отриманого результату.

Для дистанційного моніторингу та експрес-діагностики серцевої діяльності також застосовують апарати «КАРДІОТЕСТ-01» та «ТелеКорд-01» [14,27].

«КАРДІОТЕСТ-01» переважно застосовують для домашнього контролю стану серцевої діяльності, в амбулаторіях та санаторно-оздоровчих центрах. Апарат здатен визначати адаптаційний резерв серцево-судинної системи пацієнта, порушення ритму та провідності [14,27].

Прилад реєструє ЕКГ в одному відведенні, вираховує ЧСС, варіабельність серцевого ритму та його порушення, він здатен запам'ятовувати частину ЕКГ. Реєстрація ЕКГ здійснюється як за допомогою електродів, що розміщені на самому апараті, так і за допомогою стандартних електродів, які можна за необхідності під'єднати.

Отримані показники «КАРДІОТЕСТ-01» передає на комп'ютер лікаря за допомогою інтернет-мережі [14,27]. «ТелеКорд-01», як і попередній апарат, являє собою мобільний пристрій для контролю серцевої діяльності.

Він призначений для реєстрації ЕКГ у 12 відведеннях з наступною передачею отриманих результатів мережами GSM-GPRS (тип модуля SIM300DZ з діапазоном частот 900/1800/1900 МГц) на комп'ютер спеціаліста для аналізу [14,28], представлено на Рис. 3.4. Спектр застосування апарату – ідентичний до пристрою «КАРДІОТЕСТ-01».



Рис. 3.4. Система передачі даних в ТМ на прикладі «КАРДІОТЕСТ-01» [14].

Ці дві діагностично-профілактичні телесистеми також далекі від досконалості, їх робота залежить від рівня заряду акумуляторів, потрібен високоефективний стабілізатор напруги або low-drop стабілізатор DA1,

контролювати роботу серцево-судинної системи можна обмежений проміжок часу (тільки, коли під'єднані електроди до пацієнта), робота апаратів змушує пацієнтів перебувати певний час у спокої та значно обмежує їх соціальну і фізичну активність (неможливо впродовж тривалого часу відстежувати показники серцевої діяльності пацієнта під час його звичного робочого чи вихідного дня), розташування або підключення електродів вимагає присутності медичного працівника.

3.2. Розвиток ресурсної бази надання телемедичних послуг в досліджуваній медичній установі

Запровадження телемедичних технологій у роботу закладів охорони здоров'я потребує ретельно виваженого стратегічно підходу, що враховує не тільки організаційну структуру профілю ЛПЗ, але й функціональні завдання, спеціалізацію та ресурси конкретної медичної установи. Оскільки телемедицина включає широкий спектр інструментів — від первинних дистанційних консультацій до високоспеціалізованих систем телемоніторингу — для кожного закладу оптимальна модель буде різною. Вибір телемедичної системи повинен ґрунтуватися на комплексному та структурному аналізі медичного профілю закладу, клінічних потреб, технічних можливостей, кадрового потенціалу та категорій пацієнтів, яким надається допомога.

Першочерговим фактором є визначення, які саме послуги надає заклад — первинні, вторинні чи третинні медичні. Кожен рівень має свої функціональні вимоги до телемедицини, а саме: первинна медична допомога (ПМД), заклади сімейної медицини та амбулаторії потребують сучасних ТМ цифрових систем для проведення первинних та повторних онлайн-консультацій, дистанційного моніторингу хронічних пацієнтів, електронного документообігу (е-рецепти, лікарняні), швидкої маршрутизації до вузьких спеціалістів тощо.

Для ПМД важлива ергономічність і простота використання ТМ систем, мобільність та інтеграція з смартфонами пацієнтів.

Вторинна медична допомога (спеціалізовані центри), установи цього рівня потребують систем, які забезпечують наступні аспекти: дистанційні телеконсультації у спеціалізованих галузях (кардіологія, неврологія, дерматологія тощо), обмін медичними зображеннями (DICOM) отриманих від КТ, КРТ, УЗД, проведення відеоконсиліумів, координацію між лікарнями та закладами первинної ланки. Тут важлива інтеграція з системами PACS, RIS та медичними реєстрами.

На третинному рівні (високоспеціалізованої) медичної допомоги телемедицина повинна забезпечувати: можливість телехірургії або телесупроводу операцій, високоточний телемоніторинг критичних станів, складні багатопрофільні мультидисциплінарні консиліуми; використання штучного інтелекту (ШІ) для діагностики. Такі установи обирають системи з розвиненими функціями потокової передачі даних у реальному часі, підвищеним рівнем кібербезпеки та великою пропускнуою здатністю мережі.

Спеціалізація медичного ЛПЗ визначає компетенції персоналу, а рівень цифрової грамотності впливає на вибір інтерфейсу та складності телемедичної системи.

У високоспеціалізованих клініках зазвичай працюють фахівці, які готові до використання більш складних систем, включно з інтеграцією ШІ, аналітичних панелей, медичного 3D-моделювання та потокових трансляцій з операційних.

На рівні сімейної медицині лікарям потрібні прості, інтуїтивні рішення, що дозволяють швидко документувати візит і взаємодіяти з пацієнтами без технічних труднощів. У навчальних медичних закладах акцент робиться на системах, які мають освітні модулі, записи консультацій, тренажери з віртуальною реальністю.

Профіль пацієнтів також відіграє велику роль у виборі структури ТМ допомоги. Пацієнти з хронічними захворюваннями вимагають систем з телемоніторингом, нагадуваннями про лікування та автоматичним збором даних.

Пацієнти похилого віку — максимально простого інтерфейсу та більш ретельної допомоги середнього та молодшого медичного персоналу.

Пацієнти дитячих закладів обов'язково потребують ТМ систем з можливістю підключення та контролю батьків. Хворі з віддалених регіонів України залежать від мобільних телемедичних рішень, що працюють на слабкому інтернеті. В свою чергу пацієнти з психічними розладами мають бути забезпечені конфіденційним, безпечним та комфортним онлайн-середовищем з постійною підтримкою психологів та психіатрів.

Таким чином, телемедичні системи мають бути адаптовані не лише до медичного персоналу, але й до очікувань та можливостей пацієнтів певної профільної групи.

Загальний структурний алгоритм вибору телемедичної системи відповідно до профілю ЛПЗ складається з наступних етапів:

1. Аналіз профілю закладу та його функцій.
2. Визначення клінічних сценаріїв телемедицини.
3. Оцінка технічних можливостей.
4. Аналіз готовності персоналу.
5. Оцінка потреб пацієнтів.
6. Перевірка відповідності нормативним вимогам.
7. Вибір кількох потенційних платформ та проведення тестування.
8. Формування бюджету та економічної моделі.
9. Пілотне впровадження.
10. Оцінка ефективності та масштабування.

З огляду на вищезначені дані ефективний вибір телемедичної системи повинен бути індивідуальним для кожного медичного закладу, оскільки різні

рівні медичної допомоги, спеціалізації та категорії пацієнтів вимагають різних функціональних можливостей.

