

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗВО "УКРАЇНСЬКИЙ КАТОЛИЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ"
Факультет суспільних наук
Кафедра управління та організаційного розвитку

Магістерська робота

на тему: "Побудова моделі B2G бізнесу в Україні на прикладі
медичного IT-стартапу в державному секторі"

Виконав: студент 2 курсу, групи СУТ19м
спеціальності 073 "Менеджмент"

Ланський Роман Романович

Керівник: Васильєва Н.Б.

Рецензент: Максименко М.

Львів – 2022

ЗМІСТ

ЗМІСТ	1
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	3
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1: ОГЛЯД РИНКУ ТА ДОМЕНУ	13
1.1. Що таке телемедицина?	13
1.1.1. Поняття	13
1.1.2. Технології телемедицини	16
1.1.3. Телемедицина з позиції пацієнтів	17
1.1.4. Телемедицина із позиції управлінців в сфері охорони здоров'я	18
1.2. Телемедицина як IoT	18
1.3. Телемедицина в Україні та світі	21
1.3.1. Досвід України	22
1.3.2. Світовий досвід	24
1.4. Контекст функціонування eHealth в Україні	27
1.4.1. Реформа фінансування та розвиток eHealth як наслідок	27
1.4.2. Робота з електронними медичними записами	29
1.5. Проблематика застосування телемедицини	30
1.5.1. Складність впровадження	30
1.5.2. Точковість програмних рішень	32
1.5.3. Ізольованість від eHealth	34
1.6. Пропозиції ринку телемедицини	35
1.6.1. Українські продукти	35
1.6.2. Міжнародні продукти	38
РОЗДІЛ 2: ПРОДУКТ	42
2.1. Опис продукту	42
2.2. Архітектура, нефункціональна складова та SDLC	44
2.2.1. Телекомунікація хмари Інтегратора	45
2.2.2. Сервервна Інфраструктура	49
2.2.3. Принцип розробки Інтегратора	54
2.2.4. Принцип організації тестування	55
2.2.5. IT безпека	59
2.2.6. Інтероперабельність та IT стандарти	61
2.2.7. Методологія розробки	64

	2
2.3. Продукт чи сервіс?	65
2.3.1. Технічна підтримка	66
2.3.2. Підтримка користувачів	67
2.4. Чому зараз?	67
2.4.1. Ринок	68
2.4.2. Міжнародно-технічна допомога	72
2.4.3. Стандартизація	73
РОЗДІЛ 3: БІЗНЕС МОДЕЛЬ	76
3.1. Базовий опис бізнес-моделі	76
3.2. Специфіка каналів збуту у публічному секторі	79
3.3. Міжнародно-технічна допомога як інвестиція	82
3.4. Фінансова модель	84
3.5. Фінансові прогнози	87
3.5.1. Сценарій 1, Негативний із власними інвестиціями	88
3.5.2. Сценарій 2, Нейтральний із власними інвестиціями	90
3.5.3. Сценарій 3, Позитивний із власними інвестиціями	91
3.5.4. Сценарій 4, Негативний із донорськими інвестиціями	93
3.5.5. Сценарій 5, Нейтральний із донорськими інвестиціями	94
3.5.6. Сценарій 6, Позитивний із власними інвестиціями	96
3.5.7. Підсумковий огляд сценаріїв	97
3.4. Дистрибутивна стратегія	98
3.4.1. Колаборація із урядом України для побудови інноваційної моделі телемедицини	99
3.4.2. Адвокація моделі до міжнародних організацій та вихід на ринки Азії, Південної Америки, Африки як досвідчений імплеметатор	104
3.4.3. Вихід на ринки ЄС та США	107
ВИСНОВКИ	108
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	111

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Скорочення	Визначення
ACHI	Класифікатор медичних інтервенцій
ACL	Access Control List
API	Application Programming Interface
B2G	Business-to-government
BA	Business analyst
BGP	Border Gateway Protocol
BI	Business intelligence
CI/CD	Continuous integration/continuous delivery
COVID-19	Інфекційна хвороба, яка вперше виявлена у людини в грудні 2019 року в місті Ухань, Центральний Китай. Хвороба почалася як спалах, що розвинувся у пандемію. Причиною хвороби став коронавірус SARS-CoV-2[39], циркуляція якого в людській популяції до грудня 2019 року була невідомою
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Державне об'єднання наукових і прикладних досліджень)
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
DNS	Domain Name System
DRY	Принцип "Don't Repeat Yourself"
DWH	Data Warehouse
eHealth	Екосистема цифрових сервісів та систем охорони здоров'я
EIGRP	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol

ELK	Elasticsearch, Logstash, and Kibana
EUDAMED	Безпечний веб-портал, який виконує функцію центрального сховища для обміну інформацією між національними компетентними органами та Комісією згідно з Положеннями про МЛЮ та IVDR
Fault tolerance	Властивість системи (часто комп'ютерної), що дозволяє їй продовжувати правильно діяти у випадку помилки або декількох помилок в деяких її частинах.
FHIR	Стандарт, що описує формати та елементи даних та інтерфейс прикладного програмування для обміну електронними медичними записами
HIMSS	Healthcare Information and Management Systems Society
HIPAA	Health Insurance Portability and Accountability Act
HL7	Health Level — 7 — це міжнародні стандарти збереження, передачі медичної інформації та адміністративних даних пов'язаних з охороною здоров'я у програмному забезпеченні
HSRP	Hot Standby Routing Protocol
ICPC-2-E	Міжнародна класифікація первинної медичної допомоги
IDS/IPS	Intrusion Detection System/ Intrusion Prevention System
Intel	найбільша у світі компанія-виробник напівпровідникових елементів та пристроїв, найбільш відома як розробник та виробник x86-серії мікропроцесорів, процесорів для IBM-сумісних персональних комп'ютерів
IoMT	Internet of Medical Things
IoT	Internet of things
ISO/IEC	Міжнародний стандарт в галузі IT, назва якого "Інформаційні технології. Методи захисту. Системи управління інформаційною безпекою. Вимоги"
ISTQB	International Software Testing Qualifications Board
KISS	Принцип "keep it simple, stupid"
LACP	link aggregation control protocol

LOINC	База даних та універсальний стандарт для визначення медичних лабораторних спостережень
LTS	Long Time Support
MSTP	Multi Spanning Tree Protocol
MVP	Minimum viable product
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NHS	National Health Service
NTP	Network Time Protocol
OPEX	Operating expense
OSI	Open Systems Interconnection
OSPF	Open Shortest Path First
PACS	Picture archiving and communication system, Система архівування та розсилання зображень
PM	Project manager
RAFT	Réseau en Afrique Francophone pour la Télémedecine
RBAC	Role Based Access Control
Redundancy	Спосіб забезпечення надійності об'єкта за рахунок використання додаткових засобів та (або) можливостей, надлишкових відносно мінімально необхідних для виконання потрібних функцій
ROI	Return on investment
RSPT	Rapid Spanning Tree Protocol
RUP	Rational Unified Process
SaaS	Service as a System
S.O.L.I.D.	П'ять базових принципів об'єктно-орієнтованого програмування: <ul style="list-style-type: none"> - the single-responsibility principle; - the open–closed principle; - the Liskov substitution principle; - the interface segregation principle; - the dependency inversion principle.

SDLC	Software development lifecycle
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNAT	Source Network Address Translation
SNMP	Simple Network Management Protocol
SNOMED	Систематично організована комп'ютерно оброблена колекція медичних термінів, що містить коди, терміни, синоніми та визначення, які використовуються в клінічній документації та звітності.
STP	Spanning Tree Protocol
Supply Chain	Управлінська концепція і організаційна стратегія, яка полягає в інтегрованому підході до управління всім потоком інформації про сировину, матеріали, продукти, послуги, що виникають і перетворюються в ході виконання на підприємстві логістичних і виробничих процесів; мета даної стратегії — отримання вимірного сукупного економічного ефекту (зниження витрат, задоволення попиту на кінцеву продукцію).
Triple AAA	Authentication, Authorization, Accounting
USAID	U.S. Agency for International Development
VLAN	Virtual Local Area Network
VPN	Virtual private network
VRRP	Virtual Router Redundancy Protocol
WAF	Web Application Firewall
WHO	World Health Organization
YAGNI	Принцип "You Aren't Gonna Need It"
АМКУ	Антимонопольний комітет України
БД	База даних
BAOЗ	Всесвітня Асамблея охорони здоров'я
BOOЗ	Всесвітня організація охорони здоров'я
ЕСОЗ	Електронна система охорони здоров'я

ДОЗ	Департамент охорони здоров'я
Закон Мерфі	Універсальний філософський принцип, який полягає в тому, що якщо яка-небудь неприємність може трапитись, — вона таки трапиться
ЗОЗ	Заклад охорони здоров'я
IAC	Інформаційно-аналітична система
IT	Informational Technologies
КСЗІ	Комплексна система захисту інформації
МІС	Медичні інформаційні системи
МКХ	Міжнародна класифікація хвороб і споріднених проблем охорони здоров'я
МКХ-11	Одинадцятий перегляд Міжнародної статистичної класифікації хвороб і проблем, пов'язаних зі здоров'ям. Розроблена Всесвітньою організацією охорони здоров'я. 11-й перегляд було розпочато у 2007 році та був необхідний "для врахування досягнень у сфері медицини, науки та інформаційних технологій"
МОЗ	Міністерство охорони здоров'я України
МТД	Міжнародно-технічний проект
НА, High Availability	Характеристика системи, яка спрямована на забезпечення узгодженого рівня експлуатаційних показників, як правило, безвідмовної роботи, протягом періоду, що перевищує звичайний
ПЗ	Програмне забезпечення
СУІБ	Система управління інформаційною безпекою
ТМДН	Програмно-апаратний комплекс для телеметрії і телемедичного консультування. Це сучасне обладнання, яке використовується для проведення телеметричного вимірювання показників життєдіяльності пацієнтів, перетворення інформації в цифровий вигляд і передачу за допомогою Інтернет в амбулаторію або установа спеціалізованої медичної допомоги для подальшої її обробки, внесення в електронну медичну карту і телемедичної консультації.

УЗД	Ультразвукова діагностика
ЦБД	Центральна база даних
ЦОД	Центр обробки даних

ВСТУП

Коли ми спілкуємо про ІТ ринок, ми завжди намагаємось його узагальнити як щось однорідне та монолітне. Проте кількість методологій розробки, мов програмування, типів архітектур, баз даних й суперечок навколо цих речей є найкращим ідентифікатором, наскільки строкатий цей сектор інноваційної економіки. Адже важко собі уявити, що програмне забезпечення до атомної станції та розробка соціальної мережі мають багато спільного від елементів проектування та збору вимог, до питання бізнес-моделей. Аналогічно уособленою категорією в ІТ секторі є медичний напрямок. При цьому, медичний ІТ сектор теж не однорідний та строкатий, як в технологічному та й практичному домені. Громадське здоров'я зосереджене на роботі із великими даними, первинна та вторинна ланка медицини зосереджені на системах збору медичних записів та цифрового обміну інформацією, сектор фармацевтики на Supply Chain та документообігу. Хоча й це є узагальненням, адже в сфері громадського здоров'я є система крові, яка сфокусована теж на Supply Chain, а у секторі фармацевтики є потреба у системах аналітики великих даних для фармаконагляду. Проте усю медичну ІТ галузь поєднує одна вкрай важлива специфіка - регулювання. Система охорони здоров'я — це сукупність усіх організацій, працівників та дій, основним завданням яких є сприяння, відновлення чи підтримка здоров'я [1]. У світі виділяють чотири загальноприйнятих моделей організації охорони здоров'я:

- модель Беверідж;
- модель Бісмарка;
- модель Національного медичного страхування;
- модель "з власної кишені" [2].

Кожна із цих моделей, крім останньої, передбачає часткову або повну оплату медичних послуг державою, що накладає відповідний рівень

втручання держави. І навіть коли модель оплат здійснюється за моделлю "з власної кишені", все рівно держрегулювання присутнє. Одне із найсерйозніших обмежень, це питання безпеки медичних даних. Це стосується як електронних медичних даних, наприклад в законодавстві України це регулюється окремо [3]. Так й питання кіберзахисту медичних виробів із категорії IoT потребує специфічного підходу [4].

Крім національного регулювання медичне ІТ також має сильний фокус на інтеперабельність, включно із транскордонною, що обумовило виникнення ряду поширених стандартів збору та класифікації даних:

- міжнародна класифікація хвороб і споріднених проблем охорони здоров'я (МКХ-10, МКХ-11);
- міжнародною класифікацією первинної допомоги (ICPC-2-E);
- класифікатор медичних інтервенцій (ACHI);
- група класифікаторів HL7: SNOMED, LOINC;
- міжнародними стандартами моделі та обміну даних FHIR, ISO/IEC.

Розробник медичних ІТ систем повинен бути знайомий із ними, а у випадку із телемедициною володіти й більш вузьконаправленими, як то довідник медичних виробів ЄС EUDAMED.

Крім складностей регулювання, один із факторів, який відлякує будь-який ІТ бізнес від цієї сфери в Україні - це саме фактор тісної співпраці із державою, велика кількість різних атестацій та сертифікацій, складні процедури закупівель, тісна робота із державними лікарнями як користувачами. Що є чіткою протилежністю усьому, до чого звикло ІТ середовище в плані своєї свободи дій та гнучкості.



Мал. 1.1. Сфера дослідження дипломної роботи.

Мета даної роботи ознайомити із медичним ІТ сектором, дослідженні інструментів для побудови й дистрибуції медичних цифрових продуктів, та відкрити для більшості підприємців неочікувані можливості цієї галузі та ведення бізнесу в публічній площині.

Для досягнення цієї мети, було обрано рішення описати створення телемедичного інтегратора (далі - Інтегратор), що поєднає у собі та створить путівник по цим трьом темам. Задача цього Інтегратору - поєднати роботу широкого, розрізненого набору телемедичного обладнання (наприклад, спірограф, кардіограф тощо) в єдиний комплексний інтерфейс для медичних працівників, інтегрований через універсальний прикладний програмний інтерфейс (далі - API). Робота враховує архітектуру та філософію eHealth проекту в Україні та сфокусована на покриття потреб регіональних медичних установ та регіональний (або національних) менеджерів охорони здоров'я.

Дипломна робота має три фокуси дослідження: продуктову, доменну, бізнесову.

Доменний враховує та описує специфіку телемедицини, організації

охорони здоров'я, контекст eHealth та реалії побудови B2G проектів в Україні користуючись виключно ринковими інструментами.

Продуктовий елемент роботи складається з огляду проблематики, аналізу цільових клієнтів, оцінки продукту, базового плану розробки та впровадження. Включає також фінансовий аналіз та фінансове планування.

Останній, але не менш важливий елемент роботи охоплює стратегію розповсюдження із загальною ринковою стратегією, стратегією співпраці з урядом із розподілом на особливості роботи центральних та місцевих органів влади, огляд ринку та опис бізнес-моделі. Стратегію масштабування дистрибуції Інтегратору на міжнародному ринку із використанням інструментів міжнародних організацій.

Об'єкт дослідження – телемедицина, сфера eHealth, IoT, бізнес-моделі роботи інтеграторів.

Предмет дослідження – побудова та розвиток продукту в медичній сфері, враховуючи велику кількість регуляцій та обмежень що викликані як національним законодавством, так й міжнародними стандартами WHO.

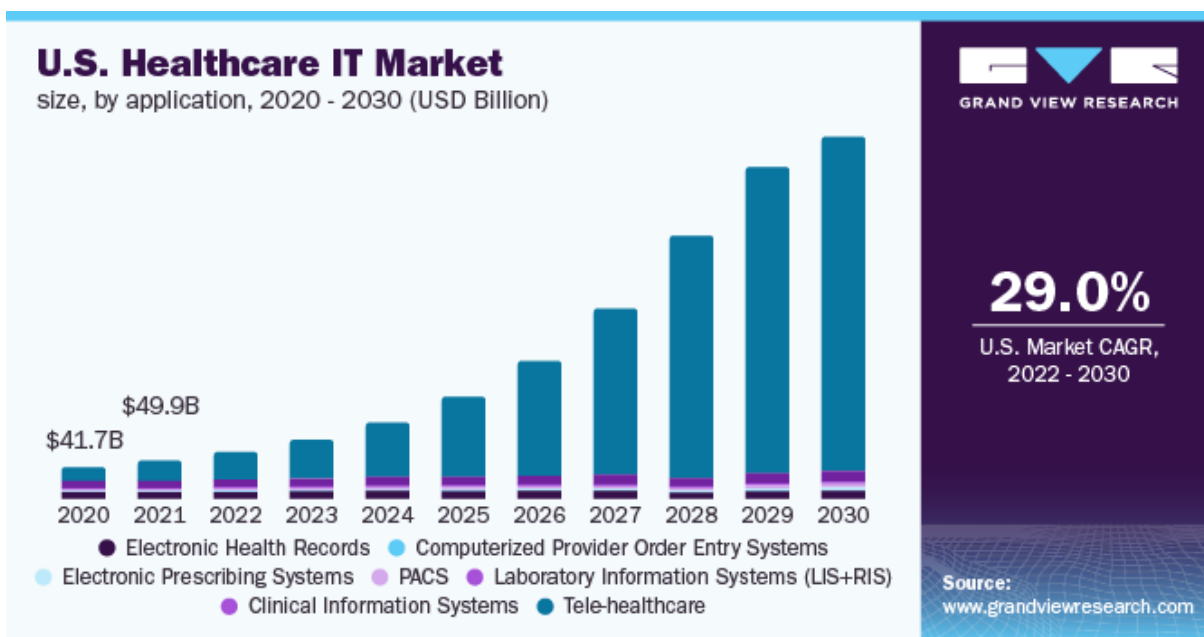
В роботі використано такі **методи дослідження**, як спостереження, порівняння, аналіз та синтез.

РОЗДІЛ 1: ОГЛЯД РИНКУ ТА ДОМЕНУ

1.1. Що таке телемедицина?

1.1.1. Поняття

Телемедицина наразі є однією із найбільш перспективних та швидкозростаючих напрямків у медичному ІТ [5].



Мал. 2.1. Розподіл напрямків ринку медичного ІТ.

При цьому, технологічно цей напрямок також суб'єктивно є одним із найцікавіших, оскільки він одночасно об'єднує IoT, електронні медичні записи, побудову користувацьких інтерфейсів, складні нефункціональні вимоги. Проте, перш ніж почати досліджувати Інтегратор, необхідно зробити перший крок - визначитись із базовими поняттями.

Перш за все, слід зауважити, що в українській мові використовується єдиний термін "телемедицина", в той час як в англійській мові можна знайти два терміни "telemedicine" та "telehealth". Це й породжує велику кількість різночитань. "Telehealth" ширший термін, та фактично включає в себе "telemedicine".

Телемедицина у субтерміні "telehealth" визначається як використання електронних інформаційних і телекомунікаційних технологій для надання

дистанційної медичної допомоги, комунікації з пацієнтом, освіти та управлінням системою охорони здоров'я.

Телемедицина у субтерміні "telemedicine" визначається як інструмент для надання саме клінічної медичної допомоги на відстані. Лікар в одному місці використовує телекомунікаційну інфраструктуру для надання допомоги пацієнту у віддаленому місці.

Схоже визначення надає українське законодавство:

телемедицина - комплекс дій, технологій та заходів, що застосовуються при наданні медичної допомоги, з використанням засобів дистанційного зв'язку у вигляді обміну електронними повідомленнями [6].

Тобто телемедицину можна для простоти узагаліти у два типи комунікації на базі суб'єктів цієї комунікації:

- "лікар-лікар";
- "пацієнт-лікар".

Зазначено, що Інтегратор фокусується саме на типі "лікар-лікар", проте така комунікація може впливати із попередньої комунікації "пацієнт-лікар" та бути її наслідком.

Сама ж телемедицина виникла як відповідь на проблему обмеженого територіально доступу до найкращих лікарів, які могли б проаналізувати складні, нетипові медичні дані та діагностувати хворобу або стан. Часто такі випадки є ургентними або пацієнта не просто доставити із місця перебування до національного інституту де могли б якісно опрацювати складний випадок. І для ефективної роботи потрібно мати первинні медичні дані, часто навіть в режимі онлайн просити збирати додаткову інформацію або бути присутнім онлайн під час діагностики (наприклад, ендоскопія чи УЗД).

Проте за останні роки сфера застосування телемедицини значно зросла у кількості та розширилась. Це обумовлено багатьма технологічними факторами, як розвитком медичних пристроїв як IoT та

більше проникнення швидкісного зв'язку, проте основним фактором виступила пандемія COVID-19.

Сервіси телемедицини "пацієнт-лікар" найчастіше поділяють на два основні типи:

Асинхронна телемедицина – це зв'язок між постачальниками медичних послуг та пацієнтами (або особами, які доглядають), що зберігається для подальшого використання або звернень.

Наприклад, електронна пошта або текстові повідомлення з подальшими інструкціями або підтвердженнями; зображення для оцінки; результати лабораторних досліджень або інші медичні записи.

Синхронна телемедицина – це взаємодія в режимі реального часу для спілкування з пацієнтами. Пацієнти можуть мати опікунів або медсестру на дому, щоб допомогти віддаленому лікарю виступаючи маніпулятор, який проводиться дослідження за допомогою медичних виробів.

Наприклад, відеодзвінки, щоб поділитися прогресом або перевірити стан пацієнта, проведення медичного дослідження із передачею даних іншому лікарю, аудіодзвінки для підтвердження інструкцій та коректності медичних маніпуляцій, також звичайні текстові повідомлення для відповідей на запитання пацієнтів можна включити у цю групу.

Окремо слід зазначити кілька типів телемедичних сервісів "лікар-лікар":

Віддалений пацієнтський моніторинг складається з передачі та зберігання даних пацієнтів і клінічних вимірювань з пристроїв. Ця передача даних може бути асинхронною або підтримувати синхронні відвідування постачальника. Як приклад дані з:

- моніторів артеріального тиску;
- кардіостимуляторів;
- глюкометрів;
- оксиметри [7].

1.1.2. Технології телемедицини

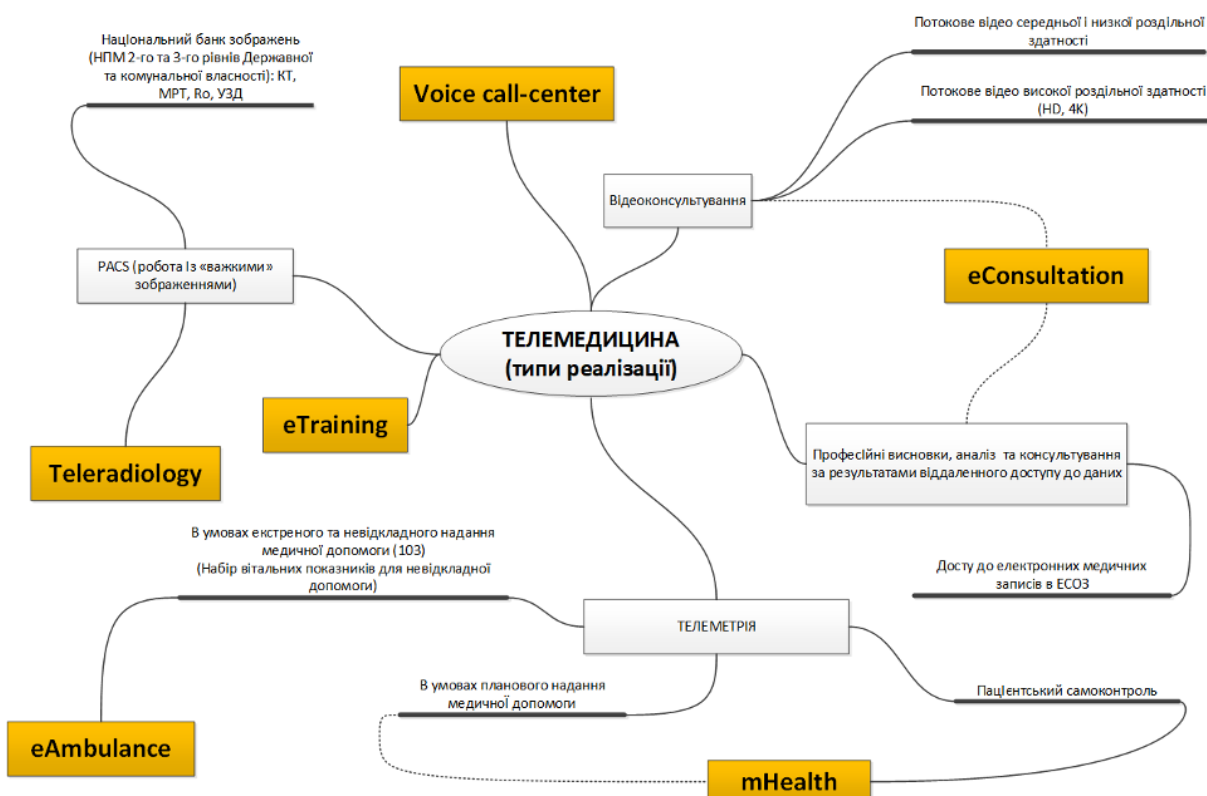
До базових технологій телемедицини відносять наступні типи комунікацій та доступу до інформації:

- телекомунікаційні;
- телефонія;
- відеоконференція;
- меседжинг;
- телеметрія (біотелеметрія);
- накопичення, передавання, збереження та обробка зображень (технології DICOM та PACS);
- віддалений доступ до електронних записів та файлів.

