

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Порівняння світового та вітчизняного досвіду впровадження
електронних систем охорони здоров'я

Виконав: студент IV курсу, групи СНс-42

спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Чудак А.В.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Липак Г.І.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Шимчук Г.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Оробчук О.Р.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль

2022

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Гурик О.Я., к.т.н., доцент, доцент кафедри МТ		

7. Дата видачі завдання 24 січня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	24.01.2022	Виконано
2.	Підбір джерел про вітчизняний і світовий досвід розвитку електронних систем ОЗ	04.01.2022-30.01.2022	Виконано
3.	Переклад та опрацювання джерел про розвиток електронних систем ОЗ	31.01.2022-06.02.2022	Виконано
4.	Виконання дослідження щодо електронних систем ОЗ	07.02.2022-13.02.2022	Виконано
5.	Оформлення розділу «Теоретичні засади функціонування електронних систем охорони здоров'я»	14.02.2022-06.03.2022	Виконано
6.	Оформлення розділу «Прикладні аспекти впровадження електронних систем охорони здоров'я: вітчизняний та світовий досвід»	07.03.2022-03.04.2022	Виконано
7.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека життєдіяльності»	04.04.2022-17.04.2022	Виконано
8.	Виконання завдання до підрозділу «Основи охорони праці»	18.04.2022-01.05.2022	Виконано
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	02.05.2022-15.05.2022	Виконано
10.	Нормоконтроль	16.05.2022-22.05.2022	Виконано
11.	Перевірка на плагіат	10.06.2022	Виконано
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	11.06.2022	Виконано
13.	Захист кваліфікаційної роботи	24.06.2022	Виконано

Студент

(підпис)

Чудак А.В.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Липак Г.І.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Порівняння світового та вітчизняного досвіду впровадження електронних систем охорони здоров'я // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Бакалавр» // Чудак Андріана – Вікторія Богданівна // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНс-41 // Тернопіль, 2022 // С. , рис. – 4 , табл. –1, бібліогр. –48 .

Ключові слова: eHealth, електронні системи охорони здоров'я, інтернет, телемедицина, медичні бази даних.

Кваліфікаційна робота присвячена порівнянню світового та вітчизняного досвіду впровадження електронних систем охорони здоров'я.

Мета роботи – порівняння вітчизняного і світового досвіду впровадження електронних систем охорони здоров'я.

В першому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто теоретичні відомості про функціонування електронних систем охорони здоров'я, а саме: історія, переваги та недоліки систем електронного здоров'я.

В другому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто прикладні аспекти впровадження електронних систем охорони здоров'я на підставі вітчизняного та світового досвіду.

В третьому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто головні питання щодо охорони здоров'я та безпеки життєдіяльності при використанні електронних систем охорони здоров'я.

ANNOTATION

Comparison of world and domestic experience in implementing electronic health care systems // Qualification work of the educational level "Bachelor" // Chudak Andriana-Victoriia Bogdanovna // Ternopil national technical university named after Ivan Pulyuy, faculty of computer information systems and software engineering, department of computer science, group SNs-41 // Ternopil, 2022 // C., fig. -4, table. - 1, bibliogr. -57.

Keywords: eHealth, electronic health systems, internet, telemedicine, medical databases.

Qualification is devoted in comparison with world and domestic experience of introduction of work of electronic systems of public health services.

The purpose of the work is to compare domestic and world experience in the implementation of electronic health care systems.

The first section of the qualification work discusses the theoretical information on the functioning of electronic health care systems, namely: the history, advantages and disadvantages of e-health.

The second section of the qualification work considers the applied aspects of the implementation of electronic health care systems of domestic and international experience.

The third section of the qualification work considers the main issues of health and safety of life in the use of electronic health systems.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

МІС- Медична інформаційна система

ШІ – Штучний інтелект.

ІКТ-Інформаційно-комунікаційні технології.

ІТС -International Trade Centre

Helsi — медична інформаційна система для закладів охорони здоров'я та медичний портал для пацієнтів в Україні. Медична інформаційна система автоматизує роботу закладу охорони здоров'я, лікаря, лабораторії, стаціонару, ведення електронних медичних карток.

ОЗ –охорона здоров'я.

БЖД-безпека життєдіяльності

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я	8
1.1 Історія розвитку електронних систем охорони здоров'я	8
1.2 Задачі електронних систем охорони здоров'я.....	14
1.3 Переваги електронних систем охорони здоров'я.....	17
1.4 Висновок до першого розділу.....	20
РОЗДІЛ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА СВІТОВИЙ ДОСВІД.....	21
2.1 Вітчизняний досвід впровадження електронних послуг у сфері охорони здоров'я	21
2.1.1 Програмне забезпечення для медичного обладнання.....	21
2.1.2 Розвиток електронних медичних інформаційних системи в Україні	22
2.2 Світовий досвід впровадження електронних послуг у сфері охорони здоров'я.....	26
2.2.1 Додатки для мобільного здоров'я як медичні пристрої в Європі	26
2.2.2 Застосування медичних мобільних додатків у США	29
2.3 Висновок до другого розділу.....	32
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	33
3.1 Дія електричного струму на організм людини.	33
3.2 Причини, наслідки і профілактика пожеж в лікувальних закладах.....	35
3.3 Висновок до третього розділу.....	37
ВИСНОВКИ.....	38
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ	39

ВСТУП

Актуальність теми. Внаслідок швидкого розвитку людства в сфері інтернету, та задля зменшення кількості заповнення папірців, Україна і весь розвинений світ впроваджує електронні системи охорони здоров'я.

Тому порівняння світового і вітчизняного досвіду впровадження електронних систем ОЗ є досить актуальним.

Мета і задачі дослідження. Метою даної кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр» є:

– Проаналізувати стан, актуальність і швидкість впровадження електронних систем охорони здоров'я в Україні та світі.

E-Health – це нова галузь на перетині медичної інформатики, громадського здоров'я та бізнесу, що стосується послуг охорони здоров'я та інформації, яка надається або розширюється за допомогою Інтернету та пов'язаних технологій. У ширшому сенсі цей термін характеризує не лише технічний розвиток, а й стан душі, спосіб мислення, ставлення та прихильність до мережевого глобального мислення, покращення охорони здоров'я на місцевому, регіональному та світовому рівні шляхом з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

e-Health обіцяє революціонізувати охорону здоров'я шляхом підвищення її ефективності; розширення та розширення її охоплення; активізує та залучає лікарів та їхніх пацієнтів; і в процесі демократизації, децентралізації і навіть часткової демістифікації медицини. У країнах, що розвиваються, і в країнах, що розвиваються, використання електронного здоров'я та розумного планування охорони здоров'я має потенціал для розширення доступу до необхідних лікувальних і профілактичних послуг, які можуть служити основою швидкого економічного розвитку. У розвинених країнах застосування e-Health обіцяє реструктуризувати бізнес-модель надання медичної допомоги, водночас покращуючи та персоналізуючи якість отриманої допомоги.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

1.1 Історія систем електронного здоров'я

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій сприяє докорінним змінам в усіх сферах людського життя. e-Health – це нова галузь на перетині медичної інформатики, громадського здоров'я та бізнесу, що стосується послуг охорони здоров'я та інформації, яка надається або розширюється за допомогою Інтернету та пов'язаних технологій.

У 2001 році Айзенбах стверджував, що термін eHealth набув популярності наприкінці 1990-х років як засіб для характеристики не лише Інтернет-медицини, а й усього, що пов'язано з комп'ютерами та медициною [1]. Як зазначалося вище, він стверджував, що термін було створено відповідно до інших електронних слів, наприклад донести обіцянки та принципи електронної комерції до сфери охорони здоров'я та дати звіт про можливості, які інтернет відкриває для сфери охорони здоров'я. Посилаючись на це, Родрігес додав, що досягнення в області інформаційних та комунікаційних технологій сприяли поширенню мережевої обробки даних, що призвело до широкого доступу до інформаційних ресурсів і глобалізації комунікацій, бізнесу, послуг (табл. 1.1) [2].

Таблиця 1.1 – Хронологія розвитку eHealth

№ п/п	Рік	Загальна інформація
1	2	3
1	1905 рік	Бездротова передача хвиль електрокардіографії Під час однієї з перших передачі медичної інформації за допомогою електричного сигналу Віллем Ейнтховен, винахідник ЕКГ, починає передавати хвилі ЕКГ піддослідних по телефонних лініях від лікарні до своєї лабораторії за 1,5 км [3].

