

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження методів побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи
(тема)

Виконав:

студент 2 курсу, групи ІУСТМ-21-1

Валерія УВАРОВА

(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології

(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. каф. ІУС Дмитро МІХНОВ

(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри



(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ

(власне ім'я, прізвище)

2022 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
Кафедра Інформаційних управляючих систем
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)
Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)
Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

(підпис)

« 21 » листопада 20 22 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Уваровій Валерії Юріївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження методів побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи
затверджена наказом університету від 14 листопада 2022 р. № 1490Ст
2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 15 січня 2022 р.
3. Вихідні дані до роботи: матеріали звіту з передатестаційної практики, форми документів і бланків психолога, такі як: анкета батьків, форма для проведення діагностики, виписки пацієнта, науково-технічні публікації та інтернет джерела на тему використання інформаційних систем в медицині та психології.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі: огляд і аналіз існуючих медичних інформаційних систем, аналіз сучасного стану проблеми автоматизації процесу лікування психологом пацієнтів з генетичними та ментальними порушеннями, опис постановки задачі, аналіз методів побудови медичних інформаційних систем, розробка удосконаленого методу побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи, опис роботи модуля «Кабінет психолога», практична реалізація модуля «Кабінет психолога» побудованого за удосконаленим методом.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Постановка задачі	10.10.2022	Виконано
2	Обробка існуючого матеріалу	11.10.2022 - 15.10.2022	Виконано
3	Аналіз та дослідження існуючих медичних інформаційних систем	16.10.2022 - 21.10.2022	Виконано
4	Дослідження методів побудови медичних інформаційних систем	22.10.2022 - 30.10.2022	Виконано
5	Розробка удосконаленого методу побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи	31.10.2022 - 10.11.2022	Виконано
6	Використання на практиці модуля «Кабінет психолога» побудованого за удосконаленим методом	11.11.2022 - 19.11.2022	Виконано
7	Написання пояснювальної записки	20.11.2022 - 27.12.2022	Виконано
8	Підготовка презентації	28.12.2022 - 02.12.2022	Виконано
9	Перевірка на плагіат	09.12.2022	Виконано
10	Нормоконтроль	12.12.2022	Виконано

Дата видачі завдання 21 листопада 2022 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ проф. каф. ІУС Дмитро МІХНОВ
(підпис) (посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської кваліфікаційної роботи містить: 90 с., 4 розділи, 1 табл., 13 рис., 1 додаток, 22 джерела.

ДІАГНОСТИКА, ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ, МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, МЕТОД ЛІКУВАННЯ, МЕТОД ПОБУДОВИ МОДУЛЯ, ПРОГРЕС РЕАБІЛІТАЦІЇ, ПСИХОЛОГ.

Об'єктом дослідження в рамках магістерської атестаційної роботи є процес використання медичних інформаційних систем у лікуванні пацієнтів з ментальними порушеннями.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження методів побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи.

З метою покращення ефективності лікування пацієнтів з ментальними та генетичними порушеннями та полегшення вибору методу лікування була поставлена задача розробити метод побудови модуля «Кабінет психолога».

Метод дослідження – системний аналіз з використанням об'єктно-орієнтованого підходу.

В ході кваліфікаційної роботи було виконано огляд та аналіз існуючих медичних інформаційних систем та їх властивостей, проведено дослідження методів побудови систем для медичних закладів та ґрунтуючись на проведеному аналізі було розроблено удосконалений метод побудови модуля «Кабінет психолога» МІС. Використовуючи удосконалений метод було реалізовано програмний додаток, за допомогою якого психолог може більш ефективно проводити медичну реабілітацію та вчасно змінювати метод лікування не допускаючи регресу у пацієнта.

Галузь застосування – інформаційні системи в медичній галузі.

ABSTRACT

Concept note to master qualifying paper includes: 90 pages, 4 sections, 1 tables, 13 figures, 1 attachment, 22 sources.

DIAGNOSTICS, HEALTHCARE INFORMATION SYSTEM, METHOD FOR MODULE BUILDING, PSYCHOLOGIST, REHABILITATION PROGRESS, TREATMENT EFFECTIVENESS, TREATMENT METHOD.

The study object within the scope of this master's qualifying paper is the process of using healthcare information systems for treating patients with mental disorders.

The qualifying paper purpose is study of techniques for building a "Psychologist Cabinet" module of healthcare information system.

For the purpose of improving the efficiency of treating the patients with mental and genetic disorders the problem of developing the technique for building the "Psychologist Cabinet" module has been formulated.

Study method – system analysis using the object-oriented approach.

In the present qualifying paper the current healthcare information systems and their properties have been reviewed and analyzed, healthcare facility system building techniques have been studied, and based on the above analysis the improved technique for building the "Psychologist Cabinet" module of healthcare information system has been developed. Making use of the improved technique enabled to implement the software application, in which a psychologist can carry out medical rehabilitation more efficiently and change method of treatment in time, preventing a patient from regression.

Field of application – information systems in the medical industry.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки	7
Вступ	8
1 Аналіз медичних інформаційних систем.....	11
1.1 Опис медичних інформаційних систем.....	11
1.2 Аналіз основних властивостей існуючих медичних інформаційних систем.....	14
1.3 Загальний підхід до побудови МІС.....	22
1.4 Постановка задачі.....	26
2 Аналіз методів побудови медичних інформаційних систем	27
2.1 Критерії вибору побудови та впровадження медичної інформаційної системи.....	27
2.2 Метод побудови загальної МІС для лікарів.....	32
2.3 Опис методу побудови модуля «Кабінет психолога» МІС.....	36
3 Розробка методу побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи.....	41
3.1 Метод побудови модуля «Кабінет психолога» МІС.....	41
3.2 Опис технологічних рішень необхідних для побудови модуля «Кабінет психолога».....	49
4 Практичне використання отриманих результатів.....	54
4.1 Програмна реалізація модуля «Кабінет психолога».....	54
4.2 Практична реалізація модуля «Кабінет психолога» побудованого за удосконаленим методом.....	57
Висновки	65
Перелік джерел посилання	67
Додаток А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи.....	70

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

API – application programming interface;
CDS – clinical decision system;
DB – database;
DDI – Drug-drug interactions;
EHR – electronic health record;
EMR – electronic medical record;
ERX – electronic prescription;
GDPR – general data protection regulation;
HIPAA – health insurance portability and accountability act;
MHIS – mental health information systems;
MPI – master patient index;
QA – quality assurance;
SOA – service oriented architecture;
UI/UX – user interface/ user experience;
RPM – remote patient monitoring;
БД – база даних;
АІС – автоматизована інформаційна система;
ІС – інформаційна система;
МІС – медична інформаційна система;
ОС – операційна система;
ПЗ – програмне забезпечення;
СУБД – система управління базами даних;
ШІ – штучний інтелект.

ВСТУП

Останні десятиліття майже кожна галузь у світі вдосконалюється та розвивається, використовуючи інформаційні технології, для покращення основних процесів в цих галузях та винайдення нових способів і методів, які б вирішували різноманітні проблеми і поставлені питання. Медична сфера також не є винятком. Інформаційні системи використовуються у різних медичних напрямках, в тому числі і в психології, для досягнення певних цілей у процесі лікування пацієнтів.

Одним з напрямків психології є робота з пацієнтами, в яких виявлені певні ментальні порушення, такі як: розлад аутистичного спектру, розумова відсталість та інші. Для покращення процесу реабілітації та лікування таких пацієнтів, окрім існуючих загальних медичних інформаційних систем (МІС), які допомагають у зборі інформації про пацієнта, отримання результатів з минулих медичних закладів та прийняття рішень щодо вибору лікування, були розроблені медичні інформаційні системи ментального здоров'я (MHIS – mental health information systems). Вони представляють собою систему збору, обробки, аналізу, поширення та використання інформації про потреби пацієнтів з психічними та генетичними розладами у сфері психічного здоров'я. МІС ментального здоров'я спрямована на підвищення ефективності та дієвості лікування психічного здоров'я пацієнта та для того щоб забезпечити більш об'єктивне надання послуг, що дозволить психологам приймати більш обґрунтовані рішення для поліпшення якості психологічної допомоги. Тобто, якщо підсумувати, МІС ментального здоров'я – це система для дій: вона існує не просто для збору даних, а для сприяння прийняттю рішень щодо всіх аспектів психічного здоров'я. Як і в інших інформаційних системах в МІС ментального здоров'я інформація проходить через основні етапи, а саме: збір даних, обробка даних, аналіз, поширення та використання.

Враховуючи наведену вище інформацію існує багато переваг таких систем, але сучасні методи їх побудови не вирішують ряд проблем, що пов'язані з ефективним втручанням певного спеціаліста у перебіг лікування пацієнтів. Сьогодні майже в усіх напрямках медицини, лікування проводиться за прийнятими протоколами для всіх пацієнтів, коли в психології необхідно більше орієнтуватися на індивідуальний підхід. І хоча існуючі медичні системи, включаючи MHIS, направлені на збір великої кількості інформації, що допомагає у встановленні діагнозу та призначення лікування, вони не зовсім підходять у лікуванні пацієнтів з ментальними порушеннями, бо певні методи лікування в одного пацієнта більш ефективні, ніж в іншого. Психологу необхідно бачити, які методи вже не спрацювали, та орієнтуватися на різні фактори, починаючи від кількості годин терапії, які можуть собі дозволити пацієнти, від залучення батьків та закінчуючи матеріальними можливостями. Ціллю завжди має бути або прогрес або відсутність регресу без погіршення якості життя всієї сім'ї.

На даний момент, спеціаліст обираючи методику лікування ґрунтується на власному досвіді та на попередньому досвіді роботи з цим пацієнтом, або якщо такого досвіду не було, враховуються відгуки батьків та вербальна комунікація з минулим спеціалістом, якщо така можлива.

В даній роботі в якості об'єкта дослідження береться робота спеціаліста психолога, який працює в не повністю медичному державному закладі, наприклад, у будинку дитини, в якому є єдина медична система для всіх лікарів і спеціалістів, які проводять реабілітацію та лікування дітей з генетичними та психічними порушеннями. Враховуючи специфіку проведення реабілітації у психолога, згадану вище, йому необхідний окремий модуль в існуючій системі для покращення ефективності процесу лікування дітей.