Всі перераховані телемедичні технології можна групувати у телемедичні сервіси, які вирішують медичні завдання в певний спосіб.

Найуживаніші у світовій практиці наступні телемедичні сервіси:

- група сервісів з телемедичного відео консультування (eConsultation);
- телерадіологія (Teleradiology);
- телефонне консультування (voice call-center);
- телеметрія (mHealth);
- екстрена телеметрія (eAmbulance);
- професійне навчання та обмін досвідом (eTraining).



Мал. 2.2. Типи реалізації.

1.1.3. Телемедицина з позиції пацієнтів

Ключова цінність телемедицини для пацієнта полягає у двох аспектах:

- покращення доступу до якісної медицини;
- зручність медичних послуг.

Проте перший аспект є значно ширшим, ніж просто комфорт користування. Це аспект реалізації третьої Цілі сталого розвитку "Міцне здоров'я та благополуччя". Одна із головних перепон реалізації цієї цілі для країн із перехідною економікою та країн що розвиваються, є відсутній або ускладнений доступ до медичних послуг. І телемедицина є ключовим інструментом вирішення цієї проблеми [8].

В контексті зручності, для пацієнта зазвичай телемедицина виражається у:

- отриманні медичної допомоги без особистого відвідування ЗОЗ;

- постійній та швидкій консультації з лікарем у прямому ефірі по телефону або у відеочаті;
- обміні інформацією зі своїм лікарем за допомогою безпечного обміну повідомленнями та файлами;
- простоті організації дистанційного моніторингу, якщо він необхідний за протоколом лікування.

1.1.4. Телемедицина із позиції управлінців в сфері охорони здоров'я

Аналізуючи світовий досвід функціонування ЗОЗ та алгоритмів надання медичної допомоги з використанням телемедицини, зокрема в період карантину, виявлено основні напрями використання:

- спрощення сортування пацієнтів та прийняття рішення щодо їх госпіталізації;
- убезпеченням медичного персоналу під час надання допомоги та консультацій пацієнтам з COVID-19 на самоізоляції;
- оптимізація координації між лікарнями та забезпечення консультацій спеціалістів вузького профілю;
- оптимізація рутинних консультацій для хронічних і паліативних пацієнтів;
- зниження навантаження на відділення невідкладної допомоги.

Застосування цифрових технологій в даному контексті сприяє значному зменшенню навантаження на ЗОЗ та впливає на зниження ризику зараження медичних працівників та інших пацієнтів. Має місце й економічний ефект завдяки зменшенню витрат на витратні матеріали.

1.2. Телемедицина як ІоТ

Традиційно, на телемедицину дивлять як на інструмент комунікації у форматі ПЗ для спілкування, на рівні спеціалізованого, медичного месенджера. Проте як ми описали вище, велика частина телемедицини - це технологічні пристрої, які надсилають свої дані в програмне

забезпечення для її аналізу та подальшої обробки. Що прямо відповідає визначенню IoT [9].

Для кращого розуміння, наведемо два поширених в Україні набори телемедичного обладнання:

ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ТЕЛЕМЕТРІЇ І ТЕЛЕМЕДИЧНОГО КОНСУЛЬТУВАННЯ ТМДН



Мал. 2.3. Програмно-апаратний комплекс TREDEX



Набір діагностичних систем сімейного лікаря з функцією телемедицини

Базова комплектація:

	Опис
	Мобільний 12-ти канальний електрокардіограф "Bee-W" Комплект поставки: - реєстратор ЕКГ «Bee W» - Кабель USB - електроди ЕКГ (багаторазові) - 10 шт - Інструкція з експлуатації
	Портативний спірометр Bee-Spiro Комплект поставки: - спірометр Bee-Spiro - Кабель USB - Турбінний датчик потоку (одноразовий) - Інструкція з експлуатації
	Портативний пульсоксиметр BP-10BB з bluetooth 4.0 Комплект поставки: - Пульсоксиметр BP-10BB - Елементи живлення (ALKALINE) 2шт. AAA - Шнурок для підвішування - Сумочка для транспортування - Інструкція з експлуатації
	Стетоскоп електронний з навушниками Bee-A Комплект поставки: - Стетоскоп - Навушники - Інструкція з експлуатації
	Автоматичний тонометр на плече Dr.Frei M100A. -звуковий сигнал; -стандартна манжета (22-32 см.).
	Термометр безконтактний інфрачервоний MDI 907 -Тип термометра: інфрачервоний (безконтактний). -Область вимірювання: лоб, об'єкт. -Діапазон: 32-43 ° C -Тривалість вимірювання температури: 1 с

Мал. 2.4. Набір діагностичного обладнання.

Більше того, телемедицина як emerging technology в сфері IoT визначається технологічним середовищем, наприклад таке бачення формулює Intel [10]. І якщо спробувати сказати, до якого напрямку належатиме проект Інтегратора, то перш за все це програмна частина для проекту в сфері IoT.

1.3. Телемедицина в Україні та світі

Трансформація системи охорони здоров'я стосується кожного. Її мета - забезпечити громадянам України рівний доступ до якісних медичних послуг, в результаті змін орієнтувати систему так, щоб у центрі її був пацієнт.

Бачення системи охорони здоров'я після проведення у 2020 році реформи: ефективна і доступна система охорони здоров'я, що відповідає потребам населення України. Підвищення рівня і якості життя населення на основі розширення доступності, підвищення якості та безпеки медичної допомоги, продуктивної зайнятості персоналу, що працює у галузі охорони здоров'я, а також підвищення їх рівня соціального забезпечення, розвитку і оптимізації системи соціальної підтримки [11].

З точки зору цифрових сервісів, забезпечено доступність та стабільність роботи eHealth в режимі 24/7, зменшено адміністративне навантаження на медичних працівників (понад 25 тис. лікарів первинної медичної допомоги, понад 113 тис. лікарів-спеціалістів та понад 157 тис. сестринського персоналу).

Програма медичних гарантій-2022 сфокусована на потребах та безпеці пацієнта. Передусім зміцнюється фінансова захищеність українців завдяки збільшеному бюджету. Також посилюються вимоги до надавачів медичної допомоги, що покращує якість медичних послуг.

Програма медичних гарантій-2022 охоплює всі основні види медичної допомоги: первинну, спеціалізовану та високоспеціалізовану

допомогу, екстрену, паліативну допомогу та медичну реабілітацію. А також медичну допомогу дітям до 16 років та допомогу при вагітності та пологах.

Варто зазначити, що до умов закупівлі таких послуг було внесено можливість проведення термінових телемедичних консультацій, відповідно до клінічної ситуації [12].

1.3.1. Досвід України

Телемедицина почала розвиватися в Україні ще на початку 2000-х, стартуючи з різних пілотних проектів в Одеській, Дніпропетровській та Харківській областях, згодом – нею зацікавилися приватні клініки. І лише у 2017 році про телемедицину заговорили на державному рівні, коли ухвалили законопроект "Про підвищення доступності та ефективності медичного обслуговування у сільській місцевості" [13].

При виборі впровадження телемедицини необхідно, перш за все розрізнити типи системи організації телемедицини. Наразі можна виділити наступні: західноєвропейську,

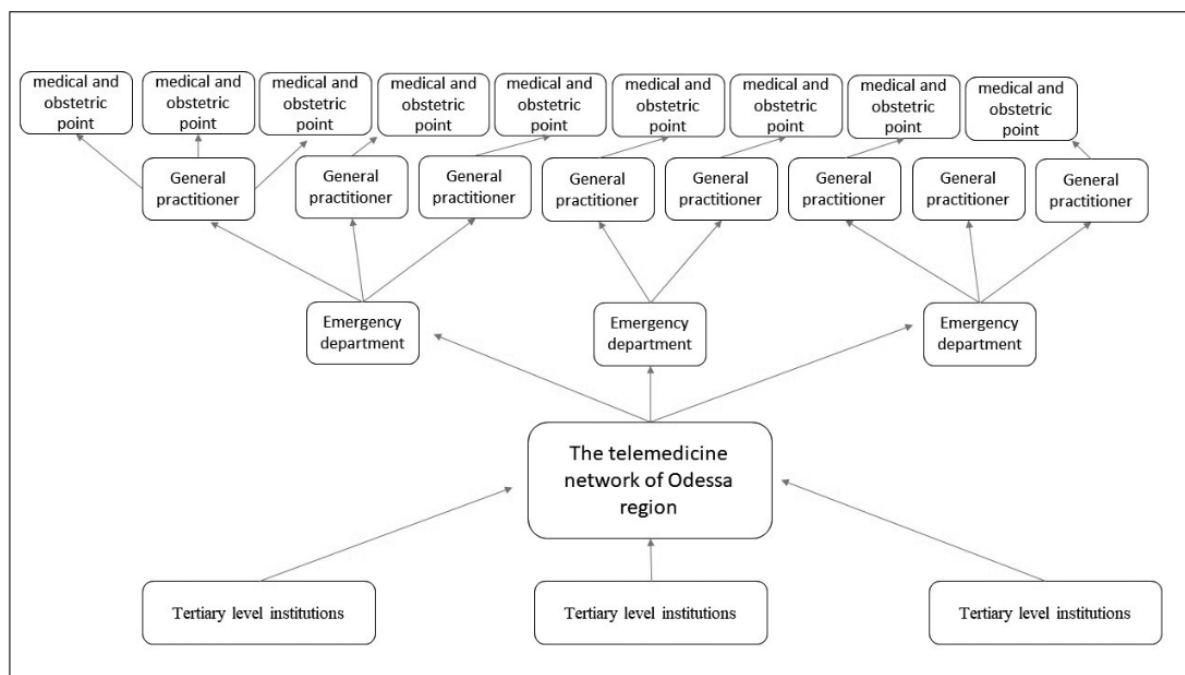
- регенсбурзьку,
- RAFT,
- північноамериканську,
- "low-cost telemedicine/low resource settings"
- "два острови".

В Україні нині переважає змішана модель телемедицини з вираженими ознаками регенсбурзької моделі. Сутність цієї моделі полягає у використанні дешевих технологій із метою максимального доступу до телемедичної послуги кожним пацієнтом. Вагомим мінусом цієї моделі виступає велика кількість вразливостей захисту персональних і адміністративних даних [14].

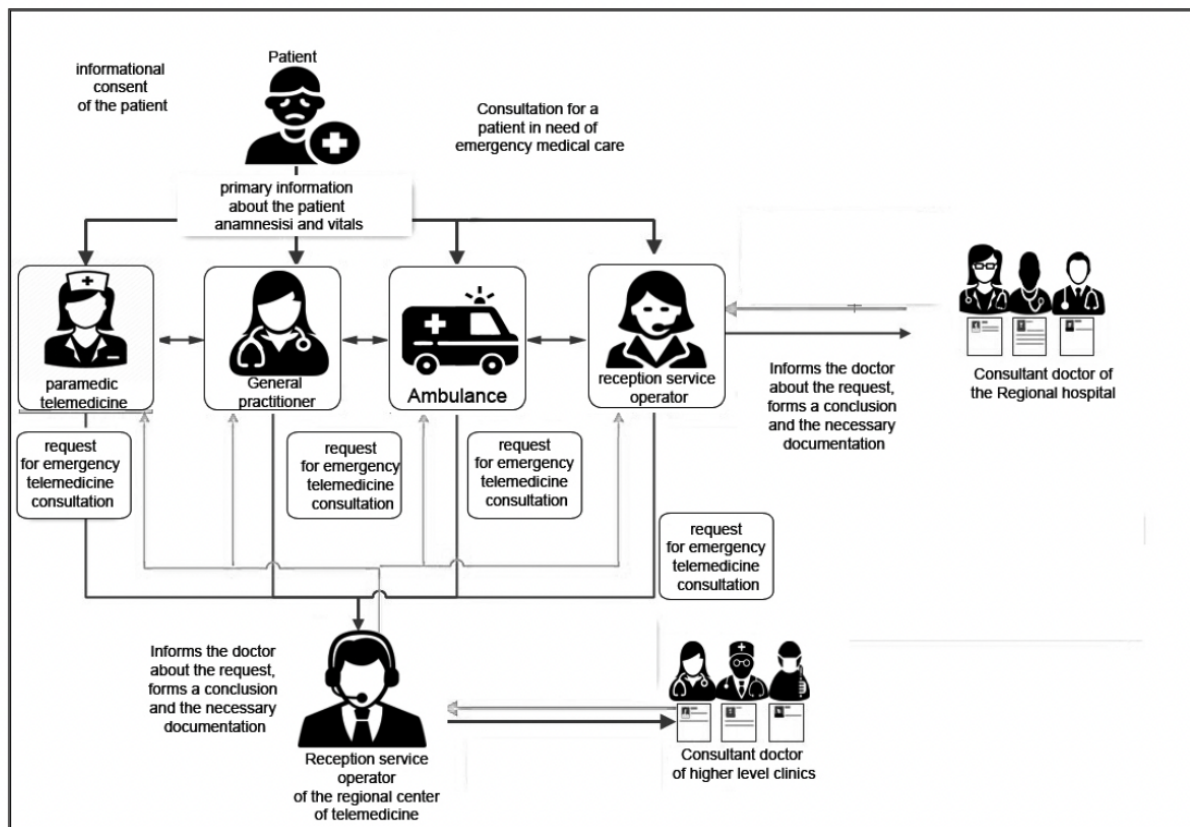
Найкращим, на нашу думку прикладом організації телемедичного центру є Одеський Обласний Центр Телемедицини, що включає в себе мережу з дев'яносто двох ЗОЗ Одеської області, 248 лікарів-консультантів

за 21 спеціальністю. Ключовим інструментом роботи центру є телемедичний набір, у який входить – цифровий кардіограф, цифровий спірометр, стетоскоп, пульсоксиметр, тонометр, термометр, глюкометр та планшет [15].

Схема організації Одеського Обласного Центру Телемедицини наступна:



Мал. 2.5. Структура телемедичної мережі Одеської області [16].



Мал. 2.6. Технологічна схема екстрених телемедичних консультацій пацієнта з підозрою на коронавірус [16].

1.3.2. Світовий досвід

Всесвітня Асамблея охорони здоров'я (ВАОЗ) ВООЗ та три з шести регіональних комітетів ВООЗ в 2013 році прийняли ряд резолюцій щодо електронної охорони здоров'я та використання інформаційно-комунікаційних технологій в охороні здоров'я. Ці резолюції надали легітимності телемедицині та значно прискорили її розвиток [17].

Умови для розвитку телемедицини – наукові, технічні, економічні й соціальні – існують в усіх розвинутих країнах. За останні 20 років у багатьох регіонах Європи, Америки і Азії впроваджені потужні цифрові мережі та нові способи телекомунікації. Технічне й програмне забезпечення стало швидшим, могутнішим, дешевшим і простішим у застосуванні. Віддалене консультування, диспетчеризація, супровід

профілактичних і лікувальних процедур – це далеко не весь перелік наданих лікарських послуг [18].

1.3.2.1 США

Наразі телемедична сфера у США сфокусована на юридичному впорядкуванні сучасних регуляторних рамок щодо використання телемедицини. У країні відсутня єдина модель цифрової взаємодії, що обумовлено його моделлю фінансування. Реалізуються різноманітні формати співпраці, які включають участь лікарів різних рівнів, інший медичний персонал та, за потреби, громадські організації.

Широко використовується "домашня телемедицина", коли громадянин має необхідні телеметричні засоби, сам вимірює свої життєві показники та відправляє їх своєму лікареві [14].

1.3.2.2 Азія

Yankai Zhai та співавтори стверджують, що китайська стратегія спрямована на максимальне розширення практичного використання телемедицини для надання медичної допомоги пацієнтам [14].

Однак, минулого року влада Китаю опублікувала проєкт нових правил для їх діяльності. Вказані правила були опубліковані 26 жовтня комітетом охорони здоров'я Китаю та включають заборону на онлайн-консультації для початкової діагностики. Передбачається, що медична діагностика має проводитися лише лікарем, а програмне забезпечення з використанням ІТ не може бути заміною лікаря [20].

У Японії телемедицина і дистанційний моніторинг життєво важливих функцій і хвороб були можливі та потрібні з двох причин: по-перше, країна має розвинену технологічну інфраструктуру і, по-друге, вік понад 20% населення Японії перевищує 65 років і частка літніх людей в структурі населення продовжує зростати. При наданні медичної допомоги літнім людям вдома все більшого значення набувають можливості телемедицини і дистанційного моніторингу [19].

1.3.2.3 Австралія

Система охорони здоров'я Австралії – одна з найефективніших у світі з дослідженнями Bloomberg. Телемедицина цієї країни поряд з іншими нововведеннями отримує активну підтримку від держави. Розробками стратегій розвитку і регулювання займається Австралійське агентство цифрової медицини. Згідно з даними компанії CSIRO, використання телемедицини для лікування хронічно хворих людей дозволяє заощадити австралійській охороні здоров'я приблизно 2,1 млрд доларів на рік [19].

1.3.2.3 Європа

У європейських країнах телемедицина – поняття вже знайоме і звичне. Успішні проекти є в Данії, Швеції, Швейцарії, Естонії, Фінляндії, Франції й Італії, Угорщині. У багатьох країнах телемедицина працює і в комерційному секторі. Яскравий приклад – Польща. Польські медики зазначають, що 8 з 10 звернень пацієнтів за допомогою вони можуть обробити онлайн [19].

Європа взяла за основу британську модель, запропоновану Національною службою здоров'я Великої Британії (National Health Service, NHS). Вона сфокусована на надання цифрових послуг вузькоспеціалізованими спеціалістами для віддалених лікарень та населених пунктів, в яких неможливо вирішити складні клінічні випадки. Фахівці визначаються у відповідності до того, яке клінічне завдання має бути виконаним. Серед технічних рішень, які були застосовані під час пандемії COVID-19 варто виділити веб сервіс, на якому можна перевірити наявність симптомів під час проходження опитування на сайті. Після проходження опитування пацієнту надається валідована відповідь, чи має він ознаки COVID-19, та запропоновані подальші дії. Для тих, хто бажає отримати загальні відповіді та рекомендації стосовно COVID-19, працює відповідна телефонна лінія [20].

1.3.2.4 Інші країни

У країнах із низьким доходом, переважно в південноафриканських, можна спостерігати постійне нагромадження цифрової медичної інформації та безперервне навчання через Інтернет із широким використанням веб трансляцій наукових конференцій, електронних бібліотек. Метою проєкту створення мережі є залучення талановитих професіоналів на роботу у віддалені райони Африки. Важливою особливістю є використання як засобів Інтернету, так і відеоконференцій, із залученням не тільки лікарів, а і медичних сестер. Окрім того, для надання консультацій широко залучені іноземні експерти у складних випадках.

В залежності від потреб, кожна країна визначає для себе напрямок застосування телемедичних мереж. Для одних країн (США) у фокусі знаходиться юридична площина - законодавча та нормативна легалізація методу телемедичної консультації, прописування алгоритмів, що дають змогу лікарю отримувати оплату за телемедичну консультацію в межах програм медичного страхування. Європейський підхід ставить за мету покращення рівня покриття медичними сервісами у віддалених місцевостях та зменшення кількості необхідних відвідувань ЗОЗ. Китайська модель характеризується розвитком саме технологічної складової надання телемедичних послуг [14].

1.4. Контекст функціонування eHealth в Україні

1.4.1. Реформа фінансування та розвиток eHealth як наслідок

Реформа системи охорони здоров'я покликана забезпечити громадянам України рівний доступ до якісних медичних послуг. Одним з найважливіших інструментів реформи є eHealth — екосистема цифрових сервісів та систем охорони здоров'я. 28 грудня 2020 року уряд України ухвалив Концепцію розвитку eHealth, якою було визначено мету та основні напрями розвитку електронної охорони здоров'я, сучасний стан справ,

наявні проблеми та шляхи їх розв'язання, а також очікувані результати та питання ресурсного забезпечення [21].

З огляду на стан системи охорони здоров'я в Україні та її вплив на стан здоров'я громадян, а також демографічну ситуацію в державі, хочеться відзначити, що в поточних умовах та прогнозуванню загроз національній безпеці та національним інтересам України, а саме:

- скорочення народжуваності та високий рівень смертності населення;
- проблеми репродуктивного здоров'я населення;
- поширення гострої коронавірусної хвороби COVID-19;
- високої вірогідності виникнення епідемій внаслідок появи нових інфекційних агентів;
- наявності інших загроз біологічного походження;
- недостатньої готовності діяти у надзвичайних ситуаціях;
- діючі підходи до реформування системи охорони здоров'я здійснюються системно та охоплюють значну її частину.

Загалом, WHO та Світовий банк схвально відгукуються про напрямок реформування охорони здоров'я, включно із частиною в напрямку цифровізації [22].

Проте, необхідно відзначити, що відсутність єдиного медичного простору і неоднорідність правових форм функціонування державних та комунальних закладів охорони здоров'я, призводить частково до розбалансованості функціонування галузі, дестабілізації управління у сфері охорони здоров'я та ускладнень у плануванні діяльності на всіх рівнях національної системи охорони здоров'я, що в свою чергу впливає на забезпечення населення своєчасною, ефективною, доступною та безпечною медичною допомогою відповідно до гарантій, визначених Конституцією України.

Одним із багатьох кроків вирішення цієї проблеми, стала розробка окремої регуляції в тому числі й сфери телемедицини. Згідно Наказу МОЗ від 19.10.2015 № 681 "Про затвердження нормативних документів щодо

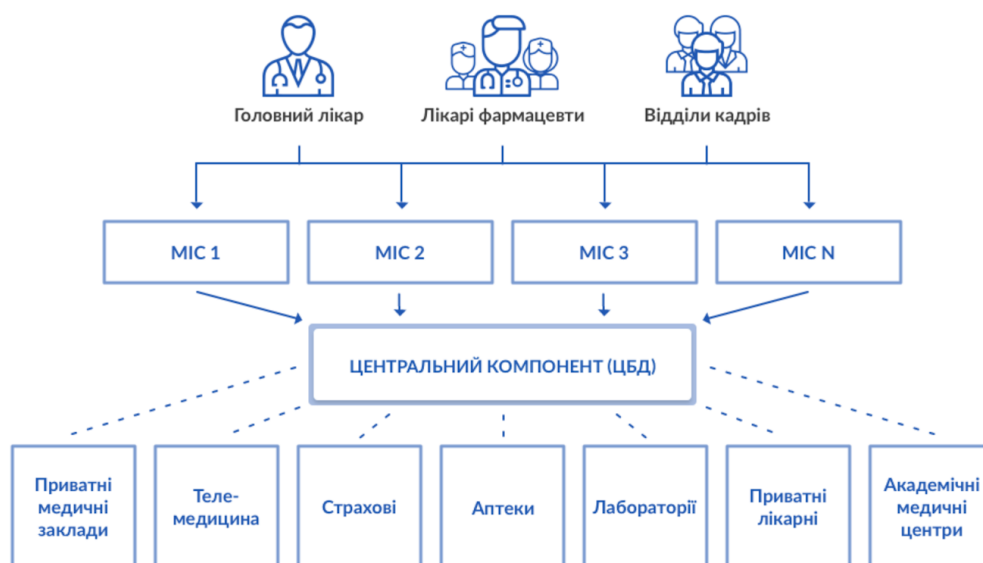
застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я", основними завданнями телемедицини є:

- забезпечення надання медичної допомоги пацієнту, коли відстань є критичним чинником її надання;
- збереження медичної таємниці та конфіденційності, цілісності медичної інформації про стан здоров'я пацієнта;
- створення єдиного медичного простору;
- сприяння підвищенню якості допомоги та оптимізації процесів організації та управління охороною здоров'я;
- формування системних підходів до впровадження та розвитку телемедицини в системі охорони здоров'я [6].

1.4.2. Робота з електронними медичними записами

Питанням збору інформаційно-комунікаційна система, що забезпечує автоматизацію ведення обліку медичних послуг та управління медичною інформацією опікується Електронна система охорони здоров'я (далі - ЕСОЗ). Архітектура системи передбачає двокомпонентність, що означає що безпосередній інтерфейс для лікар надають приватні Медичні інформаційні системи (далі - МІС). Держава ж володіє ЦБД, яка містить в собі усі медичні дані із усіх МІС та забезпечує принцип інтеперабельності під час їх роботи.

Архітектура системи



Мал. 2.7. Архітектура ЕСОЗ.

Для нашого контексту це важливо у тому розрізі, що Інтегратор для повноцінної роботи в ЗОЗ повинен відповідати вимогам для підключення МІС, бути інтегрованим з ЕСОЗ, та враховувати всі вказані медичні стандарти.