1	2	3
2	1949 рік	<p>Використання двійкового коду для цифрової передачі</p> <p>Клод Шеннон і Роберт Фано розробляють перший алгоритм стиснення даних, який призначає двійкові коди унікальним символам, вираженим у булевій двійковій алгебрі як 1 і 0. Одиницями інформації є двійкові цифри, фраза, яка пізніше скорочується до бітів [4].</p>
3	1955 рік	<p><u>Заснування психіатричної програми Небраски</u></p> <p>Психіатричний інститут Небраски заснований під керівництвом доктора Сесіла Вітсона на кафедрі неврології та психіатрії Університету Небраски у співпраці з Роном Даттоном. Інститут є першим, хто практично використовує закриті телевізійні та радіозаписи для лікування психіатричних пацієнтів [5].</p>
4	1966 рік	<p>Схвалення NASA супутника ATS-1 для використання в телемедицині</p> <p>7 грудня 1966 року НАСА запускає супутник ATS-1, перший супутник, який використовується в громадських цілях, таких як освіта та телемедицина. Це є першим із багатьох телемедичних супутникових проєктів, які проводить NASA протягом наступних 50 років [6].</p>
5	1968 рік	<p>Введення програми Нью-Гемпшир-Вермонт</p> <p>Медична інтерактивна телевізійна мережа Нью-Гемпшир-Вермонт є однією з перших телемедичних програм у Сполучених Штатах. Ця мережа спочатку була створена як двостороння телевізійна мікрохвильова лінія між лікарнею Хічкока в Дартмутському медичному центрі в Ганновері, штат Нью-Гемпшир, і лікарнею загального профілю Клермонта, приблизно в 25 милях [7].</p>

1	2	3
6	1969 рік	<p>Розробка амбулаторного запису, що зберігається на комп'ютері (COSTAR)</p> <p>Окто Барнетт і Джером Гроссман з лабораторії комп'ютерних наук MGH розробляють COSTAR. Обидві системні мова все ще використовується сьогодні. COSTAR підтримує реєстрацію пацієнтів, планування відвідувань пацієнтів, зберігання та отримання клінічної інформації, а також виставлення рахунків за дебіторською заборгованістю [8].</p> <p>Створення медичної картки (TMR) в Університеті Дьюка</p> <p>У 1969 році Дюк надає команді під керівництвом В. Едварда Хаммонда та Говарда Томпсона-молодшого кошти на розробку робочого прототипу електронної медичної картки загального призначення (EMR). Цей прототип зрештою перетворюється на TMR, одну з перших EMR у США [9].</p>
7	1971 рік	<p>Демонстрація Alaska ATS-6 Satellite Biomedical</p> <p>Національний центр біомедичної комунікації Лістер-Хілла Національної медичної бібліотеки США обирає 26 місць на Алясці для перевірки надійності телемедицини через супутниковий зв'язок. Для цього експерименту використовується супутник NASA ATS-1 [10].</p> <p>Впровадження комп'ютеризованого запису наказів лікаря (CPOE)</p> <p>Перше в світі успішне впровадження системи CPOE відбувається в лікарні Ель-Каміно в Маунтін-В'ю, Каліфорнія. Медична інформаційна система (MIS) спочатку була розроблена командою програмного та апаратного забезпечення компанії Lockheed-Martin в Саннівейлі, Каліфорнія, яка стає групою TMIS</p>

1	2	3
		в ТІС. Система MIS використовує світлову ручку, щоб дозволити лікарям і медсестрам швидко вказувати та натискати на предмети, які потрібно замовити [11]
8	1977 рік	<p>Початок телемедицини в Канаді</p> <p>Канадський Меморіальний університет Ньюфаундленду бере участь у канадській космічній програмі для дистанційної освіти та медичної допомоги, використовуючи спільний канадсько-американський супутник Hermes [12].</p> <p>Безперебійна наскрізна передача по мобільному радіо</p> <p>Поблизу Менло-Парку, Каліфорнія, вчені SRI демонструють, що TCP (протокол керування передачею) успішно підтримуватиме безперебійну наскрізну передачу по мобільному радіо</p> <p>Прихід Першої комерційної мережі</p> <p>ARCNET (Attached Resource Computer Network), перша комерційна комп'ютерна мережа, розроблена компанією Datapoint Corporation [13].</p> <p>Levit & Garside [14] звітують про розвиток системи амбулаторного виписування рецептів (e-prescribing)</p>
9	1980 рік	<p>Розробка системи підтримки прийняття діагностичних рішень у MGH</p> <p>DXplain — це комп'ютерна система медичної освіти, довідки та підтримки прийняття рішень (експертна система). DXplain має характеристики інструменту підтримки прийняття рішень, медичної довідкової системи та електронного медичного підручника. Як інструмент підтримки прийняття рішень, він</p>

1	2	3
		використовує інтерактивний формат для збору клінічної інформації, а потім використовує дані про приблизну ймовірність приблизно 5000 клінічних проявів (історію, результати огляду, лабораторні та візуалізаційні дані), щоб створити на основі проявів, наявних у пацієнта, диференціальний діагноз [15]
10	1989 рік	<p>Телемедицина США-СРСР.</p> <p>Після потужного землетрусу в Радянській Республіці Вірменія Сполучені Штати пропонують Радянському Союзу під егідою спільної робочої групи США/СРСР з космічної біології та медицини використовувати односторонню міжнародну телемедичну мережу для консультацій між Єреваном, Вірменії та чотири медичні центри в США. Пізніше програму Spacebridge було розширено на Уфу, Росія [16].</p> <p>Створення Американської асоціації медичної інформатики (АМІА)</p> <p>АМІА, професійна наукова асоціація, утворена шляхом злиття трьох організацій: Американської асоціації медичних систем та інформатики (ААМСІ), Американського коледжу медичної інформатики (АСМІ) і Симпозіуму з комп'ютерних додатків у медичній допомозі (SCAMC). [17].</p>
11	1993 рік	<p>Створення Американської асоціації телемедицини (АТА)</p> <p>АТА є провідним ресурсом і захисником, який сприяє доступу до медичної допомоги для споживачів і медичних працівників за допомогою телекомунікаційних технологій. АТА прагне об'єднати різноманітні групи з традиційної медицини, академічних медичних центрів, технологічних і телекомунікаційних компаній, електронного здоров'я, медичних</p>

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
		товариств, уряду та інших сфер, щоб подолати перешкоди для просування телемедицини за допомогою професійного, етичного та справедливого покращення здоров'я. [18].
12	1995 рік	Створення Комітету Національної наукової ради з питань забезпечення конфіденційності та безпеки в програмах охорони здоров'я. У рамках свого дослідження комітет із забезпечення конфіденційності та безпеки в програмах охорони здоров'я інформаційна інфраструктура організує шість візитів до медичних організацій, які продемонстрували лідерство у розвитку застосування інформаційних технологій у сфері охорони здоров'я. Його доповідь досліджує мотиви зростаючого використання інформаційних технологій в галузі охорони здоров'я, визначає пов'язані проблеми конфіденційності та безпеки та оцінює широку різноманітність механізмів для захисту конфіденційності та безпеки в медичних програмах інформаційних технологій [19].
13	2000 рік	Створення регіональних інформаційних організацій охорони здоров'я (RHIO). Організація з багатьма зацікавленими сторонами створюється для сприяння обміну медичною інформацією (HIE) — передачі медичної інформації в електронному вигляді між організаціями — між зацікавленими сторонами системи охорони здоров'я кожного регіону. Кінцевою метою є підвищення безпеки, якості та ефективності медичної допомоги, а також розширення доступу до медичної допомоги шляхом ефективного застосування інформаційних технологій охорони здоров'я. [20].

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
14	2007 рік	Випуск Microsoft HealthVault. HealthVault — це веб-платформа від Microsoft для зберігання та підтримки інформації про здоров'я та фізичну форму. Початок роботи в жовтні 2007 року. HealthVault підтримує ряд форматів обміну, включаючи галузеві стандарти, такі як документ Continuity of Careта запис про безперервність догляду. Завдяки підтримці різноманітних форматів, у тому числі загальноприйнятих галузевих стандартів, платформа може інтегруватися з багатьма рішеннями щодо персональних медичних карт [21].

Оскільки інновації в технологіях eHealth дозволяють змінити спосіб надання медичної допомоги, цифрові комунікації між пацієнтами та їхніми постачальниками, однолітками та комп'ютеризовані програми охорони здоров'я мають потенціал для різкого покращення доступу до багатьох видів медичних послуг. Технології та ініціативи eHealth впроваджуються для сприяння віртуальному спілкуванню між пацієнтом і постачальником послуг поза контекстом клінічних зустрічей віч-на-віч. Ці вдосконалення цифрового доступу можуть різко зменшити географічні, тимчасові та культурні проблеми доступу, з якими стикаються багато пацієнтів [22]. У глобальному опитуванні 2019 року Глобальна обсерваторія eHealth (GOe) Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) виявила, що більшість із 114 держав-членів (83%) повідомили, що пропонують принаймні один тип послуг електронного здоров'я [23].

1.2 Задачі систем електронного здоров'я

Поява eHealth принесла проблеми, наприклад, під час розшифрування процесу, в якому лікарі можуть інтегрувати діяльність eHealth у свої існуючі

робочі процеси, а також під час навігації щодо проблем конфіденційності пацієнтів, які побоюються неправомірного використання інформації, якою надають послуги. Більше того, участь лікарів і пацієнтів у заходах eHealth сильно залежить від доступності та вартості інформаційних технологій, а також рівня грамотності людини щодо використовуваної технології [24]. Помітно, що ефективно, широкомасштабне розгортання діяльності eHealth має враховувати декілька медичних, фінансових та технічних питань. Ці питання варіюються від базового визначення того, яка діяльність eHealth є найбільш вигідною для лікарів і пацієнтів, до визначення стандартів для управління безпечною, приватною та точною передачею особистої медичної інформації через мережу спільноти [25].