Після визначення рівня надання ТМ допомогою Більче-Золотецькою лікарнею реабілітації потрібно здійснити аналіз потреб та оцінку готовності ЛПЗ: здійснити проведення внутрішнього аудиту матеріально-технічних, кадрових та інформаційних ресурсів установи; визначити перелік телемедичних послуг, що можуть бути впроваджені на базі лікарні; здійснити аналіз нормативно-правових вимог, включаючи телемедичні протоколи МОЗ.

Одним із прикладів забезпечення телемедичної допомоги в режимі «лікар-пацієнт» є безпроводна діагностична мережа RMP4, розроблена компанією LifeWatch Corp. Система RMP4 надає можливості ряду медико-діагностичних приладів реєструвати показники життєдіяльності пацієнта та передавати отримані дані за допомогою Bluetooth на спеціальний комутатор, який з'єднаний з комп'ютером.

Отримані дані аналізуються висококваліфікованим спеціалістом з наступним висновком та лікувально-діагностичною тактикою [20,21,29-33,41].

Серед приладів, які працюють на основі даної діагностичної мережі, є: ЕКГ реєстратор із записом 12 відведень, пристрій для реєстрації показників глюкози та артеріального тиску, спірометр (з можливістю визначати VC, FVC, volume-time and flowvolume curves, FVC, FEV1, FEV3, PEF, FEF25%, FEF50%, FEF75%, FEF25%-75%, extrapolated volume), оксиметр для вимірювання рівня кисню в крові та пульсу, Bluetooth-вага [17,20,21].

Окрім спеціально розробленого медичного обладнання для надання дистанційної телемедичної допомоги, застосовують типове інструментально-апаратне обладнання представлено на Рис. 3.5.

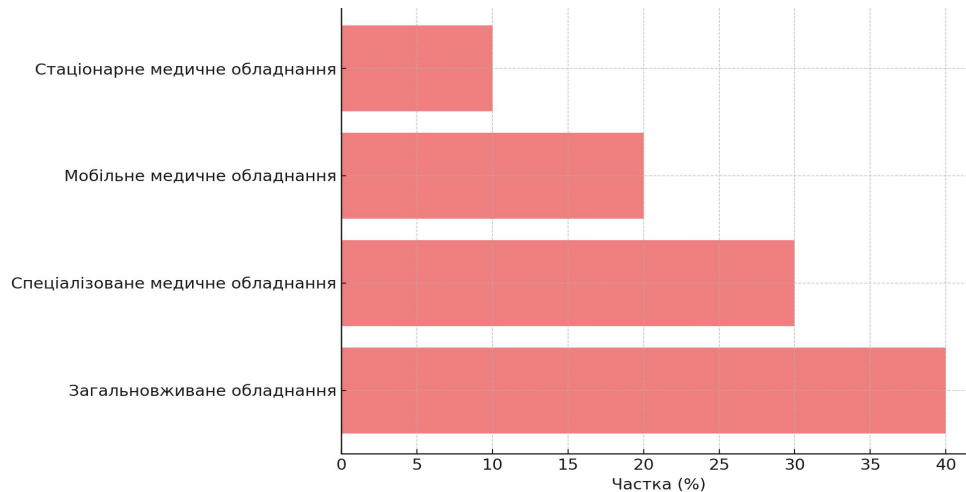


Рис. 3.5. Типи технічного обладнання для телемедицині (ТМ) [3,15].

Один із новітніх напрямків дистанційної медичної допомоги – телерадіологія застосовує звичайну апаратуру для отримання рентгенівських знімків чи інших радіологічних зображень. Отримані дані надсилаються спеціалістам для наступного аналізу та консультативного висновку [15].

Напрямок телепатології також використовує відомі методики електронної мікроскопії, а отримані фотографії клітин та тканин прирізних патологіях та патологічних процесах надсилає спеціалісту для аналізу та інтерпретації [18,19].

Теледерматологія застосовує спосіб дистанційної передачі спеціалістам фотофіксації стану уражених шкірних покривів і результати лабораторних та інструментальних аналізів [11,12,13]. Телемедичний напрямок психіатрії – телепсихіатрія – також використовує програмні аудіально-візуальні комунікації для оцінки психологічного стану та здійснення дистанційної консультативної підтримки хворих [16,17].

Також стрімко розвиваються ще й інші напрямки дистанційної медичної допомоги і реабілітації: кардіологія/електрокардіографія, УЗД, мамографія, хірургія, травматологія та ортопедія, алергологія, офтальмологія, нефрологія, гінекологія, акушерство, педіатрія, неврологія, урологія, отоларингологія та інші [3, 4, 14, 17, 29, 30, 31, 33, 35].

Спільною рисою цих вищезгаданих напрямків є застосування телемедичної допомоги переважно тільки для комунікативного спілкування з пацієнтом та передача спеціалісту через месенджери фотокопій результатів лабораторних та інструментальних обстежень.

Основним недоліком цих напрямків є відсутність контролю життєвих показників діяльності організму хворого в реальному часі впродовж тривалого періоду, неможливість дистанційно контролювати стан здоров'я пацієнта після надання консультативної допомоги.

Оптимально підібрана телемедична платформа підвищує якість медичної допомоги, забезпечує ефективну комунікацію між пацієнтом і лікарем та сприяє оптимізації ресурсів. Комплексний підхід до оцінки потреб і можливостей дозволяє закладу охорони здоров'я вибрати систему, яка забезпечить стабільну, безпечну та результативну телемедичну практику.

Також потрібно сформувати робочу групу, що складається із керівництва, завідувачів відділень, IT-фахівців, юриста та відповідальних за якість надання медичної допомоги. Доцільно буде забезпечити розподіл функціональних обов'язків та призначення координатора телемедичного напрямку.

Вже сьогодні є мінімальні умови для найпростішої віддаленої медичної консультативної допомоги на базі КНП «Більче-Золотецька обласна лікарня реабілітації імені В.Г. Вершигори» ТОР, а саме непрофесійне технічне забезпечення (комп'ютери, телефони, планшети і тд.) які можна застосовувати для телемедичного аудіо-візуального консультативного контакту:

- збір скарг хворого в реальному часі;
- візуалізація пацієнта, відносна оцінка загального вигляду хворого,
- призначення та корекція лікування;
- корекція способу життя пацієнта;
- рекомендації щодо реабілітаційного періоду;

- обмін між лікарем та пацієнтом текстовими документами, аудіо-, відео- та фотофайлами тощо.

Однак, тільки науковий та структурований підхід до організації надання ТМ допомоги дозволяє отримати максимальний результат.

На основі вищезначеного науково-практичного дослідження було розроблено та запропоновано наступний організаційний алгоритм підготовки та впровадження телемедичних послуг у КНП «Більче-Золотецька обласна лікарня реабілітації імені В. Г. Вершигори» ТОР.

Підготовку до безпосереднього впровадження ТМ системи починають з аналітичного етапу, який включає визначення потреб лікарні, а саме:

- 1). Визначення категорій пацієнтів, які отримуватимуть телемедичні послуги (пацієнти після операцій, хворі з ортопедичними, неврологічними, кардіологічними, травматологічними реабілітаційними потребами);
- 2). Здійснення оцінки запиту на дистанційні консультації спеціалістів, телемоніторинг під час реабілітації, консилиуми з лікарями вищого рівня, дистанційні оцінки функціонального стану пацієнтів;
- 3). Аналіз існуючих процесів реабілітаційної допомоги та визначення точок, які можуть бути підсилені телемедициною.