1.5. Проблематика застосування телемедицини

Телемедицина відкриває величезну кількість можливостей, проте також має ряд блокерів її успішної роботи. Якщо сфокусуватись на тематиці продуктів, а не сфери загалом, то варто виділити три:

- складність впровадження;
- точковість програмних рішень;
- ізольованість від eHealth.

1.5.1. Складність впровадження

Незалежно від країни, нині телемедичні мережі не так широко впливають на виконання безпосередніх показників ефективності лікарень та швидкого зростання критичних показників для оцінки ефективності роботи медичної мережі. Також, телемедицина дає швидкі результати у

вузьких напрямках: наприклад телемедичне діагностування інфаркту міокарда, діагностування онкозахворювань, тощо. В той же час побудова телемедичних центрів та розвиток телемедичної мережі вимагає витратити багато ресурсу на впровадження. При цьому, ті країни де телемедицина дає найбільший ефект мають простіші варіанти показати свою ефективність для менеджерів. Створення телемедичних центрів – усе ще прерогатива людей та команд зі знанням комп'ютера, хоча б на рівні користувача, передусім тому робота в таких центрах може бути важкою для людей, клініцистів та чиновників, які ніколи не вивчали комп'ютерної грамотності. Відповідно, необхідно:

- провести складні закупівлі ПЗ,
- організувати команду технічної підтримки;
- навчити персонал працювати із технікою та ПЗ;
- побудувати нові структури та шляхи взаємодії персоналу.

Також, необхідно потурбуватись про наявність зв'язку та базової цифрової техніки. На території України інтернет покриття становить близько 75%, особливо проблемними є саме села. У багатьох українських сільських лікарень немає інтернету і сучасних комп'ютерів [23].

Одними з ментальних перешкод впровадження телемедицини є суто людські і культурні фактори. Деякі пацієнти і медичні працівники чинять опір застосуванню сучасних цифрових моделей лікування, які відрізняються від традиційних підходів або місцевої практики.

Також, економічна доцільність телемедицини для центрального рівня управління охорони здоров'я не завжди є релевантною для місцевих працівників сфери охорони здоров'я. Підключення за допомогою телемедицини декількох віддалених об'єктів до загальної мережі може виявитися більш рентабельним способом надання медичної допомоги в порівнянні з будівництвом нових об'єктів і наймом медичного персоналу. Проте це також означає зменшення фізичної мережі лікарень, у чому не

завжди зацікавлені локальні керівники ЗОЗ або регіональних департаментів охорони здоров'я.

Відповідно, рішення має бути максимально простим для впровадження зі сторони менеджменту та має в себе включати не тільки ПЗ або обладнання, а й сервіси із впровадження.

1.5.2. Точковість програмних рішень

Якщо ми розглянемо більшість рішень (детально описаними вони будуть у розділі нижче), то їх можна розділити на дві категорії: рішення від виробників обладнання, рішення від МІС.

Перші рішення виробляються виробником суцього під своє обладнання, та природним чином такі виробники зацікавлені у продажі свого заліза. Якщо ми з якихось причин обираємо конфігурацію телемедичного обладнання від різних виробників для нашої телемедичної мережі, то ми маємо користуватись набором різного ПЗ, яке між собою не зв'язано.

В результаті, традиційне робоче місце в телемедичному центрі виглядає ось так:



Мал. 2.8. Робоче місце центру телемедицини.

Наслідком цього є не тільки незручність для кінцевого користувача та ускладнення навчання, також зведення медичної інформації в один медичний епізод займає значну кількість часу, яку можна було б автоматизувати.

Другі рішення, які розробляють МІС - це здебільшого медична консультація, яка тотожна традиційній консультації із точки зору функціоналу, проте із можливістю дистанційного спілкування. Уся телеметрія доєднується на рівні звичайної інформації від стаціонарного медичного обладнання, без прямих інтеграцій та оптимізації роботи із медичною інформацією.

Окремо слід зауважити, що в умовах такої розсосередженості ПЗ неможливо досягнути належного рівня захисту персональних даних. З метою досягнення максимального рівня захисту персональних даних лікарі, які використовують телемедицину, мають бути об'єднані в єдину мережу з окремим програмним забезпеченням [24].

1.5.3. Ізольованість від eHealth

Зазвичай, виробники ПЗ та обладнання фокусуються на конкретно своїй функції - наприклад, робота з рентген знімками, консультації чи аналіз кардіограм. Відповідно, коли рішення фокусується на точковій проблемі, воно не має у своєму фокусі більш високорівневих проблем. Відповідно, бізнес-модель таких рішень не передбачає задачі такої інтеграції, й у виробника немає зацікавленості у складному технічно та організаційному процесі по інтеграції цього рішення із системами екосистеми eHealth.

На практиці, наразі керівник стикається із цим викликом самотійно. З одного боку, він хоче отримати телемедичне рішення. З іншого боку, він обмежений законодавством, яке формує для нього рамку використанням цифрових медичних сервісів. Відповідно, збирати медичні дані пацієнтів у таку систему - ставить під ризик керівника. Використовувати ці дані для оплати Програми медичних гарантій - неможливо без інтеграції із ЕСОЗ. Вести спільний облік надання послуг - неможливо. Та інший ряд обмежень. Відповідно, із точки зору середньостатистичного керівника ізольованість від eHealth є великою проблемою.

Наразі немає жодного спеціалізованого ПЗ по телемедицині, який є МІС повноцінно підключений до ЕСОЗ.

Наявність підключення можна верифікувати веб-порталі ЕСОЗ (<https://ehealth.gov.ua/pidklyucheni-do-ehealth-mis/>)

Підключені до eHealth MIC

Медичні інформаційні системи	Для всіх надавачів медичних послуг								
	Адміністративний модуль НМП ПМД та СМД	Електронний рецепт	Медичні висновки про тимчасову неприцездатність	Доступ до даних	Робоче місце середнього медичного персоналу				Робоче місце адміністратора медичних записів
					ЕМЗ та діагностичні звіти	Процедури	Обробка і погашення ЕН	Вакцинація	
ВІСА	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Дніпро-МТ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓
Доктор Елекс	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Дорадо	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	✓
Електронна лікарня 2.0	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—
еАптека-Компендіум	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ЕМСІМЕД	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Каштан	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓
МЕДЕЙР	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
МедІнфоСервіс	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
МІА:Здоров'я	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—
Поліклініка без черг	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—
Скарб	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Укрмедсофт	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—
Asker	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓

Мал. 2.9. Таблиця підключення MIC до ЕСОЗ.

Усі підключені MIC, що мають телемедичний функціонал - мають виключно функціонал консультування. Серед підключених відсутні продукти, що працюють з обладнанням.

1.6. Пропозиції ринку телемедицини

1.6.1. Українські продукти

На українському ринку не так багато спеціалізованих телемедичних компаній. Проте, попит на телемедицину в Україні після початку пандемії Covid-19 та початку повномасштабного військового вторгнення росії продовжує зростати.

Розглянемо основні рішення:

- телемедична платформа Telemed24 РІМС "Медстар", розробник — компанія Medstar Solutions LLC;
- телемедична мережа Medinet, розробник — компанія IT4Medicine;
- консультації лікаря по телефону Doc.ua, розробник — ТОВ "ДОКЛАБ";
- платформа для онлайн зв'язку з лікарем Medikit, розробник — ТОВ "МЕДІКІТ";
- телемедичний сервіс для пацієнтів Doctor Online, розробники — IT4Medicine та Kyivstar.

1.6.1.1 Telemed24

Telemed24 — телемедична платформа, призначена для проведення консультацій та реєстрації результатів дистанційних прийомів.

Інтегрованість до ЕСОЗ: так.

Наявність КСЗІ: так.

Пацієнти ж можуть отримати телемедичну консультацію Telemed24 через безкоштовний мобільний додаток MedCard24. У ньому необхідно знайти заклад і свого лікаря, обрати день/час прийому та зачекати на відеодзвінок фахівця. Також є і веб-версія Medcard24, де можна не просто потрапити на дистанційний прийом, а ще й придбати медикаменти згідно з призначеннями лікаря.

Функціонал аналогічний до звичайно прийому, включно із направленнями, проте дистанційно.

Бізнес-модель: проект фінансується як традиційний МІС в рамках надання послуг для ЗОЗ, окремої бізнес-моделі не передбачено, функціонал надається як перевага для користувача в рамках МІС.

1.6.1.2 Телемедична мережа Medinet

Medinet — це професійна телемедична мережа, платформа для взаємодії всіх ланок медичної допомоги на рівні міста чи області. Запуск платформи Medinet відбувався в 2019 році в Одеській області, що стало

базою відкриття першого в Україні обласного центру телемедицини на базі Одеської обласної клінічної лікарні.

Головний фокус системи — взаємодія між лікарями, котрі підключені до телемедичної мережі, що вирізняє Medinet від інших телемедичних рішень на ринку України.



Мал. 2.10. Схема роботи платформи Medinet.

Сервіс працює у двох форматах: "лікар-лікар" та "лікар-пацієнт". Це єдине рішення, яке наближене до Інтегратора який описується в рамках роботи, проте він сфокусований саме на роботі виділеного телемедичного центру.

Інтегрованість до ЕСОЗ: ні.

Наявність КСЗІ: так.

Бізнес-модель: щомісячні ліцензійні платежі за кожне робоче місце.

1.6.1.3 Doctor Online від Київстар

Doctor Online — медична комунікаційна платформа, що працює у форматі онлайн-консультацій "лікар-пацієнт" через чат, відео або аудіозв'язок. Це приклад приватного сервісу, який не є системою для роботи медичної мережі, як це було у попередніх випадках. Це альтернатива медичній мережі клінік, проте створена спільно групою з компаній IT4Medicine, що є одним із гравців на ринку МІС та оператором Kyivstar.

Інтегрованість до ЕСОЗ: ні.

Наявність КСЗІ: ні.

Бізнес-модель: оплата за кожну консультацію з тарифікацією за 10 хвилин.

1.6.1.4 Medikit

Medikit — аналогічно до попереднього прикладу, медична комунікаційна платформа для онлайн-консультацій. Цей продукт мав спробу інтегруватись до ЕСОЗ для можливості отримання доступу лікарем до медичних даних, проте наразі цей МІС знаходиться в процесі відключення через відсутність КСЗІ.

Інтегрованість до ЕСОЗ: частково.

Наявність КСЗІ: ні.

Бізнес-модель: оплата за кожну консультацію без часової тарифікації, та можливість оформлювати підписку на спілкування із лікарями [23].

1.6.2. Міжнародні продукти

Варто зазначити, що міжнародні продукти розглядаються для комплексної оцінки конкурентних продуктів і вивчення оптимальних, інноваційних рішень.

1.6.2.1 TelaDoc


Teladoc надає доступ до постачальників первинної медичної допомоги, сімейних лікарів, дерматологів, терапевтів, психіатрів, зареєстрованих дієтологів та медичних експертів, які готові допомогти пацієнтам, де б вони не були. Це один з топових продуктів у категорії прямої взаємодії "пацієнт-лікар" згідно досліджень J.D. Power. Подібний тип продуктів не є прямим конкурентом та грає на іншому ринку.

Бізнес-модель: оплата за кожну консультацію без часової тарифікації [25].

1.6.2.2 VSee




VSee - це потужна міжнародна платформа телемедицини, яка серед своїх клієнтів має навіть астронавтів NASA.

The Most Reliable and Secure Video
VSee



The image shows an astronaut in a space station environment. A green speech bubble with the VSee logo is overlaid on the astronaut's face. In the background, a laptop screen displays the VSee interface.

SpaceX docking w/ ISS

-  The exclusive video chat for the International Space Station (ISS)
-  Zero outage in the past 6 years
-  Selected for the Moon Mission

Мал. 2.11. Презентаційне зображення VSee із астронавтом.

Платформа надає конфігуровані модулі для гнучкого налаштування, підключення та оптимізації робочих процесів у телемедицині. Вона найбільше схожа на Інтегратор, який ми пропонуємо в контексті своєї комплексності, проте вони все-ж заточені на своє ПЗ.

VSee unique background to serve Ukraine

Dr. Milton Chen, founder and CEO of VSee

- One of two coauthors of XMPP video standard.
XMPP is used by Facebook messenger and Google chat w/ 2-3B users
- PhD on video at Stanford University, paid by US Air Force
- Numerous military and emergency response projects
 - Embedded with DC command center during President Obama inauguration
 - Field experience in 50 countries: Iraq, Syria, ...



Ash Carter & Bill Perry
Sec. Defense under Obama &
Sec. Defense under Clinton
visiting VSee Office

VSee investors include IQT, Salesforce.com

Selected by Humana and Philips to power US DoD TriCare

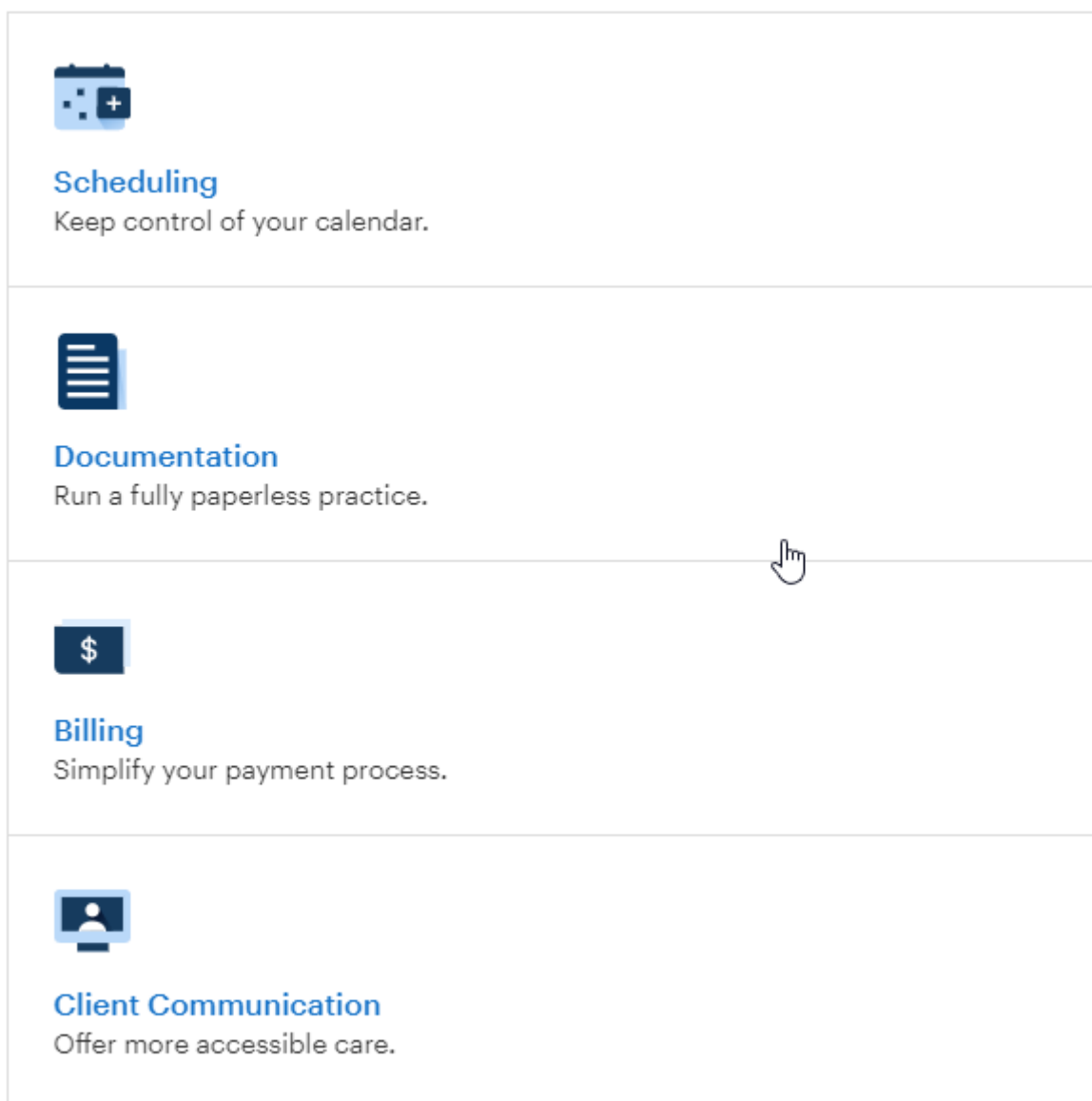
Мал. 2.12. Презентаційний слайд в рамках зустрічі з Українською командою МОЗ.

Слід зазначити, що ця компанія намагається вийти на ринок України та запропонувати свій продукт як централізоване рішення на рівні уряду, яке відкрило б впровадження телемедицини в Україні на центральному рівні як монолітний продукт.

Бізнес-модель: продаж ліцензій на одне робоче місце.

1.6.2.3 SimplePractice

SimplePractice — це повністю інтегроване рішення для відеоконференцій "пацієнт-лікар", яке на 100% відповідає вимогам HIPAA. Сеанс телемедицини можливо розпочати з будь-якого місця з зручними опціями оплати послуг.



Мал. 2.13 Ключова функціональність рішення SimplePractice.

Бізнес-модель: продаж місячних підписок на консультації. Із різним рівнем оплат за різні типи тарифних планів: початковий, базовий і план Plus [26].

1.6.2.4 Інші продукти

Загалом міжнародний ринок представлений більш ніж 300 різноманітними продуктами в сфері телемедицини [27]. Кожен з них спеціалізується на задоволенні потреб своїх ринків і відповідно при використанні в реаліях України мають бути адаптовані (наприклад, розгортання на інфраструктурі в Україні, проходження сертифікаційних процедур та підключення до ЕСОЗ).

РОЗДІЛ 2: ПРОДУКТ

2.1. Опис продукту

Проблематика продукту була описана вище, тому ми не будемо її повторювати, проте варто зосередитись на підсумку із описаного нижче та зведенню бачення продукту.

Ідея Інтегратору: побудувати телемедичний інтегратор, який об'єднає роботу різного телемедичного обладнання в єдиний інтерфейс та буде інтероперабельним із eHealth еко-системою побудований на HL7 стандартах.

Тип продукту: серед телемедичних проєктів, Інтегратор є сфокусованим на взаємодію "лікар-лікар", та не включає в себе надання безпосередніх консультацій лікарем пацієнту, за виключенням опосередкованих консультацій які можуть виникнути після обстежень. Технологічно Інтегратор сфокусований на синхронний тип телемедицини.

Інтегратор цілком можна віднести саме до проєктів IoT, або ж користуючись більш вузькою термінологією IoMT - Internet of Medical Things. Оскільки він напряду працює із приладами, що передають до нього дані.

Клієнти продукту: важливо зазначити, що клієнтом, біль якого ми намагаємось вирішити є не безпосередньо лікар, а саме керівник охорони здоров'я. Це може бути як рівень керівника ЗОЗ, так й рівень керівника регіональної чи національної охорони здоров'я. Хоча користувачем, для якого проєктується та розробляється інтерфейс звісно є лікар.

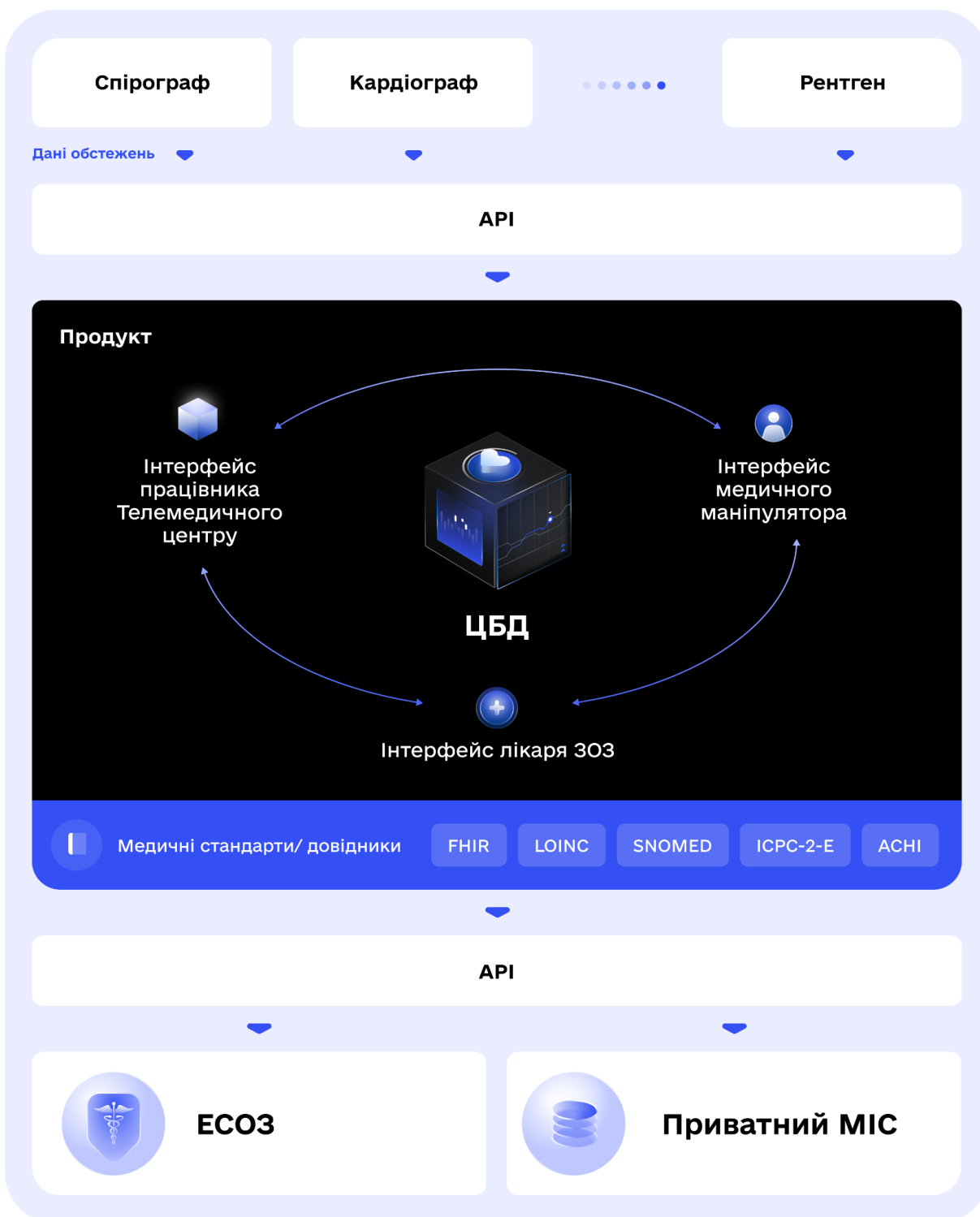
Основні задачі продукту:

- створити API для отримання даних від телемедичного обладнання різноманітних виробників;
- створити уніфікований інтерфейс для роботи з даними від цих обладнань та під час безпосередньої роботи із цим обладнанням при зборі даних;

- зберігати, обробляти та обмінюватись даними згідно основних медичних та загальних ІТ стандартів;
- мати можливість інтегруватись із рішеннями eHealth, які розроблені згідно основних медичних та загальних ІТ стандартів, у випадку коли ці рішення надаються для державних ЗОЗ;
- мати можливість інтегруватись із приватними МІС, які розроблені згідно основних медичних та загальних ІТ стандартів, у випадку коли ці рішення надаються для приватних ЗОЗ.

Основний сценарій, який має реалізувати Інтегратор:

Я, як управлінець в сфері охорони здоров'я, хочу організувати телемедицину у своїй територіальній зоні відповідальності у форматі повноцінної телемедичної мережі, та отримати комплексне рішення із єдиним програмним забезпеченням, що включає в себе функціонал роботи із основними типами обладнання, має можливість або інтегруватись в МІС, який я використовую у своїх ЗОЗ, або напряму взаємодіяти із ЕСОЗ.



Мал. 3.1 Функціональна схема Інтегратора

2.2. Архітектура, нефункціональна складова та SDLC

Як було описано вище, ідеологія проекту в мінімізації роботи керівників охорони здоров'я, відповідно вони не мають мати складнощів в технологічних та інфраструктурних питаннях. Це породжує однозначний

вибір у використанні хмарної інфраструктури для рішення, тому для нас важливо мати вимоги до інфраструктури, телекомунікації, безпеки та інших нефункціональних аспектів. Фокус на нефункціональному описі продукту також обумовлений тим, що Інтегратор хоч й має інтерфейси, проте це здебільшого back-end сервіс, із високою кількістю інтеграцій та транзакцій даних. Також варто враховувати, що залежно від поширення продукту, є висока ймовірність у необхідності будувати свій ЦОД.

2.2.1. Телекомунікація хмари Інтегратора

2.2.1.1. Принципи побудови мереж

Для всіх рівнів абстракції мережевої моделі OSI мають застосовуватися правила:

- висока доступність (High Availability);
- відмовостійкість (Fault tolerance);
- надлишковість (Redundancy);
- Закон Мерфі.