Gusew розглянув численні проекти eHealth та зусилля щодо встановлення між організаційної комунікації та регіональних мереж охорони здоров'я в Німеччині. Вони виявили, що результати широкої маси проектів eHealth відрізнялися якістю та стійкістю через неоднорідність ландшафту ІКТ, відсутність бізнес-моделей для продовження встановлених мереж, дотримання вимог користувачами та повільного мислення серед постачальників. Зокрема, вони дійшли висновку, що розвиток регіональної ІТ-інфраструктури для мереж охорони здоров'я вимагає врахування економічних, політичних і технічних факторів, які швидко змінюються [26]. Родрігес підтримав дискусію, попередивши, що впровадження ІКТ має як оптимістичні, так і застережливі наслідки для майбутнього надання медичної допомоги. Він запропонував, що визначення найбільш відповідних рішень щодо впровадження вимагає розумного підходу до аналізу вимог кожної окремої організації системи охорони здоров'я та моделі управління. Справді, Ahern підтвердив цю думку у своєму висновку про значну відсутність порівнянності та стандартизації в області електронного здоров'я. Вони виступали за підхід, заснований на доказах, щоб повністю розкрити потенціал, який пропонує eHealth [27].

На додаток до логістичних проблем eHealth, залишається занепокоєння з приводу етичних міркувань, пов'язаних із збільшенням потоку інформації. На

передньому плані цих проблем конфіденційності. Ключе писав, що заходи щодо конфіденційності, розроблені для інституційного контексту, можуть бути ані можливими, ані доцільними в домашніх умовах, де зараз запроваджується електронне здоров'я. Тому необхідно подбати про те, щоб відповідні коригування або доповнення до відповідних протоколів були внесені з метою врахування відмінностей у місцевості та взаємодії людей, а також щоб було зрозуміло, чиї зобов'язання поширюються, як далеко і за яких обставин. Володіння інформацією та контроль також можуть становити серйозні проблеми. У деяких юрисдикціях інформація в картах пацієнтів належить пацієнтам і, за винятком ретельно розмежованих обставин, не можна отримати доступ, маніпулювати або передати без згоди пацієнта. В інших юрисдикціях це не так випадок. У Сполучених Штатах право власності та контроль перебуває в основному в руках медичних працівників, і доступ пацієнтів до інформації про себе є на розсуд постачальників і може бути вибіркоким. З глобалізацією телемедицини та eHealth це може стати проблематичним.

Нарешті, eHealth представляє проблему відповідальності під час роботи з пацієнтами як співпостачальниками охорони здоров'я. У багатьох країнах розвиненого світу дані, які лежать в основі прийняття рішень у сфері охорони здоров'я, розробляються медичними працівниками, а контроль за збором даних і маніпуляцією знаходиться в руках фахівців та їх персоналу. Таким чином, пов'язані з даними помилки або нещасні випадки – це виключно питання професійної турботи, старанності та компетентності. Завдяки eHealth пацієнти можуть легко стати учасниками процесу генерації даних, коли збір і передача даних не повністю автоматизовані. Це створює можливість помилки пацієнта як у вимірюванні, так і в звітних значеннях. Навіть коли процес відбувається автоматично, пацієнти можуть випадково втрутитися в вимірювання або процес передачі, що призведе до нещасних випадків. Таким чином, розподіл зобов'язань набуває нового виміру, який все ускладнює, коли задіяні значущі інші особи і виникає питання їхньої відповідальності. Існують, звичайно, правові прецеденти з інших сфер охорони здоров'я, коли пацієнти сприяють

негативним результатам. Однак вони ґрунтуються на традиційній моделі взаємин медичний працівник-пацієнт. Він передбачає, що надання допомоги передбачає безпосередню зустріч пацієнта та професіонала, що внесок пацієнта у функціонування методів і технологій мінімальний, а надійність даних про пацієнта на основі інструментів не залежить від навичок пацієнта. eHealth змінює цю картину. Відповідно, сумнівно, що провайдери eHealth можуть покладатися на традиційні підходи до відповідальності.

Існує ряд загальних вузьких місць для eHealth, і з самого початку пропагандистам і прихильникам eHealth доведеться керувати очікуваннями, оскільки тривалі програми зі складними змінами мають тенденцію втрачати імпульс з часом. Більше того, для досягнення деяких цілей eHealth, зокрема значного покращення здоров'я пацієнтів, можуть знадобитися роки, що робить все більш важливим, щоб особи які фінансують , пацієнти та медичні працівники мали однакове довгострокове бачення [28].

1.3 Переваги систем електронного здоров'я

Зростання додатків eHealth на основі споживачів було оголошено частиною нової парадигми у наданні медичної допомоги з потенціалом трансформації патерналістської моделі медичної допомоги в таку, яка відповідає потребам споживачів і розглядає кожну людину як дослідника в процесі медичної допомоги протягом усього життя. Одним із таких застосувань є використання онкологій для автоматизації системного потоку даних і забезпечення відповідей у режимі реального часу від лікарів та лікарень на дані пацієнтів, внесені до медичних карт. Помітно, що ця інформація може надати опікунам обґрунтовану фактами, передову інформацію про те, як діяти в надзвичайних або ненадзвичайних ситуаціях.

У 2001 році White & Turner [29] визначили автоматизацію як технологію транзакцій, яка автоматизує кроки, інтегрує кроки та інформує про комунікаційні вимоги, що призводить до комплексної автоматизації всіх бізнес-

функцій. Процес впровадження системи може бути тривалим і складним, але він дав реальні та вимірювані результати в останніх застосуваннях. Наприклад, у 2008 році покращена система автоматизації лікарень була впроваджена у всіх госпітальних відділеннях системи охорони здоров'я Університету Йонсей в Сеулі, Корея. Ця широкомасштабна система охоплювала PACS (архівування зображень і комунікаційну систему), EMR (електронні медичні записи) і ERP (планування ресурсів підприємства) і залучала 2 лікарні третього рівня та 50 комунальних лікарень [30]. Включення в систему різноманітних інформаційних систем лікарні, комунікаційної та мережевої інфраструктури, і програмні компоненти дозволили обмінюватися інформацією між кількома медичними підрозділами ефективним і безпечним чином і сформували основу для підтримки індивідуального самообслуговування без обмежень місця та часу. В іншому прикладі автоматизації неприбуткова організація, Медичний центр Південно-Східної Алабами (SAMC), запровадила електронні медичні записи (EHR) та комп'ютеризовані записи ордерів лікаря (CPOE) з метою складання та стандартизації своїх паперових наборів замовлень, перенесення їх в електронному форматі, а також запровадження передового досвіду та доказової медицини. У 2011 році SAMC повідомила про кумулятивну вигоду в розмірі 5,05 мільйона доларів США за три роки, трирічну рентабельність інвестицій 463%, беззбитковість інвестицій через 15,4 місяця після залучення, 1,3 мільйона доларів за річну продуктивність лікарів і 4572 доларів США за річний операційний прибуток. Нагляд за станом здоров'я населення був визнаний ще однією перевагою, яку дає застосування eHealth. Зокрема, глобальне здоров'я та глобальний нагляд за здоров'ям отримали визнання-важливе значення у зв'язку з новими та знову виникаючими інфекційними захворюваннями, новими циклами пандемій та загрозами біотероризму. Таким чином, існує інтерес до використання електронного здоров'я та його потенціалу для покращення якості, потенціалу та ефективності глобальних систем нагляду. Інтернет-спостереження можуть допомогти в ранньому виявленні спалахів захворювання. [31]

Останнім прикладом переваг eHealth є збільшення доступності як щодо догляду за пацієнтами, так і з точки зору даних. Клінічне обслуговування клієнтів включає доступ пацієнтів до медичної інформації через EHR, що дозволяє їм оцінювати ризики власного здоров'я, а також взаємодію пацієнта з лікарем за допомогою електронної пошти. За словами Kind & Silber, спілкування електронною поштою може надати пацієнтам з доступом до інтернету можливість отримати запитання електронною поштою та отримати відповіді від своїх лікарів. Ця форма електронного контакту перспективна як засіб покращення комунікації та полегшення взаємодії між пацієнтами та системою надання медичної допомоги. Одне опитування показало, що 50% пацієнтів виявили зацікавленість у доступі до веб-сайту свого особистого лікаря або електронній пошті свого лікаря, і одна третина вважала, що вони можуть змінити постачальника, щоб надіслати електронну пошту своєму лікарю [32].