Для вирішення вказаної проблеми буде запропоновано метод побудови модуля «Кабінет психолога» в якому будуть враховуватись фактори специфічності напрямку психолога, процеси, які повинні будуть виконуватись,

специфічна документація, зберігання історичних даних та обробка інформації таким шляхом, щоб психолог мав змогу отримати результати з попередніх виписок пацієнта для того, щоб оцінити прогрес його лікування у минулому та обрати найбільш ефективний метод втручання, ґрунтуючись на певних факторах можливостей сім'ї та вже попередньо використаних методиках реабілітації, і мати можливість детальної візуалізації прогресу реабілітації пацієнта в теперішнього спеціаліста враховуючи обрану методику лікування.

Отриманим результатом роботи є удосконалений метод побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи, який покращить ефективність лікування пацієнтів з ментальними порушеннями та полегшить вибір методу лікування.

1 АНАЛІЗ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

1.1 Опис медичних інформаційних систем

У сучасному світі медицина не стоїть на місці, кожний рік з'являються нові способи вилікувати ту чи іншу хворобу, покращити перебіг її протікання та поліпшити стан здоров'я пацієнта і в цьому лікарям дуже допомагають медичні інформаційні системи. Інформаційні системи охорони здоров'я можуть використовуватись майже кожною людиною, яка так чи інакше зв'язана зі сферою медицини, починаючи від лікарів та пацієнтів і закінчуючи службовцями охорони здоров'я. МІС збирають дані таким чином, щоб їх можна було використовувати для прийняття рішень щодо охорони здоров'я.

Нижче наведені приклади найбільш розповсюджених типів інформаційних систем охорони здоров'я:

– електронна медична карта (EMR – Electronic medical record) і електронний медичний запис (EHR – electronic health record). Ці два терміни майже взаємозамінні. Електронна медична карта замінює паперову версію історії хвороби пацієнта. Електронний медичний запис містить більше даних про здоров'я, результати аналізів і лікування. Він також призначений для обміну даними з іншими електронними медичними записами, щоб інші постачальники медичних послуг могли отримати доступ до медичних даних пацієнта [5,7,8,9];

– програмне забезпечення для управління практикою. Програмне забезпечення для управління практикою допомагає постачальникам медичних послуг керувати щоденними операціями, такими як планування та виставлення рахунків. Постачальники медичних послуг, від невеликих практик до лікарень, використовують системи управління практикою для автоматизації багатьох адміністративних завдань [10,11];

– єдиний реєстр пацієнтів (MPI – master patient index). Основний індекс пацієнтів з'єднує окремі записи пацієнтів у різних базах даних. Індекс містить запис для кожного пацієнта, який зареєстрований в організації охорони здоров'я, і індексує всі інші записи для цього пацієнта. MPI використовуються для зменшення повторюваних записів пацієнтів і неточної інформації про пацієнта [12];

– портали пацієнтів. Портالي для пацієнтів дають пацієнтам доступ до своїх особистих даних про здоров'я, таких як інформація про запис на прийом, ліки та результати лабораторних досліджень через Інтернет. Деякі портали для пацієнтів дозволяють активно спілкуватися зі своїми лікарями, надсилати запити на поповнення рецепта та записуватися на прийом [13,14,15];

– віддалений моніторинг пацієнтів (RPM- remote patient monitoring). Також відомий як телездоров'я, віддалений моніторинг пацієнтів дозволяє медичним датчикам надсилати дані пацієнтів медичним працівникам. Він часто контролює рівень глюкози в крові та артеріальний тиск у пацієнтів із хронічними захворюваннями. Дані використовуються для виявлення медичних подій, які вимагають втручання [16];

– підтримка клінічних рішень (CDS – clinical decision system). Системи підтримки клінічних рішень аналізують дані з різних клінічних і адміністративних систем, щоб допомогти постачальникам медичних послуг приймати клінічні рішення. Дані можуть допомогти поставити діагноз або передбачити медичні події, наприклад взаємодію з ліками. Ці інструменти фільтрують дані та інформацію, щоб допомогти лікарям доглядати за окремими пацієнтами [17];

– інформаційні системи ментального здоров'я – вони представляють собою систему збору, обробки, аналізу, поширення та використання інформації про потреби пацієнтів з психічними та генетичними розладами у сфері психічного здоров'я. МІС ментального здоров'я спрямована на підвищення ефективності та дієвості лікування психічного здоров'я пацієнта та для того

щоб забезпечити більш об'єктивне надання послуг, що дозволить психологам приймати більш обґрунтовані рішення для поліпшення якості психологічної допомоги [4].

Перелічені вище медичні інформаційні системи покривають велику кількість поставлених задач майже в усіх напрямках медицини, так як у більшості з них, починаючи від послуг лора та закінчуючи хірургією лікування проводиться за певними протоколами для всіх пацієнтів, і з кожним днем все більше медичних закладів впроваджують нові інформаційні системи чи окремі модулі, доповнюючи ними вже існуючі системи, які полегшують проведення лікування пацієнтів. Винятком є психологія, тому що в даному напрямку необхідно більше орієнтуватися на індивідуальний підхід, а особливо, якщо мова йдеться про психологів, які працюють з пацієнтами з ментальними порушеннями, такими як: розлад аутистичного спектру, розумова відсталість та інші. В цьому випадку, якщо взяти, наприклад, двох пацієнтів з однаковими діагнозами, то певні методи лікування в першого пацієнта будуть більш ефективними, ніж в другого. Психологу необхідно бачити які методи вже спрацювали та орієнтуватися на різні фактори, починаючи від кількості годин терапії, які можуть собі дозволити пацієнти, від залучення батьків та закінчуючи матеріальними можливостями. Ціллю завжди має бути або прогрес або відсутність регресу без погіршення якості життя всієї сім'ї.

Існують різні типи закладів в яких психологи можуть проводити лікування пацієнтів з генетичними та ментальними порушеннями, такі як, медичні державні заклади, приватні клініки та кабінети, або ж частково медичні заклади, наприклад такі як, будинок дитини. За основу в цій роботі розглядатиметься робота психолога у будинку дитини, куди приїжджають діти з батьками на проходження курсу реабілітації. На даний момент, психолог, обираючи методіку лікування ґрунтується на власному досвіді та на попередньому досвіді роботи з цим пацієнтом, якщо він проходить реабілітацію вже не в перший раз. Якщо ж пацієнт вперше відвідав цього психолога, то

враховуються відгуки батьків та вербальна комунікація з минулим спеціалістом, якщо така можлива.

Як правило в будинку дитини впроваджена тільки єдина медична система для всіх лікарів, що включає в себе тільки основні відомості про пацієнтів. Для ефективної реабілітації необхідно додати окремий модуль для психолога з додатковим функціоналом. У наступному підрозділі розглянуть основні властивості існуючих медичних систем, які можна використати при побудові нового модуля для психолога.

1.2 Аналіз основних властивостей існуючих медичних інформаційних систем

Кожна з описаних у попередньому підрозділі медична система має свої власні властивості і переваги порівняно з іншими системами. Деякі властивості зустрічаються майже в усіх МІС, а деякі притаманні лише певним системам. Нижче наведені основні властивості та переваги окремих МІС.

EMR і EHR системи мають доволі багато властивостей і переваг, які полегшують роботу медичних працівників. Існує кілька типів функцій системи електронних медичних записів. Функції, які дуже необхідні в розробці програмного забезпечення EHR для виконання управлінських, дослідницьких, комунікативних і клінічних інструментальних функцій без певного порядку, включають:

- електронний документообіг – він усуває паперову роботу та скорочує час, який медичний персонал витрачає на рутину адміністратора, забезпечуючи при цьому підвищену ефективність, можливості моніторингу та оновлену швидкість робочого процесу;

- управління завданнями – перехід на EHR повинен розвантажити медичний персонал у плані встановлення пріоритетів і виконання завдань у ефективний спосіб;
- портал пацієнтів – використовуючи цю опцію, постачальники медичних послуг надають пацієнтам доступ до навчальних матеріалів і посилюють їхню участь, що призводить до зменшення повторної госпіталізації та підвищення обізнаності про здоров'я;
- електронний рецепт – ця обов'язкова функція EHR допомагає полегшити процедуру виписування рецептів і зменшити медичні помилки;
- розподілений контроль доступу – забезпечує рольовий доступ до інформації для підвищення безпеки, що означає, що лікарі та адміністратори лікарень отримують настроюваний доступ до даних пацієнтів;
- інтеграція з лабораторіями – завдяки можливостям миттєвого обміну даними і, таким чином, безперебійній співпраці з лаборантами, програмне забезпечення EHR створює широкі можливості для оптимізації лікування відразу після обробки та впровадження перегляду лабораторних результатів;
- клінічна панель – допомагає лікарям набагато краще зрозуміти своїх пацієнтів, оскільки містить результати лікування, а також дані про всі процеси лікування, що стосуються історії хвороби конкретного пацієнта. Результати вводяться в різні діаграми, які дають лікарям уявлення на основі точних статистичних даних;
- карта пацієнта – завдяки впровадженню цієї функції в програмне забезпечення лікарі отримують записи про пацієнтів, створені в режимі реального часу, що робить інформацію про демографічні показники, відомості про рахунки та страхування легко доступними з будь-якого пристрою;
- планування – призначення зустрічей і контрольні візити вбудовані в робочий процес;

- звітність – одна з обов'язкових функцій EHR, яка дозволяє створювати шаблони критичних звітів і миттєво ділитися ними;
- хмарний хостинг – допомагає постачальникам медичних послуг у забезпеченні безпечного та адекватного обслуговування програмного забезпечення EHR. Хмарний хостинг дозволяє забути про проблеми з розміщенням програмного забезпечення для електронних медичних карт;
- доступ до служби підтримки 24/7 [5,7,8,9].

Програмне забезпечення для управління практикою (Practice management systems), яке більш направлене на адміністративні послуги в медицині має наступні властивості та переваги:

- планування – допомагає персоналу фронт-офісу планувати та керувати зустрічами. Зазвичай це дозволяє шукати доступні слоти за днем, місцем розташування та постачальником. Розширене програмне забезпечення також дозволяє надсилати автоматичні нагадування з деталями про зустріч електронною поштою або SMS;
- перевірка страхової відповідності – перед прийомом до лікаря персонал повинен перевірити страхові виплати пацієнта: чи покривають вони необхідні послуги? Якщо це зробити вручну, цей процес передбачає дзвінки в страхові компанії або вхід на кілька веб-порталів. Цей модуль автоматизує велику частину такої процедури, знаходячи всі необхідні деталі за лічені секунди;
- управління даними пацієнтів та документацією – система дозволяє медичному персоналу легко вводити, знаходити та отримувати доступ до даних пацієнтів, таких як демографічні дані, історія хвороби або причини попередніх візитів. Співробітники також можуть створювати та налаштовувати шаблони реєстраційних форм, планів лікування та інших документів;
- виставлення рахунків – за допомогою цього можна самостійно контролювати медичні рахунки замість того, щоб передавати це стороннім

службам. Це допомагає персоналу правильно та вчасно подавати претензії платникам, зменшуючи кількість відмов і пришвидшуючи відшкодування;

- звітність та аналітика – розроблений для створення фінансових звітів і відстеження прибутковості, цей модуль надає інформацію про: дебіторську заборгованість або суму грошей, яку пацієнти та страхові компанії винні закладу за надані послуги; дні у лікарні або скільки в середньому потрібно лікарні чи клініці, щоб отримати оплату [10,11].