На фізичному рівні L1 всі ключові вузли мережі повинні мати надлишковість, це має стосуватись як фізичного обладнання, так і аплінків:

- мережеве обладнання однієї сутності має бути об'єднано в стек за допомогою LACP;
- серверне обладнання має бути підключено до роутерів з використанням multipath;
- мережеві карти серверного обладнання мають бути об'єднані в бондінг (bonding) типу IEEE 802.3ad dynamic link;
- інтернет канали, чи темне волокно (dark fiber) критичного рівня мають мати надлишковість на фізичному рівні, намагатись сповідувати принцип мапи мережі в різних колодязях.

На рівні L2 роутери задля уникнення петель (loops) має бути побудовано дерево за допомогою STP (Spanning Tree Protocol):

- в залежності від підтримки обладнання застосовувати RSPT (Rapid Spanning Tree Protocol), чи MSTP (Multi Spanning Tree Protocol);
- пріоритет кореневого мосту має бути змінений з дефолтного значення вручну з найменшим показником;
- за можливістю не використовувати стандарт IEEE 802.1D;
- не використовувати MSTP для міжроутерних транків.

На рівні L3 має бути побудована відмовостійкість, в залежності від сегменту мережі, з використанням:

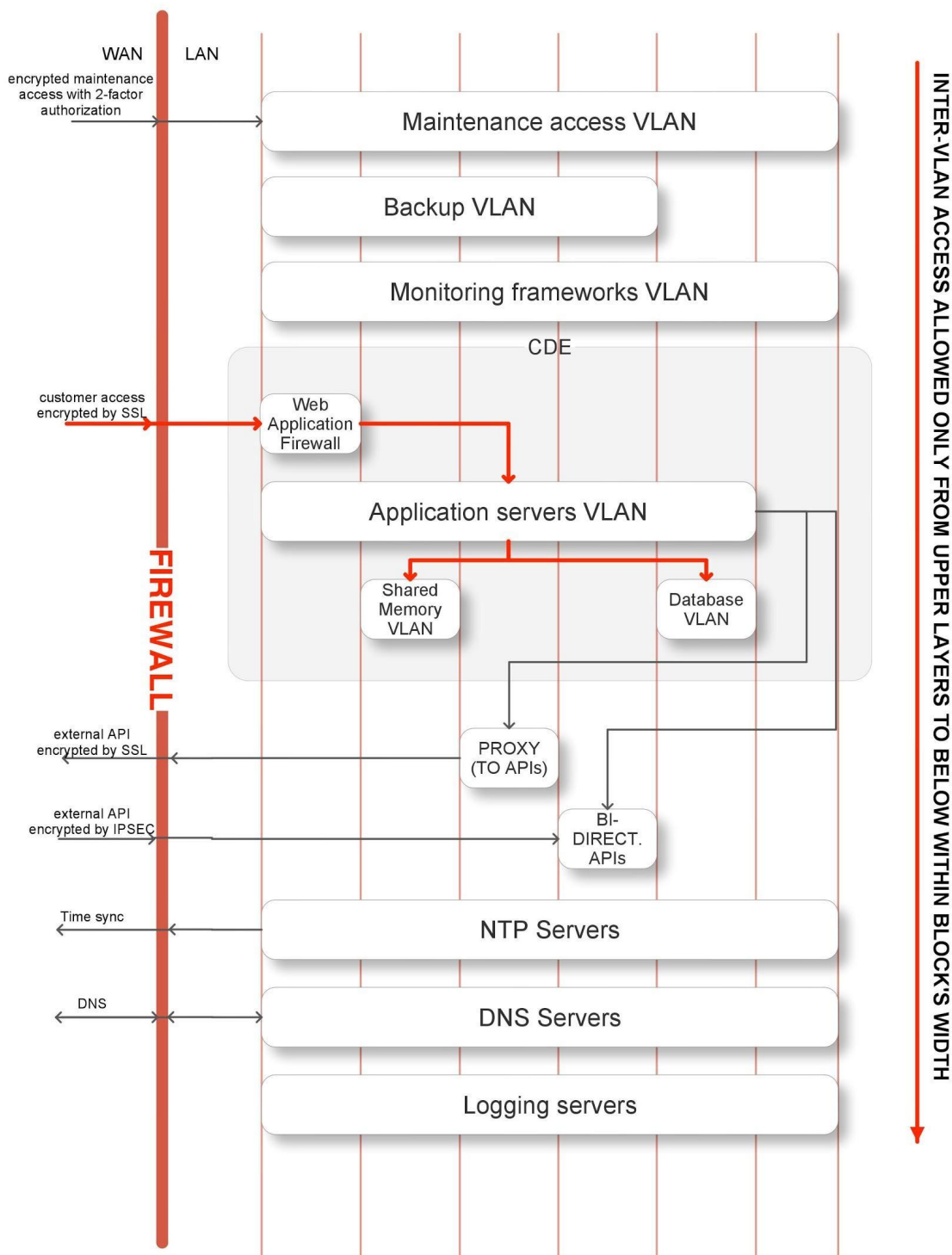
- VRRP(Virtual Router Redundancy Protocol), або, для роутерів Cisco, HSRP (Hot Standby Routing Protocol) для окремих серверів;
- OSPF(Open Shortest Path First), EIGRP(Enhanced Interior Gateway Routing Protocol), чи BGP(Border Gateway Protocol), в залежності від конкретної задачі та виходячи з наявного обладнання;
- DNS round robin для stateless сервісів;
- програмного забезпечення service discovery на кшталт consul, ZooKeeper, kubernetes.

2.2.1.2 Принципи та засади застосування мережевого екрану

Правила фаєрволу ACL для кожної зони, сегменту мережі, VLAN-у має закінчуватись правилом deny any any. Принцип: все закрито за замовчуванням, відкрито тільки те, що необхідно. Окрім вхідного (inbound) трафіку має також контролюватись вихідний (outbound) трафік.

Продуктивне середовище має працювати без інтернету, без SNAT (Source Network Address Translation). Необхідні вихідні запити на сторонні сервіси мають йти через проксі-сервіси по контрольованим source=>destination правилам.

Трафік між VLANs одного середовища має контролюватись на фаєрволі за принципом мінімальної необхідності. Такий принцип зображений нижче:



Мал. 3.2 Схема контролю трафіку.

2.2.1.3. Принципи роботи з конфігураціями мережевого обладнання

Конфігурації мережевого обладнання мають зберігатись в системі контролю версійності Git. В такому випадку оновлення конфігурацій буде мати історію, самі конфігурації будуть мати резервні копії та буде можливість подивитись історичні зміни налаштувань для пошуку несправностей, прикладів конфігурації окремих задач.

2.2.1.4. Контроль та журналювання роботи мережевого обладнання

Контроль за оновленням конфігурацій за допомогою системи контролю версійності Git.

Також має бути впроваджена система AAA (Authentication, Authorization, Accounting), доступ на обладнання, контроль парольної політики. RBAC (Role Based Access Control) також має забезпечуватись на TripleA сервісі.

Журналювання усіх вузлів має бути централізоване, на основі протоколу SNMP (Simple Network Management Protocol). Логи мають зберігатись в структурованому вигляді, придатному для аналізу по полям, подіям, кінцевому обладнанню, тощо. Для цієї задачі може використовуватись системи Icinga/Splunk/ELK.

2.2.1.5. Моніторинг роботи мережевого обладнання

Моніторинг роботи мережевого обладнання має виконуватись стороннім сервісом з налаштованими темплейтами та тригерами сповіщення на основі протоколу SNMP (Simple Network Management Protocol)

Елементи та сервіси які мають підпадати під моніторинг, але не обмежуватись:

- аплінки;
- failover;
- VLANs;

- VPNs;
- температура обладнання;
- загальний стан кінцевого обладнання;
- інтерфейси;
- порти.

Для цієї задачі може використовуватись система моніторингу Zabbix, яка має широкий набір шаблонів для моніторингу роботи мережевого обладнання, наприклад для роутерів/фаєрволів Cisco.

Також частково моніторинг роботи мережевого обладнання та сповіщення(alerting) має здійснюватись на основі системи аналізу логів.

2.2.1.6. Тестування інфраструктури

Розробити політики і процедури періодичного та перманентного тестувань мережевої інфраструктури та мережевого обладнання. Види тестувань, які має включати в себе політика:

- періодичні failover тести;
- періодичні crash тести;
- тести пропускної спроможності;
- тести на вразливість мережевого обладнання.

Для цієї задачі можна використовувати наступні сервіси і політики: Cisco SLA, Fping, OWASP Network.

2.2.2. Сервервна Інфраструктура

Перш за все, цей підпункт описується як архітектурний підхід до реалізації Інтегратора таким чином, щоб він міг оптимально працювати із потенційним рівнем навантаження в сотні тисяч одночасних користувачів, із щільним потоком даних.

2.2.2.1. Принципи побудови на рівні віртуалізації

Серверна інфраструктура має бути максимально віртуалізована, крім тієї частини, де це передбачено vendor's best practices та community best practices, наприклад "важкі" бази даних на кшталт MSSQL/Oracle.

Системи віртуалізації мають визначатись комплексно, за показниками з вагою від вищого до нижчого:

- надійність/відмовостійкість;
- швидкодійність;
- експертиза працівників;
- сталість розвитку продукта;
- підтримка стороннього вендора;
- фінансова вартість рішення.

Також системи віртуалізації та їх конфігурація мають визначатись з урахуванням середовищ. Наприклад:

- середовище DEVELOPMENT - HA(High Available) Kubernetes кластер, single-master, або multi-master в залежності від інтенсивності розробки та допустимим часом відновлення. K8s дозволить значно прискорити розробку, спростити деплої та первинні перевірки коду, значно покращити процес CI/CD;
- середовище SANDBOX - HA кластер системи віртуалізації на кшталт Hyper-V, VMware, KVM/Openstack в мінімальній конфігурації - два фізичних сервера;
- середовище STAGING - HA кластер системи віртуалізації на кшталт Hyper-V, VMware, KVM/Openstack в мінімальній конфігурації - два фізичних сервера;
- середовище PRODUCTION - HA кластер системи віртуалізації на кшталт Hyper-V, VMware, KVM/Openstack в мінімальній конфігурації - чотири фізичних сервера.

Підхід до вибору Операційної Системи для host node та client node мають визначатись за показниками:

- підтримка вендора;
- сумісність;
- однотипність;
- LTS (Long Time Support);

- вразливість продукта.

2.2.2.2. Принципи вертикального та горизонтального масштабування серверних систем

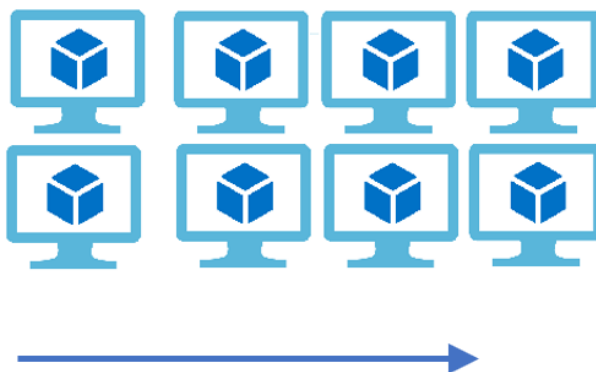
Vertical Scaling

(Increase size of instance (RAM , CPU etc.))



Horizontal Scaling

(Add more instances)



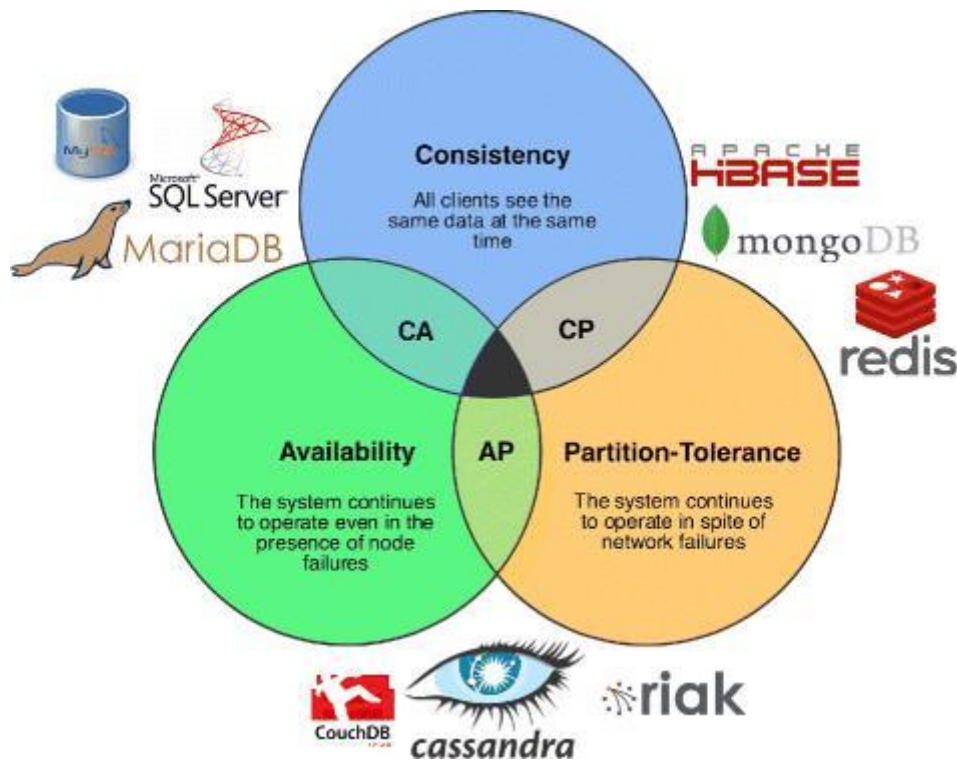
Мал. 3.3 Принципи масштабування

Фізичні та віртуальні серверні системи мають мати здатність до масштабування, як то додавання ресурсів до серверу, чи додавання ноди до кластеру.

2.2.2.3. Підхід до побудови та роботи з СУБД

Бази даних для середовищ PRODUCTION, STAGING, SANDBOX мають бути побудовані в HA кластері. Тип кластеру (master-master, master-slave) та тип БД має визначатись на основі CAP-теореми та вимогами до:

- доступності даних (Availability);
- цілісність даних (Consistency);
- можливості працювати без короткострокової відсутності мережевого з'єднання та пост-реплікації даних з механізмом розв'язання конфліктів (Partition-Tolerance).



Мал. 3.4 Модель прийняття рішень стосовно БД.

Для реляційних БД з критичними даними сервери в кластері master-slave не мають мати автоматичної зміни ролі зі slave на master. Подібні відновлювальні роботи мають проводитись виключно Адміністратором в ручному режимі для унеможливлення аварії типу split-brain.

2.2.2.4. Підхід до побудови та роботи з серверами додатків

Сервера додатків, там де це можливо, мають бути:

- віртуалізовані;
- ізольовані;
- Docker-сумісними;
- сповідувати принцип "one server per purpose";
- сповідувати принцип мікросервісної архітектури;
- контрольованими (максимальний рівень моніторингу та логування).

2.2.2.5. Підхід до побудови та роботи з обслуговуючими сервісами

Обслуговуючі сервіси, або Management сервіси, мають бути розподілені за ролями:

- балансувальники навантаження;

- кешуючі сервіси;
- сервіси IDS/IPS (Intrusion Detection System/Intrusion Prevention System);
- сервіси WAF (Web Application Firewall);
- проху сервіси;
- TripleA сервіси;
- DNS;
- NTP;
- SMTP;
- системи моніторингу;
- системи логування;
- система контролю версійності;
- система тестування на вразливості;
- системи функціонального тестування;
- системи навантажувального тестування.

Також обслуговуючі сервіси мають бути розподілені за середовищами, щоб трафік та дані не перетинались. Наприклад логі з середовища PRODUCTION не мають перетинатись з логами з середовища SANDBOX та навпаки. Трафік середовища PRODUCTION не має перетинатись з трафіком середовища SANDBOX та навпаки.

2.2.2.6. Принципи роботи з конфігураціями

Конфігурації кластерів, серверів, середовищ та окремих сервісів мають зберігатись в системі контролю версійності Git. В такому випадку, оновлення конфігурацій буде мати історію, самі конфігурації будуть мати резервні копії, буде можливість перевірки змін налаштувань до оновлення систем (Merge Request) та перегляду історичних змін налаштувань.

Для застосування змін мають бути розроблені відповідні Ansible playbooks, helm charts, скрипти, або детальні інструкції для задач, які неможливо автоматизувати.

Розгортання та оновлення конфігурацій має здійснюватись на основі проекту в Git за допомогою Ansible playbooks, або helm/charts у випадку Kubernetes.

2.2.2.7. Тестування інфраструктури

Розробити політики і процедури періодичного та перманентного тестувань серверної інфраструктури. Види тестувань, які має включати в себе політика:

- періодичні failover тести;
- періодичні crash тести;
- навантажувальні тести;
- функціональні тести;
- тести на вразливість;
- chaos тестування (періодичне вимкнення компонентів).

Автоматичне тестування на "живій" системі середовища PRODUCTION треба по можливості уникати. До PRODUCTION середовища має доходити вже повністю протестований продукт.

2.2.2.8. Принципи роботи з логуванням

Логування має передбачати можливість використання ELK стека (timestamp в логах; можливість використання filebeat/journalbeat і/або писати на порт rsyslog; структуровані логи і/або наявність mapping template).

Для помилок має бути обробка екsepшенів та можливість писати, зберігати та обробляти трейс логи.

Чутлива інформація не має бути присутня в логах, якщо потрібно зберігати сам івент, чи лог транзакції - то чутливі дані мають бути анонімізовані.

2.2.3. Принцип розробки Інтегратора

Основні принципи підходу до розробки програмного забезпечення які плануються до застосування:

- KISS (keep it simple, stupid);
- YAGNI (You Aren't Gonna Need It);
- DRY (Don't Repeat Yourself);
- Big Design Up Front;
- S.O.L.I.D.;
- Бритва Оккама.

Розробка будь-якого коду для будь якого проекту має вестись та зберігатись в центральному репозиторії Git у власному проекті згідно політики дерева проектів.

Для усіх змін в критичних проектах має проводитись перевірка кода (Code Review). Політика і процедура Code Review, розділення по гілках, реліз менеджмент мають бути розроблені та впроваджені.

Аутентифікаційні, авторизаційні та інші чутливі налаштування, мають бути різними для різних середовищ. Так саме як всі чутливі, дані - БД з середовища PRODUCTION не може використовуватись на середовище SANDBOX, та навпаки.

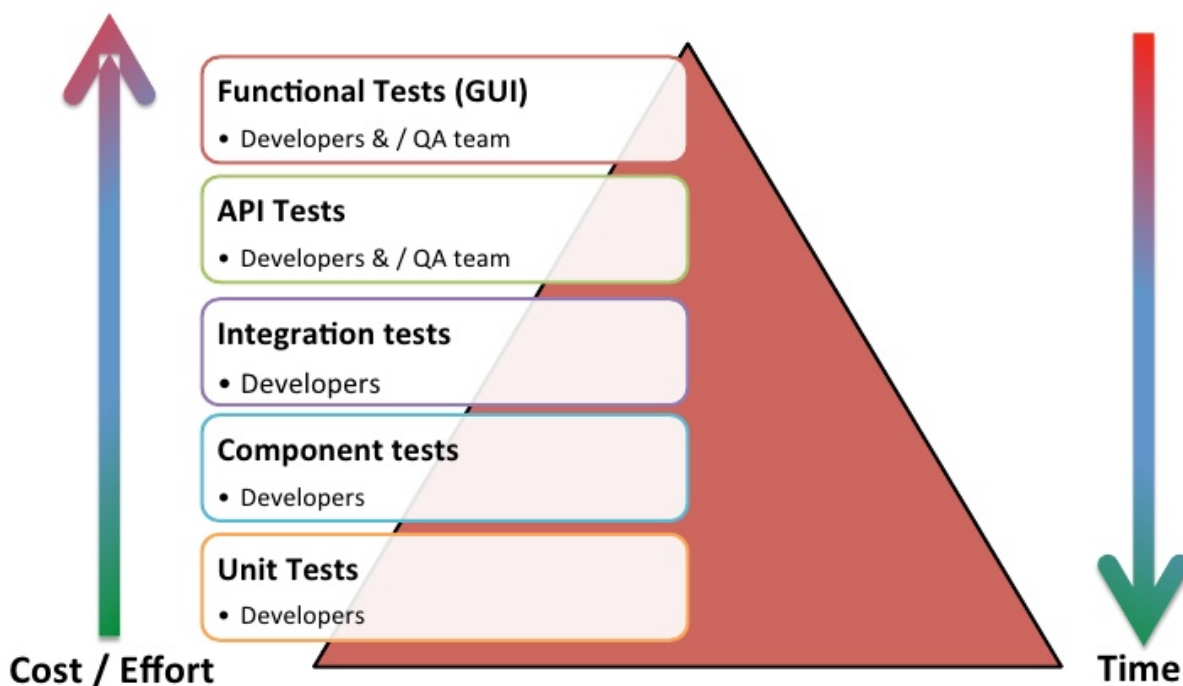
Всі аутентифікаційні та авторизаційні параметри мають бути змінними через налаштування та не можуть бути "захардкожені".

2.2.4. Принцип організації тестування

2.2.4.1. Практичне тестування

Згідно до стандартам ISTQB (International Software Testing Qualifications Board) <https://www.istqb.org/> тестування програмного продукту має наступну структуру:

Ideal Test Pyramid



Мал. 3.5 Підхід до тестування

Кодова база має бути покрита unit-тестами щонайменше на 80% та автоматичними функціональними тестами. Основні pipelines тестувань мають запускатись автоматично при розгортанні програмного продукту на середовищах DEVELOPMENT, SANDBOX та STAGING.

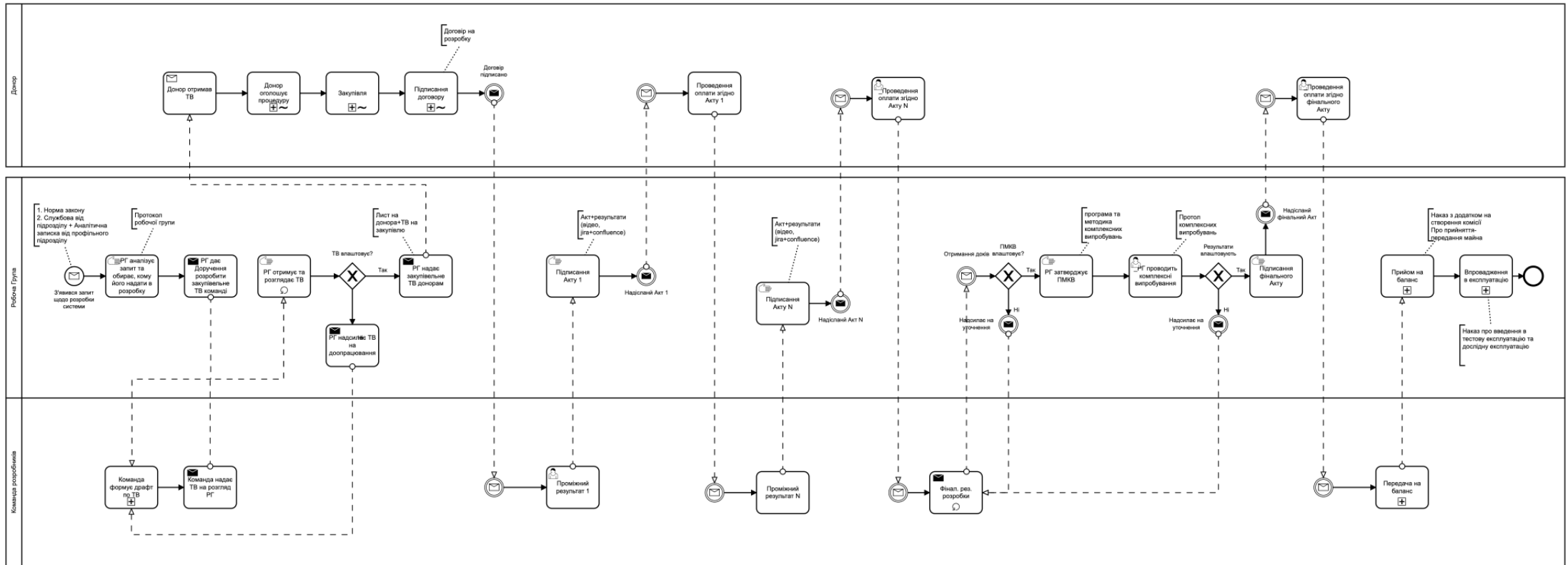
Гарним прикладом тестування для критичних систем є тестування на якість коду та вразливості. Для цієї задачі можна використовувати програмний продукт Sonarqube.

Також програмний продукт з неочікуваним колом користувачів має проходити навантажувальне тестування. Для цієї задачі можна використовувати програмний продукт.