Додаткові клінічні програми включають сповіщення в режимі реального часу, клінічний скринінг і доступ до довідкових матеріалів для лікарів. Зараз багато клініцистів зберігають інформацію про пацієнтів в електронному форматі та отримують доступ до цієї інформації, завантажуючи її на кишенькові комп'ютери щоразу, коли необхідно прийняти рішення щодо конкретного пацієнта. З точки зору догляду за пацієнтами, інтеграція та засвоєння eHealth у повсякденному житті медичних працівників стає реальністю в країнах, що розвиваються, а також у розвинених країнах. ІКТ дають змогу спілкуватися в режимі онлайн про медичні проблеми та діагностику складних захворювань, об'єднуючи медичних працівників, які географічно відокремлені. ІТС мають потенціал змінити надання медичних послуг і догляду за пацієнтами, а також управління системами охорони здоров'я [33]. За оцінками Міжнародного союзу електрозв'язку, зараз налічується понад 6 мільярдів абонентів бездротового зв'язку, причому понад 70% з них проживають у країнах з низьким і середнім рівнем доходу (LMIC). Більше того, мобільні телефонні мережі охоплюють щонайменше 90%

населення світу, у тому числі понад 80% тих, хто живе в сільській місцевості. У Південній Африці система Dokoza, економічно ефективна, інтерактивна мобільна система в режимі реального часу для швидкого відстеження та покращення критичних послуг для більшої більшості, була вперше пілотована в 2004 році. Спочатку система була розроблена для використання в ВІЛ/СНІД (зокрема щодо розгортання антиретровірусної терапії) та лікування туберкульозу, з метою поширення на інші захворювання. Використовуючи технологію SMS та стільникового телефону для управління інформацією, обміну транзакціями та особистого спілкування, пілотна програма тривала шість тижнів і охопила 190 пацієнтів. Аналіз показав, що спостерігалось збільшення прихильності пацієнтами, а відгуки пацієнтів вказували на те, що система значно полегшила підтримання режимів лікування. В іншому дослідженні дослідники з Оксфордського університету розробили стетоскоп, який можна прикріпити до мобільних телефонів, дозволяючи пацієнтам стежити за здоров'ям власних легень. Дослідження було розроблено для вирішення 40% смертності після діагностики внаслідок зупинки серця пацієнтів із перикардитом, пов'язаним із туберкульозом [34].

1.4 Висновок до першого розділу.

В першому розділі кваліфікаційної роботи була розглянута загальна інформація про системи охорони здоров'я, а саме: історія розвитку, задачі та переваги систем.

РОЗДІЛ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА СВІТОВИЙ ДОСВІД

2.1 Вітчизняний досвід впровадження електронних послуг у сфері охорони здоров'я

2.1.1 Програмне забезпечення для медичного обладнання

Відповідно до Українського технічного регламенту про медичні вироби, «медичний виріб» означає будь-який інструмент, апарат, прилад, програмне забезпечення, у тому числі програмне забезпечення, призначене його виробником для використання.

Одне з ключових питань, з якими стикаються розробники медичного програмного забезпечення, пов'язане з відповідністю міжнародним стандартам, полягає в тому, чи дійсно їхні продукти самі по собі кваліфікуються як медичні пристрої. Але регулятори медичних пристроїв у США, Європі, Японії та інших ринках почали вирішення деяких проблем, які виникають при зближенні програмного забезпечення та медичних пристроїв. У Європі, наприклад, розробники запропонували наступні категорії програмного забезпечення яке функціонує як медичний пристрій:

- Програмне забезпечення, що є складовою та невід'ємною частиною медичного виробу;
- Програмне забезпечення як медичний пристрій (також відоме як автономне програмне забезпечення), включаючи програми.

З першою категорією проблем немає, програмне забезпечення, яке є компонентом медичного пристрою, автоматично розглядається як медичний пристрій. Але з другою категорією не все так просто.

Програмне забезпечення може використовуватися для широкого спектру медичних цілей. У цьому відношенні аргументи не відрізняються від тих, що

використовуються для інших медичних виробів. Автономне програмне забезпечення може безпосередньо керувати апаратом (наприклад, лікування променевою терапією), може надавати інформацію для негайного прийняття рішення (наприклад, глюкометри) або може надавати підтримку медичним працівникам (наприклад, інтерпретація ЕКГ).

Не всяке автономне програмне забезпечення, яке використовується в охороні здоров'я, можна кваліфікувати як медичний пристрій.

Ризик, пов'язаний із несправністю окремого програмного забезпечення, що використовується в охороні здоров'я, сам по собі не є критерієм його кваліфікації чи не як медичного пристрою. Тому необхідно уточнити деякі критерії кваліфікації автономного програмного забезпечення як медичних виробів

Крім того, Міжнародний форум регуляторів медичних пристроїв (добровільна група регуляторів медичних пристроїв з усього світу, які об'єдналися, щоб побудувати на основі потужної фундаментальної роботи Глобальної робочої групи з гармонізації медичних пристроїв (GHTF), а також для прискорення гармонізації та зближення міжнародного законодавства щодо медичних пристроїв розробити документ, який надає регуляторам основні будівельні блоки та спільне розуміння багатьох видів і важливості програмного забезпечення для медичних цілей у розвитку громадського здоров'я [35].

2.1.2. Розвиток електронних медичних інформаційних системи в Україні

Однією із складових електронної системи охорони здоров'я є наявність медичних інформаційних систем. Зараз багато інформаційних систем охорони здоров'я зареєстровані в системі eHealth. Вони допомагають зареєструватися на електронних порталах охорони здоров'я та надають електронні послуги. На порталі вже є багато вдалих прикладів систем електронного здоров'я, які сьогодні дуже популярні. [36]

З 2008 року з ініціативи МОЗ України була спроба запровадити електронний медичний паспорт пацієнта та Всеукраїнський електронний реєстр пацієнтів, але лише у 2018 році, в рамках реформи НСЗ, запущено проект eHealth, загальна вартість його розробки склала 400 тис. доларів США. Метою eHealth була оптимізація надання медичної допомоги пацієнтам та покращення роботи лікарів із залученням електронної охорони здоров'я, а також моніторинг раціональності використання бюджетних коштів [37-39].

Слід зазначити, що для ефективності впровадження eHealth необхідна наявність відповідної інформаційної системи управління охороною здоров'я, яка має такі складові: реєстри медичних установ, служб, лікарів, пацієнтів, систему кодування діагнозів та електронну медичну документацію (електронні медичні картки), зокрема електронні рецепти.

Сьогодні для роботи з eHealth необхідно вибрати одну з 14 доступних медичних інформаційних систем: Helsi, MIC EMCiMED, Doctor Elex, MEDSTAR, MEDICS, Поліклініка без черг, MedAir, MedCard Plus, Askep.net, Health24, nHealth, UASmart, Medinfoservice, MIC «Каштан».

Найпоширенішими з них є HELSI та Поліклініка без черг.

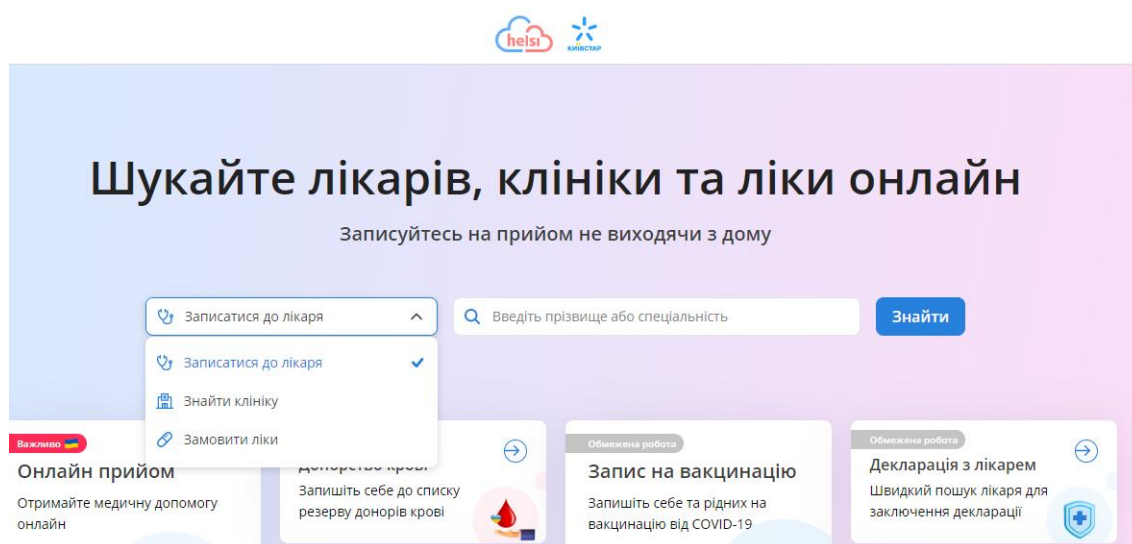


Рисунок 2.1 – Головна сторінка системи HELSI.

На сайті системи пацієнти можуть отримати доступ до кількох електронних послуг, таких як вибір лікаря, запис на прийом в режимі онлайн, консультація лікаря онлайн та доступ до своєї електронної системи охорони здоров'я. Картка проходить через електронний рахунок користувача. Також система зручна для лікарів. Вони можуть легко працювати через цей сайт.