Наступним етапом організаційного алгоритму є формулювання клінічних сценаріїв телемедицини, отож для лікарні реабілітаційного профілю найбільш актуальні наступні елементи: первинні дистанційні консультації щодо плану реабілітації, повторні огляди пацієнтів після виписки, телемоніторинг моторної активності та стану пацієнтів, онлайн-консилиуми з неврологами, ортопедами, кардіологами, реабілітологами, дистанційна корекція індивідуальних програм реабілітації та онлайн-психотерапевтичні та мотиваційні зустрічі тощо.

Організаційно-правовий етап запропонованого алгоритму складається з моніторингу та підготовки наступної нормативної бази: вивчення та адаптація діяльності ЛПЗ до: Закону України «Про захист персональних даних», Наказів

МОЗ щодо телемедичних послуг, Вимог до обробки персональних даних (GDPR-подібні норми, Закон України «Про захист персональних даних») а також Стандартів кібербезпеки.

Етап розробки локальної медичної документації та цифрових баз даних полягає в наступному: у ЛПЗ мають бути затверджені положення про телемедичні послуги, наказ про впровадження телемедицини, алгоритми маршрутизації пацієнтів і звісно порядок комунікації під час телемедичних консультацій. А також інструкції для лікарів та пацієнтів і політика конфіденційності та захисту даних.

Юридичний етап взаємодії з пацієнтом та персоналом це: отримання інформованої згоди на телемедичні послуги, документування кожної телемедичної консультації в МІС, використання електронного підпису для підтвердження висновків та рекомендацій.

Технічний етап, аналіз наявної інфраструктури: визначення якості інтернет-з'єднання у відділеннях лікарні, перевірка наявності комп'ютерної техніки та периферії, огляд можливості створення окремої кімнати для телемедичних сеансів, вибір та оцінка загального технічного стану медичних інформаційних систем (МІС).

Наступним етапом є вибір телемедичної платформи. Платформа має забезпечувати відеоконференції високої якості, підтримувати захищений канал передачі даних, мати вільну інтеграцію з МІС, можливість обміну зображеннями, результатами досліджень, підтримку телемоніторингових пристроїв (пульсометри, тонометри, сенсори руху, ортопедичні датчики) а також повинен бути наявний функціонал для ведення електронної картки пацієнта. Оптимальні рішення для ЛПЗ: розширені МІС із модулем телемедицини, мобільні додатки для пацієнтів, хмарні захищені системи для консилиумів.

Юридична частина забезпечення телемедичних послуг повинна чітко здійснюватись у фарватері ухваленого у 2023 році Закону “Про внесення змін до

деяких законодавчих актів України щодо функціонування телемедицини” та оновленої нормативно-правової бази: Порядку надання медичної та/або реабілітаційної допомоги із застосуванням телемедицини, зміни до Порядку організації надання реабілітаційної допомоги у сфері охорони здоров’я, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 03 листопада 2021 р. № 1268, наказ МОЗ України від 09 червня 2022 р. № 994 "Про проведення тестової експлуатації телемедичних платформ (систем) в умовах воєнного стану в Україні", зміни до наказу МОЗ України від 17 вересня 2022 р. № 1695 «Про затвердження Порядку надання медичної допомоги із застосуванням телемедицини, реабілітаційної допомоги із застосуванням телереабілітації на період дії воєнного стану в Україні або окремих її місцевостях»; зміни до Порядку надання первинної медичної допомоги, затвердженого наказом МОЗ від 19 березня 2018 р. № 504, Порядку надання паліативної допомоги, затвердженого наказом МОЗ від 04 червня 2020 р. № 1308.

Етап закупівлі та встановлення обладнання для забезпечення потреб та можливостей ТМ: вебкамери HD/Full HD, гарнітури, монітори великої діагоналі для консилиумів, планшети або ноутбуки для кабінетів лікарів, периферія для телемоніторингу, програмне забезпечення з технічною підтримкою.

Одним із важливих етапів, від організації якого дуже багато залежить є етап кадрового забезпечення, який полягає в наступному: організація навчання персоналу (тренінги для лікарів щодо проведення телемедичних консультацій, інструктаж із кібербезпеки, навчання медсестер щодо роботи із телемоніторинговими пристроями, навчання адміністраторів комунікації з пацієнтами).

Наступним етапом є створення безпосередньо телемедичної команди медичних та технічних спеціалістів до складу якої входять: координатор телемедицини, лікарі різних напрямів, медсестри-оператори, ІТ-фахівець, адміністратор сервісу.

Після завершення організаційних процесів підготовки ЛПЗ до запуску телемедичних послуг, настає наступний – тестування та перший (пілотний) запуск цифрових систем.

Пілотний етап складається з таких двох частин:

1). запуск тестового проєкту (вибір однієї-двох клінічних груп (наприклад: пацієнти після інсульту або після ортопедичних операцій), проведення перших консультацій, оцінка відгуків пацієнтів та лікарів);

2). внутрішній аудит процесу (аналіз ефективності, перевірка відповідності алгоритмам, усунення технічних помилок, оцінка навантаження на персонал).

За умов успішного пілотного запуску систем ТМ на базі КНТ «Більче-Золотецької обласної лікарні реабілітації імені В.Г. Вершигори» ТОР можна переходити до безпосередньо самого повномасштабного впровадження розширеного спектру телемедичних послуг (консультації широкого профілю, телемоніторинг після виписки, реабілітаційні онлайн-сесії, психотерапевтичні та мотиваційні консультації, консилиуми з лікарнями обласного рівня та університетськими центрами).

Після успішного пілотного та основного запуску телесистем продовжують запроваджувати наступні етапи, без яких успішне використання ТМ просто неможливе.

Етап впровадження системи запису та аналітики: статистика використання телемедицини, оцінка успішності реабілітації, моніторинг задоволеності пацієнтів, збір клінічних даних для наукової роботи. Після чого здійснюють моніторинг, вдосконалення та масштабування.

Обов'язково має здійснюватися етап періодичної оцінки ефективності: щоквартально проводяться аналіз клінічних результатів, оцінка економічної ефективності та перевірка якості надання телемедичних послуг. Також має здійснюватися оновлення програмного забезпечення, планові технічні оновлення,

адаптація нових модулів, підключення нових сенсорних пристроїв для реабілітації.

Також потрібно дбати про розширення співпраці на підставі застосування ТМ, а саме: налагодження партнерства з обласними та національними закладами охорони здоров'я, участь у телемедичних проєктах МОЗ, обмін клінічним досвідом тощо.

Регулярно використовуючи ТМ в закладах охорони здоров'я потрібно завжди мати на увазі наступні аспекти: аудіо-візуальний консультативний контакт з пацієнтом в реальному часі дозволяє повноцінно зібрати скарги хворого на момент звернення, з'ясувати анамнез *vite et morbi*.

Дистанційна форма консультації, на основі отриманої від пацієнта інформації, дозволяє лікарю визначити терміновість очної консультації чи необхідність госпіталізації хворого.