Єдиний реєстр пацієнтів ще одна важлива складова загальної системи медичних закладів має доволі багато переваг.

Єдиний реєстр пацієнтів (MPI) – це електронна медична база даних, яка містить інформацію про кожного пацієнта, зареєстрованого в організації охорони здоров'я. Він також містить дані про лікарів, інший медичний персонал та працівників закладу. Єдиний реєстр пацієнтів – це база даних, яка використовується в усьому світі в організаціях охорони здоров'я, зберігає послідовні, точні та актуальні демографічні та основні медичні дані пацієнтів, які спостерігаються та лікуються в різних відділах. Пацієнту призначається унікальний ідентифікатор, який використовується для позначення цього пацієнта на підприємстві. MPI – це форма інтеграції даних клієнтів, яка реалізується організаціями охорони здоров'я для ідентифікації, дублювання, зіставлення, очищення та об'єднання записів пацієнтів. MPI створює унікальний ідентифікатор (UI - unique identifier) для кожного пацієнта та підтримує його зіставленням з ідентифікаторами, які використовуються у відповідній системі кожного запису.

Переваги MPI:

- швидка точна ідентифікація особи та її медична карта під час використання медичних послуг;
- центральний реєстр усіх пацієнтів та їх демографічних даних;
- гарантування, що медичний персонал має правильну та найновішу медичну карту для потрібного пацієнта;

- усунування дублікатів реєстраційних записів пацієнтів;
- покращення безпеки пацієнтів, зменшуючи ризик помилок через неправильне направлення клінічної інформації;
- дозвіл медичним працівникам визначити, які заклади відвідувала особа[12].

Портали пацієнтів (Patients portal) також багаті на велику кількість функцій та переваг щодо їх впровадження у медичні заклади:

- реєстрація пацієнтів та авторизація – організації охорони здоров'я самостійно реєструють існуючих і нових клієнтів на порталі пацієнтів. Клієнти отримують текстове повідомлення з посиланням і використовують свій номер телефону для запити пароля та входу в систему. Після входу вони повинні налаштувати двофакторну та біометричну автентифікацію. Крім того, пацієнти можуть заповнити необхідні форми, щоб не витратити час на паперову тяганину в поліклініці чи лікарні;
- профіль – у профілі зберігаються такі дані, як: демографія, інформація про страхування, екстрені контакти, основна медична інформація (стани, алергії, ліки тощо). Портал для пацієнтів може бути інтегрований із CRM та EHR і отримувати всі доступні дані з цих джерел;
- каталог послуг зі списком лікарів – пацієнти можуть ознайомитися з усіма послугами, які надає заклад охорони здоров'я, і переліком наявних спеціалістів;
- планування зустрічей – планування може працювати, навіть якщо клієнти не мають доступу до веб-порталу чи мобільних програм. Іншими словами, постачальникам медичних послуг не обов'язково розробляти онлайн-портал для пацієнтів, оскільки клієнти можуть запланувати візит за допомогою текстових повідомлень;
- ШІ помічник – чат-бот або віртуальний помічник, який відповідає на запитання та який може привернути увагу пацієнтів до важливих аспектів особистого здоров'я;

- медична історія – журнал здоров'я з детальними таблицями стану здоров'я пацієнтів є ще одним важливим компонентом будь-якого порталу для пацієнтів. Саме там клієнти можуть переглянути свої вакцинації, щеплення, результати лабораторних досліджень, клінічні висновки та інші стани здоров'я;
- навчальні статті – матеріали для самодопомоги, статті, відеоуроки, тренування тощо;
- електронний рецепт (ERX – electronic prescription) – це електронне генерування, передача та заповнення рецепта на комп'ютері, що замінює паперові рецепти та рецепти, надіслані факсом;
- оплати – здійснення оплати наперед за запланований візит, що зменшить кількість неявок, онлайн-платежі та історії транзакцій для клієнтів;
- обмін повідомленнями з лікарями, включаючи зображення та медіа-спілкування між пацієнтами та лікарями, включаючи живий чат і відеодзвінки, має вирішальне значення для позитивних результатів [13,14,15].

У віддаленого моніторингу пацієнтів є наступні властивості та переваги:

- безперервне надання даних – безперервні 24-годинні дані надають більше важливої інформації, ніж епізодичні дані, що дозволяє більш ефективно контролювати стан пацієнтів із хронічними захворюваннями та запобігти ускладненням на ранній стадії;
- віддалений доступ до медичної допомоги – дозволяє пацієнтам зв'язуватися з постачальниками медичних послуг, не відвідуючи медичний заклад. Це також звільняє час лікарів для лікування важких пацієнтів;
- технологія RPM – регулярно нагадує пацієнтам про їхній план лікування та огляди. Це метод надання медичної допомоги, який використовує технологію для моніторингу здоров'я пацієнтів поза традиційними клінічними умовами. RPM відноситься до спеціальної технології, яка використовується для електронної передачі інформації між пацієнтами та лікарями;
- оптимізація медичних ресурсів – рішення віддаленого моніторингу пацієнтів може зменшити непотрібну госпіталізацію пацієнтів. Таким чином,

можна більш ефективно використовувати медичні ресурси, такі як персонал, обладнання та ліки [16].

Основні властивості та переваги систем підтримки клінічних рішень (CDS) наведені нижче:

- цілодобова доступність як механізму діагностики пацієнтів – CDS дуже ефективно перетворює симптоми на діагноз. Підхід, відомий як аргументація на основі випадків (CBR), може використовуватися в охороні здоров'я в поєднанні з ШІ, щоб допомогти лікарям робити правильні висновки. Після того як інструмент CDS інтегровано з добре розробленою системою EHR/EMR, програмне забезпечення може отримати доступ до даних пацієнта та обробляти їх, щоб запропонувати низку можливих діагнозів. Такі дані можуть включати попередні захворювання, алергії, попередні госпіталізації, поточні ліки, опис симптомів і результати тестів. Такі технології, як аналіз великих даних і хмарні обчислення, можуть зробити CDS ще одним кроком вперед. Розширена аналітична система може ідентифікувати захворювання, що не були діагностовані та прогнозувати результати лікування;

- сучасне програмне забезпечення CDS може аналізувати дані та автоматично генерувати сповіщення – нагадувати про плановий візит чи запланований прийом ліків або позначати потенційно небезпечний стан. Ця функція особливо цінна при лікуванні хронічних захворювань. Це також може скоротити повторну госпіталізацію та покращити якість життя пацієнтів. Так само система може надіслати нагадування медсестрі про необхідність вимірювання рівня глюкози в крові відповідно до протоколу;

- запобігання помилок у лікуванні – оскільки CDS здатні генерувати сповіщення, керовані подіями, вони допомагають боротися ще з наступними проблемами. Нові дані з результатів аналізів пацієнта або показань монітора можуть викликати CDS для втручання та рекомендації щодо зміни типу ліків або дозування. Взаємодія між ліками є критично важливим моментом у процесі призначення ліків пацієнтам. Деякі препарати можуть викликати неприємні

побічні ефекти, якщо їх випадково ввести разом. Правильно налаштоване програмне забезпечення CDS може зменшити або повністю виключити ймовірність цього;

- спрощення адміністративних функцій, покращення документообігу та точності. CDS сповіщає, якщо дані пацієнта суперечливі, або може позначати ситуації, які потребують уваги лікаря. Планування замовлень на ліки також набагато легше завдяки системі, яка містить і керує стандартними наборами замовлень для типових захворювань і сценаріїв;

- зменшення рівня реадмісії та заощадження коштів – програмне забезпечення CDS допомагає зменшити людські помилки до мінімуму, одночасно автоматизуючи та оптимізуючи більшість процесів прийняття рішень [17].

Інформаційні системи ментального здоров'я також мають свої функції та переваги. Є кілька переваг MHIS. До них відносяться такі функції, як планування і інструмент надання послуг, а також його здатність покращувати дієвість, ефективність і забезпечити справедливість системи психічного здоров'я. MHIS ґрунтуються на різних ментальних порушеннях, таких як: депресії, фобії, розлади харчової поведінки, розумова відсталість та інші і направлені на загальне покращення ситуації з ментальним здоров'ям на рівні держави.

Як інструмент планування:

- пропонує спосіб надання точної, послідовної інформації про службу психічного здоров'я;
- допомагає покращити узгодженість планування.

Як засіб надання послуг:

- допомагає лікарям, записуючи та відстежуючи потреби пацієнтів з ментальними порушеннями;

– надає засоби звітування про втручання, які використовуються і, таким чином, можуть бути пов'язані з постійним підвищенням якості обслуговування [4].

Незважаючи на те, що кожний тип МІС відрізняється між собою набором функціональних можливостей та сферами використання, існує загальний підхід до побудови МІС, описаний у наступному підрозділі, який можна враховувати при розробці різноманітних систем для медичних закладів.

1.3 Загальний підхід до побудови МІС

Під час побудови медичних інформаційних систем частіше за все враховуються наступні загальносистемні питання:

- архітектура МІС;
- технологічна платформа;
- процеси в МІС;
- документи в МІС;
- темпоральність (історичність) даних;
- механізми підтримки складних організаційних структур МО в МІС;
- підтримка стандартів;
- інформаційна безпека;
- інтерфейс користувача;
- інтеграція даних.

Підсумкові рішення цих питань відрізняються в залежності від вибору необхідної МІС, але процес розробки медичних інформаційних систем незалежно від їх напрямку включає в себе багато етапів, які залежать один від одного. Нижче представлені основні кроки розробки медичних інформаційних систем.

Спочатку необхідно проаналізувати поточне середовище. Оцінка підтримує ідентифікацію проблем, які необхідно вирішити, визначає зацікавлених сторін, описує, як виглядатиме успіх у конкретному середовищі, а також визначає виклики/перешкоди. Цей процес закладає основу для впровадження медичної системи. Можна створити список поточних проблем/недоліків і вирішити як система могла б змінити робочий процес.