А завдяки МІС "Поліклініка без черг" немає необхідності стояти в черзі в поліклініці, так як можна записатися на прийом до лікаря онлайн. (Див рисунок 2.2).

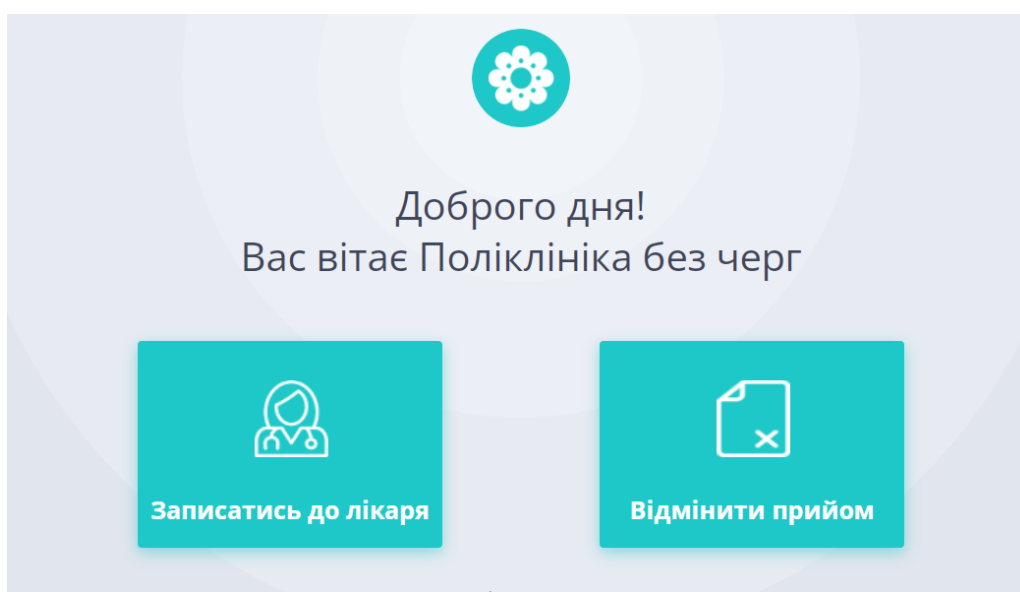


Рисунок 2.2 – Головна сторінка системи «Поліклініка без черг»

Система була запущена в травні 2016 році, першою підняла питання довгих черг в українських закладах охорони здоров'я, в ній доступний електронний запис на прийом і консультацію до лікаря, а також перегляд своєї історію через електронний обліковий запис користувача. В 2020 році в системі почала діяти нова функція - онлайн консультацій, де лікарі які зареєстровані в системі можуть дистанційно надавати медичні послуги пацієнтам.

Наразі в Україні до eHealth приєднались 1472 медичні установи, 24506 лікарів та 21068249 пацієнтів. Найбільше закладів, які взяли участь у проекті, було у Львівській області – 140 установ (9,51 % від загальної кількості закладів-учасників), на другому місці – Дніпропетровська область – 94 (6,38 %) на

третьому – Київ – 90 (6,11 %) і четвертою була Харківська область – 87 (5,91 %) закладів відповідно. Водночас найменша кількість закладів-учасниць була в Луганській області – 19 (1,29 %).

Найбільше лікарів, які взяли участь у проекті, спостерігалось у Дніпропетровській області – 1924 (7,85 % від загальної кількості лікарів-учасників), у Харківській області – 1771 (7,22 %), у Києві – 1731 (7,06 %). , а на четвертій позиції опинилася Львівська область – 1668 (6,80 %) лікарів відповідно. За кількістю пацієнтів, які уклали договір (декларацію) з лікарнею та сімейним лікарем, лідером стала Дніпропетровська область – 1779743 (8,44% від загальної кількості декларацій), на другому місці Харківська область – 1602772 (7,60). %) на третьому місці була Львівська область – 1459589 (6,92 %) і на четвертій – Київ – 1284785 (6,09 %) декларацій відповідно.

Слід зазначити, що більшість закладів охорони здоров'я не поспішають із впровадженням медичних інформаційних систем, необхідних для ефективної участі у вищезгаданому проекті. Це може бути пов'язано з небажанням медичних працівників використовувати електронні інформаційні системи через вік спеціалістів, їх нездатністю чи небажанням володіти інструментами сучасної інформаційної глобалізації.

Таким чином, на даний момент eHealth є початковою ланкою у створенні національної інформаційно електронної системи охорони здоров'я. Наступним кроком у реформуванні NHS має стати поширення мобільних медичних додатків, які будуть взаємодіяти з електронною інформаційною системою. Характеристика основних принципів мобільних медичних додатків представлена на рисунку 2.3.

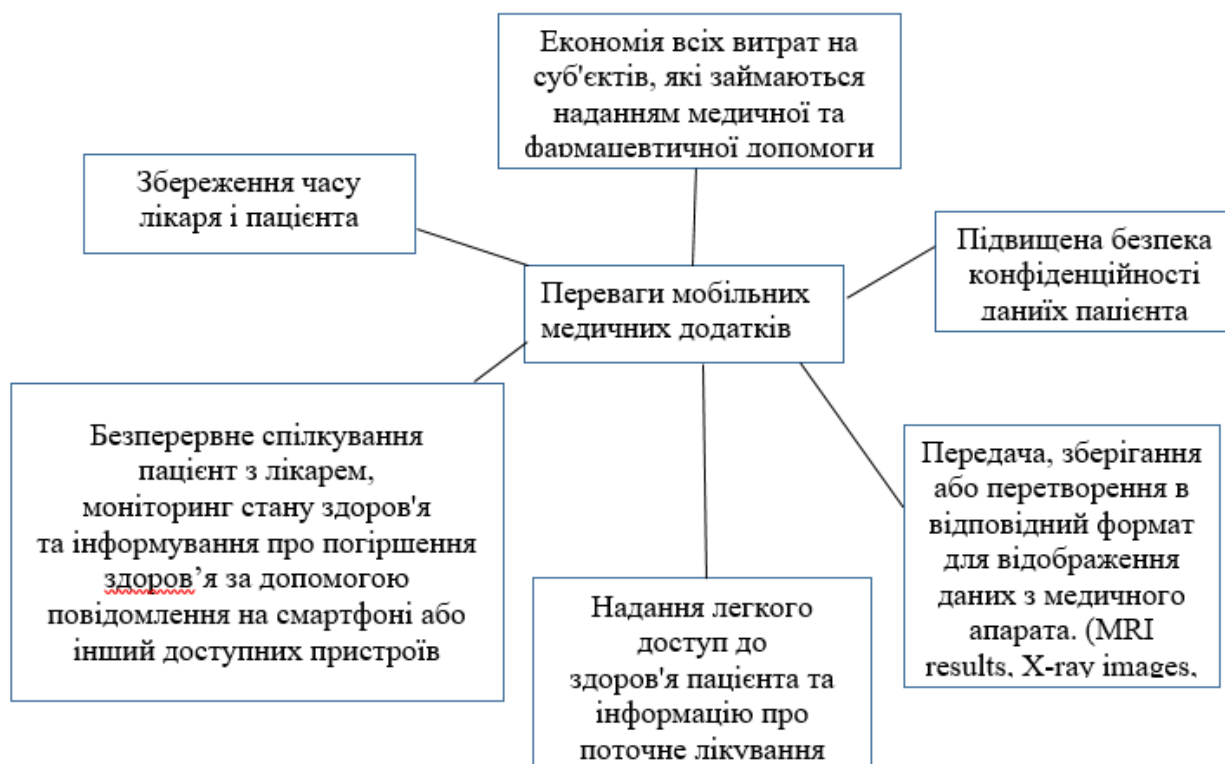


Рисунок 2.3 – Характеристика основних принципів мобільних медичних додатків

Впровадження мобільних додатків для NHS в Україні має контролюватися державними органами та незалежними міжнародними організаціями, які займаються контролем та розвитком інформаційно-електронних систем.

2.2 Світовий досвід впровадження електронних послуг у сфері охорони здоров'я

2.2.1 Додатки для мобільного здоров'я як медичні пристрої в Європі

За останні кілька років почав формуватися феномен, який має здатність трансформувати медичну практику та охорону здоров'я у тому вигляді, в якому ми його знаємо. Розробники додатків створили програми для здоров'я майже для все: програми, які вимірюють життєво важливі показники, такі як частота серцевих скорочень, рівень глюкози в крові або діяльність мозку; програми, які

забезпечують комунікацію, інформацію та мотиваційні інструменти, пов'язані зі здоров'ям; програми, які обробляють фотографії шкіри пацієнта та надсилають їх дерматологу; програми, які допомагають хворим на цукровий діабет керувати своїм розпорядком дня, візуалізуючи закономірності на кривій рівня цукру в крові; навіть програми, які контролюють відповідність ліків, збираючи фізіологічні дані з датчика, який пацієнт ковтає. Як сказала Apple: «Для цього є додаток!».