2.2.4.2. Тестування в контексті державних сервісів

На етапі тестування необхідно повернутись із суцільно технічних аспектів, та висвітлити певні державні процеси. Станом на зараз в Україні немає діючих норм по тестуванню, проте як останні працюючі норми

використовувався стандарт ДСТУ 34, він же запозичений ще із радянських часів ГОСТ 34.

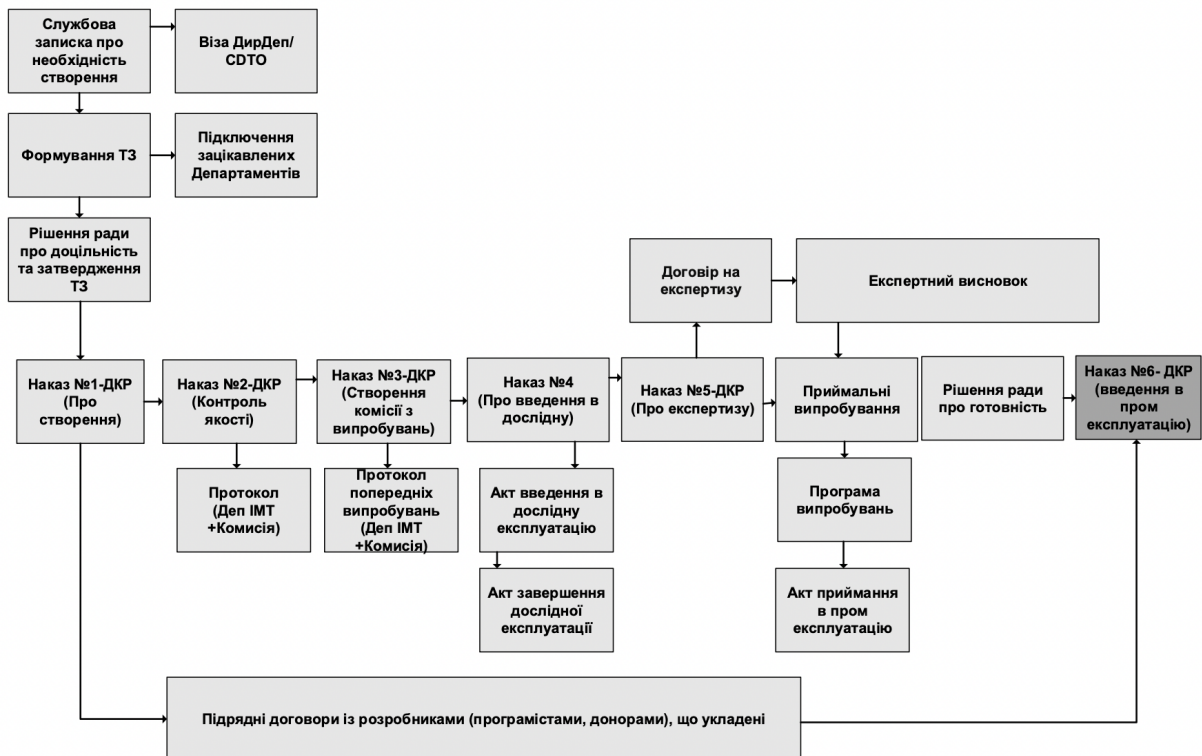


Мал. 3.6 Бізнес-процес документального супроводу розробки.

Вище наведено діаграму повного циклу, від ініціації розробки певною тематичною робочою групою до кінцевої здачі продукту. Приклад наведений із фінансування розробки за кошти міжнародно-технічної допомоги (донорські), оскільки саме такий варіант со-інвестицій ми розглядатимемо нижче. Проте наведений процес демонструє те, як відбувається документальне супроводження SDLC розробки саме із точки зору держави.

Проте важливо знати, що згідно згаданого вище стандарту існує також кілька типів експлуатації систем: дослідна та промислова. Відрізняються вони наявністю атестату відповідності КСЗІ, проте окремо зазначимо відмінності саме в документальному супроводі, які нас цікавлять в контексті тестування. Для цього відобразимо розробку та супровідні документи в дещо іншому форматі:

Дорожня карта розробки



Мал. 3.7 Бізнес-процес документального супроводу розробки у контексті типів експлуатації

2.2.5. ІТ безпека

До процесу ІТ безпеки треба підходити комплексно та будувати СУІБ в зв'язку з впровадженням обов'язкових стандартів на кшталт КСЗІ. Але деякі процеси мають мати місце вже, наприклад:

- усі невикористовувані порти на мережевому обладнанні мають бути вимкнені;

- усі дефолтні логіни/паролі на всіх вузлах мають бути змінені (мережеве обладнання, серверне обладнання, системи з авторизацією де є логіни/паролі за замовчуванням);
- впровадити систему контролю дій Адміністратора;
- розробити та впровадити політики та процедури тестування на вразливості, тестування на проникнення;
- впровадити IDS/IPS;
- впровадити WAF;
- розробити та впровадити еталони віртуальних машин з уклоном в hardening;
- впровадити антивірусний захист;
- впровадити multi-factor authentication для адміністративного доступу, доступу на критичні системи, доступу VPN, тощо;
- логіни усіх користувачів та адміністраторів мають бути персоніфіковані;
- впровадити систему безпечного зберігання ключів, паролів, та іншої чутливої інформації;
- розробити та впровадити парольну політику, унеможливити ухилення від неї;
- впровадити TripleA сервіс з RBAC;
- критичні та чутливі дані мають зберігатися на зашифрованих носіях;
- весь трафік має проходити через фільтри фаєрволу, сам фаєрвол має бути налаштований на default to deny;
- PRODUCTION середовище має працювати без прямого підключення до мережі Інтернет. Запити в зовнішню мережу, необхідні для роботи сервісів, потрібно пропускати через проксі, де дозволені тільки необхідні з'єднання, а решта заборонені.

2.2.6. Інтероперабельність та ІТ стандарти

Один із важливих елементів роботи в медичній ІТ сфері є знання профільних стандартів. На цьому етапі ми не будемо зупинятись на кожному, проте маємо описати базові принципи інтероперабельності та сформулювати ключовий перелік стандартів, класифікаторів, довідників, які є важливими при роботі саме із електронними медичними записами.

2.1.6.1. Інтероперабельність

Перш за все необхідно визначитись у поняттях інтероперабельності, перш ніж говорити про стандарти.

Визначення інтероперабельності, наявне у законодавстві:

інтероперабельність - технологічна сумісність технічних рішень, що використовуються під час надання електронних послуг, та їх здатність взаємодіяти між собою [28].

Визначення Товариства систем управління інформацією в галузі охорони здоров'я (HIMSS):

у галузі охорони здоров'я інтероперабельність – це здатність різних інформаційних систем, пристроїв та додатків скоординовано отримувати доступ, обмінюватися, інтегрувати та спільно використовувати дані в межах та поза межами організації, регіонів та країни з метою забезпечення своєчасної та безперешкодної портативності інформації та оптимізації стану здоров'я окремих осіб та населення в цілому [29].

Можна виділити п'ять типів інтероперабельності:

- технічна інтероперабельність;
- синтаксична інтероперабельність;
 - стандарти обміну повідомленнями;
 - стандарти обміну документами;
 - об'єднані стандарти обміну повідомленнями та документами;
- семантична інтероперабельність;
- процесна інтероперабельність;
- юридична інтероперабельність.

2.1.6.2. Стандарти

Перш за все нас цікавлять стандарти забезпечення інтероперабельності, проте ми згадаємо не тільки їх. Розіб'ємо стандарти на категорії:

1. Стандарти обміну повідомленнями

DICOM

HL7

FHIR

ISO 13606-5:2010

OpenEHR

SDMX-HD SN

2. Стандарти клінічної термінології та класифікації

SNOMED CT

LOINC

Коди МКХ - 9, 10, 11

Коди АТС/ДДД

ІСРС-2

ІСНІ

СРТ

NCIT

ISO 27799:2008

UPFS

3. Стандарти структури та змісту

HL7 CDA (ISO/HL7 27932:2009)

HL7/ASTM CCD

HL7 V3

4. Стандарти електронних медичних записів

ISO 13606-1:2008

ISO 13606-2:2008

ISO 13606-3:2009

ISO 18308:2011

5. Стандарти ідентифікації

ISO/TS 22220:2011

ISO/TS 27527:2010

6. Стандарти безпеки та контролю доступу

ISO 13606-4:2009

ISO/TS 21091:2005

ISO/TS 21547:2010

ISO/TS 22600-1:2006

ISO/TS 22600-2:2006

ISO/TS 22600-3:2009

ISO/TS 25237:2008

7. Загальні ІТ стандарти (не лише в медицині, проте важливі для подібних сервісів)

MIOS V4, V5

ISO/IEC 27001, 27002

AES (MIOS)

ebXML (MS, RIM, RS)

ebXML RIM

ebXML RS

SOAP (1.2, etc)

RSA (X.509, etc).

Повноцінна ІТ система, яка хоче претендувати на функціонал інтегратора для проектів у різних країнах відповідно повинна бути інтегropерабельною у транскордонному значенні.

Основа цих стандартів, HL7 стандарт обміну та управління електронними медичними записами, який повинен бути основою для моделі даних Інтегратора.

2.2.7. Методологія розробки

Методологія розробки описує те, як ми підходимо до побудови SDLC.



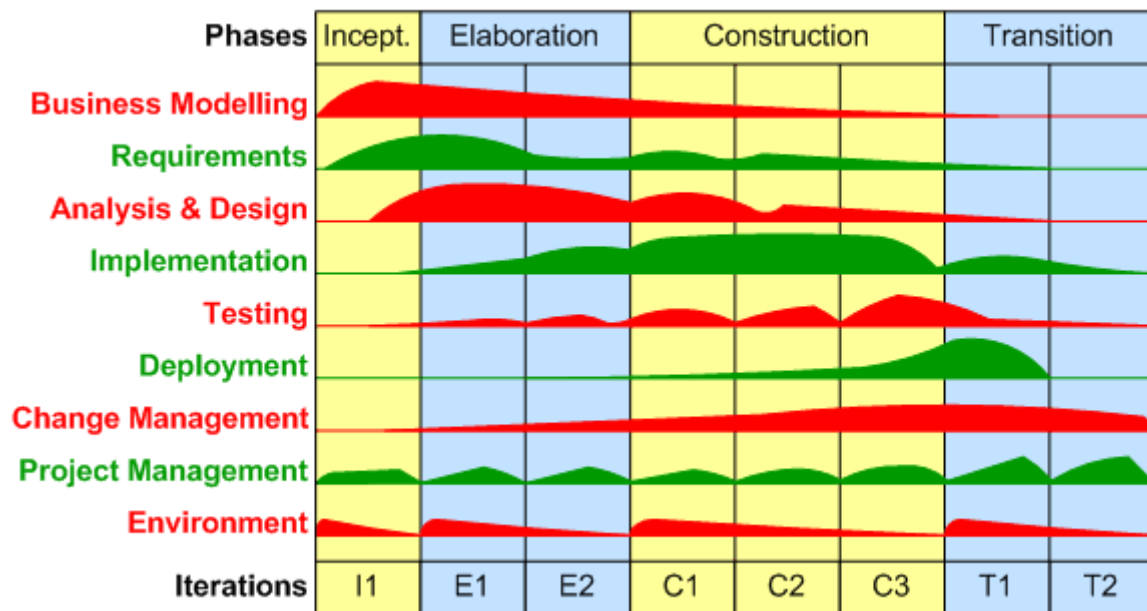
Мал. 3.8 SDLC.

Для того, щоб ефективно обрати методологію розробки, перш за все слід зрозуміти, наскільки ми чітко можемо сформулювати вимоги та наскільки детальним може бути планування розробки.

Як ми зазначали вище, медична ІТ сфера достатньо сильно зарегульована, також ми наперед можемо і маємо проаналізувати різні стандарти та специфікації роботи саме телемедичного обладнання.

Усе вище вказане дає нам можливість достатньо точно спроектувати велику кількість речей для розробки, проте ми все ж маємо достатньо велику кількість користувацьких інтерфейсів, а також сама сфери телемедицини активно розвивається, розширюється регулювання. А це значить, що ми маємо також достатньо великий вплив непрогнозованих чинників на скоуп розробки.

У таких умовах, найкращим варіантом, який ми можемо запропонувати - використовувати RUP методологію (Rational Unified Process).



Мал. 3.9 Етапи RUP-методології

2.3. Продукт чи сервіс?

Як описувалось у проблематиці, одна із головних поточних проблем, яку ми намагаємось розв'язати - складність організації телемедичної мережі у певному інкременті. Інтегратор, як ПЗ - є необхідним інструментом для цього, проте він не є достатнім. Ключове, чим характеризується проект - комплексність, яка передбачає відчутні зусилля на провадження. Фактично, базова послуга яку ми пропонуємо є комбінацією: купівлі ліцензій за SaaS-моделлю та оплата послуг із впровадження, що включатиме в себе:

- проведення організаційних робіт із налагодження та відпрацювання інтеграцій;
- проведення всіх необхідних процедур та сертифікації пов'язаними із взаємодією ЕСОЗ, Держспецзв'язком;
- конфігурування та підключення обладнання;
- організацію навчання та контролю навичок персоналу;
- інші подібні завдання, які можуть виникати в процесі.

Звісно, компанія в рамках своєї роботи може надавати відокремлені послуги, окремо продавати виключно ліцензії за SaaS, проте ключовою компетенцією є створення телемедицини "під ключ".

Також, інсталяція власних рішень або побудова телемедичної мережі власними силами призводить до проблеми формування постійної команди адміністрування та підтримки цих рішень. Це може здатись не таким критичним для представників технологічних компаній, проте вибудова свого support division для більшості медичних мереж - задача ускладнена у виконанні в умовах обмежених фінансових можливостей ЗОЗ.

Тому крім елементів впровадження, комплексний підхід передбачає додатковий сервіс у побудові сильної технічної та користувацької підтримки.

2.3.1. Технічна підтримка

У разі будь-якого збою в системі команда Інтегратору у найкоротші терміни самостійно приводить систему у функціональний стан. Якщо продукт функціонує, але є певні проблеми, які перешкоджають її функціонуванню, команда технічної підтримки повинна усунути проблеми протягом 7 днів з моменту повідомлення про проблему. У іншому випадку ми як компанія-розробник виплачуємо компенсацію.

Крім цього команда технічної підтримки зобов'язана буде:

1. Контролювати роботу всієї Системи, включаючи мережеве середовище, системне середовище, прикладний сегмент рішення.
2. Виконувати всі та будь-які налаштування та зміни конфігурації, які необхідні для безперебійного функціонування.
3. Оновлювати навчальну документацію, коли потреба виникає через зміни, викликані відмінностями у порівнянні зі станом на момент поставки.

4. Виконувати оновлення інфраструктури необхідної для роботи Інтегратора, включаючи оновлення операційних систем мережі та комунікаційного обладнання, серверних операційних систем та системного програмного забезпечення, систем управління базами даних, серверів додатків, веб-серверів.
5. Виконувати відновлення із бекапів у випадку інфраструктурних збоїв у замовника.

2.3.2. Підтримка користувачів

Один із важливих елементів послуг є якісний help desk, який надає підтримку кінцевим користувачам Інтегратора, без бюрократичних інструментів. Кінцеві користувачі надсилатимуть запити на підтримку Виконавцю через функціонал продукту або окремого сервісу (у випадку неробочого стану продукту).

Команда користувацької підтримки буде зобов'язана надавати своєчасну та адекватну підтримку користувачам:

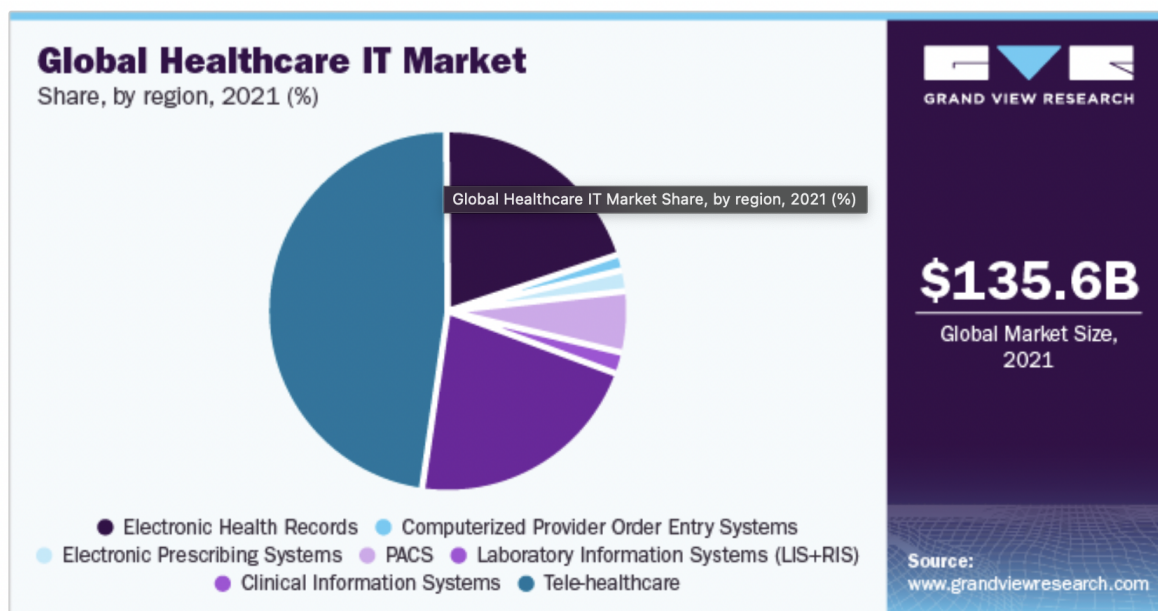
1. e-mail/задача передана через helpdesk - час відповіді на надання такого роду підтримки з моменту повідомлення становить 120 хвилин;
2. запит на віддалений доступ – час відповіді на надання такої підтримки з моменту повідомлення про недолік становить 180 хвилин;
3. прибуття на місце – час реагування на надання такої підтримки з моменту повідомлення про недолік становить 48 годин у некритичних випадках, 24 у критичних обставинах.

2.4. Чому зараз?

У цьому розділі ми наведемо три тези, які свідчать про те, що найближчі роки в Україні є найбільш сприятливими для розвитку телемедичних проектів.

2.4.1. Ринок

У п.1.1.1. Поняття ми наводимо прогноз із масштабного дослідження "Healthcare IT Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application (EHR, CPOE, Electronic Prescribing Systems, PACS, Lab Information Systems, Clinical Information Systems, Tele-healthcare), By Region, And Segment Forecasts, 2022 - 2030", який фактично дає нам ключову відповідь: ринок телемедицини зростає в геометричній прогресії, та має найбільшу частину у всьому глобальному ринку ІТ у сфері охорони здоров'я. За даними Grand View Research ринок ІТ у сфері охорони здоров'я оцінювався в 135,6 мільярдів доларів США в 2021 році і, за прогнозами, у прогнозованому 2022-2030 буде зростати на рівні 29,3% [5].



Мал. 3.10 Частка телемедицини у глобальному ринку ІТ охорони здоров'я.

Дефіцит кваліфікованих лікарів, відтік кадрів із регіонів у великі міста є загальносвітовою тенденцією. Всесвітня організація охорони здоров'я прогнозує дефіцит кадрів у 18 млн фахівців до 2030 року у світі. В Україні цей показник уже у 2020 році становив 33 тисячі лікарів. За останні кілька років ця цифра суттєво збільшилась. Ці факти свідчать про суттєве збільшення навантаження на системи охорони здоров'я. Більше того, зростання поширеності захворювань та відсутність інфраструктури

охорони здоров'я, особливо в сільській місцевості, стимулюють попит на доступне та якісне медичне обслуговування в регіоні.

Співзвучні дані можемо побачити у іншому дослідженні Mordor Intelligence, які заявляють про оцінку ринку телемедицини в 104437,92 мільйона доларів США в 2021 році, і очікування, що дохід у 2027 році складе 272756,3 мільйона доларів США, що зафіксує CAGR на 20,5% за прогнозований період 2022-2027 років [34].

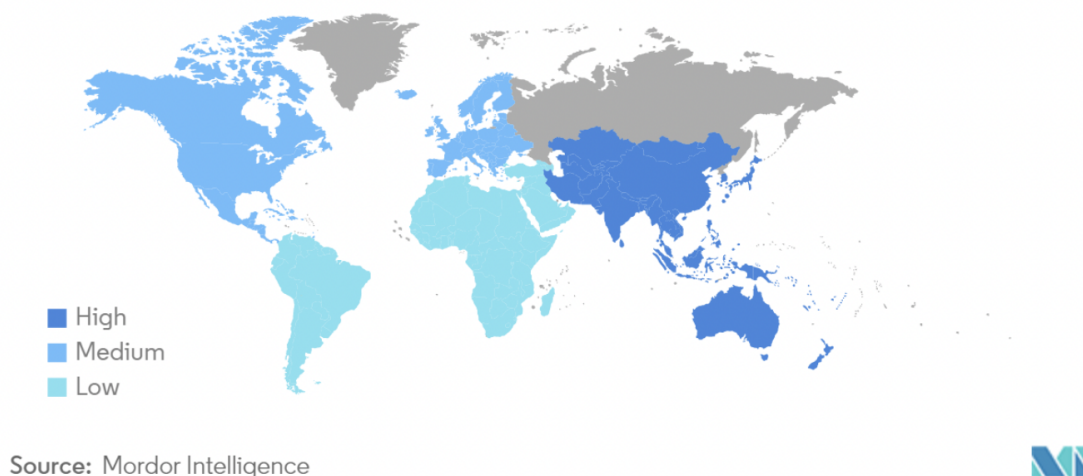
Market Snapshot



Мал. 3.11 Підсумкові дані ринку.

Також, наведена аналітика підтверджує припущення, що ключовим фактором росту потреби ринку телемедицини є схожі проблеми із Україною:

Telemedicine Market - Growth Rate by Region

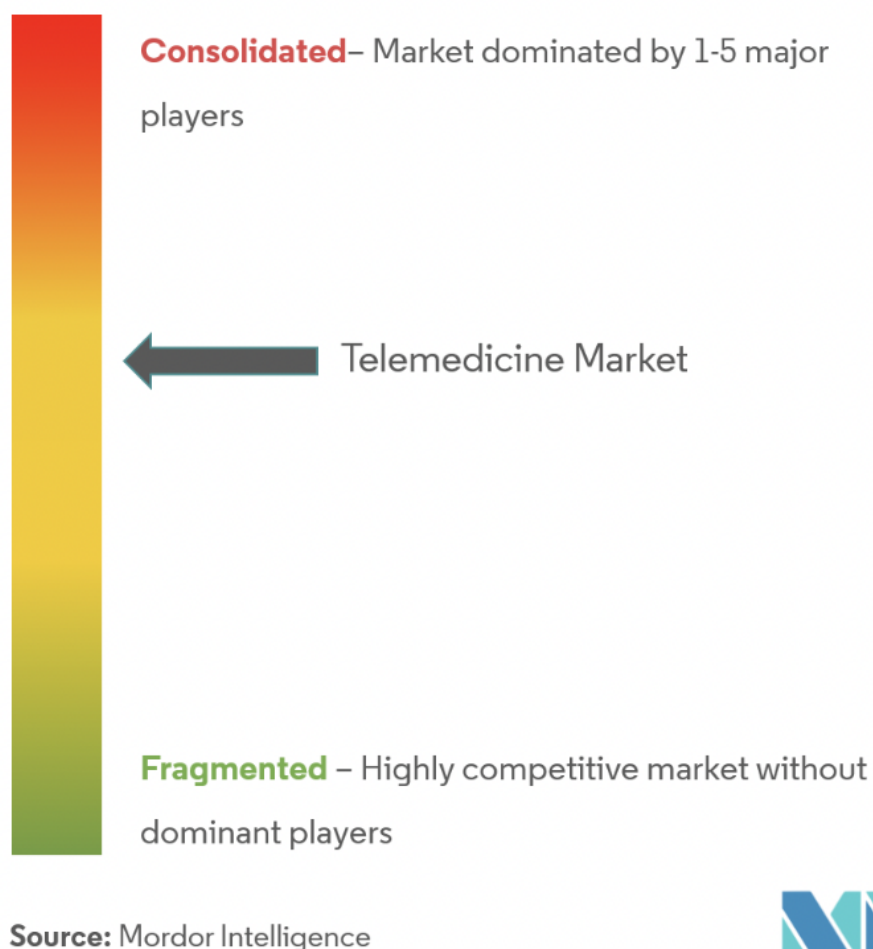


Мал. 3.12 Розподіл ринків по країнам.

Оскільки найбільший ріст спостерігається у "середніх" за рівнем розвитку медичних системах, яким характерний відтік кадрів та слабкий розвиток медицини поза найбільшими містами, що означає що Україна є прекрасним майданчиком для розвитку подібного продукту із прицілом на масштабування.