Окрім первинної очної консультації (об'єктивне обстеження хворого, збір скарг та інструментальне обстеження), телемедична консультація створює максимально комфортні умови як для пацієнта так і для спеціаліста: зручно планувати робочий час та тривалість консультації, в месенджерах можна створювати конференц-зв'язок між декількома вузькопрофільними професіоналами та хворим, як хворий так і лікар обоє знаходяться в зручних умовах (рис. 3.6.).

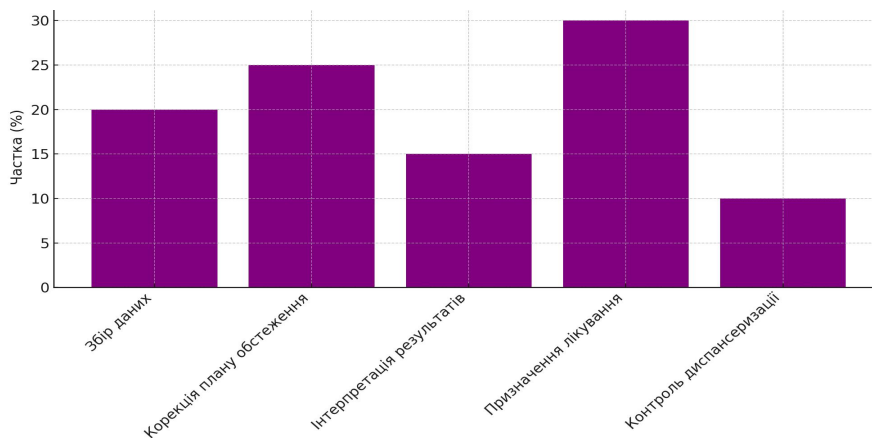


Рис. 3.6. Діаграма призначення ТМ консультацій [22, 27].

Важливе значення для надання якісних дистанційних медичних послуг на базі КНП «Більче-Золотецької обласної лікарні реабілітації імені В.Г.Вершигори» ТОР має наявність серед обладнання засобів фото та відеофіксації високого розрішення, які здатні в реальному часі чи в записі передавати дані на електронний пристрій лікаря якісне відеозображення.

Дистанційний аудіо-візуальний контакт здатний значно спростити надання медичної допомоги хворим беручи до уваги те, що таким людям переважно важко рухатись, більшість з них є соціально не захищеними, а регулярне відвідування декількох спеціалістів (хірургів, ендокринологів, кардіологів, офтальмологів і тд.) для них дуже утруднене.

Потрібно зазначити, що одним із основних елементів успішної телемедичної допомоги є консультація, або віддалена консультативна допомога, представлено на Рис. 3.7.

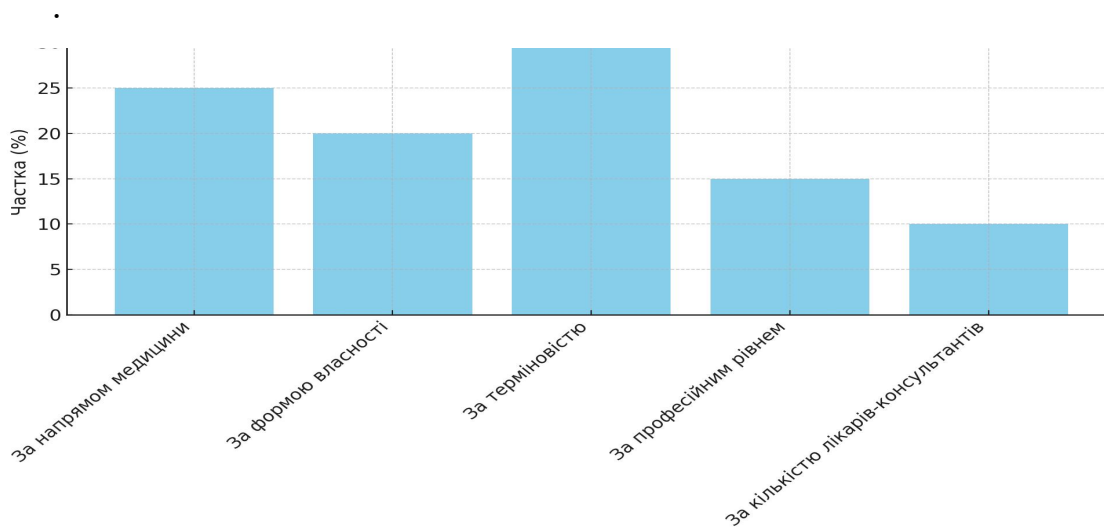


Рис. 3.7. Класифікація ТМ консультацій [2,9]

Телемедичні (дистанційні) консультації КНП «Більче-Золотецької обласної лікарні реабілітації імені В.Г. Вершигори» ТОР пропонувано класифікувати наступним чином:

За напрямом медицини та рівнем невідкладності медичних ситуацій;

А Цивільна медицина;

В Медицина катастроф та екстремальних станів;

С Військова медицина.

За формою власності лікувально-профілактичних закладів, що надають дистанційну медичну допомогу:

А державні лікувально-профілактичні заклади;

В приватні лікувально-профілактичні заклади;

С комунальні лікувально-профілактичні заклади.

За терміновістю та швидкістю реакції спеціаліста-консультанта:

А Термінова консультація (здійснюється позачергово за вимогою хворого і відповідно до його скарг лікар або рекомендує викликати швидку допомогу, або сам надає рекомендації для вирішення негайних питань);

В Планова консультація (здійснюється спеціалістом-консультантом згідно узгодженого та запланованого графіка дистанційного прийому).

За наявністю чи відсутністю попереднього очного прийому:

А Без попереднього очного прийому лікарем (пацієнт звертається за дистанційною допомогою до спеціаліста без попереднього очного огляду, без об'єктивного обстеження та діагностики);

В З попереднім очним прийомом (пацієнт звертається до спеціаліста-консультанта за дистанційною допомогою вже після того, як він пройшов очний первинний огляд, обстеження та діагностику).

В Пацієнти зі зменшеною ефективністю вербального контакту з спеціалістом-консультантом (порушення дикції, заїкання і тд);

С Пацієнти зі зменшеною ефективністю візуального контакту з консультантом, чи сприймання від нього візуальної інформації (катаракта, порушення гостроти зору, повна чи часткова сліпота).

За характеристикою пацієнта, який отримує чи отримував дистанційну медичну консультативну допомогу;

A Пацієнт, який коректно приймає консультативну допомогу, адекватно та ввічливо веде себе по відношенню до лікаря-консультанта;

B Пацієнт, який приймає консультативну допомогу спеціаліста адекватно, але дещо емоційно, зважаючи на об'єктивні умови захворювання;

C Пацієнт дещо критично сприймає дистанційну консультативну допомогу, спорить з лікарем, з ним важко вести конструктивний діалог;

D Пацієнт, неадекватно сприймає консультацію, не ввічливо веде себе по відношенню до спеціаліста-консультанта.