У Зеленій книзі про mHealth, опублікованій у квітні 2014 р., [40] Європейська комісія (ЄК) пояснила, що mHealth охоплює «медичну практику та практику громадського здоров'я, яку підтримують мобільні пристрої, такі як мобільні телефони, пристрої моніторингу пацієнтів, персональні цифрові помічники та інші бездротові пристрої», а також «додатки, такі як спосіб життя та благополуччя». додатки, а також системи персонального керівництва, інформацію про стан здоров'я та нагадування про ліки, які надаються SMS-повідомленнями, а телемедицина надається бездротовим способом».

Існує дві категорії програм, пов'язаних зі здоров'ям широко називаються додатками mHealth (хоча відмінність не завжди є однозначною):

- програми для профілактики, діагностики та лікування захворювань (медичні програми);
- програми, що стосуються способу життя, фітнесу та благополуччя (немедичні програми).

Як і інші, автономне програмне забезпечення mHealth apps вважається медичним виробом і підпадає під дію регулювання, лише якщо воно має «медичне призначення».

У Великобританії, наприклад, є кілька слів, які можуть сприяти тому, щоб Агентство з регулювання лікарських засобів та медичних товарів визначало, чи є додаток медичним пристроєм. До них належать: посилюють; аналіз; інтерпретувати; сигналізації; обчислює; управління; наведені; виявляє; діагностувати; заходи; монітори.

Приклади програмних програм включають:

- додатки, які діють як аксесуари до медичних пристроїв, наприклад для вимірювання температури, частоти серцевих скорочень, кров'яного тиску та цукру в крові, можуть бути медичними пристроями, як і програматори для протезування можуть бути класифіковані як медичні пристрої
- програми з програмним забезпеченням, яке відстежує пацієнта та збирає інформацію, введену користувачем, автоматично виміряну програмою або зібрану пристроєм точки надання допомоги, можуть кваліфікуватися як медичний пристрій, якщо вихід впливає на лікування особи
- програми з програмним забезпеченням, яке надає загальну інформацію, але не надає персоналізованих порад, хоча воно може бути націлено на певну групу користувачів, навряд чи буде вважатися медичним виробом
- програми з програмним забезпеченням використання для запису на прийом, отримання рецепта або віртуальної консультації також навряд чи буде вважатися медичним виробом, якщо він має лише адміністративну функцію [41].

В ЄС відповідно до Інструкцій ЄС щодо кваліфікації та класифікація автономного програмного забезпечення, що використовується для надання допомоги в рамках нормативно-правової бази медичних пристроїв, додаток mHealth не є медичним пристроєм, якщо він лише виконує дію, обмежену збереженням, архівуванням, стисненням або передачі медичних даних, без їх інтерпретації.

Те саме стосується програми, обмеженої збором і передачею медичних даних з діагностичного медичного пристрою в домашніх умовах лікареві, не змінюючи його вміст. Так само програми, що виконують основні арифметичні операції або показують результати у функції часу, не вважаються медичними пристроями для діагностики *in vitro*.

Однак, згідно з інструкціями, директиви дійсно застосовуються до засобів, що поєднують медичні знання з специфічними для пацієнта

фізіологічними параметрами. Крім того, додатки, які надають інформацію, яка негайно приймає рішення, або змінюють відображення даних таким чином, щоб сприяти інтерпретації чи сприйняттю, виконуваним медичними працівниками, як правило, становлять ризик для здоров'я пацієнта та підпадають під дію Директив. Аналогічно, програми, призначені для надання додаткової інформації, яка сприяє діагностиці та лікуванню, кваліфікуються як медичні пристрої [42].

2.2.2 Застосування медичних мобільних додатків у США

Що стосується мобільних додатків у США, у проекті керівництва зазначено, що FDA застосовуватиме регуляторний нагляд до програм, які належать до однієї з трьох конкретних категорій, які воно визначає як мобільні медичні програми. По-перше, це програми, які «являють собою розширення одного або кількох медичних пристроїв, підключаючись до такого пристрою з метою керування пристроєм або відображення, зберігання, аналізу чи передачі даних про медичні пристрої для конкретного пацієнта». Ці програми включають, але не обмежуються ними, які: дають змогу користувачеві переглядати медичні зображення для діагностики; Аналізують, оцінюють або інтерпретують електрокардіограми чи електроенцефалограми; Підключають мобільні платформи до моніторів життєво важливих показників, приліжкових моніторів або моніторів серця; Контролюють артеріальний тиск, підключений до мобільної платформи.

По-друге, це програми, які «перетворюють мобільну платформу на медичний пристрій за допомогою додатків, екранів дисплея чи датчиків або включаючи функції, подібні до функціональних можливостей медичних пристроїв, які зараз регулюються». Ця категорія може включати програми, які: підключаються бездротовим способом до глюкометра для відображення, обчислення, тенденції, перетворення або завантаження результатів або роботи як глюкометр; Діють як електронний стетоскоп; Використовують джерело

світла для лікування та лікування певних захворювань; Оцінюють та інтерпретують результати когнітивного тестування; Визначають право донорства крові.

Третя категорія складається з додатків, які «дозволяють користувачеві вводити специфічну для пацієнта інформацію та — за допомогою формул або алгоритмів обробки — виводити конкретний результат, діагноз чи рекомендацію щодо лікування для використання в клінічній практиці. Такі програми можуть: діяти як калькулятори або використовувати алгоритми для створення індексу, оцінки або шкали, як у шкалі коми Глазго, індексу болю або шкалі Апгар; Розрахувати параметри, пов'язані з використанням радіоіотопів або об'ємом хіміотерапії; Допомога в дозуванні для конкретного пацієнта; Розрахувати ризик остеопорозу; Збирати показники рівня глюкози в крові та спожиті калорії, щоб допомогти впоратися з діабетом; Визначати стадію або прогресування захворювання та надайте прогноз або спрогнозуйте відповідь пацієнта на лікування. FDA пропонує регулювати програми, які підпадають під будь-яку з цих трьох категорій, як медичні пристрої. [43]

Останнім часом мобільні додатки в медицині, що передбачають використання мобільних пристроїв у процесі збору медичної інформації про пацієнтів та передачі її лікарям, а також моніторингу (у режимі реального часу) життєдіяльності організму пацієнта та безпосереднього дистанційна допомога через спеціальні мобільні пристрої, користуються великим попитом.

За даними аналітичної компанії ABI Research, встановлено, що до 2019 року кількість користувачів медичних мобільних додатків зросте до 500 млн осіб. Причому обсяг ринку мобільних додатків у медицині у 2017 році зріс майже в 11 разів порівняно з 2013 роком. Слід зазначити, що на першому місці за кількістю завантажень стоять програми з довідниками лікарських засобів (23,7 %), на другому місці займають програми з фізичними вправами (20,2 %), третє – програми, що допомагають відстежувати стан здоров'я (12,9 %), і четверте – програми для профілактики захворювань (10,1 %) [44].

За підрахунками фонду NHS Співдружності націй, Великобританія зараз має найефективнішу NHS завдяки масштабному та ефективному використанню інформаційних технологій у цій сфері. За Законом Великобританії, лікарям загальної практики (сімейним лікарям) дозволено надсилати інформаційні повідомлення щодо рецептів на ліки з поштового відділення лікарні до аптеки. Це призвело до того, що процес отримання електронного рецепта в аптеках став ефективнішим та зручнішим як для пацієнтів, так і для фармацевтів. Крім того, результати досліджень експертів Співдружності націй показали, що у Великобританії, США та Швейцарії кількість помилок в електронних рецептах зменшилася на 60 %. Водночас впровадження інформаційних мобільних систем у цих країнах зменшило загальну смертність на 45 %, від екстрених випадків на 20 %, кількість звернень до медичних працівників за тематичними причинами зменшилась на 14 %, тарифні витрати зменшилися на 8 %,



Рисунок 2.4 – Найпоширеніші види послуг в рамках мобільної медицини (дані BOO3)

Такі додатки, як Medscape, Epocrates, Read by QxMD, UpToDate, Isabel, Dyna Med Mobile схожі між собою і являють собою енциклопедію медичної

інформації, мають однаковий інтерфейс і принцип роботи. Ці програми містять інформацію про різні захворювання та методи їх лікування.

Мобільні додатки Medical Images мають однаковий напрямок роботи – вони допомагають лікарям обмінюватися медичними зображеннями пацієнта для консультації чи діагностики, зберігаючи конфіденційність.

Програми Virtual Practice for Doctors, My Chart та iPharmacy, розроблені спеціально для співпраці лікаря та пацієнта. Їх можна використовувати у випадку, якщо ви не потрапите до лікаря або не отримаєте необхідних роз'яснень щодо ліків. Унікальність аплікацій лікар-пацієнт створює умови дистанційно та завжди на зв'язку, а також більш детальну персональну консультацію з пацієнтом.

Варто відзначити, що такі мобільні додатки, як Cardio Smart, Calculate від QxMD, які створені спеціально для лікаря для роботи з пацієнтами, які страждають серцево-судинними захворюваннями. Ці захворювання займають провідне місце у світі за кількістю поширеності серед населення працездатного віку. Тому не викликає сумніву актуальність створення аплікацій при цій патології. Додатки 1 допомагають і лікарям, і пацієнтам зрозуміти, що відбувається з судинами та серцем при різних типах патологій серцево-судинної системи.