Важливо також зазначити, що за згаданим вище дослідженням Mordor Intelligence досліджений ринок помірно консолідований завдяки присутності кількох великих гравців ринку. Однак завдяки технологічному прогресу та інноваційним продуктам середні та менші компанії збільшують свою присутність на ринку, вводячи нові продукти за нижчими цінами.

Market Concentration




Мал. 3.13 Концентрація ринку.

Окремо слід висвітлити питання розміру ринку України в кількості користувачів. Наразі в Україні нараховується (за різними даними, оскільки єдиного джерела немає) більше пів мільйони лікарів, середніх та молодших медичних працівників, а також більше 4000 ЗОЗів, включно із відомчими ЗОЗ. А також більше 11 тисяч фельдшерсько-акушерських пунктів [35].

Оцінки ринку України у фінансовому еквіваленті, яким можна було б довіряти знайти не вдалось, проте нам ці цифри будуть важливі у розрахунках фінансових прогнозів.

2.4.2. Міжнародно-технічна допомога

Наразі в Україні максимально сприятливі умови для розвитку телемедицини. Ця тема вже відома в Україні, та ряд проектів, про які ми згадували у Розділі 1 продемонстрували свою ефективність для уряду. А в другій половині 2021 року відбулась подія, яка характеризує, що цей напрямок матиме потужний розвиток - розпочав свою роботу проект LHSS UKRAINE:



USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

HOME ABOUT ▾ OUR WORK ▾ RESOURCE CENTER EVENTS & NEWS ▾

In order to address challenges to expanding transparent and affordable access to quality services through telemedicine, LHSS is working closely with GOU counterparts and local partners to achieve the following objectives:

- Strengthen telemedicine governance and policies
- Advance access to telemedicine health services in an inclusive, sustainable manner
- Support the Government of Ukraine to define the role, functions, and governance architecture of telemedicine in the overall health system
- Help to ensure telemedicine strategy and principles align with the E-Health Development Strategy (2020), including aspects such as data quality and the stability of all e-Health systems and modules
- Identify and document gaps and challenges with telemedicine in Ukraine; assess possible solutions with in-country stakeholders
- Focus on equity to ensure services are reaching vulnerable populations

Ultimately, the activity will strengthen local capacity to sustain strong health system performance, supporting Ukraine's health system reform with improved system governance, transparency, and increased equity.

Мал. 3.10 LHSS UKRAINE.

Варто розуміти, що публічний ІТ-сектор в Україні розвивається здебільшого силами міжнародно-технічних проектів (далі - МТД). Один із найбільших на системоутворюючих донорів є американська агенція USAID. Ця агенція працює за принципом реалізації 5-ти річних проектів із кількомільйонний бюджетами на вказаний період. Тільки для охорони здоров'я USAID має більше 5-ти прямих таких проектів станом на зараз, один із яких, згаданий вище LHSS UKRAINE. Подібні проекти фінансують як експертів, що розвивають цю сфери із середини уряду підтримуючи їх спроможність: розробляють чорновик політик, НПА, керують проектами,

пишуть технічні завдання на системи, тощо. Так і пряму розробку систем, що нас цікавить більше.

Фактично, більшість системи ЕСОЗ, інші значимі системи охорони здоров'я: MedData, Централь103, ІС СЗХ, і т.д. розроблені на кошти проектів USAID.

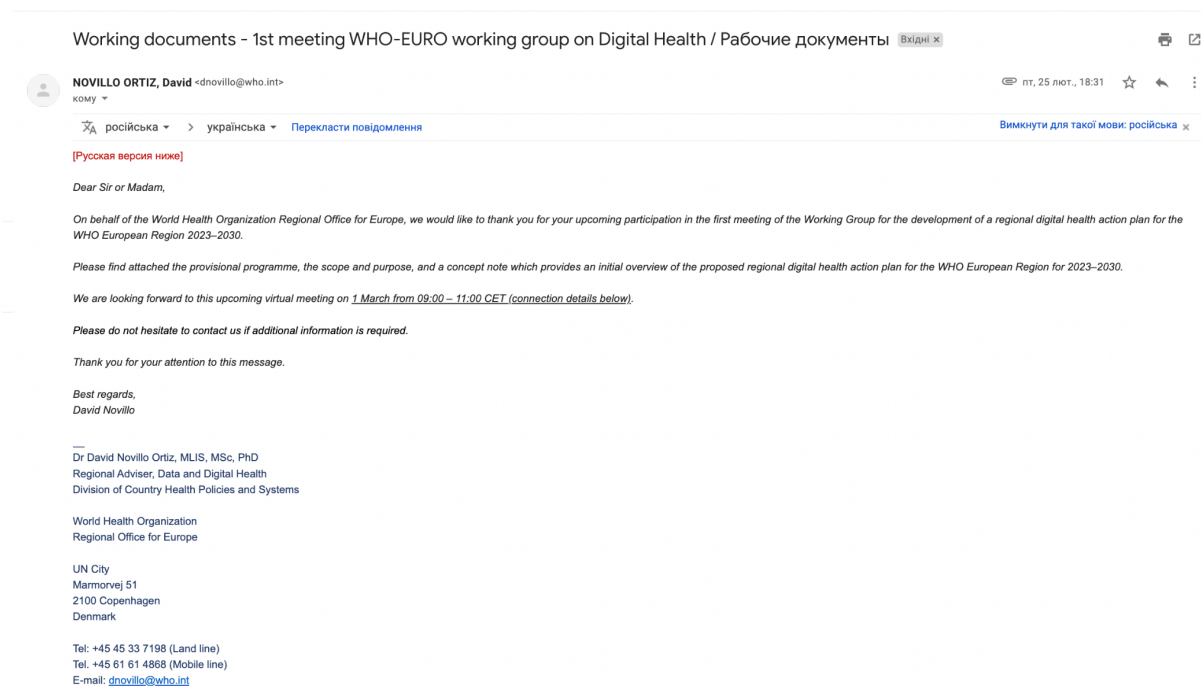
Новий проект LHSS UKRAINE напряму сфокусований на єдину задачу - телемедицина [30]. Це є запорукою активного розвитку цього напрямку протягом наступних п'яти років.

На підтвердження цієї тези, є розроблений спільно із представниками цього проекту Наказ МОЗ "Про утворення Міжвідомчої робочої групи з питань розробки Концепції впровадження телемедицини" [31].

2.4.3. Стандартизація

Один із критеріїв стійкого розвитку будь-якого напрямку в публічному секторі є питання стандартизації. На перших етапах проекти та стартапи виникають хаотично, не фокусуючись на питанні використання стандартів. У пункті 2.1.6 ми говорили про стандарти, і важливо зазначити, що їх впровадження у свій продукт - складна та громіздка задача, яка має сенс тоді, коли продукт починає працювати на національному рівні у мережах ЗОЗ. Власне, основний стандарт сфери HL7 почав активно адаптуватися до телемедицини з 2017-го року [32].

Також, слід відзначити старт розробки Регіонального плану дій у сфері цифрової охорони здоров'я для Європейського регіону ВООЗ на 2023–2030 роки, а саме роботу WHO-EURO working group on Digital Health, учасником якої я маю честь бути.



Мал. 3.11 Перше засідання WHO-EURO working group on Digital Health

Цей процес сильно активізувався за рахунок впровадження єдиного медичного висновку стандартизованого на весь цифровий простір ЄС - COVID-сертифікати. В рамках нього, різним країнам доводиться впроваджувати спільні стандарти, включно із напрямком телемедицини [33].

Також, паралельно з цим спільний рух по вибудові транскордонних цифрових послуг, і Україна увійшла у консорціум з кількома європейськими країнами з розробки eID/eHealth. Проект стартує із тематики - електронні рецепти.

Current status of UCs and their respective leads

Status: 05/05/2022

Use Case Scenarios	Use Cases	15																
eID (PID)	Electronic identification / authentication for eGov services	14	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	L	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Electronic identification for bank account opening	8	✓	✓			L	✓			✓			✓		✓	✓	✓
	Electronic identification for mobile SIM registration	5	✓	✓			L	✓										✓
Mobile Driving License (mDL)	Online car rental using electronic attestations of driving license	13	L	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Remote Qualified Electronic Signature	Digital signature of consumer loan agreements	7		L	✓		✓				✓			✓		✓	✓	✓
eHealth	ePrescription	7		✓		✓			L			✓		✓	✓		✓	✓

Мал. 3.12 Поточний статут роботи над транскордонністю eID/eHealth.

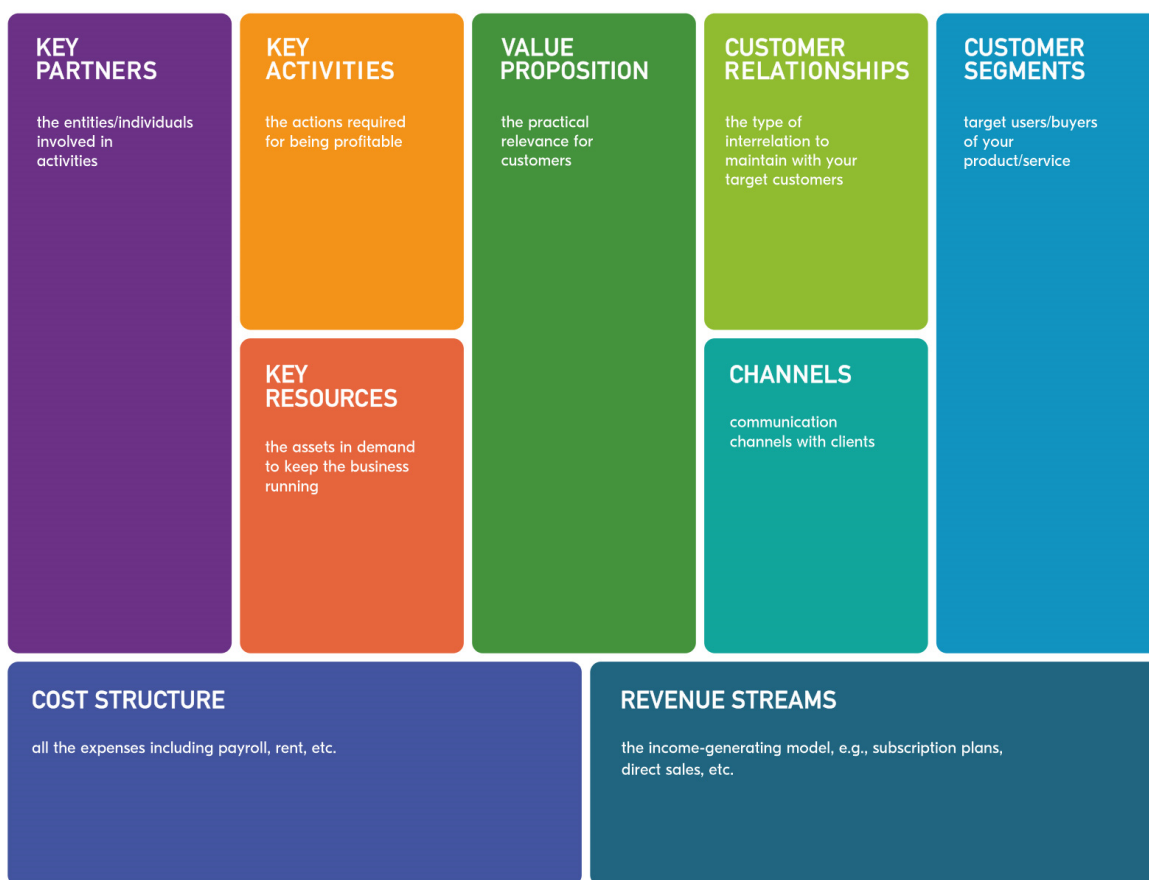
Усе це говорить про те, що наступні роки розвитку телемедицини ІТ-стандартизація стане невід'ємною частиною цих продуктів, що дає більше можливостей для розвитку інтеграторів, за рахунок підвищення рівня інтероперабельності телемедицини як сфери та адаптації відповідних медичних виробів. А також, що ринкок цифрових послуг в сфері охорони здоров'я в ЄС буде спільним, й перші сервіси що будуть мати усі потрібні напрацювання інтероперабельності - матимуть значну конкурентну перевагу.

РОЗДІЛ 3: БІЗНЕС МОДЕЛЬ

3.1. Базовий опис бізнес-моделі

Велику кількість елементів бізнес-моделі ми описували вище, тому частково у цьому розділі підсумуємо цей опис та надамо фінансових деталей та розрахунків.

За основу опису візьмемо CANVAS підхід.



Мал. 4.1. Опис структури CANVAS

Ключові партнери:

- виробники телемедичного обладнання;
- міжнародно-технічні проекти;
- "традиційні" МІС;
- МОЗ України.

Як преамбулу до опису дистрибутивної стратегії, важливо зазначити ключову деталь про партнерів: планується розвивати продукт паралельно із

розвиток компоненту телемедицини в уряді. Фактично, ідея в тому щоб прийняти участь у впровадженні нашої розробки як пілотного проекту з телемедицини та/або як МІС, що реалізовує телемедичну мережу на місцях.

Ключові види діяльності:

- розробка та подальша модернізації Інтегратору;
- впровадження телемедичної мережі на місця;
- підтримка користувачів;
- накопичення та обробка знеособлених даних.

Ключові ресурси:

- внутрішня команда розробки;
- команда впровадження та підтримки;
- програмний продукт.

Цінність продукту та споживчий сегмент детально сформульовані в описі продукту у пункті 2.1. Опис продукту, для нагадування вельми коротко згадаємо: керівники в сфері охорони здоров'я для яких ми максимально спрощуємо побудову та впровадження телемедичної мережі.

Канали збуту:

Основними каналом збуту є репутація та професійні події. Подібні проекти у кількості характеристики не є поширеними, оскільки відразу зачіпають великий територіальний регіон. Таким чином, про наш проект повинен почути керівник у сфері охорони здоров'я у той момент, коли він має відповідну задачу побудувати телемедичну мережу. Тому канали можна узагальнити як:

- рекомендації у професійній спільноті;
- конференції, виставки, події;
- публічні звіти професійних організації де проект представлений як приклад кращих практик;
- професійні видання.

Проте важливо згадати, що у публічному секторі майже усі угоди мають конкурентну процедуру закупівлі. І усі вказані вище канали приводять вас до закупівлі та надають конкуренту перевагу у тому, що комерційну (або проектну) пропозицію ми можете надати краще за інших.

Взаємозв'язки з клієнтом:

- продаж через репутацію та презентування попередніх проектів як best practice;
- надавати послуги впровадження за принципом "більше ніж оплачено";
- дбайлива підтримка користувачів.

Структура витрат:

- розробка базового продукту;
- операційні видатки на саппорт функції;
- операційні видатки на розвиток продукту та інфраструктурні ліцензії;
- оплата послуг хмарного провайдера;
- оплата ВІ-ліцензій.

Напрямки генерації доходів:

Ключовий напрям доходу є продаж щомісячних ліцензій на одне робоче місце за SaaS-моделлю.

Як додаткові послуги, також буде надаватись:

- впровадження та навчання персоналу на стартовому етапі;
- пакет розширеної підтримки.

Як додаткове джерело прибутку поза основною моделлю:

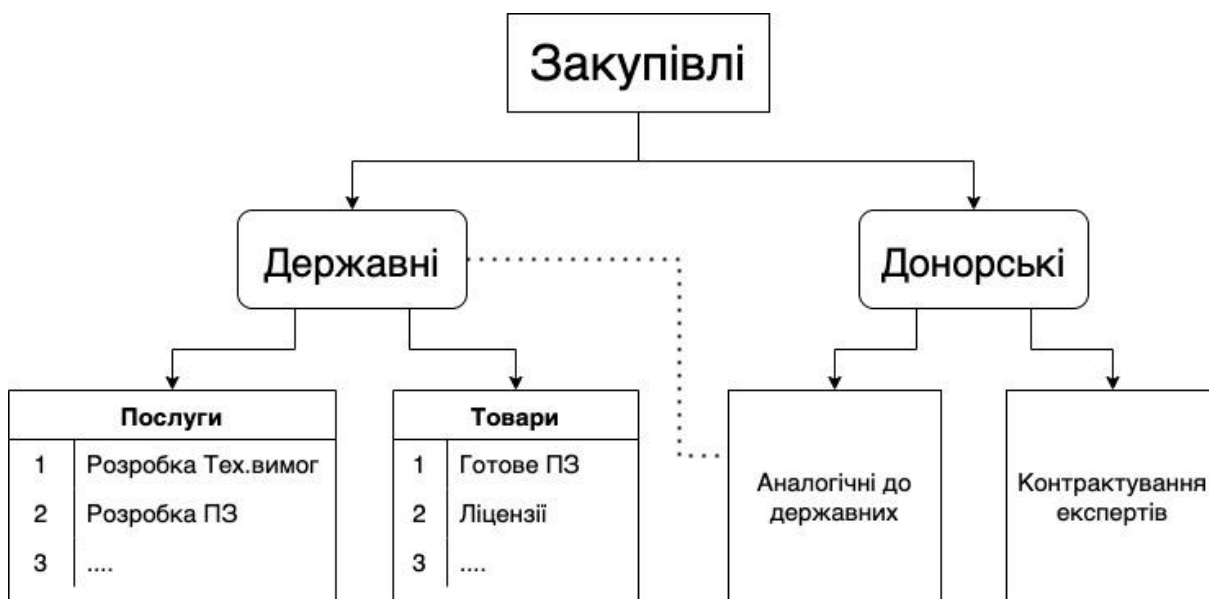
- продаж аналітики та знеособлених даних;
- розробка модулів eHealth, що стосуються телемедицини.

3.2. Специфіка каналів збуту у публічному секторі

Як було згадано вище, у публічному секторі домінують конкурентні процедури закупівлі. Тому розкриємо особливості цієї теми дещо детальніше.

В приватному секторі джерело фінансів - це власний прибуток, який компанія може витратити на свій розсуд. У публічному секторі, усі фінанси прямо чи опосередковано отримані за рахунок платників податків. Це призводить до того, що усі кошти якими оперують ці організації, незалежно від юрисдикції, є суворо підзвітними. Тому при необхідності отримати зовнішній товар чи послугу, публічні організації проводять процедури закупівлі, зазвичай відкритий тендер.

Перш за все необхідно сформулювати джерела фінансування.



Мал. 4.2. Спрощений перелік типів закупівель

Вище наведено схему, яка спрощено категоризує закупівлі на ключові типи із призми джерела фінансування. Їх можна розділити на дві великі групи:

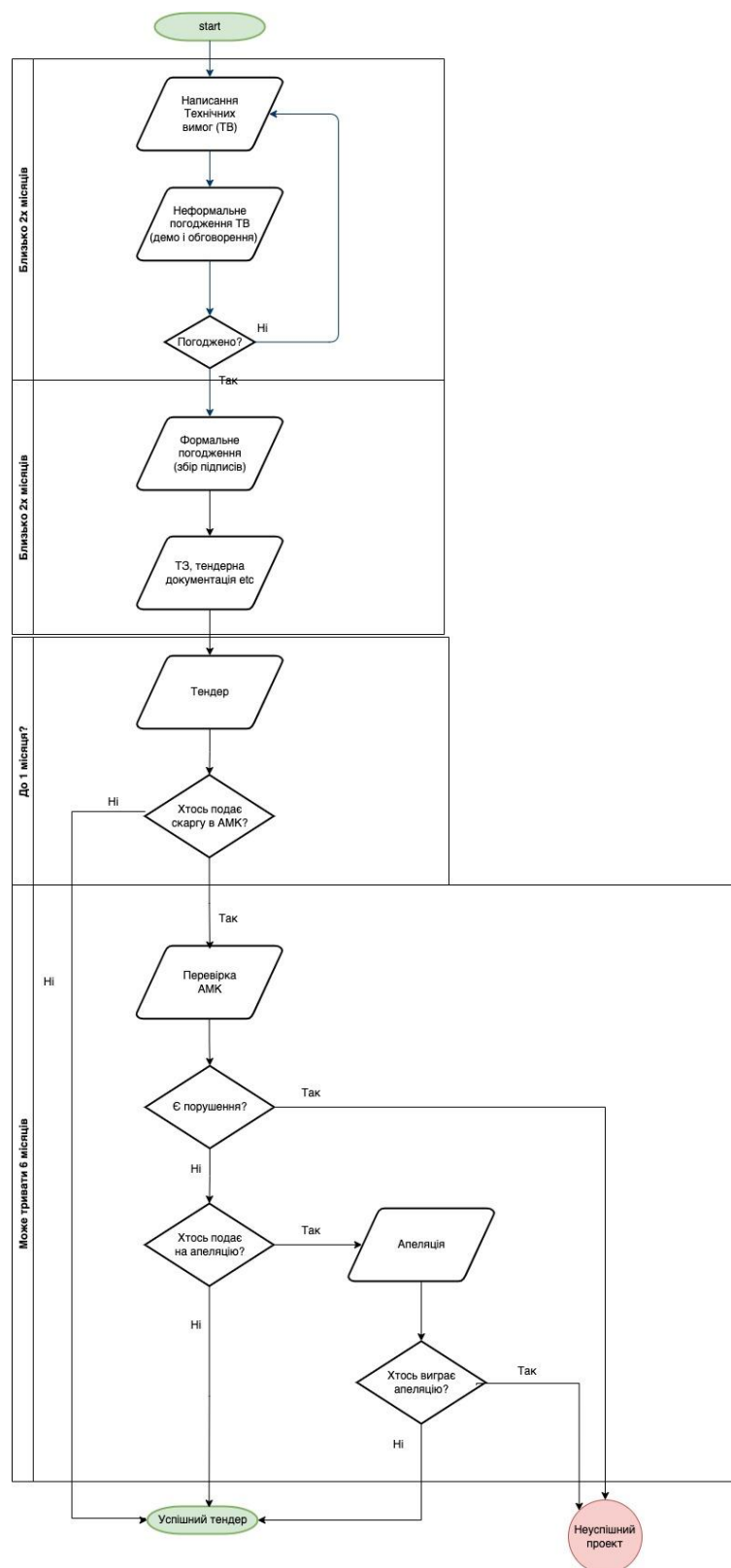
- закупівлі за державний бюджет;
- закупівлі за донорські кошти (кошти проектів МТД).

Перший тип характеризується чітко визначеною, прогнозованою, прозорою бюрократією. Оскільки державні закупівлі здійснюються із використанням системи Prozorro, всі деталі процедури публічні, можна дослідити аналогічні пропозиції, подані документи та скласти свою стратегію боротьби за виграш тендеру. Проте зворотня сторона медалі, через яку Замовники зазвичай намагаються залучити кошти МТД -

тривалість та ненадійність процедури. Тривалість підготовки документації, сама процедура проведення - зазвичай займає 4-6 місяців від моменту ініціації. Більше того, ключовою проблемою є складність роботи з неціновими критеріями при державних закупівлях. Під ненадійністю мається на увазі те, що процедуру можна зірвати та сильно затягнути через інструментарій скарг в Антимонопольний комітет України (далі - АМКУ). Чим часто користуються деякі підрядники, які вибивають таким чином конкурентів із тендеру. Спрощено це працює наступним чином: конкурент подає скаргу в АМКУ, після чого (навіть у випадку її необґрунтованості) АМКУ розглядає її через офіційний процес, і з огляду на тривалість процесу - ця процедура може тривати більше місяця, а іноді й кілька. У такому випадку, переможці часто відмовляються від очікування із невідомим результатом (на жаль, випадки корупції в АМКУ присутні, коли задовольняють очевидно необґрунтовані скарги), щоб звільнити себе від необхідності тримати команду на бенчі цей час. Також, слід зазначити, що велика кількість ІТ-провайдерів не довіряють державі через складність процедур прийомки.

Як було зазначено на Мал. 4.2, закупівлі можна розділити також на закупівлю послуг та закупівлю товарів. Із товарами справи значно кращі, оскільки до них можна виписати більш чіткі вимоги. Усе описане вище стосуються здебільшого послуг, оскільки описати вимоги до послуг на рівні деталізації достатньої для нетрактовності усіх вимог до розробки - нереалістично в умовах розробки відмінної від Waterfall методології.

Саме через ці проблеми, Замовники схильні для сервісів намагатись використовувати кошти МТД, скільки вони забезпечують кращу швидкість та більшу гнучкість. Звісно, тут не можна ототожнювати, оскільки процедури проектів USAID, Євроделегатії, Світового банку та ПРООН мають зовсім різні процедури та для різних сум, і деякі із них можуть бути навіть сильно тривалішими за державні. Процес основний тренд все-ж зберігається.



Мал. 4.3. Спрощений алгоритм тендеру

Як було зазначено на Мал. 4.2. донорські закупівлі мають аналогічні процедури до державних, якщо ми говоримо про їх алгоритм, що наведено на Мал. 4.3. Загалом, тендерна документації у більшості донорів значно простіша за державну, тривалість процедури може складати 2-3 тижні.

Через що, при наявних технічних вимогах на систему, процедуру можна провести за 1-1.5 місяці. Більше того, подібні до державних процедури апеляції зустрічаються рідко, оскільки проекти МТД мають внутрішні аудити та не підпорядковують українському законодавству про публічні закупівлі.