За кількістю отриманих пацієнтом консультацій впродовж певного часового проміжку;

A Загальна кількість з моменту реєстрації акаунта пацієнтом та початком користуванням телемедичних консультативних послуг;

B Кількість консультацій впродовж року;

C Кількість консультацій впродовж місяця;

D Кількість консультацій впродовж тижня.

16. За регулярністю надання телемедичної допомоги:

A Одномоментна консультативна допомога (одноразова допомога, надається переважно не лікуючим лікарем і спрямована на вирішення невідкладної проблеми хворого чи отримання ним направлення до інших спеціалістів);

B Періодична консультативна допомога (надається хворому час від часу, без чіткої схеми періодичності консультацій);

C Регулярна консультативна допомога (надається згідно встановленого графіку з чітко обумовленою кількістю консультацій в певний проміжок часу, особливо важливо при диспансерному спостереженні, в віддалений післяопераційний період, при виконанні реабілітаційних програм тощо).

За результатом консультативної медичної допомоги:

Збір даних щодо пацієнта на момент консультації (скарги на момент звернення, анамнез життя, анамнез захворювання, алергологічний анамнез, дані щодо перенесених в дитинстві інфекційних захворювань тощо);

Призначення чи корекція плану обстеження хворого (фізикальне обстеження, лабораторне, інструментальне, опитувальники);

Інтерпритація отриманих від пацієнта результатів обстеження;

Призначення, корекція і контроль лікування;

Призначення консультацій вузькопрофільних спеціалістів;

Видача консультативного висновку;

Призначення або корекція, контроль диспансеризації;

Призначення, контроль та корекція реабілітаційних програм

За рівнем спеціалізації технічного забезпечення телемедичної допомоги:

А З використанням загальноновживаних електронних пристроїв (відеокамери, смартфони, планшети, комп'ютери та інше);

В З використанням спеціалізованого медичного обладнання для надання дистанційних медичних послуг (спеціально розроблене медичне обладнання для телемедицини) (рис. 3.8.).

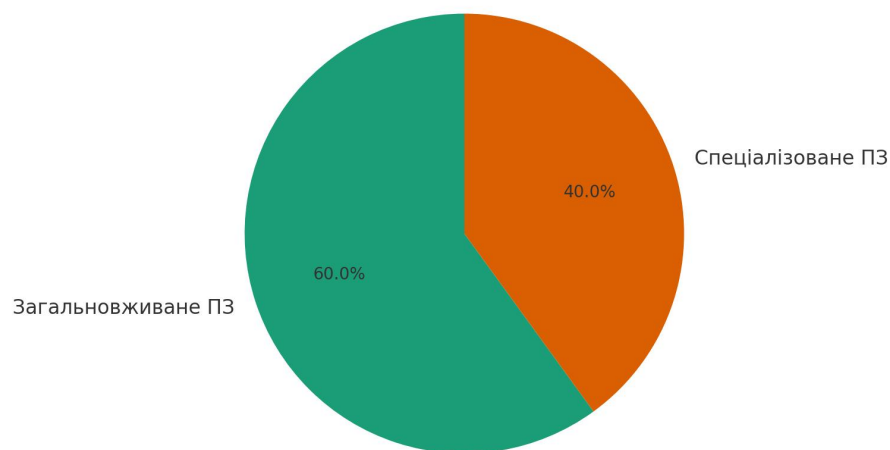


Рис. 3.8. Діаграма використання програмного забезпечення в ТМ [29].

За рівнем якості спеціалізації дистанційного медичного обладнання, яке застосовується під час надання консультативної допомоги:

Загальноуживане медичне обладнання, яке не розроблене спеціально для телемедицини, але може передавати (в реальному часі чи відстрочено) отриману від пацієнта інформацію через різні канали з'язку на віддалений сервер чи будь-який електронний пристрій;

Медичне обладнання, яке розроблене безпосередньо для телемедичної (віддаленої допомоги) і здатне як в реальному так і віддаленому часі здійснювати високоякісний аудіо-, відеозв'язок між пацієнтом і лікарем, забезпечити реєстрацію отриманих життєвих показників хворого з відповідним захистом від стороннього впливу. Створювати базу даних по кожному пацієнту, формуючи таким чином історію розвитку захворювання, лікування, реабілітаційних програм тощо.

20. За рівнем мобільності медичного обладнання, яке застосовується під час надання консультативної допомоги:

Стационарне медичне обладнання, яке знаходиться тільки в межах лікувально-профілактичного закладу і забезпечує вимірювання, реєстрацію і передачу отриманих від хворого показників його життєдіяльності, відео-, фото, аудіо- та текстових файлів.

Передача отриманих масивів даних передається дистанційно на віддалений сервер центру телемедичної допомоги та безпосередньо на електронний пристрій спеціаліста-консультанта.

Мобільне медичне обладнання, функціонування якого можливе як в межах лікувально-профілактичних закладів так і поза ними.

21. За рівнем використання програмного забезпечення:

Загальноуживане програмне забезпечення (платне чи безкоштовне) що використовується для найпростішого аудіо-візуального контакту та для передачі аудіо- фото- відеофайлів та текстових документів (viber, skype, telegram, whatsapp тощо);

Спеціально розроблене програмне забезпечення (програми написані безпосередньо для надання віддаленої дистанційної телемедичної допомоги).

22. За рівнем захисту і шифрування персональних даних лікаря та пацієнта:

З можливістю захисту та шифрування всіх даних пацієнта і лікаря від загального доступу та втручання ззовні під час і після здійснення консультативної допомоги (програмне забезпечення спеціально розроблене для збереження даних при наданні дистанційної допомоги);

Персональні дані захищені тільки системою безпеки тих месенджерів (загальноуживаних) якими користуються хворі та лікарі-консультанти (паролі та електронні ключі);

Без захисту персональних даних пацієнта та спеціаліста-консультанта.

23. За видом каналів зв'язку, що застосовуються під час надання телеконсультацій:

Wifi;

Інтернет зв'язок мобільних операторів (канали мобільного зв'язку стандартів GSM, CDMA, GPRS тощо);

Супутниковий зв'язок;

Радіозв'язок (Radio Ethernet 2,4ГГц, 5,25-5,35 ГГц і 5,7-5,8 ГГц, радіоканали УКВ і тд)

Комбінований (застосування декількох видів каналів зв'язку).

24. За видом даних, якими обмінюються лікар-консультант та пацієнт:

- аудіо- (вербальний контакт та передача аудіофайлів у вигляді нагадувань, пропозицій, корекції терапії тощо);

- відео- (візуалізація та дистанційна передача відеоданих як в реальному часі так і в відтермінований період);

- фото- (передача фотографій як хворого так і зображення медичної документації, результатів призначених аналізів і тд);

- текстові (передача від консультанта до пацієнта текстових повідомлень, призначень, результатів опитувальників і анкетування, інтерпретації аналізів, корекції лікування та реабілітаційних програм, графіків консультацій тощо).

25. За способом застосування штучного інтелекту:

а) з використанням штучного інтелекту для надання консультативної допомоги;

б) без застосування штучного інтелекту.

Оскільки телемедична допомога довела свою ефективність у багатьох аспектах сучасної медицини, зокрема у віддаленій діагностиці, моніторингу стану пацієнтів, наданні консультацій, зростаючий попит на телемедичні послуги висуває нові виклики щодо оптимізації організації таких послуг, що вимагає впровадження сучасних технологій, адаптації нормативної бази та вдосконалення систем управління.