Go Patient створений для пацієнтів, які стежать за своїм здоров'ям. Завдяки роботі з додатком стає можливим завантажувати свої аналізи і мати їх завжди під рукою в динаміці [45].

2.3 Висновок до другого розділу

В другому розділі кваліфікаційної роботи було проаналізовано вітчизняний і світовий досвід впровадження систем охорони здоров'я.

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Дія електричного струму на організм людини

Електробезпека - це система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

Аналіз виробничого травматизму показує, що кількість травм, спричинених дією електричного струму, є незначною і становить близько 1 %. Однак із загальної кількості смертельних нещасних випадків частка електротравм становить 20-40 % і посідає одне з перших місць. Щороку в Україні від електричного струму гине приблизно 1500 осіб. Найбільша кількість випадків електротравматизму, в тому числі зі смертельними наслідками, стається при експлуатації електроустановок напругою до 1000 В.

Основними причинами електротравматизму на виробництві є:

- випадкове доторкання до неізольованих струмопровідних частин електроустаткування;
- застосування нестандартних або несправних переносних світильників напругою 220 чи 127 В;
- робота без надійних захисних засобів та запобіжних пристосувань;
- доторкання до незаземлених корпусів електроустановок, що опинилися під напругою внаслідок пошкодження чи пробоя ізоляції.

Проходячи через організм людини, електричний струм справляє на нього термічну, електролітичну, механічну та біологічну дію.

Термічна дія струму спричинює опіки окремих ділянок тіла, нагрівання кровоносних судин, серця, мозку та інших органів, через які проходить струм, що призводить до виникнення в них функціональних розладів.

Електролітична дія струму характеризується розкладом крові та інших органічних рідин, що викликає суттєві порушення їх фізикохімічного складу.

Механічна дія струму загрожує ушкодженнями різноманітних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту.

Біологічна дія струму на живу тканину спричиняє небезпечне збудження клітин та тканин організму, що супроводжується мимовільним судомним скороченням м'язів.

Види електричних травм

Електротравма - це травма, яка спричинена дією електричного струму чи електричної дуги. За наслідками електротравми умовно поділяють на два види: місцеві електротравми, коли виникає локальне ушкодження організму, та загальні електротравми (електричні удари), коли уражається весь організм унаслідок порушення нормальної діяльності життєво важливих органів і систем. Приблизний розподіл електротравм за їх видами має такий вигляд: місцеві електротравми - 20 %; електричні удари - 25 %; змішані травми (сукупність місцевих електротравм та електричних ударів) - 55 %.

Характерними місцевими електричними травмами є електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, механічні ушкодження та електрофтальмія.

Електричний опік - найбільш поширена місцева електротравма яка трапляється переважно у працівників, що обслуговують діючі електроустановки. Електричні опіки залежно від умов їх виникнення бувають двох видів: струмові, коли внаслідок проходження струму електрична енергія перетворюється на теплову, та дугові, які виникають унаслідок дії на тіло людини електричної дуги. Електричні знаки являють собою плями сірого чи блідо-жовтого кольору у вигляді мозоля на поверхні шкіри в місці її контакту зі струмовідними частинами.

Механічні ушкодження - це ушкодження, які виникають унаслідок судомних скорочень м'язів під дією електричного струму, що проходить через тіло людини.

Електроофтальмія - це ураження очей внаслідок дії ультрафіолетових випромінювань електричної дуги.

Найбільш небезпечним видом електротравм є електричний удар, який у більшості випадків призводить до смерті потерпілого.

Електричний удар - це збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів. Залежно від наслідків ураження електричні удари умовно поділяють на чотири ступеня:

- судомні скорочення м'язів без втрати свідомості;
- судомні скорочення м'язів з втратою свідомості, але зі збереженням дихання та роботи серця;
- втрата свідомості та порушення серцевої діяльності чи дихання;
- клінічна смерть.

Клінічна смерть - це перехідний період від життя до смерті, що настає з моменту зупинки серцевої діяльності та легень і триває 6-8 хв, доки не загинули клітини головного мозку. Після цього настає біологічна смерть, унаслідок чого припиняються біологічні процеси у клітинах і тканинах організму і відбувається розпад білкових структур.

При порівнянні світового та вітчизняного досвіду впровадження електронних систем були враховані всі правила поведінки з електричним струмом. [46]

3.2 Причини, наслідки і профілактика пожеж в лікувальних закладах

Серед основних причин, що спричиняють пожежі в лікувальних та інших закладах охорони здоров'я слід назвати такі з них:

- порушення правил пожежної безпеки медичним і допоміжним (технічним) персоналом у сфері дотримання вимог технологічного процесу;
- порушення у системі організаційного забезпечення пожежної безпеки.

До першої групи відносяться:

- порушення правил електробезпеки при користуванні електричним обладнанням;
- порушення правил техніки безпеки при користуванні газоопалювальними приладами;
- недотримання правил техніки безпеки в операційних (пошкоджена електропроводка, відсутність надійної вентиляції, недотримання вимог щодо запобігання іскроутворення, накопичення статичної електрики);
- неправильне збереження та використання кисню в балонах;
- порушення правил пожежної безпеки при кремації трупів та спалюванні сміття .;
- порушення техніки безпеки на складах і у підсобних приміщеннях, особливо, при збереженні паливно-мастильних, вибухонебезпечних та вогненебезпечних матеріалів;
- порушення ТБ і протипожежних правил робітниками при проведенні ремонтно-будівельних робіт, пов'язаних з використанням вогню.

До другої групи причин пожеж в закладах охорони здоров'я відносяться порушення, які випливають з недотримання організаційних заходів та вимог:

- недостатній рівень роз'яснювальних заходів серед медичного персоналу і пацієнтів щодо пожежної небезпеки і правил запобігання пожеж;
- недостатній контроль за дотриманням правил протипожежної охорони в системі загальних вимог охорони праці та безпеки життєдіяльності [47].

У кожному закладі з урахуванням його пожежної небезпеки наказом встановлений відповідний протипожежний режим.

Працівники медичних закладів ознайомлюються з вимогами протипожежного режиму на інструктажах, під час проходження пожежно-технічного мінімуму.

Відповідно до встановленого протипожежного режиму мають бути визначені:

- місце для куріння, застосування відкритого вогню, використання побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (зокрема зварювальних);
- правила проїзду і стоянки транспортних засобів;
- порядок відключення від мережі електрообладнання в разі пожежі;
- порядок проходження посадовими особами навчання і перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням осіб, відповідальних за їх проведення;
- порядок організації експлуатації та обслуговування наявних засобів протипожежного захисту (протипожежного водопостачання, насосних станцій, установок пожежогасіння, сигналізації, димовидалення, вогнегасників типу ВВ-2 та ВП-2);
- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів, оглядів електроустановок, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання.

У кожному структурному підрозділі закладу розроблена конкретна інструкція щодо заходів пожежної безпеки. Інструкція опрацьовується керівником структурного підрозділу, погоджується з органами ДСНС, затверджується керівником вищого рівня і розміщується на видному місці [48].

3.3. Висновок до третього розділу

В третьому розділі кваліфікаційної роботи описано правила пожежної безпеки в лікувальних закладах, а також описана вплив електричного струму на організм людини.

ВИСНОВКИ

В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр», розглянуто загальні характеристики систем охорони здоров'я, а саме історію виникнення і розвитку систем.

В другому розділі кваліфікаційної роботи було проаналізовано вітчизняний і світовий досвід впровадження систем охорони здоров'я. В підсумку можна сказати що в Україні на даний час розвиток охорони здоров'я не відповідає потребам більшості громадян. У зв'язку з цим Національна служба охорони здоров'я України взяла курс на розвиток подібних систем у провідних країнах світу, уряди яких активно впроваджують національні програми покращення медичної та фармацевтичної допомоги та підвищення доступності ліків для всіх сегментів населення.

Співдружності націй показали, що у Великобританії, США та Швейцарії кількість помилок в електронних рецептах зменшилася на 60 %. Водночас впровадження інформаційних мобільних систем у цих країнах зменшило загальну смертність на 45 %, від екстрених випадків на 20 %, кількість звернень до медичних працівників за тематичними причинами зменшилась на 14 %, тарифні витрати зменшилися.

За даними аналітичної компанії ABI Research, встановлено, що в 2019 році кількість користувачів медичних мобільних додатків зростає до 500 млн осіб. Причому обсяг ринку мобільних додатків у медицині у 2017 році зріс майже в 11 разів порівняно з 2013 роком. Слід зазначити, що на першому місці за кількістю завантажень стоять програми з довідниками лікарських засобів (23,7 %), на другому місці займають програми з фізичними вправами (20,2 %), третє – програми, що допомагають відстежувати стан здоров'я (12,9 %), і четверте – програми для профілактики захворювань (10,1 %).