Далі відбувається перевірка ідеї, визначення цілей, написання технічних характеристик та вимог. Необхідно почати з розуміння вимог клієнта. Для цього треба скласти список запитань щодо процесу розробки. Ставлячи ці питання клієнтам і майбутнім користувачам, можна отримати чітке уявлення про те, що вони шукають, наприклад, «Чи багато часу займає у них заповнення форм?», «Як щодо спілкування з пацієнтами та іншими лікарями?». Отримавши відповіді можна наблизитись до того, чого хоче клієнт. Необхідно опублікувати це та виконати тестування, бо тестування вимог має важливе значення для успіху розробки системи.

На наступному етапі необхідно ознайомитися з останніми тенденціями ринку – новими функціями, вже розробленими додатками, а головне – плюсами та мінусами кожного існуючого рішення. Для цього треба провести аналіз конкурентів і вивчити відгуки користувачів. Усвідомлення помилок, яких можна уникнути, може допомогти зрозуміти, як має виглядати система, щоб вона була популярною та затребуваною потенційними клієнтами.

Наступний етап включає в себе створення послідовної стратегії, координування зусиль команди та покращення комунікації. Для виконання цих умов можна розробити дорожню мапу. Мета на цьому етапі – визначити мету та завдання для кожного члена команди, оскільки впровадження EHR вимагатиме конкретних дій від усіх учасників процесу.

Після цього настає етап дослідження та прототипування. На етапі дослідження потрібно розробити блок-схему процесів і процедур. Він передбачає ідентифікацію особливостей програмного забезпечення до

технології розробки. Важливо визначити технологічний стек. Тут розробники вирішуватимуть технології. Це технології, за допомогою яких продовжиться процес розробки. Створення програмного забезпечення також передбачає оцінку вартості. Після завершення бізнес-аналізу та оцінки можна розпочати розробку системи. Спочатку створення UI/UX дизайну і розробка прототипу допоможе зрозуміти, як працює програмне забезпечення. Крім того, це допоможе дізнатись, як зробити це краще. Після отримання мінімально життєздатний продукт – з'являється ідеальна можливість отримати попередній перегляд і надати цінний відгук розробникам. Це може заощадити багато грошей і часу та запобігти масовій переробці пізніше.

Також треба бути готовими до міграції даних. Швидше за все, у закладі вже є якийсь офісне програмне забезпечення. Якщо збираються його замінити, буде потрібно перенести інформацію зі старої платформи на нову. Міграція даних передбачає багато планування та ресурсів, тому заздалегідь треба визначити, хто візьме на себе цю роботу – ваш попередній постачальник, поточний постачальник або сторонній технічний партнер.

Далі необхідно переконатися, що доступні якісні дані. Важливо перевірити поточні джерела даних – їх точність і відповідність стандартам конфіденційності та сумісності.

Треба визначити найкращий спосіб інтеграції майбутнього продукту зі застарілими програмами, джерелами даних тощо. Якщо необхідно, розробники можуть змінити код для досягнення кращої сумісності.

Також необхідно дотримуватися правил конфіденційності та відповідності.

Безпека та надійність медичних даних як форми захищеної інформації про здоров'я є важливою. І дані, зібрані медичними пристроями, не є винятком. Розробники повинні дотримуватися політики конфіденційності щодо відповідності стандартам.

Під час розробки медичних додатків краще дотримуватися таких практик, як:

- двофакторна аутентифікація для ідентифікації особи;
- шифрування даних про здоров'я як у спокої, так і в русі;
- захищені мережеві з'єднання.

Далі йде етап розробки МІС. Якщо розробляти систему використовуючи спринти 2-тижневої тривалості, то такий гнучкий підхід дозволить коригувати вимоги, на основі перших відгуків і змін ринку.

Після розробки необхідно провести тестування та налагодити систему

На етапі тестування команда із забезпечення якості виявляє помилки. Вони проходять етапи розробки, перевіряють дизайн і контролюють інші операції. Вони також розуміють, як створити кращу версію електронної системи медичних записів. Тестування має тривати до тих пір, поки цілі розробки не відповідають функціонуванню програмного забезпечення.

Далі йде впровадження програмного забезпечення. Після того варто провести стрес-тестування порталу, щоб перевірити, як він працює під максимальним навантаженням.

Останнім йде підтримка та обслуговування системи. Потрібно оновлювати програмне забезпечення пацієнта:

- додавання нових функцій;
- оновлення програмних компонентів у міру появи нових, безпечніших версій;
- підтримка останніх версій мобільних ОС;
- вирішення проблем.

Отже, у цьому підрозділі було розглянуто основні етапи побудови медичної інформаційної системи. Виконавши всі етапи, можна розробити систему, яка буде задовільняти вимогам і потребам медичного закладу, лікарів та пацієнтів та покращить ефективність проведення лікування [4,5,8,15,17].

1.4 Постановка задачі

Об'єктом дослідження в рамках магістерської атестаційної роботи є процес використання медичних інформаційних систем у лікуванні пацієнтів з ментальними порушеннями.

Предметом дослідження є методи побудови спеціалізованих модулів медичних інформаційних систем для окремих спеціалістів.

Метою даної роботи є дослідження методів побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи, який покращить ефективність лікування пацієнтів з ментальними порушеннями та полегшить вибір методу лікування.

Для досягнення мети, необхідно вирішити такі задачі:

- дослідження методів побудови медичних інформаційних систем та їх властивостей;
- аналіз методів побудови та використання медичних інформаційних систем психологом;
- створення методу побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи з урахуванням необхідних вимог до системи;
- експериментальна перевірка створеного методу побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи.

Для реалізації поставленої задачі необхідно виконати аналіз існуючих методів побудови медичних інформаційних систем, який буде представлений у наступному розділі.

2 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

2.1 Критерії вибору методів побудови та впровадження медичної інформаційної системи

На сьогоднішній день однією з головних проблем автоматизації у галузі охорони здоров'я є плутанина в термінології та відсутність критеріїв вибору автоматизованих інформаційних систем (АІС) для ефективного використання в конкретній установі. Для одних медичних закладів важливим завданням автоматизації є збирання та формування статистики, в інших скорочення навантаження персоналу тощо. Також важливо враховувати спеціалізацію лікарів для яких впроваджується МІС, так як часто буває, що система має функціонал, який не використовується співробітниками певного медичного закладу і водночас не включає в себе функціонал, який насправді необхідний спеціалістам.

З точки зору впровадження МІС треба враховувати, яка на даний момент вже існує медична система у закладі, чи це повністю медичний заклад, чи тільки включає в себе певний медичний підрозділ. Необхідно зрозуміти що саме необхідно додати: окремий модуль до вже готової системи, впровадити систему з нуля чи оновити існуючу систему додатковим функціоналом. Врахувати ключові потреби закладу, його розвиток хоча б на найближчий рік. Яка кількість спеціалістів буде користуватися системою, які процеси цим спеціалістам необхідно виконувати і яким чином за допомогою нової системи можна покращити ефективність лікування.

Також треба пам'ятати про процес ознайомлення майбутніх користувачів з системою під час її інтеграції. Система повинна бути інтуїтивно зрозумілою, з якою спеціаліст, незалежності від минулого досвіду з роботою з медичними системами, зможе швидко розібратися.

Як вже було згадано у минулому розділі, у цьому дослідженні за об'єкт розглядається робота психолога, який проводить реабілітацію дітей з ментальними та генетичними порушеннями і який працює у будинку дитини, що є тільки частково медичним закладом. Зі сторони автоматизації процесу, використовується тільки єдиний медичний реєстр, в який вносяться основні дані під час реєстрації пацієнтів на реабілітацію. Такі як: ПІБ, вік, контактна інформація, підозри на певний діагноз і тд. Для покращення ефективності лікування психологу необхідний окремий модуль з певним функціоналом, який би знаходився на робочому місці спеціаліста та був би зв'язаний з єдиною медичною системою закладу для отримання вже існуючої інформації про пацієнтів.

Інтерфейс користувача системи також грає неабияку роль у повному процесі проведення лікування. Медичні системи повинні бути спрямовані на запровадження ефективних та інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів користувача. Хоча надзвичайно важливо переконатися, що МІС максимально відповідає поточним потребам, вона також має бути простою у використанні, щоб можна було скоротити криву навчання співробітників, бо недостатня увага до вибору оптимального дизайну інтерфейсу програмного забезпечення може призвести до неправильного керування даними або технічних труднощів для медичного персоналу.

Грунтуючись на вже існуючих МІС, часто виникають наступні проблеми зв'язані з інтерфейсом користувача:

- великі за обсягом віконні або веб-форми для вставки та редагування даних;
- відсутність описів і діапазонів нормальних значень на формі;
- «загублені» в додатку користувачі. Коли функціональність медичного процесу така, що вимагає введення (або вибору) великої кількості даних, відкрито більше ніж одну віконну форму, і потрібна більше однієї дії

«зберегти», користувачі через деякий час не знають, де вони, чи що вони вже записали, і що робити далі;

- «втрачання» пацієнта. Якщо під час обстеження система багато разів вимагає переміщення пацієнта з одного списку в інший, одне неправильне натискання миші і пацієнт повністю «втрачається» в системі;

- розташування вкладок у формі є неадекватним з точки зору моніторингу природного процесу введення даних у типовому сценарії;

- дуже повільний пошук потрібного значення. Поля зі списком містять сотні чи тисячі значень; надто багато робочого часу втрачається на пошуки;

- ввід даних в систему відбувається більше одного разу;

- велика кількість втрачених рядків через те, що програма не запитувала користувача: «Ви впевнені...» і неправильне клацання мишкою були фатальними;

- повторення одних і тих же або подібних дій кілька разів протягом робочого часу. Бувають ситуації, коли користувач діє однаково багато разів на день (наприклад, робить ін'єкції пацієнтам), але спеціалісту потрібно щоразу вводити ту саму інформацію, тільки для іншого пацієнта, тому що вимагає система та багато іншого;

- прокручування вгору/вниз і вліво/вправо надто часто;

- неправильно написані запропоновані речення (особливо в латинських реченнях) [6].

Нижче наведені приклади незручних інтерфейсів користувача медичних інформаційних систем (див. рис. 2.1).