Використання єдиних цифрових платформ для забезпечення безперервності надання медичних послуг. Інтеграція технологій у телемедицину є ключовим елементом сучасної охорони здоров'я, що сприяє підвищенню доступності, ефективності та якості медичних послуг. Основним принципом цього процесу є орієнтація на пацієнта.

Технології повинні бути спрямовані на задоволення його потреб, забезпечуючи простий і зручний доступ до медичних консультацій, діагностичних послуг і лікування незалежно від географічного розташування. Це досягається за рахунок використання платформ для відеозв'язку, мобільних додатків, дистанційного моніторингу стану здоров'я і хмарних сервісів для зберігання медичних даних.

Важливим принципом є забезпечення ефективної системи безпеки та конфіденційності даних. Обробка медичної інформації вимагає впровадження сучасних стандартів кібербезпеки, таких як шифрування даних, багаторівнева аутентифікація та використання захищених каналів зв'язку.

Безпека інформації створює довіру до телемедичних послуг і є передумовою їх масового використання.

Телемедичні платформи повинні бути сумісними з електронними медичними картами (ЕМК), лабораторними інформаційними системами, системами управління лікарнями і навіть з носимими пристроями, такими як смарт-годинники чи фітнес-браслети. Це дозволяє лікарям оперативно отримувати доступ до необхідної інформації та приймати об'єктивні клінічні рішення.

Для ефективної роботи різних телемедичних систем необхідно використовувати стандарти обміну даними, такі як HL7, FHIR або DICOM. Це забезпечує можливість передачі та обробки медичних даних між різними платформами, незалежно від виробника чи типу пристрою.

Наступним принципом організації є навчання та адаптація користувачів. Інтеграція технологій повинна супроводжуватися навчанням медичного персоналу та пацієнтів. Медичні працівники мають знати, як користуватися телемедичними платформами, а пацієнти повинні отримати чіткі інструкції для роботи з цими технологіями. Це сприяє мінімізації технічних бар'єрів і збільшує ефективність використання телемедицини.

Ще одним важливим аспектом є впровадження принципу адаптивності. Технології повинні враховувати специфічні потреби різних груп користувачів: літніх людей, пацієнтів з обмеженими можливостями, людей з хронічними захворюваннями або тих, хто проживає в сільських регіонах. Це передбачає розробку інтерфейсів з урахуванням універсального дизайну та доступності, а також використання інноваційних підходів, таких як голосові асистенти чи інтуїтивно зрозумілі інтерфейси.

Крім того, важливим принципом є забезпечення економічної ефективності. Технологічні рішення повинні бути не лише інноваційними, але й економічно обґрунтованими. Таким чином, організація впровадження ТМ послуг в ЛПЗ - це

багатогранний процес, який базується на принципах орієнтації на пацієнта, безпеки даних, сумісності, інтегрованості, навчання, адаптивності та економічної ефективності.

Для досягнення цього використовують аналітичні інструменти, алгоритми штучного інтелекту (AI) та великі дані (біг-дейта), що дозволяють збирати, аналізувати та робити прогнози щодо стану здоров'я кожного окремого користувача. Прикладом цього є використання рекомендацій на основі раніше зібраних даних, що забезпечують складання персональних планів лікування.

Важливим організаційним етапом надання ТМ послуг є створення умов для реагування на зміни у загальному стані пацієнта в режимі реального часу. Це можливо завдяки використанню носимих пристроїв, сенсорів та IoT (інтернет речей), що фіксують важливі показники (кров'яний тиск, ритм серця, рівень глюкози та інші). Оперативне оповіщення лікаря або самого пацієнта про відхилення від норми дозволяє вжити своєчасні заходи.

Персоналізовані рекомендації та плани лікування сприяють активнішому ставленню людей до власного здоров'я, зміцнюють довіру до медицини та зменшують ризик недотримання рекомендацій лікаря.

Запровадження телемедичних (ТМ) послуг у КНП «Більче-Золотецька обласна лікарня реабілітації імені В. Г. Вершигори» є одним із пріоритетних етапів стратегічного розвитку медичного закладу для оптимізації якості надання медичних послуг населенню, підвищення доступності високоякісних консультацій спеціалістів міжнародного і республіканського рівнів а також збільшення якості реабілітаційної допомоги.

Системний підхід до підготовки, від аналізу потреб до навчання персоналу й масштабування, забезпечує ефективність та стабільність телемедичної моделі. Дотримання цього алгоритму дозволить закладу швидко та ефективно впровадити сучасні цифрові технології та підвищити рівень медичного обслуговування для пацієнтів усіх вікових категорій.

ВИСНОВКИ

1. Дистанційна медична допомога має ряд значних незаперечних переваг: економія часу лікаря та пацієнта, економія коштів, консультативна допомога висококваліфікованих спеціалістів, дистанційний і тривалий моніторинг життєвих показників пацієнта. Телемедична (ТМ) допомога вже зараз доступна на різних рівнях, від простого використання месенджерів для відео та аудіоконсультацій, пересилки фотокопій результатів аналізів і до застосування спеціалізованого обладнання з можливістю під'єднання сучасних медичних приладів для реєстрації фізіологічних показників хворих.

2. Організація ТМ допомоги в першу чергу починається з глибокого аналізу структури лікувально-профілактичного закладу та повного спектру послуг, які співдружні з системою телемедицини.

3. Перед запровадженням ТМ послуг слід досконало вивчити матеріально-технічну базу лікувального закладу та кадровий потенціал, який буде забезпечити різні рівні дистанційної медичної допомоги.

4. Основним вагомим елементом в структурі дистанційної медичної допомоги є віддалена консультація, яка надає великі можливості спеціалістам для покращення якості медичної допомоги населенню.

5. Серед технічного забезпечення ТМ в лікувально-профілактичних закладах одним із самих важливих складових елементів є забезпечення передачі даних за допомогою різних частот (відкритих та закритих) та безпосередньо пропускної здатності великого масиву інформаційних потоків.

6. Переваги ТМ допомоги населення дозволяють ефективно оптимізувати та значно покращити якість надання медичних послуг. ТМ забезпечує доступність консультативної допомоги вузькопрофільних спеціалістів міжнародного та загальнонаціонального рівнів. А також нівелюють витрати часу спеціалістів та пацієнтів для здійснення безпосередньо самого процесу лікування.

7. Оптимізація телемедичної допомоги є ключовим фактором її ефективності. Це вимагає комплексного підходу, що охоплює технологічні, організаційні, економічні, юридичні та соціальні аспекти. Перспективи розвитку телемедицини пов'язані з інтеграцією сучасних технологій та стандартизацією процесів надання медичних послуг.

8. Проаналізовано матеріально-технічну базу КНП «Більче-Золотецької обласної лікарні реабілітації імені В.Г.Вершигори» ТОР та сформовано організаційну модель надання телемедичної дистанційної допомоги хворим із порушеннями опорно-рухового апарату за допомогою штучного інтелекту і сучасних VR технологій.