У розділі «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» розкриті питання пожеж в лікувальних закладах та дії електричного струму на організм людини.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

1. Eysenbach G. 2001. What is e-health? *J. Med. Internet Res.* 3(2):e20.
2. Rodrigues RJ. 2003. Opportunities and challenges in the deployment of global e-health. *Int. J. Healthc. Technol. Manag.* 5:335–58.
3. Jenkins D. 2009. *A (Not So) Brief History of Electrocardiography.* Cardiff, Wales: ECG Libr.
4. New York Univ. (NYU). 2012. Claude Shannon. New York: NYU. [Electronic resource] – <http://www.nyu.edu/pages/linguistics/courses/v610003/shan.html>
5. Latifi R. 2004. *Establishing Telemedicine in Developing Countries: From Inception to Implementation.* Amsterdam: IOS.
6. Latifi R. 2011. *Telemedicine for Trauma, Emergencies, and Disaster Management.* Norwood, MA: Artech House.
7. Fletcher Allen Health Care. 2012. *History of Telemedicine in Vermont.* Burlington, VT: Fletcher Allen Health Care. [Electronic resource] – http://www.fletcherallen.org/services/other_services/specialties/telemedicine/patient_resources/history/history.html
8. Dick RS, Steen EB, Detemer DE. 1997. *The Computer-Based Patient Record: An Essential Technology for Health Care.* Washington, DC: Natl. Acad. Press
9. Duke Cent. Health Inform. 2009. *History of Health Informatics at Duke.* Durham, NC: Duke Univ. [Electronic resource] – www.dchi.duke.edu/about-us/dchi-book/The%20evolution%20of%20Duke%20systems.pdf
10. Bhat S. 2000. *Telemedicine—A Technological Solution for Healthcare?* PhD thesis. Univ. Bridgeport, Connecticut
11. Thomson R. 2006. *CPOE: Computer Physician Order Entry Systems.* London: Open Clinical.

12.Ninth Conf. Spouses Heads State Gov. Am. 2011. Telehealth: Breaking the Barriers of Distance and Access. Washington, DC: Organ. Am. States/Summits Am. [Electronic resource] – <http://www.summit-americas.org/women/Telehealth.htm>

13.Silicon Valley Hist. Assoc. 2012. Internet Timeline: History of the Internet. Menlo Park, CA: Silicon Valley Hist. Assoc. [Electronic resource] – http://www.siliconvalleyhistorical.org/home/internet_timelinehttp://www.siliconvalleyhistorical.org/home/internet_timeline

14.Levit F, Garside DB. 1977. Computer-assisted prescription writing. *Comput. Biomed. Res.* 10(5):501–10

15.Elkin PL, Liebow M, Bauer BA, Chaliki S, Wahner-Roedler D, et al. 2011. The introduction of a diagnostic decision support system (DXplain™) into the workflow of a teaching hospital service can decrease the cost of service for diagnostically challenging diagnostic related groups (DRG)s. *Int. J. Med. Inform.* 79(11):772–77

16.Nicogossian A. 1989. US-USSR Telemedicine Consultation Spacebridge to Armenia and Ufa. Washington, DC: NASA. [Electronic resource] – http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19940007337_1994007337.pdf

17.Am. Coll. Med. Inform. (AMIA). 2012. Mission and History. Bethesda, MD: AMIA. [Electronic resource] – <http://www.amia.org/about-amia/mission-and-history>

18.Am. Telemed. Assoc. (ATA). 2012. About ATA. Washington, DC: ATA

19.Comm. Maint. Priv. Secur. Health Care Appl. Natl. Inf. Infrastruct., Comm. Phys. Sci. Math. Appl.. Natl. Res. Counc. 1997. For the Record: Protecting Electronic Health Information. Washington, DC: Natl. Acad. Press

20.Am. Coll. Rheumatol. (ACR). 2010. What Is Health Information Exchange? Atlanta: ACR. [Electronic resource] – http://www.rheumatology.org/practice/office/hit/health_info_exchange.pdf

21.Hachman M. 2007. Microsoft launches “HealthVault” records-storage site. *PCMag*, Oct. 4. [Electronic resource] – <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2191920,00.asp>

22. Fortney JC, Burgess JF Jr, Bosworth HB, Booth BM, Kaboli PJ. 2011. A reconceptualization of access for 21st century healthcare. *J. Gen. Intern. Med.* 26(Suppl. 2):639–47
23. World Health Organ. (WHO). 2011. *mHealth: New Horizons for Health Through Mobile Technologies*. Geneva: WHO. [Electronic resource] – http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf
24. Rudolph M, Barr MS, Kuhn T, Hersh WR, McDonald CJ, et al. 2008. *E-health and its impact on medical practice*. Philadelphia: Am. Coll. Physicians. [Electronic resource] – http://www.acponline.org/advocacy/where_we_stand/policy/ehealth.pdf
25. Organ. Econ. Coop. Dev. (OECD). 2012. *OECD Health Data 2012: How Does the United States Compare*. Paris: OECD. . [Electronic resource] – <http://www.oecd.org/health/healthpoliciesanddata/BriefingNoteUSA2012.pdf>.
26. Gusew N, Gerlach A, Bartkiewicz T, Goldapp M, Haux R, et al. 2010. eHealth vision towards cooperative patient care—domain fields and architectural challenges of regional health care networks. *Stud. Health Technol. Inform.* 160:386–90
27. Ahern DK, Kreslake JM, Phalen JM. 2006. What is eHealth (6): perspectives on the evolution of eHealth research. *J. Med. Internet Res.* 8:e4
28. Kluge EH. 2011. e-Health promises and challenges: some ethical considerations. *Stud. Health Technol. Inform.* 164:148–53
29. White L, Turner C. 2001. E-health, phase two: the imperative to integrate process automation with communication automation for large clinical reference laboratories. *J. Healthc. Inf. Manag.* 15(3):295–305
30. Yoo SK, Kim DK, Kim JC, Park YJ, Chang BC. 2008. Implementation of a large-scale hospital information infrastructure for multi-unit health-care services. *J. Telemed. Telecare* 14(3):164–66
31. Black AD, Car J, Pagliari C, Anandan C, Cresswell K et al. 2011. The impact of eHealth on the quality and safety of health care: a systematic overview. *PLoS Med.* 8:e1000387

32. Deluca J, Enmark R. 2000. E-health: the changing model of healthcare. *Front. Health Serv. Manag.* 17:3–15

33. Ruxwana NL, Herselman ME, Conradie DP. 2010. ICT applications as e-health solutions in rural healthcare in the Eastern Cape province of South Africa. *Healthc. Inf. Manag. J.* 39:17–26.

34. Interact. Res. Dev. 2012. mHealth to Improve TB Care. Karachi: Interact. Res. Dev. . [Electronic resource] – <http://irdresearch.org/wp-content/uploads/2012/05/mHealth-to-Improve-TB-Care.pdf>

35. Пашков Віталій, Наталія Гуторова, Андрій Гаркуша. «Програмне забезпечення для медичних пристроїв: визначення ключових термінів». *Wiadomości lekarskie* 6 (2016): 813-817.

36. «Helsi Реформа». Про Helsi. [Electronic resource] – <https://reform.helsi.me/about-us>.

38. Official web site eHealth. . [Electronic resource] – <https://portal.ehealth.gov.ua/about.html>

39. Dolan, B. (2009). Physician smartphone adoption rate to reach 81 % in 2012. . [Electronic resource] – <https://www.mobihealthnews.com/4740/physician-smartphone-adoption-rate-to-reach-81-in-2012>

40. Зелена книга. . [Електронний ресурс] – <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/green-paper-mobile-health-mhealth>.

41. [Електронний ресурс] – <https://www.gov.uk/government/publications/medical-devices-software-applications-apps/medical-device-stand-alone-software-cludes-apps>

42. Катрін Рубсамен, Стратігула Сакелларіу Мобільні програми для здоров'я: чи є вони медичними пристроями, що регулюються. [Електронний ресурс] – http://www.whitecase.com/публікації/стаття/додатки_для_мобільного_здоров'я-регульовані-медичні-пристрій/

43. Ерін Гілмер. Розробка мобільних додатків як медичних пристроїв. Постанови уряду США. [Електронний ресурс] – <http://www.ibm.com/developerworks/library/mo-fda-med-devices/>

- 44.Офіційний сайт MSH. [Електронний ресурс] – <https://www.msh.org/org/toc/nejm/medical-journal>
- 45.The New England Journal of Medicine. [Electronic resource] – <https://www.nejm.org/toc/nejm/medical-journal>
- 46.Дія електричного струму на організм людини.
[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3z6ZNiYJL0J:www.ztec.com.ua/ztec/elib/>
- 47.Причин що спричиняють пожежі в лікувальних закладах.
[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://otipb.at.ua/load/klasifikacija_pozhezh_prichini_viniknennja_jikh_v_zakladakh_okhoroni_zdorovja/24-1-0-536
- 48.Все про пожежну безпеку лікувальних закладів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://oppb.com.ua/news/vse-pro-pozhezhnu-bezpeku-likuvalnyh-zakladiv>