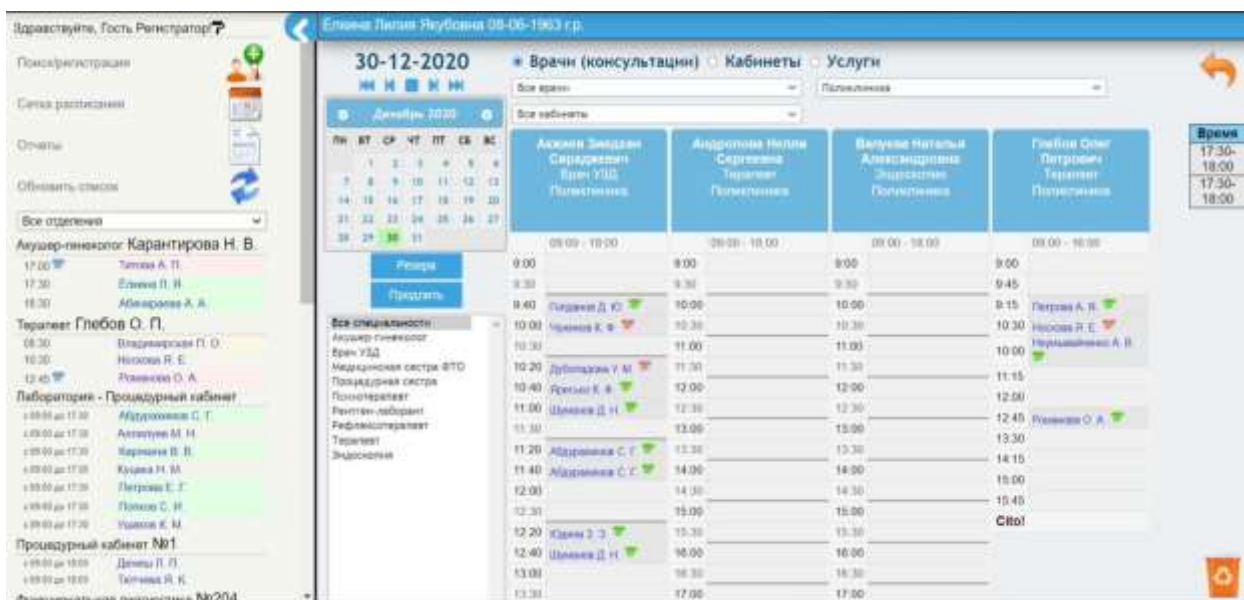
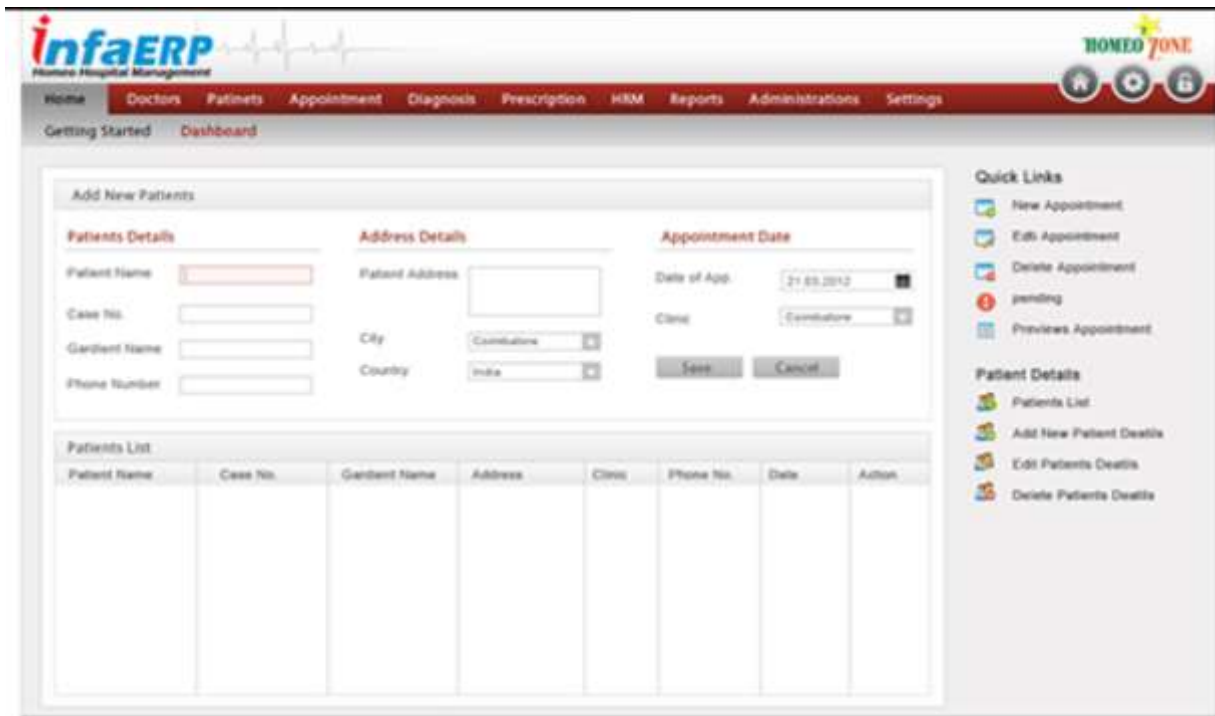


Рисунок 2.1, аркуш 2

У наступному підрозділі буде представлений теоретичний опис методу побудови загальних медичних інформаційних систем, в якому буде враховано вищезазначені фактори та перелічено необхідний функціонал.

2.2 Метод побудови загальної МІС для лікарів

Метод побудови середньостатистичної загальної МІС для лікарів складається з наступних етапів:

- обрати архітектуру МІС. Вибір архітектури залежить від задачі, що вирішується та від технологій, що використовуються. Останній час найбільше уваги виділяється хмарній архітектурі. Основні архітектурні моделі, які використовуються: централізована або розподілена архітектура, локальні МІС, хмарна архітектура, синтез локальних та хмарних рішень;

- обрати технологічну платформу. Включає в себе вибір СУБД та інструментальних засобів розробки. При виборі СУБД необхідно враховувати надійність, швидкодіяльність, масштабованість, перспективи розвитку наявність підтримки, цінові показники та інше;

- зібрати медичні дані. В МІС інформація повинна проходити такі ж головні етапи, як і в інших інформаційних системах, а саме: збір даних, обробка даних, аналіз – перевірка та вивчення даних, поширення – повідомлення результатів аналізу, використання – застосування даних для покращення надання послуг, планування, розвитку та оцінки.

Треба визначити які дані необхідно зібрати, для того щоб покрити бізнес-процеси. У інформаційних системах ментального здоров'я потрібно обробити різні види інформації на різних рівнях у межах МНІС, і важливо враховувати практичні особливості того, як один рівень співвідноситься з іншим.

Для того, щоб правильно прийняти ці рішення, необхідно розрізнити необхідні різні типи інформації: інформація на рівні епізоду потрібна для керування окремим епізодом обслуговування; інформація на рівні справи потрібна для догляду за окремим пацієнтом; інформація на рівні об'єкта потрібна для керування конкретним об'єктом обслуговування (наприклад,

заклад який є спеціалізованою установою, психіатричним відділенням загальної лікарні, громадською бригадою психічного здоров'я або клінікою первинної медико-санітарної допомоги (ПМД)); інформація системного рівня необхідна для розробки політики та плану для системи охорони психічного здоров'я в цілому.

Збір і обробка даних з усіх перелічених рівнів є важливими при розробці МІС але у різному ступені. Для автоматизованого місця лікаря найнеобхіднішим є інформація на рівні справи пацієнта;

- необхідно розробити функціонал, який би забезпечив автоматизацію необхідних бізнес-процесів. У кожному закладі бізнес-процеси можуть відрізнятися в залежності від специфіки, і МІС, що були перелічені у першому розділі, окремо покривають ті чи інші процеси. За основу можна взяти Electronic medical record (EMR) і electronic health record (EHR) системи, що включають в себе найбільший перелік необхідних функцій для лікарів, незалежно від їх напрямку;

- визначити стандарти розробки МІС та підтримувати їх;

- вибрати та розробити оптимальні рішення щодо забезпечення інформаційної безпеки, зокрема, роботи з персональними даними в МІС;

- розробити зрозумілий та ефективний інтерфейс користувача. Для того, щоб якомога краще виконати останній пункт, нижче наведені загальні рекомендації при розробці інтерфейсу користувача МІС:

- система має завжди інформувати користувачів про те, що відбувається за допомогою простого та природного діалогу;

- система має говорити мовою користувача;

- має бути вихід, якщо користувач робить помилку, щоб забезпечити свободу в системі;

- графічні інтерфейси мають бути розроблені послідовно і користувач не повинен ставити питання, чи означають різні слова, ситуації або дії одне й те саме;

- графічні інтерфейси мають бути ретельно розроблені, щоб запобігти проблемі до її виникнення;
- навантаження на пам'ять користувачів, має бути зведено до мінімуму зробивши інструкції щодо використання системи видимими або доступними, коли це необхідно;
- повинні бути надані ярлики, які будуть корисні для досвідчених користувачів загалом;
- діалоги не мають містити інформацію, яка не стосується справи або рідко необхідна;
- у системі мають бути забезпечені хороші та легкі для розуміння повідомлення про помилки;
- мають бути забезпечені прості та легкі у використанні довідка та документація. Найкраще, якщо система працює без сторонньої допомоги. Інформація, яку шукає користувач, має бути зручною для пошуку [21].

Для того щоб виконати вищезазначений пункт щодо забезпечення автоматизації необхідних бізнес-процесів необхідно розробити наступний функціонал:

- електронний документообіг – треба додати форми, спираючись на специфікацію вимог, які лікарю необхідно заповнювати під час всього процесу лікування пацієнта: результати первинної консультації, діагноз пацієнта, перебіг лікування та інші. Необхідно додати можливість внесення даних з клавіатури чи методом вибору зі списку, автоматично заповнювати поля, які вже мають інформацію у БД та можливість редагування та видалення інформації, внесеної лікарем;
- електронний рецепт – необхідно розробити уніфіковану форму заповнення електронного рецепту з можливістю вибору з готового списку для того, щоб полегшити процедуру виписування рецептів і зменшити медичні помилки;

– розподілений контроль доступу – необхідно забезпечити рольовий доступ до інформації для підвищення безпеки, що означає, що лікарі та адміністратори лікарень повинні отримати настроюваний доступ до даних пацієнтів;

– інтеграція з лабораторіями – необхідно додати можливість миттєвого обміну даними з лабораторіями чи іншими медичними закладами, їх обробки та впровадити можливість їх перегляду;

– клінічна панель – необхідно розробити клінічну панель, обробивши результати лікування, а також дані про всі процеси лікування, що стосуються історії хвороби конкретного пацієнта, які були зібрані у функціоналі електронного документообігу. Для зрозумілого представлення зібраних даних треба додати можливість обробки цих даних та вивід їх в різні діаграми, які дають лікарям уявлення на основі точних статистичних даних;

– планування – необхідно додати можливість призначення зустрічей і контрольних візитів та впровадити їх в робочий процес. Внесені дані повинні оброблятися і формуватися у вигляді електронного розкладу. Для зручного використання електронного планування необхідно додати календар в якому лікар зможе обрати дату та обрати необхідного пацієнта зі списку чи вручну за допомогою пошуку;

– звітність – одна з обов'язкових функцій EHR, яку необхідно додати. Треба розробити шаблони критичних звітів, які лікар зможе швидко заповнити без помилок і також обрати спосіб, яким чином лікар зможе миттєво ділитися ними з керівництвом [4,5,8,15,17].