9. Дистанційна медична допомога на базі віртуальної реальності (VR) здатна здійснити значний позитивний вплив на всі аспекти діяльності системи охорони здоров'я за рахунок високого медичного, соціального та економічного потенціалів.

10. Цифрові дистанційні технології є потужним рушієм оптимізації надання медичної допомоги. Однак, новітні технології медицини ні в якому разі не повинні замінити «живе», очне спілкування з пацієнтом, але повинні його доповнювати та покращувати методику і результати лікування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abrash, M. (2013). *Raster scan displays: More than meets the eye*. <http://blogs.valvesoftware.com/abrash/raster-scan-displays-morethan-meets-the-eye/>
2. Alliance for Connected Care. (2015). *Another unstoppable year for telehealth*. <http://www.connectwithcare.org/2015-another-unstoppable-year-telehealth/>
3. Baker, J., & Stanley, A. (2018). Telemedicine technology: A review of services, equipment, and other aspects. *Current Allergy and Asthma Reports*, 18, 60. <https://doi.org/10.1007/s11882-018-0814-6>
4. Chan, D. S., Callahan, C. W., Sheets, S. J., Moreno, C. N., & Malone, F. J. (2003). An Internet-based store-and-forward video home telehealth system for improving asthma outcomes in children. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 60(19), 1976–1981.
5. Cui, W., & Gao, L. (2017). Optical mapping near-eye three-dimensional display with correct focus cues. *Optics Letters*, 42(13), 2475–2478.
6. Darken, R. P., & Peterson, B. (2015). Spatial orientation, wayfinding, and representation. In K. S. Hale & K. M. Stanney (Eds.), *Handbook of virtual environments* (2nd ed., pp. 131–161). CRC Press.
7. Dennison, M., Wisti, Z., & D’Zmura, M. (2016). Use of physiological signals to predict cybersickness. *Displays*, 44, 52–52.
8. Doty, R. L. (Ed.). (2015). *Handbook of olfaction and gustation* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
9. Dubchak, L. O. (2017). Telemedytsyna: Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku. *Systemy obrobky informatsii*, 1(147), 144–146.
10. Fuentes-Pacheco, J., Ruiz-Ascencio, J., & Rendon-Mancha, J. M. (2015). Visual simultaneous localization and mapping: A survey. *Artificial Intelligence Review*, 43(1), 55–81.
11. Gescheider, G. (2015). *Psychophysics: The fundamentals* (3rd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

12. Hale, K. S., & Stanney, K. M. (Eds.). (2015). *Handbook of virtual environments* (2nd ed.). CRC Press.
13. Harris, B. J. (2019). *The history of the future: Oculus, Facebook, and the revolution that swept virtual reality*. HarperCollins.
14. Hashimoto, K., Maruno, Y., & Nakamoto, T. (2016). Brief demonstration of olfactory and visual presentation using wearable olfactory display and head mounted display. In *Proceedings of the IEEE Virtual Reality Conference* (Abstract).
15. Jerald, J. (2015). *The VR book*. Association for Computing Machinery; Morgan & Claypool.
16. Jones, D. L., Dechmerowski, S., Oden, R., Lugo, V., Wang-Costello, J., & Pike, W. (2015). Olfactory interfaces. In K. S. Hale & K. M. Stanney (Eds.), *Handbook of virtual environments*.
17. Kaliuzhna, M., Prsa, M., Gale, S., Lee, S. J., & Blanke, O. (2015). Learning to integrate contradictory multisensory self-motion cue pairings. *Journal of Vision*, 15(10).
18. Kalloniatis, M., & Luu, C. (2007). Visual acuity. In H. Kolb, R. Nelson, E. Fernandez, & B. Jones (Eds.), *Webvision: The organization of the retina and visual system*. <https://webvision.med.utah.edu/>
19. Keshavarz, B., Hecht, H., & Lawson, B. D. (2015). Visually induced motion sickness: Causes, characteristics, and countermeasures. In K. S. Hale & K. M. Stanney (Eds.), *Handbook of virtual environments* (2nd ed., pp. 647–698). CRC Press.
20. Keshavarz, B., Riecke, B. E., Hettinger, L. J., & Campos, J. L. (2015). Vection and visually induced motion sickness: How are they related? *Frontiers in Psychology*, 6, Article 472.
21. Keshavarz, B., Stelzmann, D., Paillard, A., & Hecht, H. (2015). Visually induced motion sickness can be alleviated by pleasant odors. *Experimental Brain Research*, 233, 1353–1364.

22. Lafer-Sousa, R., Hermann, K. L., & Conway, B. R. (2015). Striking individual differences in color perception uncovered by the dress photograph. *Current Biology*, 25(13), R545–R546.
23. LaValle, S. M. (2013, July). *The latent power of prediction*. Oculus blog. <https://developer.oculus.com/blog/the-latent-power-of-prediction/>
24. LaValle, S. M. (2013, December). *Help! My cockpit is drifting away*. Oculus blog. <https://developer.oculus.com/blog/magnetometer/>
25. Lamminen, H., Tuomi, M. L., Lamminen, J., & Uusitalo, H. (2000). A feasibility study of real-time teledermatology in Finland. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 6, 102–107.
26. Lim, D., Oakley, A. M. M., & Rademaker, M. (2012). Better, sooner, more convenient: A successful teledermoscopy service. *Australasian Journal of Dermatology*, 53, 22–25.
27. Marcenyuk, V. P., Kovalchuk, O. L., & Lepyavko, A. A. (2009). Telemedychni tekhnolohii v SSHA. *Medychna informatyka ta inzheneriia*, 2, 22–31.
28. Matimba, A., Woodward, R., Tambo, E., Ramsay, M., Gwanzura, L., & Guramatunhu, S. (2016). Tele-ophthalmology: Opportunities for improving diabetes eye care. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 22(5), 311–316. <https://doi.org/10.1177/1357633X15604083>
29. Nakaz MOZ Ukrainy №681 vid 19.10.2015. (2015). *Pro zatverdzhennia normatyvnykh dokumentiv shchodo zastosuvannia teledytsyny u sferi okhorony zdorovia*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15>
30. Naseer, N., & Hong, K.-S. (2015). fNIRS-based brain–computer interfaces: A review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, Article 3.
31. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (1996). *Telemedicine: A guide to assessing telecommunications for health care*. <https://doi.org/10.17226/5296>