Також, донорські процедури дозволяють наймати експертів, а не проводити тендер на закупівлю. Наприклад, якщо публічне відомство має ідею та концепт системи, проте не мають спроможності розробити якісні технічні вимоги до закупівлі - їм потрібно найняти відповідних людей. Зробити це прямою процедурою може зайняти 2-3 тижні та майже не потребує підготовки, тоді як подібний тендер сумарно із підготовкою технічних вимог до розробки технічних вимог - складає в кілька разів довше.

Відповідно, необхідно враховувати, що у ваші послуги не зможуть просто взяти й купити за принципом Apple Store. Вам доведеться моніторити тендери, приймати у них участь, готуватись до них. Відповідно, кожна компанія яка планує грати на цьому ринку повинна мати свої стратегії, шаблони документів та пропозицій, команди підготовки пропозицій.

3.3. Міжнародно-технічна допомога як інвестиція

Одна із основних особливостей та можливостей, які надають проекти МТД - можливість отримати інвестиції на розробку шляхом розробки систем для національного або регіонального та подальшого перевикористання коду.

Специфіка надання послуг розробки передбачає передачу інтелектуальних прав, проте в переважній більшості випадків це стосується прав на необмежене використання переданого коду, проте невиключне право. Це означає, що є можливість перевикористовувати, модернізувати,

перепродавати код, розроблений в рамках проектів МТД. Наприклад, команда EdenLab, яка виступає розробником ЕСОЗ в Україні та яка реалізувала серйозний вендор-лок цієї системи, перепродає розроблені продукти на інші ринки [36]. Зауваимо, що це не є цільовим прикладом до наслідування, приклад наведений для демонстрації можливості перевикористання коду, розробленого в рамках реформи як продукту.

У нашому випадку стартові інвестиції можливі в рамках розробки компонентів ЕСОЗ для телемедицини, а також пошук та участь відповідних тендерів для регіональних МІС. Традиційний розвиток будь-якого стартапу потребує інвестицій. У випадку довгострокового планування дистрибуції продукту в публічному секторі, як й загалом у випадку бачення свого цільового користувача у публічному секторі - подібний спосіб отримання стартових інвестицій є значно привабливішим, оскільки це безповоротні кошти надані як оплата за відповідні послуги розробки.

Якщо стратегія компанії збудована довгостроково саме таким чином, то є сенс подавати пропозиції на подібні тендери для розробки без націнки, або навіть у збиток. Ставлячи у пріоритет їх виграти, оскільки із цієї точки зору для компанії-провайдера - це може розглядатись саме як грант на розробку свого майбутнього продукту поза традиційним пошуком інвестицій, і це фактично безкоштовний та беззбитковий фінансовий ресурс на реалізацію проекту.

3.4. Фінансова модель

Для старту обрахунку фінансової моделі необхідно розпочати із прорахунку вартості продукту.

У вказаному обрахунку наведена орієнтовна вартість розробки Інтегратора, яка буде достатньою для пілотного проекту в 4-5 областях України.

Також, для розрахунку моделі нам необхідно порахувати усі наші постійні OPEX, про які ми згадували у п. 3.1.

Найвартіснішим серед них є постійна внутрішня команда розвитку продукту.

Таблиця 2

Обрахунок об'єму видатків на постійну команду технічного розвитку продукту

Позиція	Кількість	Заробітна плата, дол. США	Витрати на місяць, дол. США	Витрати на рік, дол. США
PO	1	5000	5000	60000
Розробник (фронт)	1	4000	4000	48000
Розробник (бек)	2	5500	11000	132000
DevOps	2	6000	12000	144000
BA	1	3500	3500	42000
Техлід	1	8000	8000	96000
Спеціаліст із кібербезпеки	1	4800	4800	57600
Системний аналітик	1	4100	4100	49200
QA	2	3500	7000	84000
DBA	2	4700	9400	112800
UI/UX	1	3700	3700	44400
			72500	870000

Другим за вартістю OPEX є команда впровадження та підтримки. Із точки зору проектування команди, ці дві послуги реалізують однаковий набір спеціалістів.

Фактично, це спеціалісти із навчання, адміністратори систем, спеціалісти із документування, сертифікації рішень, тощо. Оскільки на цьому етапі важко оцінити точну кількість конкретних спеціалістів, більше того деякі функції будуть дублюватись. Відповідно, ми узагальнюємо їх у два типи та фактично дві підкоманди для простоти обрахунку.

Важливо також зазначити, що між цими спеціалістами необхідно проводити постійну кадрову ротацію.

Таблиця 3

Обрахунок об'єму видатків на постійну команду користувачької підтримки продукту

Позиція	Кількість	Заробітна плата, дол. США	Витрати на місяць, дол. США	Витрати на рік, дол. США
Експерт з підтримки	3	1500	4500	54000
Експерт з впровадження	7	2000	14000	168000
PM Підтримка	1	3500	3500	42000
PM Впровадження	3	4000	12000	144000
			34000	408000

3.5. Фінансові прогнози

На протипагу одному розрахунку ROI або інших показників, наведемо 6 різних сценарії фінансових прогнозів. Диференціюємо прогнози на три типи:

- оптимістичний;
- нейтральний;
- негативний.

Які ми будемо моделювати при різних кількостях користувачів та регіонів. Також ми додамо варіативність при повних стартових інвестиціях в продукт та при покритті 50% стартової розробки донорським коштом. Звісно, додаткових інвестицій може потребувати формування та підготовка команди підтримки, проте ці витрати не є суттєвими на фоні бюджетів IT розробки, відповідно такий рівень деталізації ми опустимо.

Перш за все, ввідні дані для моделі:

Таблиця 4

Підсумок операційних видатків

Тип операційних видатків	Сума на рік
--------------------------	-------------

Розробка, дол. США	\$2 531 735
ОРЕХ (саппорт функції), дол. США	\$408 000
ОРЕХ (розвиток продукту), дол. США	\$870 000
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$36
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$15

Доходи ж складаються із із постійних платежів, так й одноразових стартових послуг.

Стартова послуга: впровадження+навчання, на один ЗОЗ розраховується як \$ 8400 за один ЗОЗ.

Таблиця 5

Платежі

Товар	За од. на міс.	За од. на рік
Ліцензія	\$10	\$120
Розширена підтримка	\$2	\$2

Власне, перейдемо до розрахунків.

Спочатку задамо рамку: ми вираховуємо сценарій на 5 років, також враховуємо продаж даних як одноразовий річний дохід. Також перший рік рахуємо як фокус на розробці сервісу, який не передбачає жодних доходів.

3.5.1. Сценарій 1, Негативний із власними інвестиціями

Вхідні дані продажів по роках:

Таблиця 6

	Кількість закладів	Кількість користувачів
Рік 1	0	0
Рік 2	30	1500
Рік 3	100	5000
Рік 4	400	20000
Рік 5	1500	75000

Розрахунок:

Таблиця 7

<i>Рік 1</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
Розробка	\$2 531 735	—	\$0		
Разом	\$2 531 735	Разом	\$0	-\$2 531 735	
<i>Рік 2</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$180 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$1 500		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$54 000	Стартове впровадження + навчання	\$252 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$22 500	Дані	\$0		
Разом	\$1 354 500	Разом	\$433 500	-\$921 000	-\$3 452 735
<i>Рік 3</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$600 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$10 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$180 000	Стартове впровадження + навчання	\$840 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$75 000	Продаж даних	\$100 000		
Разом	\$1 533 000	Разом	\$1 550 000	\$17 000	-\$3 435 735
<i>Рік 4</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$2 400 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$40 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$720 000	Стартове впровадження + навчання	\$3 360 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$300 000	Продаж даних	\$200 000		
Разом	\$2 298 000	Разом	\$6 000 000	\$3 702 000	\$266 265
<i>Рік 5</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$9 000 000		

OPEX (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$150 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$2 700 000	Стартове впровадження + навчання	\$12 600 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$1 125 000	Продаж даних	\$300 000		
Разом	\$5 103 000	Разом	\$22 050 000	\$16 947 000	\$17 213 265

3.5.2. Сценарій 2, Нейтральний із власними інвестиціями

Вхідні дані продажів по роках:

Таблиця 8

	Кількість закладів	Кількість користувачів
Рік 1	0	0
Рік 2	300	15000
Рік 3	500	25000
Рік 4	900	45000
Рік 5	1700	85000

Розрахунок:

Таблиця 9

Рік 1				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
Розробка	\$2 531 735	—	\$0		
Разом	\$2 531 735	Разом	\$0	-\$2 531 735	
Рік 2				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
OPEX (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$1 800 000		
OPEX (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$15 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$540 000	Стартове впровадження + навчання	\$2 520 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$225 000	Дані	\$0		
Разом	\$2 043 000	Разом	\$4 335 000	\$2 292 000	-\$239 735
Рік 3				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
OPEX (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$3 000 000		

OPEX (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$50 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$900 000	Стартове впровадження +навчання	\$4 200 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$375 000	Продаж даних	\$100 000		
Разом	\$2 553 000	Разом	\$7 350 000	\$4 797 000	\$4 557 265
Рік 4				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
OPEX (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$5 400 000		
OPEX (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$90 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$1 620 000	Стартове впровадження +навчання	\$7 560 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$675 000	Продаж даних	\$200 000		
Разом	\$3 573 000	Разом	\$13 250 000	\$9 677 000	\$14 234 265
Рік 5				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
OPEX (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$10 200 000		
OPEX (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$170 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$3 060 000	Стартове впровадження +навчання	\$14 280 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$1 275 000	Продаж даних	\$300 000		
Разом	\$5 613 000	Разом	\$24 950 000	\$19 337 000	\$33 571 265

3.5.3. Сценарій 3, Позитивний із власними інвестиціями

Вхідні дані продажів по роках:

Таблиця 10

	Кількість закладів	Кількість користувачів
Рік 1	0	0
Рік 2	500	25000
Рік 3	700	35000
Рік 4	1000	50000
Рік 5	1700	85000

Розрахунок:

Таблиця 11

<i>Рік 1</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
Розробка	\$2 531 735	—	\$0		
Разом	\$2 531 735	Разом	\$0	-\$2 531 735	
<i>Рік 2</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$3 000 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$25 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$900 000	Стартове впровадження + навчання	\$4 200 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$375 000	Дані	\$0		
Разом	\$2 553 000	Разом	\$7 225 000	\$4 672 000	\$2 140 265
<i>Рік 3</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$4 200 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$70 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$1 260 000	Стартове впровадження + навчання	\$5 880 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$525 000	Продаж даних	\$100 000		
Разом	\$3 063 000	Разом	\$10 250 000	\$7 187 000	\$9 327 265
<i>Рік 4</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$6 000 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$100 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$1 800 000	Стартове впровадження + навчання	\$8 400 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$750 000	Продаж даних	\$200 000		
Разом	\$3 828 000	Разом	\$14 700 000	\$10 872 000	\$20 199 265
<i>Рік 5</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичени й прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$10 200 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$170 000		

Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$3 060 000	Стартове впровадження + навчання	\$14 280 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$1 275 000	Продаж даних	\$300 000		
Разом	\$5 613 000	Разом	\$24 950 000	\$19 337 000	\$39 536 265

3.5.4. Сценарій 4, Негативний із донорськими інвестиціями

Вхідні дані продажів по роках:

Таблиця 12

	Кількість закладів	Кількість користувачів
Рік 1	0	0
Рік 2	30	1500
Рік 3	100	5000
Рік 4	400	20000
Рік 5	1500	75000

Розрахунок:

Таблиця 13

Рік 1				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
Розробка	\$2 531 735	Розробка	\$1 265 868		
Разом	\$2 531 735	Разом	\$1 265 868	-\$1 265 868	
Рік 2				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$180 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$1 500		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$54 000	Стартове впровадження + навчання	\$252 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$22 500	Дані	\$0		
Разом	\$1 354 500	Разом	\$433 500	-\$921 000	-\$2 186 868
Рік 3				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$600 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$10 000		

Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$180 000	Стартове впровадження +навчання	\$840 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$75 000	Продаж даних	\$100 000		
Разом	\$1 533 000	Разом	\$1 550 000	\$17 000	-\$2 169 868
Рік 4				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$2 400 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$40 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$720 000	Стартове впровадження +навчання	\$3 360 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$300 000	Продаж даних	\$200 000		
Разом	\$2 298 000	Разом	\$6 000 000	\$3 702 000	\$1 532 132
Рік 5				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$9 000 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$150 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$2 700 000	Стартове впровадження +навчання	\$12 600 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$1 125 000	Продаж даних	\$300 000		
Разом	\$5 103 000	Разом	\$22 050 000	\$16 947 000	\$18 479 132

3.5.5. Сценарій 5, Нейтральний із донорськими інвестиціями

Вхідні дані продажів по роках:

Таблиця 14

	Кількість закладів	Кількість користувачів
Рік 1	0	0
Рік 2	300	15000
Рік 3	500	25000
Рік 4	900	45000
Рік 5	1700	85000

Розрахунок:

Таблиця 15

<i>Рік 1</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичений прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
Розробка	\$2 531 735	Розробка	\$1 265 868		
Разом	\$2 531 735	Разом	\$1 265 868	-\$1 265 868	
<i>Рік 2</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичений прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$1 800 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$15 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$540 000	Стартове впровадження + навчання	\$2 520 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$225 000	Дані	\$0		
Разом	\$2 043 000	Разом	\$4 335 000	\$2 292 000	\$1 026 132
<i>Рік 3</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичений прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$3 000 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$50 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$900 000	Стартове впровадження + навчання	\$4 200 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$375 000	Продаж даних	\$100 000		
Разом	\$2 553 000	Разом	\$7 350 000	\$4 797 000	\$5 823 132
<i>Рік 4</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичений прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$5 400 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$90 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$1 620 000	Стартове впровадження + навчання	\$7 560 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$675 000	Продаж даних	\$200 000		
Разом	\$3 573 000	Разом	\$13 250 000	\$9 677 000	\$15 500 132
<i>Рік 5</i>				<i>Баланс</i>	<i>Накопичений прибуток</i>
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$10 200 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$170 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$3 060 000	Стартове впровадження + навчання	\$14 280 000		

ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$1 275 000	Продаж даних	\$300 000		
Разом	\$5 613 000	Разом	\$24 950 000	\$19 337 000	\$34 837 132

3.5.6. Сценарій 6, Позитивний із власними інвестиціями

Вхідні дані продажів по роках:

Таблиця 16

	Кількість закладів	Кількість користувачів
Рік 1	0	0
Рік 2	500	25000
Рік 3	700	35000
Рік 4	1000	50000
Рік 5	1700	85000

Розрахунок:

Таблиця 17

Рік 1				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
Розробка	\$2 531 735	Розробка	\$1 265 868		
Разом	\$2 531 735	Разом	\$1 265 868	-\$1 265 868	
Рік 2				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$3 000 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$25 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$900 000	Стартове впровадження + навчання	\$4 200 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$375 000	Дані	\$0		
Разом	\$2 553 000	Разом	\$7 225 000	\$4 672 000	\$3 406 132
Рік 3				Баланс	Накопичений прибуток
Витрати:		Прибуток:			
ОРЕХ (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$4 200 000		
ОРЕХ (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$70 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$1 260 000	Стартове впровадження + навчання	\$5 880 000		

ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$525 000	Продаж даних	\$100 000		
Разом	\$3 063 000	Разом	\$10 250 000	\$7 187 000	\$10 593 132
Рік 4				Баланс	Накопичени й прибуток
Витрати:		Прибуток:			
OPEX (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$6 000 000		
OPEX (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$100 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$1 800 000	Стартове впровадження +навчання	\$8 400 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$750 000	Продаж даних	\$200 000		
Разом	\$3 828 000	Разом	\$14 700 000	\$10 872 000	\$21 465 132
Рік 5				Баланс	Накопичени й прибуток
Витрати:		Прибуток:			
OPEX (саппорт функції)	\$408 000	Ліцензії	\$10 200 000		
OPEX (розвиток продукту)	\$870 000	Розширена підтримка	\$170 000		
Хмара, видатки на рік на одного користувача	\$3 060 000	Стартове впровадження +навчання	\$14 280 000		
ВІ ліцензії, видатки на рік на одного користувача	\$1 275 000	Продаж даних	\$300 000		
Разом	\$5 613 000	Разом	\$24 950 000	\$19 337 000	\$40 802 132

3.5.7. Підсумковий огляд сценаріїв

Один із перших висновків, який ми можемо помітити, що стартова інвестиція із донорських коштів не несе серйозного впливу на 5-ти річному періоді. Це природньо, оскільки серйозна частина формування вартості наших послуг є OPEX на супровідні послуги, велика кількість коштів витрачається на модернізацію Інтегратора. Проте для нейтрального сценарію, саме ця сума суттєво впливає на ROI й вже у другому році дозволяє отримувати прибуток, фактично майже зі старту продажів.

Для негативного сценарію ця сума фактично є рятівною, оскільки без неї лише за результатами четвертого року ми отримуємо позитивний баланс. Із цією сумою набагато легше тримати усі труднощі перших років розвитку бізнесу.

Слід також зауважити, що навіть у позитивному сценарії кількість закладів та лікарів, які оцінюються в продажах не є переважаючою із точки зору кількості внутрішнього українського ринку, згаданого в п.2.4.1. Це свідчить про те, що навіть часткове захоплення виключно українського ринку вже дає суттєвий прибуток роботи компанії. Такий розвиток подій не є унікальним, наприклад МІС Helsi домінує на українському ринку МІС для загальних ЗОЗ, та контролює близько половини цього ринку.

На ринку спеціалізованих МІС є ще більш надихаючий приклад - компанія Моктекс, яка контролює близько 80% ринку оперативно-диспетчерських служб екстреної медичної допомоги. Відповідно, забезпечити контроль вказаної частини ринку у позитивному сценарії, при умові вдалого виходу на ринок та демонстрації продукту як кращу практику - дозволяє оцінювати цю задачу як більше ніж реальну.

3.4. Дистрибутивна стратегія

Для нашого Інтегратора ми розглядаємо поступовий вихід на світовий ринок, де першим етапом є Україна, а наступним країни Азії, Південної Америки, Африки.



Мал. 4.4. Етапи дистрибуції.

Із згаданих у Вступі моделей організації, Українська система належить до моделі Національного медичного страхування, яка є однією із

найпоширеніших, що створює можливість легкого масштабування продукту на інші ринки із аналогічною моделлю. При цьому, як ми зазначали вище, один із головних фокусів нашого продукту - це інтероперабельність, що теж надає великі можливості для роботи на різних ринках світу. Передемо до огляду кроків детальніше.

3.4.1. Колаборація із урядом України для побудови інноваційної моделі телемедицини

Першим етапом планується співпраця з МОЗ для побудови базового продукту та відпрацювання його як пілоту. Як було описано у декількох розділах вище, наразі МОЗ розпочав достатньо активну роботу над побудовою компоненту телемедицини ЕСОЗ і це бажання підкріплюється сильним зростанням спроможності урядової команди цього напрямку за рахунок проекту LHSS. Це означає, що найближчим часом існуючі проекти в регіонах будуть трансформуватись та модернізовуватись у відповідності до централізованих вимог, а ті регіони де вони відсутні - будуть проактивно починати їх впроваджувати.



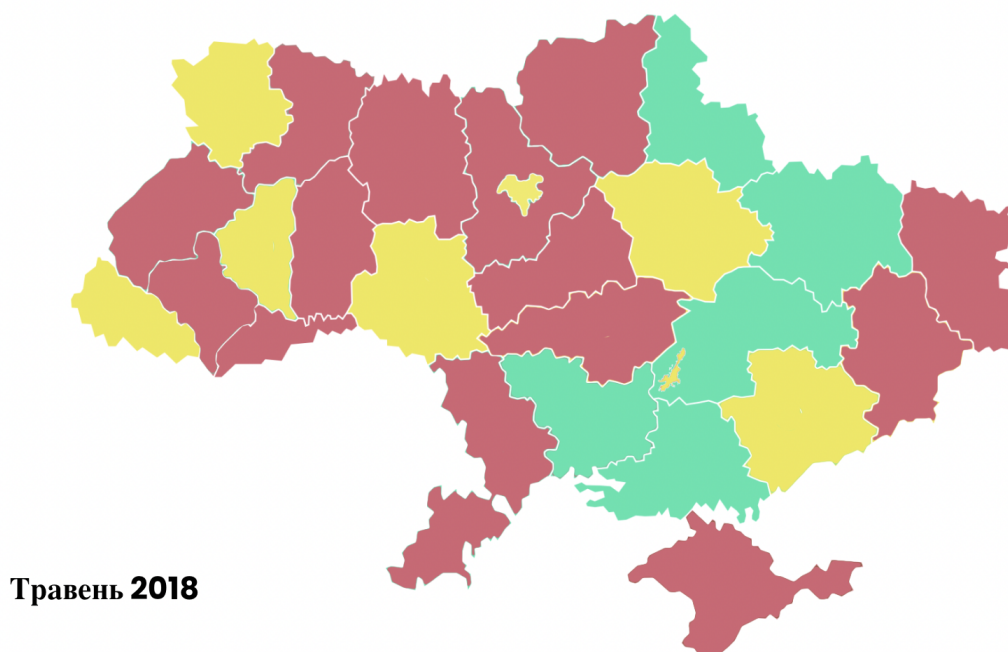
Мал. 4.5. Закон поширення інновацій [37].

Якщо дивитись на адаптацію класичної теорії інновацій запропоновану у відео-курсі "Механіка реформ", то ми можемо оцінити, що наразі ми знаходимо у перехідному етапі від стадії Пілоту до стадії

Масштабування, якщо говорити про телемедицину загалом. Оскільки MVP та пілотами фактично були проекти на кшталт телемедичного центру в Одесі. Наразі ж, останній етап втілення проекту також матиме свої внутрішні етапи схожі на весь цикл: матиме свій MVP в ЕСОЗ, а також свій Пілот регіонах.

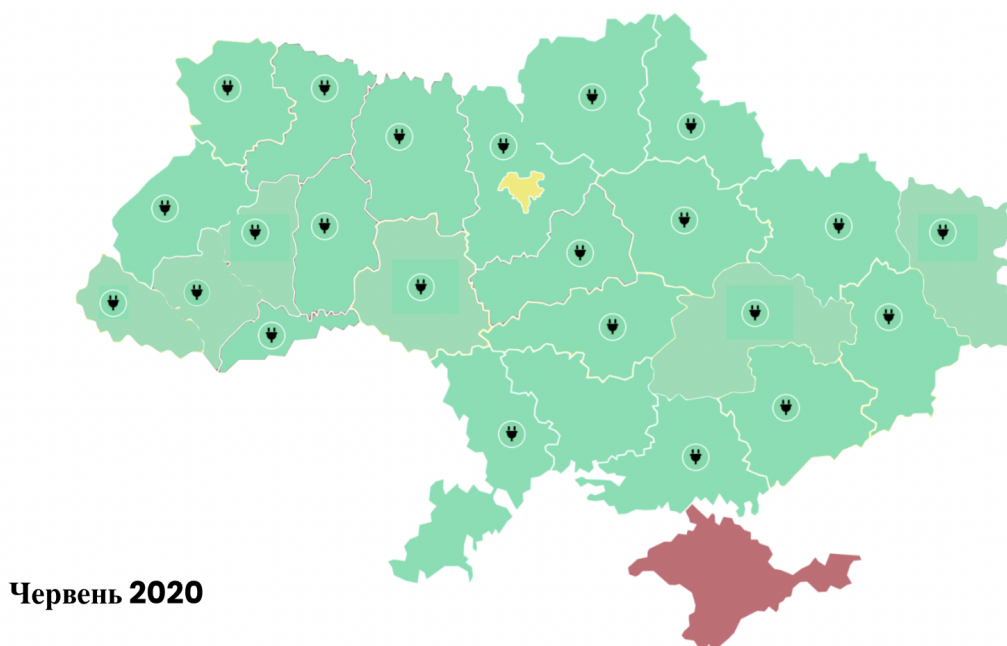
Частина нашої команди мала досвід схожого процесу у 2019-2020 роках в напрямку екстреної медичної допомоги, коли ми були по іншу сторону процесу - всередині команди МОЗ.

Де ми пройшли шлях від кількох сучасних обласних центрів диспетчеризації швидкої до централізованого ІАС "Централь103".



Мал. 4.6. Стан побудови сучасних диспетчерських швидкої на 05.2018.

Включно з приведеними до єдиного стандарту диспетчерськими в країні, що вимагало зусиль із модернізації існуючого програмного забезпечення.



Мал. 4.7. Стан побудови сучасник диспетчерських швидкої на 06.2020.

Із досвіду, який ми отримали, можна зробити наступні висновки: ключовим для масштабування ринку є першість у побудові рішення за усіма стандартами.

Тут варто розуміти ще одну особливість державних службовців. Подальше твердження є узагальненням, ми зустрічали людей що є діаметрально протилежними по своїм якостям, проте узагальнення має місце бути для розуміння. Більшість держслужбовців є інертними, без ініціативними та патерналістичними. Фактично, вони працюють за номенклатурним принципом, та виконують доручення із вищого рівня управління. У значно більшій мірі це стосуються саме регіональних працівників публічної сфери.