Грунтуючись на описаному вище методі, буде розроблено метод побудови модуля «Кабінет психолога», використовуючи який можна буде покращити ефективність проведення лікування.

2.3 Опис методу побудови модуля «Кабінет психолога» МІС

Для поліпшення процесу лікування психологом дітей з розладами аутистичного спектру, розумовою відсталістю та іншими ментальними та генетичними порушеннями, які приїхали на проходження реабілітації до будинку дитини, пропонується розроблений метод побудови модуля «Кабінет психолога». Так як у закладі вже впроваджена єдина медична система для внесення основних даних про пацієнтів і в процесі реабілітації приймають участь фахівці різних напрямків, було прийнято рішення розробити окремий модуль «Кабінет психолога», який знаходитиметься на робочому місці психолога та буде отримувати інформацію про пацієнтів вже з існуючого реєстру.

Для того що модуль покривав всі необхідні процеси психолога та покращив ефективність проведення лікування було об'єднано функціонал з різних типів медичних систем.

Нижче перелічені етапи побудови модуля «Кабінет психолога» МІС:

- обрати архітектуру МІС. Для кабінету психолога в будинку дитини необхідно обрати гібридний варіант архітектури, де сам модуль буде локальним рішенням на робочому місці психолога, але буде отримувати дані з єдиної медичної системи закладу для обробки даних про пацієнтів;
- обрати технологічну платформу. Включає в себе вибір СУБД та інструментальних засобів розробки. При виборі СУБД необхідно враховувати надійність, швидкодійність, масштабованість, перспективи розвитку наявність підтримки, цінові показники та інше;
- зібрати медичні дані. В модулі «Кабінет психолога» інформація повинна проходити такі ж головні етапи, як і в інших інформаційних системах, а саме: збір даних, обробка даних, аналіз – перевірка та вивчення даних,

поширення – повідомлення результатів аналізу, використання – застосування даних для покращення надання послуг, планування, розвитку та оцінки.

Треба визначити які дані необхідно зібрати, для того щоб покрити необхідні бізнес-процеси психолога. У модулі «Кабінет психолога» потрібно обробити різні види інформації на різних рівнях, і важливо враховувати практичні особливості того, як один рівень співвідноситься з іншим.

Для робочого місця психолога важливими є збір і обробка даних на рівні пацієнта, на рівні медичних закладів для отримання інформації про минуле проходження реабілітації пацієнтом, та на рівні системи охорони здоров'я для розробки рекомендацій щодо вибору методу лікування;

- необхідно розробити функціонал, який би забезпечив автоматизацію необхідних бізнес-процесів. За основу беруться декілька типів МІС, а саме: Electronic medical record (EMR) і electronic health record (EHR) системи, системи ментального здоров'я та системи підтримки клінічних рішень;

- визначити стандарти розробки модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи та підтримувати їх;

- вибрати та розробити оптимальні рішення щодо забезпечення інформаційної безпеки, зокрема, роботи з персональними даними в модулі «Кабінет психолога»;

- розробити зрозумілий та ефективний інтерфейс користувача.

Для того, щоб модуль відповідав останньому пункту, нижче наведені загальні рекомендації при розробці інтерфейсу користувача модуля «Кабінет психолога»:

- система має завжди інформувати психолога про те, що відбувається за допомогою простого та природного діалогу;

- система має говорити мовою користувача, тобто повинні використовуватися терміни, які вживаються у психології;

- має бути вихід, як відмінити чи змінити дію, якщо психолог робить помилку, щоб забезпечити свободу в системі;

- графічні інтерфейси мають бути розроблені послідовно та відповідати кожному етапу проведення медичної реабілітації пацієнтів і психолог не повинен ставити питання, чи означають різні слова, ситуації або дії одне й те саме;

- графічні інтерфейси мають бути ретельно розроблені та продумані, щоб запобігти проблемі до її виникнення;

- навантаження на пам'ять користувачів має бути зведено до мінімуму, зробивши інструкції щодо використання системи видимими або доступними, коли це необхідно;

- у системі мають бути надані ярлики, які будуть корисні для досвідчених користувачів загалом;

- діалоги не повинні містити інформацію, яка не стосується справи або рідко необхідна;

- у системі мають бути забезпечені хороші та легкі для розуміння повідомлення про помилки;

- мають бути забезпечені прості та легкі у використанні довідка та документація. Найкраще, якщо система працює без сторонньої допомоги. Інформація, яку шукає користувач, має бути зручною для пошуку [21].

Для того, щоб психолог зміг виконувати всі необхідні бізнес-процеси, як було згадано у вищезазначеному пункті методу, треба розробити наступний функціонал:

- інтеграція з медичними закладами. Треба додати можливість отримувати результати минулих виписок пацієнта. Майже готове рішення представлено у деяких Electronic medical record (EMR) і electronic health record (EHR) системах. Але так як новий модуль розроблюється для впровадження у закладах в Україні, необхідно дотримуватися чинних норм законодавства, щодо розповсюдження конфіденційної інформації пацієнта. В Україні лікар може отримати результати виписок пацієнта з минулих закладів тільки з його згоди. Тому модуль “Кабінет психолога” повинен бути побудований таким чином, що

буде мати доступ до порталу пацієнтів, наприклад, EHelsinki, де будуть зберігатись всі виписки, і якщо пацієнт дасть дозвіл на обробку інформації, під час реєстрації у цьому медичному закладі, у психолога повинен відкритися доступ до перегляду минулих результатів. Під час виписки пацієнта з цього закладу після проходження реабілітації, доступ до його виписок повинен закритися;

- клінічна панель (перша частина) – додати можливість обробки даних отриманих з інших медичних закладів та вивід їх в діаграми, які дадуть психологу уявлення, щодо ефективності вже використаних методів лікування цього пацієнта на основі точних статистичних даних;

- рекомендаційна частина модуля для вибору методу лікування пацієнта психолога. Рекомендація це – керівництво науково обґрунтованої постановки правильного діагнозу, або ухвалення рішення про необхідність обстеження чи призначення лікування; при цьому передбачається персоніфікований підхід, який забезпечує оптимальний результат для конкретного випадку. Базуючись на результатах наукових досліджень та зібраної статистики щодо лікування пацієнтів з ментальними порушеннями, такими як, розлади аутистичного спектру, розумова відсталість та інші, необхідно додати механізм обробки результатів з попередніх виписок, який би перетворював ці результати на рекомендацію, щодо вибору найефективнішого методу. Так як психологу необхідно враховувати ще багато факторів можливостей сім'ї, система може носити тільки рекомендаційний характер;

- електронний документообіг – треба додати специфічні форми, які психологу необхідно заповнювати під час всього процесу реабілітації пацієнта: результати первинної консультації, дані щодо можливостей сім'ї, які необхідно враховувати під час вибору методу лікування, тести для проведення діагностики, процес лікування та результати його перебігу. Необхідно додати можливість внесення даних з клавіатури чи методом вибору зі списку, автоматично заповнювати поля, які вже мають інформацію у БД та можливість редагування та видалення інформації, внесеної психологом;

- клінічна панель (друга частина) – необхідно додати можливість обробки даних внесених лікарем під час лікування пацієнта та результатів пройдених тестів і виводити їх в різні діаграми, які допоможуть психологу відслідковувати ефективність проходження реабілітації;

- електронний рецепт – необхідно розробити уніфіковану форму заповнення електронного рецепту з можливістю вибору з готового списку для того, щоб полегшити процедуру виписування рецептів і зменшити медичні помилки;

- планування – необхідно додати можливість призначення зустрічей і контрольних візитів та впровадити їх в робочий процес. Внесені дані повинні оброблятися і формуватися у вигляді електронного розкладу. Для зручного використання електронного планування необхідно додати календар в якому психолог зможе обрати дату та обрати необхідного пацієнта зі списку чи вручну за допомогою пошуку;

- звітність – треба розробити шаблони критичних звітів, які психолог зможе швидко заповнити без помилок і також обрати спосіб, яким чином психолог зможе миттєво ділитися ними з керівництвом.

У наступному розділі буде представлено проект розробки вищеописаного методу побудови модуля «Кабінет психолога», для реалізації програмного забезпечення, яке психолог зможе використовувати при лікуванні пацієнтів з генетичними та психічними порушеннями.

3 РОЗРОБКА МЕТОДУ ПОБУДОВИ МОДУЛЯ “КАБІНЕТ ПСИХОЛОГА” МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Метод побудови модуля «Кабінет психолога» МІС

Пропонований метод побудови модуля, описаний у минулому розділі складається з наступних етапів:

- вибір архітектури МІС - пропонується обрати гібридний варіант архітектури;
 - вибір технологічної платформи - включає в себе вибір СУБД та інструментальних засобів розробки;
 - вибір медичних даних - на рівні пацієнта, на рівні медичних закладів та на рівні системи охорони здоров'я;
 - розробка функціоналу, який би забезпечив автоматизацію необхідних бізнес-процесів. За основу беруться декілька типів МІС, а саме: Electronic medical record (EMR) і electronic health record (EHR) системи, системи ментального здоров'я та системи підтримки клінічних рішень.
 - визначення стандартів розробки модуля «Кабінет психолога» МІС та їх підтримка;
 - вибір та розробка оптимальних рішень щодо забезпечення інформаційної безпеки, зокрема, роботи з персональними даними в модулі «Кабінет психолога»;
 - розробка зрозумілого та ефективного інтерфейсу користувача.
- Функціонал, який треба розробити для виконання бізнес-процесів:
- інтеграція з медичними закладами;
 - клінічна панель (перша частина) – обробка даних отриманих з інших медичних закладів;
 - рекомендаційна частина модуля для вибору методу лікування пацієнта психолога;

- електронний документообіг – специфічні форми, які психологу необхідно заповнювати під час всього процесу реабілітації пацієнта;
- клінічна панель (друга частина) – обробка даних внесених лікарем під час лікування пацієнта та результатів пройдених тестів і виводити їх в різні діаграми;
- електронний рецепт;
- планування;
- звітність.