32. Office for Human Research Protections. (2016). *International compilation of human research standards*. U.S. Department of Health and Human Services. <http://www.hhs.gov/ohrp/international/compilation-human-research-standards>
33. Or, C., Tong, E., Tan, J., & Chan, S. (2018). Exploring factors affecting voluntary adoption of electronic medical records. *Journal of Medical Systems*, 42(7), 121. <https://doi.org/10.1007/s10916-018-0971-0>
34. Pedley, M. (2015). *High-precision calibration of a three-axis accelerometer* (Technical report). Freescale Semiconductor. http://cache.freescale.com/files/sensors/doc/app_note/AN4399.pdf
35. Rajangam, S., Tseng, P. H., Yin, A., Lehew, G., Schwarz, D., Lebedev, M. A., & Nicolelis, M. A. (2016). Wireless cortical brain-machine interface for whole-body navigation in primates. *Scientific Reports*.
36. Ruhland, K., Peters, C. E., Andrist, S., Badler, J. B., Badler, N. I., Gleicher, M., Mutlu, B., & McDonnell, R. (2015). A review of eye gaze in virtual agents, social robotics and HCI. *Computer Graphics Forum*, 34(6), 299–326.
37. Sawdon Smith, R., & Fox, A. (2016). *Langford's basic photography* (10th ed.). Focal Press.
38. Sotsialna psykhia triia u sviti, yakyi shvydko zminiuietsia. (n.d.). <https://neuronews.com.ua/ua/issue-article-1903>
39. Stepanenko, V. I., & Korolenko, V. V. (2012). Telemetry, teledermatology: Realities and perspectives in Ukraine. *Ukrainian journal of dermatology, venerology, cosmetology*, 4(47), 19–24.
40. Tsvyakh, A. I., & Hospodarsky, A. J. (2017). Telerehabilitation of patients with injuries of the lower extremities. *Telemedicine and e-Health*, 23(12). <https://doi.org/10.1089/tmj.2016.0267>
41. Tsvyakh, A. I., & Hospodarsky, A. Ya. (2018). Telerehabilitation of patients with injuries of the elbow joint. *Telemedicine and e-Health*, 24, A1–A64. <https://doi.org/10.1089/tmj.2018.29004-A.abstracts.index>

42. Waller, M., & Stotler, C. (2018). Telemedicine: A primer. *Current Allergy and Asthma Reports*, 18. <https://doi.org/10.1007/s11882-018-08075>
43. Wang, X., & Winslow, B. (2015). Eye tracking in virtual environments. In K. S. Hale & K. M. Stanney (Eds.), *Handbook of virtual environments* (2nd ed.). CRC Press.
44. Zaremba, L. A., & Anderson, M. P. (1996, June). *Everything you need to know about FDA regulation of PACS equipment* [Conference presentation]. Society for Computer Applications in Radiology Meeting, Denver, CO.
45. Zaremba, L. A., & Phillips, R. A. (1993, July). *Image compression: Regulatory issues and policies* [Conference presentation]. American Association of Physicists in Medicine Annual Meeting, Washington, DC.

ДОДАТКИ

1. Авторське свідоцтво на науковий твір:

Popovych, D. V., Fedko, D. D., Korda, M. M., Klishch, I. M., Desiatniuk, O. M., Dyvak, M. P., Husieva, T. P., Havrylenko, A. V., Kovbasiuk, I. S., & Pavlyshyn, A. V. (2025). *Systema artterapevtychnoi rehabilitatsii na osnovi virtualnoi dopovненоi realnosti (VR)* [Система арттерапевтичної реабілітації на основі віртуальної доповненої реальності (VR)] (Свідоцтво № 138684). Ukrainskyi natsionalnyi ofis intelektualnoi vlasnosti ta innovatsii.

2. Авторське свідоцтво на науковий твір:

Pavlyshyn, A. V., Lupenko, S. A., & Tomaszewski, M. (2025, August 6). *Vizualni markery lokalizatsii ranovykh defektiv vidnosno linii Langeri dlia navchannia shtuchnoho intelektu* (“Markery lokalizatsii ranovykh defektiv”) [Certificate of registration of copyright]. (Свідоцтво № 138520). Ukrainskyi natsionalnyi ofis intelektualnoi vlasnosti ta innovatsii.

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 138684

Науковий твір «Система арттерапевтичної реабілітації на основі віртуальної доповненої реальності (VR)» («Арттерапевтична реабілітація на основі VR»)

(тип, назва твору)

Автор (співавтори) Попович Дарія Володимирівна, Федько Дар'я Дмитрівна, Корда Михайло Михайлович, Кліш Іван Миколайович, Десятнюк Оксана МIRONІВНА, Дивак Микола Петрович, Гусва Тетяна Павлівна, Гавриленко Андрій Васильович, Ковбасюк Ігор Сергійович, Павлишин Андрій Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності), псевдонім (за наявності))

Авторські майнові права належать спільно Попович Дарія Володимирівна, вул. Стуса, 46, с. Петриків, Тернопільська обл., 47720; Федько Дар'я Дмитрівна, вул. Симоненка, 2, кв. 136, м. Вишгород, Київська обл., 07301; Корда Михайло Михайлович, вул. Просвіти, 23, кв. 52, м. Тернопіль, 46027; Кліш Іван Миколайович, вул. Чубинського, 4/19, м. Тернопіль, 46020; Десятнюк Оксана МIRONІВНА, вул. Шитальна, 3, кв. 15, м. Тернопіль, 46008; Дивак Микола Петрович, вул. Просвіти, 15, кв. 16, м. Тернопіль, 46027; Гусва Тетяна Павлівна, вул. Миру, 2-А, кв. 46, м. Тернопіль, 46018; Гавриленко Андрій Васильович, вул. Овочева, 9, кв. 14, м. Тернопіль, 46016; Ковбасюк Ігор Сергійович, вул. Глибокий яр, 12, с. Жабиня, Тернопільський р-н, Тернопільська обл., 47282; Павлишин Андрій Володимирович, вул. Микулинська, 42-А, кв. 28, смт Велика Березовиця, Тернопільська обл., 47724

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності) фізичної особи / найменування юридичної особи, адреса)

Дата реєстрації 18 серпня 2025 р.

Директор Державної організації
«Український національний
офіс інтелектуальної власності
та інновацій»

Олена ОРЛЮК



УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 138520

Науковий твір «Візуальні маркери локалізації ранових дефектів відносно лінії Лаנגера для навчання штучного інтелекту» («Маркери локалізації ранових дефектів»)

(вид, назва твору)

Автор (співавтори) **Павлишин Андрій Володимирович, Лупенко Сергій Анатолійович, Міхал Томашевські (Michał Tomaszewski)**

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності), псевдонім (за наявності))

Авторські майнові права належать спільно **Павлишин Андрій Володимирович, вул. Микулинецька, 42-А, кв. 28, смт Велика Березовиця, Тернопільський р-н, Тернопільська обл., 47724; Лупенко Сергій Анатолійович, вул. Злуки, 3Б, кв. 13, м. Тернопіль, 46010; Міхал Томашевські (Michał Tomaszewski), 45-758 Ополе, вул. Весняна 17, Польща (45-758 Opole, ul. Wiosenna 17, Polska)**

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності) фізичної особи / найменування юридичної особи, адреса)

Дата реєстрації 6 серпня 2025 р.

Виконувач обов'язків
Директора Державної
організації «Український
національний офіс
інтелектуальної власності та
інновацій»



Ігор ПАРЕНЧУК

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
«УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ»
(УКРНОІВІ)

Оригіналом цього документа є електронний документ з ідентифікатором:

CR3483180825

Для отримання оригіналу документа необхідно:

1. Перейти за посиланням: <https://sis.nipo.gov.ua>
2. Обрати пункт меню «СЕРВІСИ» «Отримати оригінал документа».
3. Вказати ідентифікатор документа та натиснути на кнопку «Завантажити».

Цей ідентифікатор є конфіденційною інформацією,
не повідомляйте його нікому