Важливо розуміти, що більшість дій таких працівників направлено на уникнення відповідальності. І одночасно на мінімізації критики, докорів та покарань свого прямого або політичного керівництва. Періодично, це викликає дилему, коли це керівництво тисне на вчинення протиправних дій, але у розрізі саме нашого проекту це означає дві речі:

- ці працівники не будуть самостійно ініціювати проекти чи трансформації процесів, ризикуючи отримати відповідальність за свої дії, які можуть виявитись хибними;
- вони будуть робити зміни, коли їм надійдуть вимоги до цього із чіткими інструкціями, які можна покроково дотримати.

За аналогією того, як у класичному стейкхолдер-менеджменті під час аналізу розділяють стейкхолдерів за рівнем зацікавленості, те ж саме важливо зробити та ідентифікувати при роботі на цьому ринку. Оскільки усіх регіональних керівників можна поділити на три групи:

- драйвери змін (5-10%);
- нейтрально налаштовані (75-85%);
- активні луддити (10-15%).

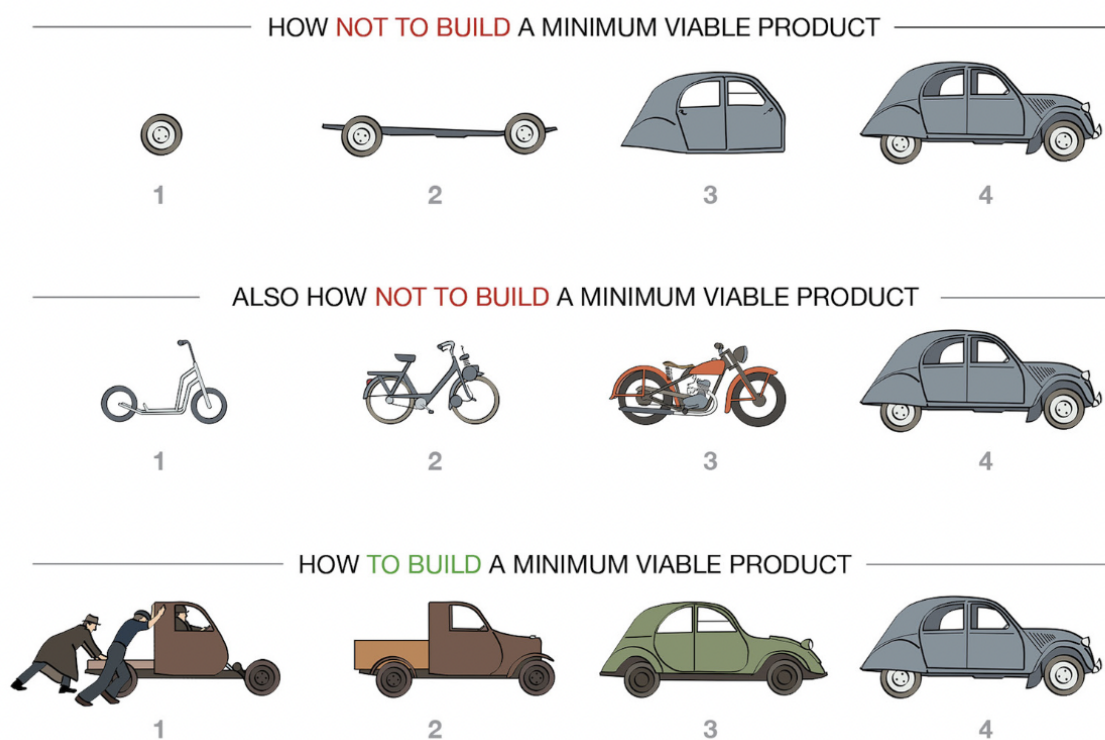
Відповідно, для нас основне виділити першу групу та сфокусуватись при активному продажі рішень саме на них. З досвіду, із ними буде сама ефективна взаємодія й саме головне - за їх досвідом та за їх аналогією найтрально налаштовані будуть здійснювати свої купівлі. Оскільки таким чином, вони йдуть за тими кейсами, які впроваджувались із підтримкою МОЗ та інших стейкхолдерів, і при цьому немає ризиків отримати хибне рішення, яке не пройде акредитацію.

Підсумовуючи, цільовий алгоритм дій виглядає наступним чином:

1. Активний моніторинг та проактивна участь у закупівлях на тему телемедицини для централізованих ІТ систем, таких як ЕСОЗ.

Це дозволить отримати першість у знанні домену, ці напрацювання можна буде перевикористати при побудові Інтегратора та створює репутацію експертності в сфері.

У такому випадку ми могли б реалізувати цей компонент як MVP для усього цільового продукту за коректною модулю реалізації MVP.



Мал. 4.8. Як правильно будувати MVP.

2. Кілька підзадач, які мають відбуватись паралельно/варіативно для побудови Інтегратора:
- a. Активний моніторинг та проактивна участь у проектах регіонального впровадження.
 - b. Адвокація та передпродажні активності для регіональних керівників.
 - c. Пошук інвестицій та розробка продукту.
 - d. Перемовини та кооперації з виробниками телемедичного обладнання.

Якщо на цьому етапі вдалось отримати донорське фінансування, яке може бути використане для побудови продукту, то це є нашим планом максимум й сильно підвищує рівень фінансової стабільності та вихід на точку беззбитковості.

Якщо ж не вдалось виконати в рамках другого кроку закріплення за собою пілотного проекту в регіонах - проект можна вважати неуспішним на цьому етапі, це є найкритичнішим майлстоуном.

3. Безпосередня розробка, яка крім розвитку ІТ проекту також зосереджена на роботу із ключовими стейкхолдерами, міжнародними організаціями.
4. Впровадження продукту, яка є складовою пілоту із роботи моделі організації телемедичної мережі. Важливо масштабувати цей пілот на 2-3 різних області.
5. Після успішного пілоту масштабування на максимальну кількість регіонів.

Важливо зазначити, що враховуючи наведену кількість ЗОЗ, лікарів та розрахунку у розділах вище - українського внутрішнього ринку вже достатньо для успішності проекту з комерційної точки зору навіть при захопленні суттєвої, проте не домінуючої частини ринку.

3.4.2. Адвокація моделі до міжнародних організацій та вихід на ринки Азії, Південної Америки, Африки як досвідчений імплементація

Для наступного кроку дистрибуції, а саме виходу на зовнішні ринки ми маємо розвивати аспект взаємодії із міжнародними проектами. Крім можливості отримання коштів від проекту МТД та покращення фінансових показників, є значно важливіший наслідок цієї взаємодії. Проекти МТД - це достатньо бюрократичні механізми, один із особливостей якого є серйозний рівень звітування та високий авторитет звітів та аналітичних матеріалів цих проектів та міжнародних організацій загалом.

Чудовим прикладом такого звіту пов'язаного із Україною є вже загадний спільний звіт ВООЗ та Світового банку "Україна: огляд реформи фінансування системи охорони здоров'я 2016–2019" у якій згадується в тому числі ЕСОЗ. Якщо ВООЗ є профільною організацією, то ключовою причиною наявності спільного звіту саме зі Світовим банком - є спільне фінансування цих напрямів. Відповідно, фінансування проекту силами міжнародних організацій практично гарантує згадку проекту в своїх звітах. Власне кажучи, на цьому етапі все залежить виключно від нашої команди.

Якщо проекту буде дійсно успішний та показовий, то він може потрапити у звіти вищого гатунку, як то звіт BOOЗ "FROM INNOVATION TO IMPLEMENTATION, eHealth in the WHO European Region" [38].

CONTENTS

List of figures and tables	iv
Foreword	vii
Acknowledgments	viii
Abbreviations	ix
Executive summary	xi
Introduction	1
1. eHealth foundations	7
2. Electronic health records	21
3. Telehealth	31
4. mHealth	41
5. eLearning in health	53
6. Social media in health	61
7. Health analytics and big data in health	69
8. Legal frameworks for eHealth	77
Concluding remarks	84
References	86
Annex 1. Definitions used in the report	96
Annex 2. Subregional groupings of Member States in the WHO European Region	97
Annex 3. World Bank gross national income per capita groupings of Member States in the WHO European Region	98

This report is accompanied by an online interactive annex providing options for detailed display and analysis of the 2015 WHO global survey on eHealth data for the European Region. The annex can be found at: <http://portal.euro.who.int/en/data-sources/ehealth-survey-2015>

Мал. 4.8. Зміст звіту "FROM INNOVATION TO IMPLEMENTATION, eHealth in the WHO European Region".

У цьому звіті згадується ряд країн та їх приклади. І наша задача є побудувати та адвокувати проект таким чином, щоб отримати згадку у відповідних документах.

Коли наш проект відзначений у наскільки важливих документах, ми можемо переходити до прямих продажів в інших країнах, рекомендуючи їм це як "кращі практики". Наразі є велика кількість продуктів, які можна застосовувати як готові для національних потреб в сфері охорони здоров'я. За підтримки USAID проект PATH був розробив "Global goods guidebook, version 2" - який підсумково описує усіх подібні продукти, загалом їх у звіті 30 штук, і частина з них працює за аналогічною SaaS-моделлю.

Global Goods Guidebook v2.0

Logistics Management Information System • T
OpenLMIS

Summary

Health systems in many countries continue to experience stockouts of essential medicines, leaving people vulnerable to treatable illness. The OpenLMIS initiative seeks to improve supply chain visibility, agility, reliability, and responsiveness in low-resource settings to ensure that people—no matter where they live—have access to essential medicines and products when they need them.

OpenLMIS is a powerful, open source, cloud-based electronic logistics management information system (LMIS) purpose-built to manage health commodity supply chains. OpenLMIS automates LMIS business processes throughout the entire supply chain, reducing the burden on health workers while improving data accuracy, data timeliness, and data visibility.

Health Verticals and Applications

OpenLMIS is not specific to the needs of any one vertical and has been used to manage multiple verticals concurrently, from essential medicines, the Expanded Program on Immunization, family planning, and nutrition, to HIV and tuberculosis.

Each health vertical/business can leverage the following features to support the management of its supply chain:

- Requesting and ordering:** Use stock data to generate orders using the configurable approval process.
- View and fulfill orders from other facilities and send shipments to initiate a receiving process.
- Inventory management:** Capture inventory data and stock movements to provide an overview of full stock availability for any program or product.
- Mobile integration:** Leverage mobile tools to track stock movements at facilities with limited connectivity through third-party products like OpenSRP and SIGLUS.

- Reporting and analytics:** Easy-to-use dashboards and reporting metrics across all programs and facilities make it simple to capture data from third-party applications.
- Cold chain inventory management:** Capture cold chain equipment inventory, functional status, and temperature status.

Interoperability

OpenLMIS believes in a world where many systems can interoperate to deliver better health care and provide end-to-end visibility in supply chains. With standards-based interoperability, countries can determine which systems are best for which function without giving up the ability to share data across all systems for critical decision-making. Through application programming interface-driven interoperability, OpenLMIS works with a country's existing health information system to increase supply chain efficiency. OpenLMIS supports IHE's mCSD and mADX with FHIR, GS1 (GTIN, GLN), REST with JSON, and OAuth2.

Geographic Reach

Angola, Benin, Côte d'Ivoire, Guinea, Malawi, Mozambique, Tanzania (mainland and Zanzibar), Zambia.

Resources

OpenLMIS Website
<http://openlmis.org/>

OpenLMIS Community
<http://openlmis.org/about/community/>

OpenLMIS Road Map
<https://openlmis.atlassian.net/wiki/spaces/OP/pages/35487752/Living+Product+Roadmap>

OpenLMIS Demo Page
<https://openlmis.atlassian.net/wiki/spaces/OP/pages/250249255/Version+3+Demo+Supporting+Documentation>

Short Demo Videos on YouTube
https://www.youtube.com/results?search_query=openlmis+3.3

Contact Information
info@openlmis.org

Source Code
<https://github.com/OpenLMIS/open-lmis>

OpenLMIS

Global scale: Emergent | Established

Tool type: Applications | Infrastructure

System categories: Logistics Management Information System • T

The information in this guidebook has been provided by the developers of the global goods, does not represent the values or opinions of PATH or our funders, and is provided "as is."

For more information on Digital Square, visit the website: www.digitalsquare.org.

Мал. 4.9. Приклад опису проекту у звіті "Global goods guidebook, version 2".

Один із основних аспектів, який поєднує ці системи - є те, що більшість країн де їх застосовують напряму та без змін - таргетингові для

нашого проекту країни. І вони орієнтуються при виборі саме на подібні документи.

Тому для успішного та активного виходу на ринки Азії, Океанії, Африки, тощо - немає кращої реклами та каналу за такі звіти, й для нас важливо досягти опису Інтегратора у них. Більше того, продукт також рекомендуватиме для впровадження ВООЗ та інші організації, оскільки вони вкладались у нього та детально знають сервіс.

3.4.3. Вихід на ринки ЄС та США

Як було зазначено в огляду ринку, цей ринок хоч й вважається найбільш бажаним для більшості ІТ стартапів, проте для ринку телемедицини він не є таким перспективним та цікавим.

Медична система США має складну організаційну структуру, проте більшість фінансування працює за моделлю "з власної кишені", що передбачає відсутність централізації подібних рішень. Також цей ринок вже має величезну кількість телемедичного обладнання в лікарнях, робота на якому вже усталена.

ЄС звісно значно наближеніший ринок до України, в контексті моделі організації охорони здоров'я, впровадження транскордонних ІТ стандартів, проте аналогічно до ринку США - він має високу насиченість телемедичним обладнанням, характеризується усталеністю роботи телемедицини.

А також в обох ринках відсутній принцип й підхід вибору за основу та прямого впровадження вже існуючих рішень, як це переважає у інших країнах описаних у пункті 3.4.2.

Звісно, ми не можемо сказати, що ці ринки не цікавлять нас взагалі, проте при виборі проектів до впровадження та активностей із продажу він є найнижчим пріоритетом та проекти на ньому можуть розглядатись у випадку прямих та простих продажів.

ВИСНОВКИ

Робота над проектом дозволила суттєво опрацювати різні аспекти його запуску та впровадження. Було детально розкрито питання доменної області телемедицини та додано контекст eHealth, без чого на цю тему неможливо говорити. Також якісно та глибоко пропрацьовано питання побудови самого продукту, перш за все із технологічної точки зору.

Проте робота над бізнес-моделлю продемонструвала, що питання фінансової сталості проекту стоїть значно гостріше, ніж це уявлялось на початку роботи над проектом. Більше того, свіжий погляд на дистрибутивну стратегію дозволив виявити ключові віхи проекту, без досягнення яких як проміжного результату - подальший рух не є потрібним і логічним.

Частковою ціллю цього проекту також було узагальнено показати ключові аспекти роботи із держ сектором:

- стандарти та робота із НПА;
- бюрократичні аспекти закупівель та реєстрації;
- роботу із донорами та міжнародними організаціями;
- логіку прийняття рішень держслужбовців.

Звісно, ці теми можуть кожна виступати як окреме дослідження, проте сподіваємось, що описана інформація виступить таким собі стартовим дороговказом у сфері B2G та дозволить продовжувати заглиблення у цю тематику.

Проте основною метою продукту є покращення доступу пацієнтів до якісної медичної допомоги, і сподіваємось проект описав, як ми зможемо нашим продуктом наблизити досягнення цієї мети ПРООН.

Проект надзвичайно перспективний, як і сама сфера. Ставка на B2G з одного боку ризикована, адже тут важко деферсифікуватись, проте станом

на зараз Україна є чудовим полігоном для відпрацювання телемедицини зокрема, і інших продуктів eHealth загалом.

В рамках роботи над проектом, застосовувались знання із великої кількості курсів, які ми опрацьовували в бізнес-школі. Я б хотів виділити наступні:



Мал. 5.1. Корисні для написання дипломної роботи курси бізнес-школи.

Звісно, крім вказаних курсів (які тим не менш не завжди мають прямий референс) було опрацьовано велику кількість матеріалів на медичну, технологічну теми. Велику роль у проекті відіграє досвід у сфері та знання її особливостей. Проте це не зменшує ризики та вплив випадкового фактору на кінцевий результат.

Один із аспектів, який очевидно варто було б змінити - це менша витрата ресурсу на технологічний та доменний аспект, а мати більше фокусу на бізнес-модель та дистрибутивну стратегію. Глибина їх пропрацювання менше за технологічний та доменний аспект, що породжено наслідком персонального заглиблення та розуміння теми.

Також, вже в процесі написання роботи стало зрозуміло, що гіпотези про болі користувачів та готовність ринку до Інтегратора - є суб'єктивними

та сформовані на базі персонального досвіду. Вони співпали і самої проблеми не виникло, проте ідея та ініціація проекту почалась до детального огляду ринку, що могло в свою чергу призвести до абсурдності проекту. І подібні ризики варто враховувати.

Проект очевидно технологічний та вузькоспеціалізований, проте його потенціал надзвичайно великий та його ціннісна складова, що якісно додає у формування команди на подібні проекти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Everybody business : strengthening health systems to improve health outcomes : WHO's framework for action. – Geneva: WHO Press, 2007. – 44 с.
2. Chung M. HEALTH CARE REFORM: LEARNING FROM OTHER MAJOR HEALTH CARE SYSTEMS [Електронний ресурс] / Mimi Chung // The Princeton Public Health Review (PPHR). – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://pphr.princeton.edu/2017/12/02/unhealthy-health-care-a-cursory-overview-of-major-health-care-systems/>.
3. Про захист персональних даних: Закон України від 01.06.2010 № 2297-VI. Голос України. 2010. 16 верес. (№ 124). С. 4–5.
4. Strielkina A., Illiashenko O., Zhydenko M., Uzun D. Cybersecurity of healthcare IoT-based systems: Regulation and case-oriented assessment: report on 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (Kyiv, Ukraine, 24-27 May 2018), Kyiv, 2018.
5. Healthcare IT Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application (EHR, CPOE, Electronic Prescribing Systems, PACS, Lab Information Systems, Clinical Information Systems, Tele-healthcare), By Region, And Segment Forecasts, 2022 - 2030 [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/healthcare-it-market>.
6. Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.10.2015 № 681, Офіційний вісник України. 2015. № 94. С. 332.

7. Getting started with telehealth [Електронний ресурс] // Telehealth.HHS.gov. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://telehealth.hhs.gov/providers/getting-started/#types-of-telehealth>
8. Zhang X. Adoption mechanism of telemedicine in underdeveloped country / Xiang Zhang. // Health Informatics Journal. – 2020. – С. 1088–1103.
9. Gillis A. What is the internet of things (IoT)? [Електронний ресурс] / Alexander S. Gillis // TechTarget. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>.
10. Telemedicine Technology Powered by AI and IoT [Електронний ресурс] // Intel – Режим доступу до ресурсу: <https://www.intel.com/content/www/us/en/healthcare-it/telemedicine.html>.
11. Медична реформа [Електронний ресурс] // Урядовий портал. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/reformi/rozvitok-lyudskogo-kapitalu/reforma-sistemi-ohoroni-zdorovya>.
12. ВИМОГИ ПМГ 2022 [Електронний ресурс] // Національна служба здоров'я України (НСЗУ) – Режим доступу до ресурсу: <https://contracting.nszu.gov.ua/vimogi-pmg-2022>.
13. Андреасян Г. Телемедицина в Україні: нові можливості під час війни [Електронний ресурс] / Гаррі Андреасян // БЛОГИ LIGA.NET. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.liga.net/user/handreasian/article/44440>.
14. Самофалов Д. О. ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ Й АДМІНІСТРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДОСЯГНЕННІ УНІВЕРСАЛЬНОГО ПОКРИТТЯ МЕДИЧНИМИ ПОСЛУГАМИ / Д. О. Самофалов. //

ТЕОРІЯ ТА ІСТОРІЯ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ. – 2021. – №26. – С. 13–19.

15. Телемедицина Одеської області Надання медичних послуг пацієнтам он-лайн на основі розробки і впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у Одеській області [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://telemed.od.ua/>.
16. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN PUBLIC MANAGEMENT OF THE HEALTHCARE INSTITUTIONS NETWORK DURING COVID-19 PANDEMICS / D.Samofalov, N. Izhytska, N. Dragomyretska, A. Liashenko. // Wiadomości lekarskie (Warsaw, Poland: 1960). – 2020. – №73. – С. 2535–2542.
17. Samofalov D. CURRENT ISSUES OF PUBLIC MANAGEMENT OF THE IMPLEMENTATION OF MEDICAL TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGIES TO ACHIEVE UNIVERSAL HEALTH COVERAGE IN THE UKRAINIAN HEALTH CARE / Dmytro Samofalov. // Електронний журнал "Державне управління: удосконалення та розвиток". – 2021.
18. НЕОБХІДНІСТЬ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ / [L. Zaporozhyan, N. Terenda, O. Litvinova та ін.]. // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2020. – №2. – С. 65–71.
19. Low De Wei. China Online Medicine Shares Tumble as Beijing Clarifies Rules [Електронний ресурс] / Low De Wei // Bloomberg. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-01/china-online-medicine-shares-tumble-as-beijing-clarifies-rules?sref=Y0jVLcFo>.
20. Greenhalgh T., Koh G.C.H., Car J. COVID19: a remote assessment in primary care // Bmj. – 2020. – С. 368.

21. Про схвалення Концепції розвитку електронної охорони здоров'я: розпорядження Кабінету Міністрів України від 28.12.2020 р. № 1671-р. Урядовий кур'єр. 2021. № 12
22. Україна: огляд реформи фінансування системи охорони здоров'я 2016–2019: спільний звіт ВООЗ та Світового банку: резюме – Copenhagen, 2019. – 14 с.
23. ТЕЛЕМЕДИЦИНА В УКРАЇНІ: ЯКІ ТЕЛЕМЕДИЧНІ СЕРВІСИ СЬОГОДНІ ДОСТУПНІ УКРАЇНЦЯМ [ОГЛЯД РИНКУ] [Електронний ресурс] // Telemed24. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://telemed24.ua/articles/telemedecina-v-ukraini>.
24. Право на телемедицину [Електронний ресурс] // Європейська Бізнес Асоціація. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://eba.com.ua/pravo-na-telemedytsynu/>.
25. How it works [Електронний ресурс] // TELADOC – Режим доступу до ресурсу: <https://www.teladoc.com/how-it-works/>.
26. Pricing [Електронний ресурс] // vsee – Режим доступу до ресурсу: <https://vsee.com/pricing/>.
27. Telemedicine Software [Електронний ресурс] // Capterra – Режим доступу до ресурсу: https://www.capterra.com/telemedicine-software/?sortOrder=most_reviews.
28. Про електронні довірчі послуги: Закон України від 05.10.2017 р. № 2155-VIII. Голос України від 07.11.2017 (№ 206), Урядовий кур'єр від 08.11.2017 (№ 210), Відомості Верховної Ради України від 10.11.2017 (№ 45). С. 5, Офіційний вісник України від 21.11.2017 (№ 91). С. 5.
29. Interoperability in Healthcare [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.himss.org/resources/interoperability-healthcare>.

30. LOCAL HEALTH SYSTEM SUSTAINABILITY PROJECT [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.lhssproject.org/our-work/ukraine>.
31. Про утворення Міжвідомчої робочої групи з питань розробки Концепції впровадження телемедицини: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 11.02.2022 р. № 281. Не опубліковано
32. Challenges of a HL7 CDA Guideline for Telehealth Based DMP Systems / [N. Tanjga, R. Baranyi, T. Grechenig та ін.]. // National Library of Medicine. – 2018. – №248. – С. 330–337.
33. Empowerment through Digital Health [Електронний ресурс] // World Health Organization – Режим доступу до ресурсу: <https://www.who.int/europe/initiatives/empowerment-through-digital-health>.
34. TELEMEDICINE MARKET - GROWTH, TRENDS, COVID-19 IMPACT, AND FORECASTS (2022 - 2027) [Електронний ресурс] // Mordor Intelligence – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-telemedicine-market-industry>.
35. Скільки в Україні медиків, лікарень та ФАПів [Електронний ресурс] // Слово і діло. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.slovoidilo.ua/2021/05/25/infografika/suspilstvo/skilky-ukrayini-medykiv-likaren-ta-fapiv>.
36. Офіційний веб-сайт компанії EdenLab, сторінка із описом продуктів компанії [Електронний ресурс] // EdenLab - 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://edenlab.io/products>
37. Платформа публічних онлайн курсів Prometheus, курс "Механіка реформ" [Електронний ресурс] // Prometheus - 2018. – Режим доступу до ресурсу:

https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+MR101+2018_T3/about

38. FROM INNOVATION TO IMPLEMENTATION, eHealth in the WHO European Region: спільний звіт ВООЗ та Світового банку: зміст - Copenhagen, 2020. - 3 с.
39. Global goods guidebook, version 2: PATH: огляд - San Francisco, 2021.