Для реалізації розробки методу побудови модуля «Кабінет психолога» у вигляді програмного забезпечення для психолога, який працює з пацієнтами з ментальними порушеннями, у якості моделі життєвого циклу проекту була обрана модель Agile, а саме фреймворк SCRUM, де робота над побудовою модуля буде поділена на двотижневі спринти, кожний з яких буде складатися з усіх етапів життєвого циклу проекту.

Під час декомпозиції процесу розробки було визначено перелік основних задач, які необхідно зробити, а саме:

- дослідження предметної області;
- формування чітких вимог та необхідного функціоналу, який необхідний для підвищення ефективності проведення лікування пацієнтів з генетичними та психічними порушеннями;
- реалізація методу побудови модуля «Кабінет психолога» - послідовне виконання всіх етапів метода;
- проведення юніт-тестування розробленого модуля «Кабінет психолога»;
- проведення тестування на інтеграційному, системному та приймальному рівнях.

Для того, щоб описати бізнес-процеси можна використати контекстну діаграму. Така діаграма в першу чергу використовується, щоб допомогти зрозуміти обсяг системи. У результаті замовники та розробники можуть

зрозуміти, як найкраще розробити нову систему, визначити до неї вимоги, або як покращити існуючу систему.

Контекстні діаграми – це діаграми високого рівня, що не заглиблюються у деталі системи. Замість цього вони описують всю систему у простий, зрозумілий і легкий спосіб [20].

Модуль «Кабінет психолога» призначений для покращення ефективності проведення реабілітації пацієнта з генетичними та психічними порушеннями, за допомогою якого можна обрати найкращий метод лікування індивідуально для кожного пацієнта, враховуючи всі необхідні фактори, та відслідковувати поточний прогрес впродовж всієї реабілітації.

Вхідна інформація, яка необхідна для роботи модуля: персональні дані пацієнта, отримані з загальної МІС закладу під час реєстрації пацієнта на курс реабілітації, виписки з порталу пацієнта, результати проведеної консультації, інформація для заповнення документу «Анкета батьків», відповіді на тестування для оцінки розвитку дитини, інформація і результати з практичних занять.

Після обробки необхідної вхідної інформації формується профіль пацієнта, з його основною/контактною інформацією, прогрес реабілітації пацієнта, рекомендований метод проведення лікування, виписки з попередніх закладів та такі документи як: «Консультація», «Анкета батьків», «Діагностика», «Практичне заняття» та «Виписка», також формується розклад занять.

Нижче на рисунку 3.1 представлена контекстна діаграма модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи.

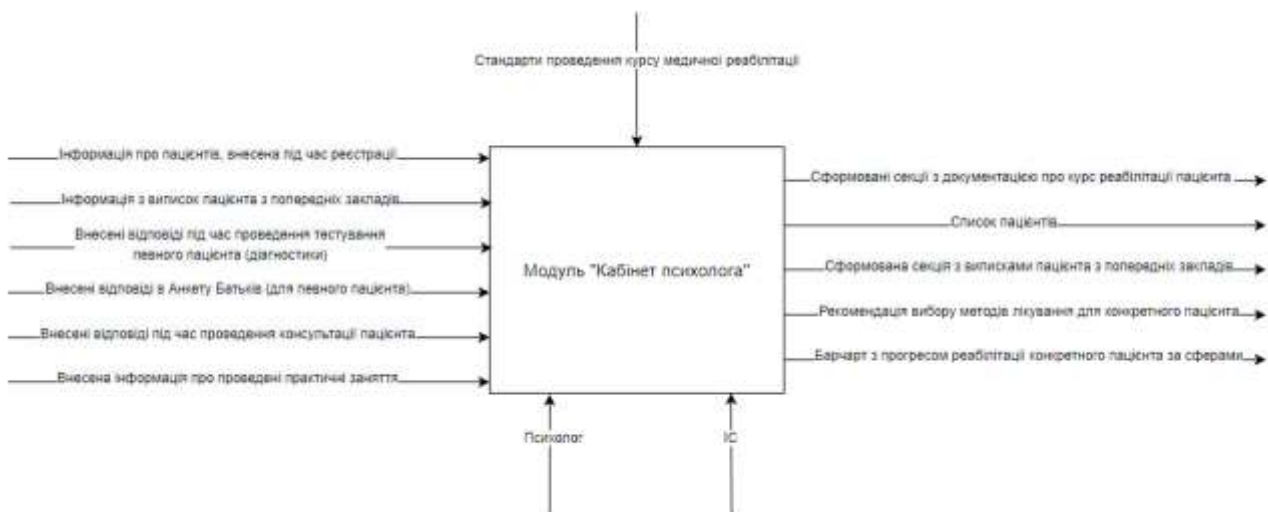


Рисунок 3.1 – Контекстна діаграма модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи

Для більш детального представлення обробки інформації у модулі нижче зображена схема обробки інформації та формування документації модуля для реалізації методу побудови.

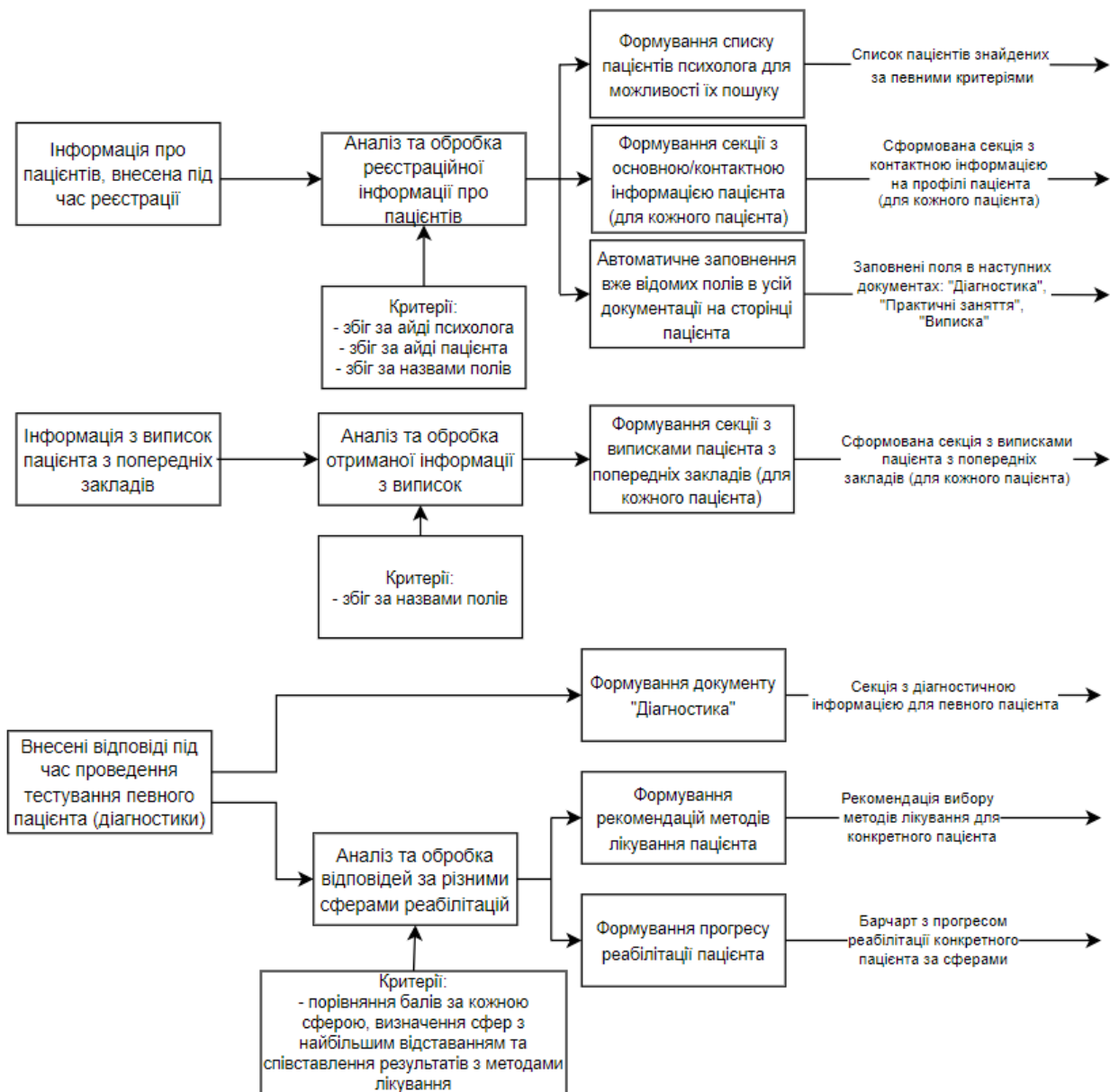


Рисунок 3.2 – Схема обробки інформації та формування документації модуля «Кабінет психолога» МІС, аркуш 1

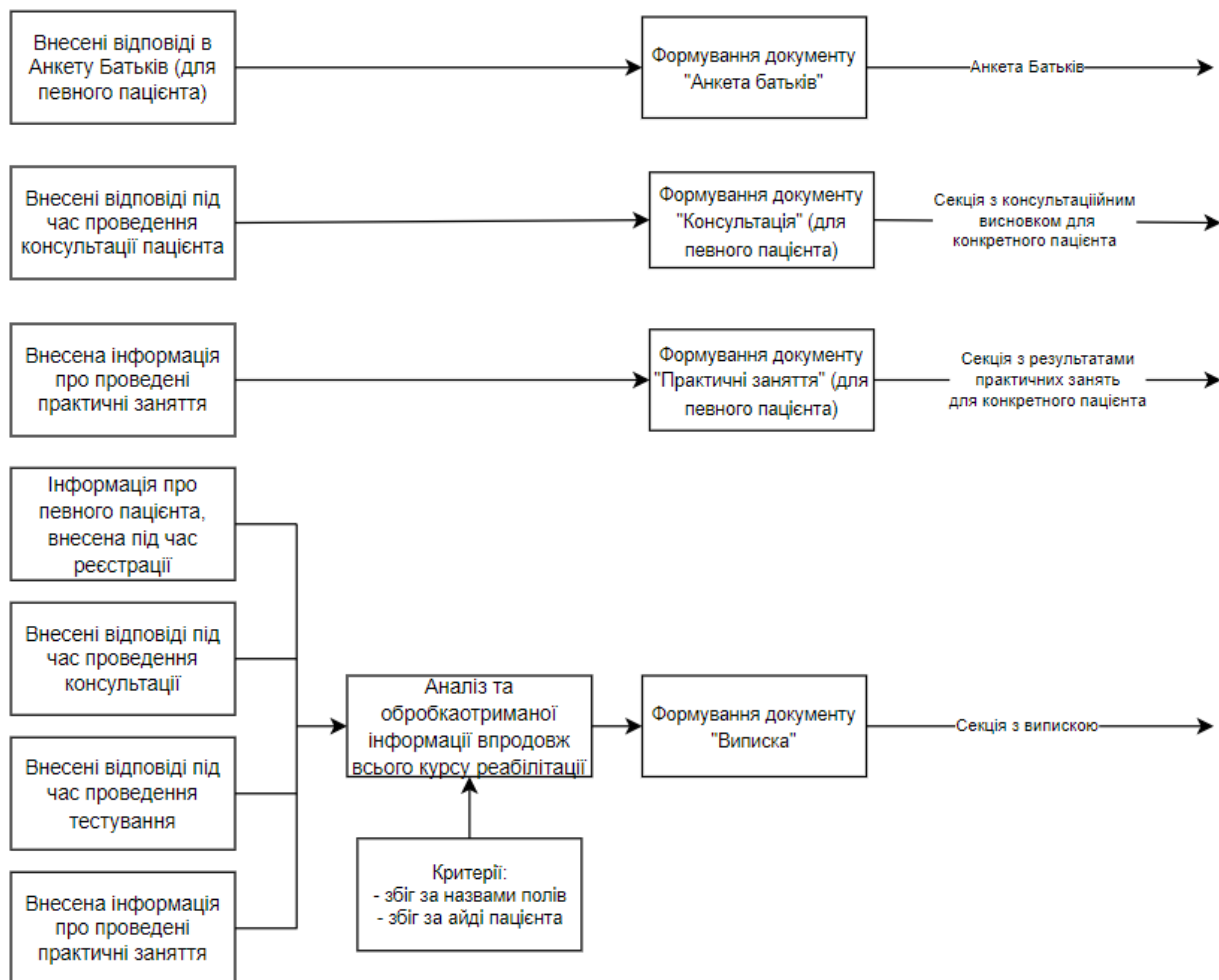


Рисунок 3.2, аркуш 2

Для наглядного представлення того, як користувач зможе використовувати розроблений модуль, на рисунку 3.3 зображена схема роботи модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи.

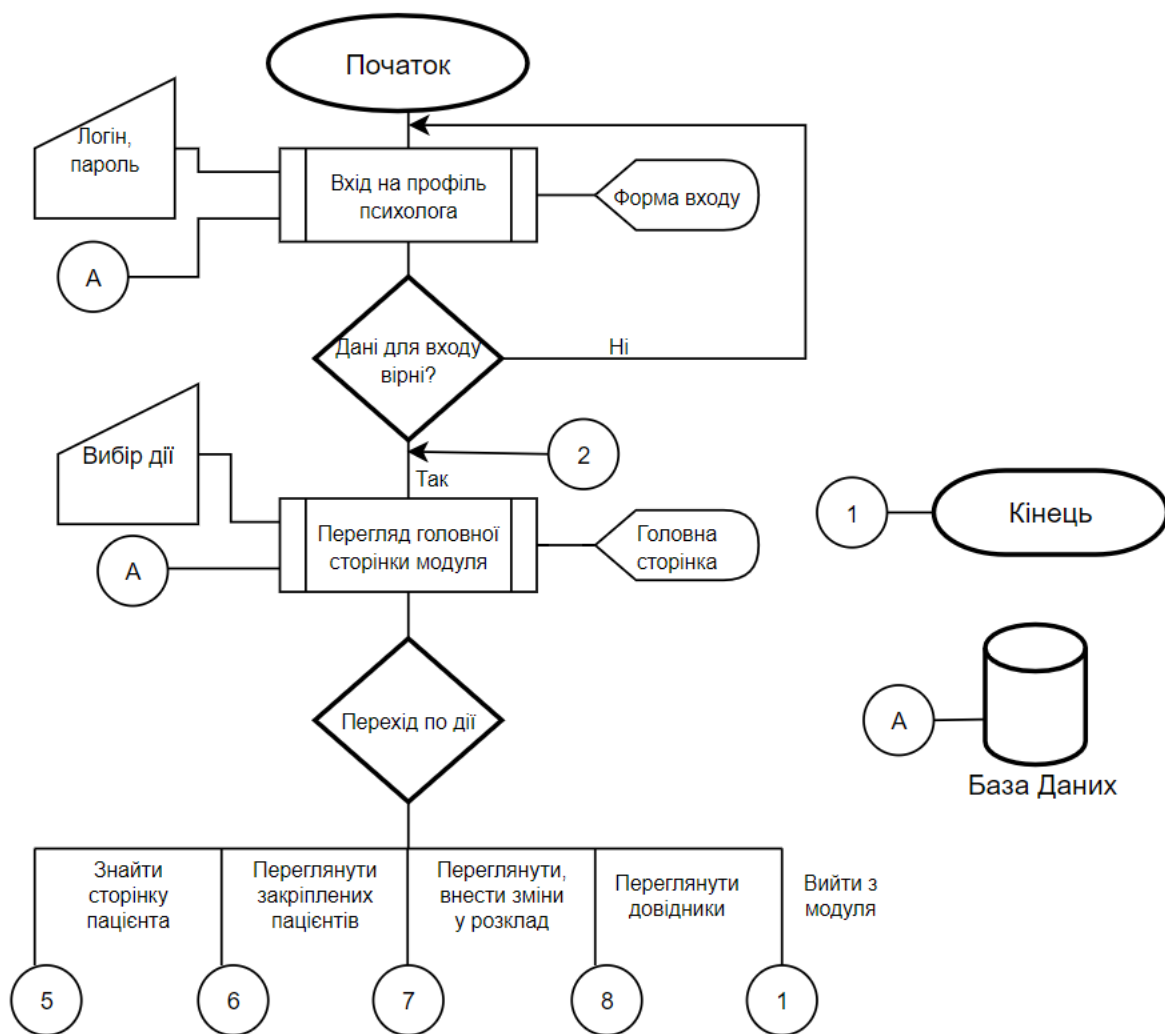


Рисунок 3.3 – Схема роботи модуля «Кабінет психолога» МІС, аркуш 1

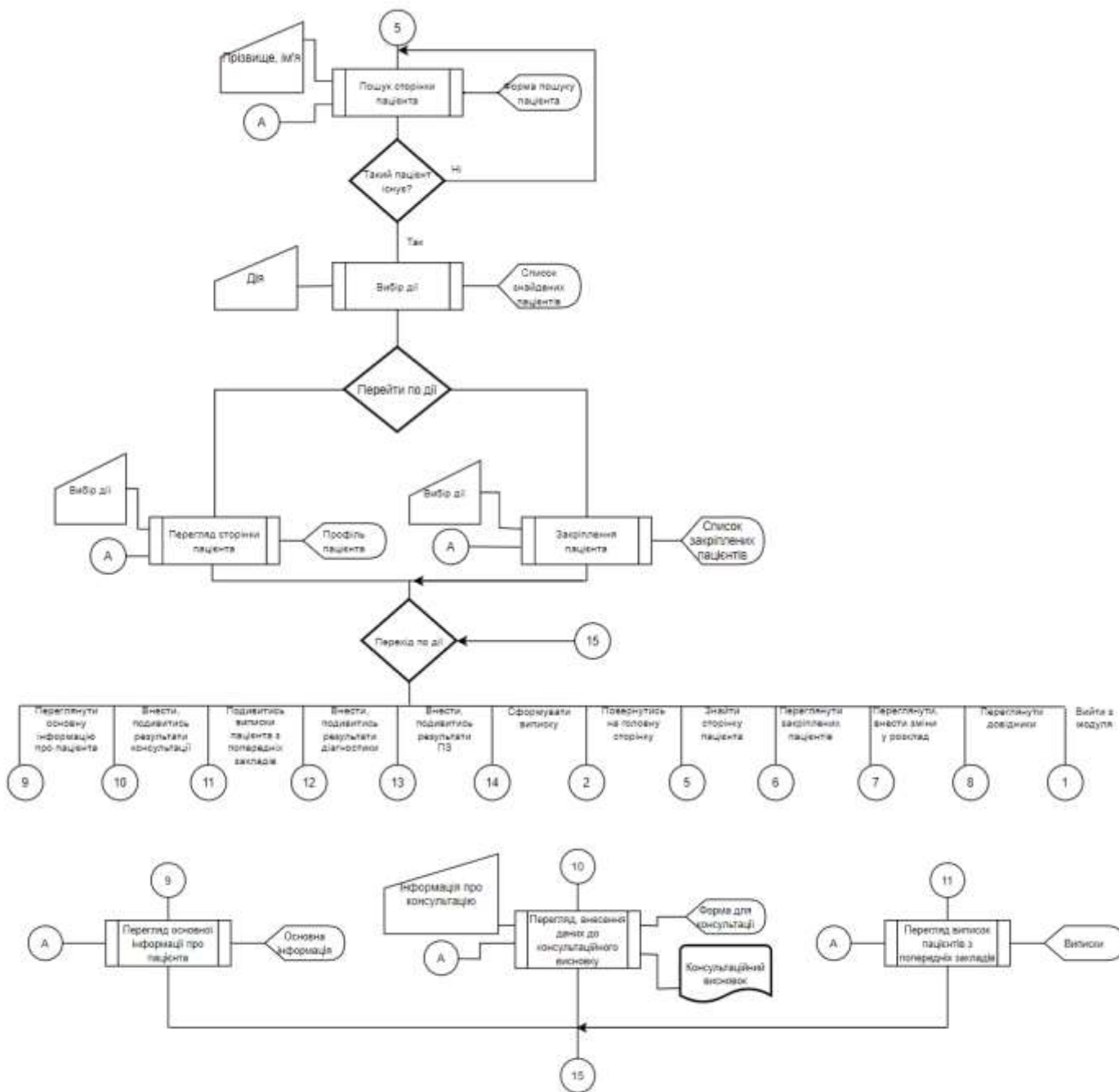


Рисунок 3.3, аркуш 2

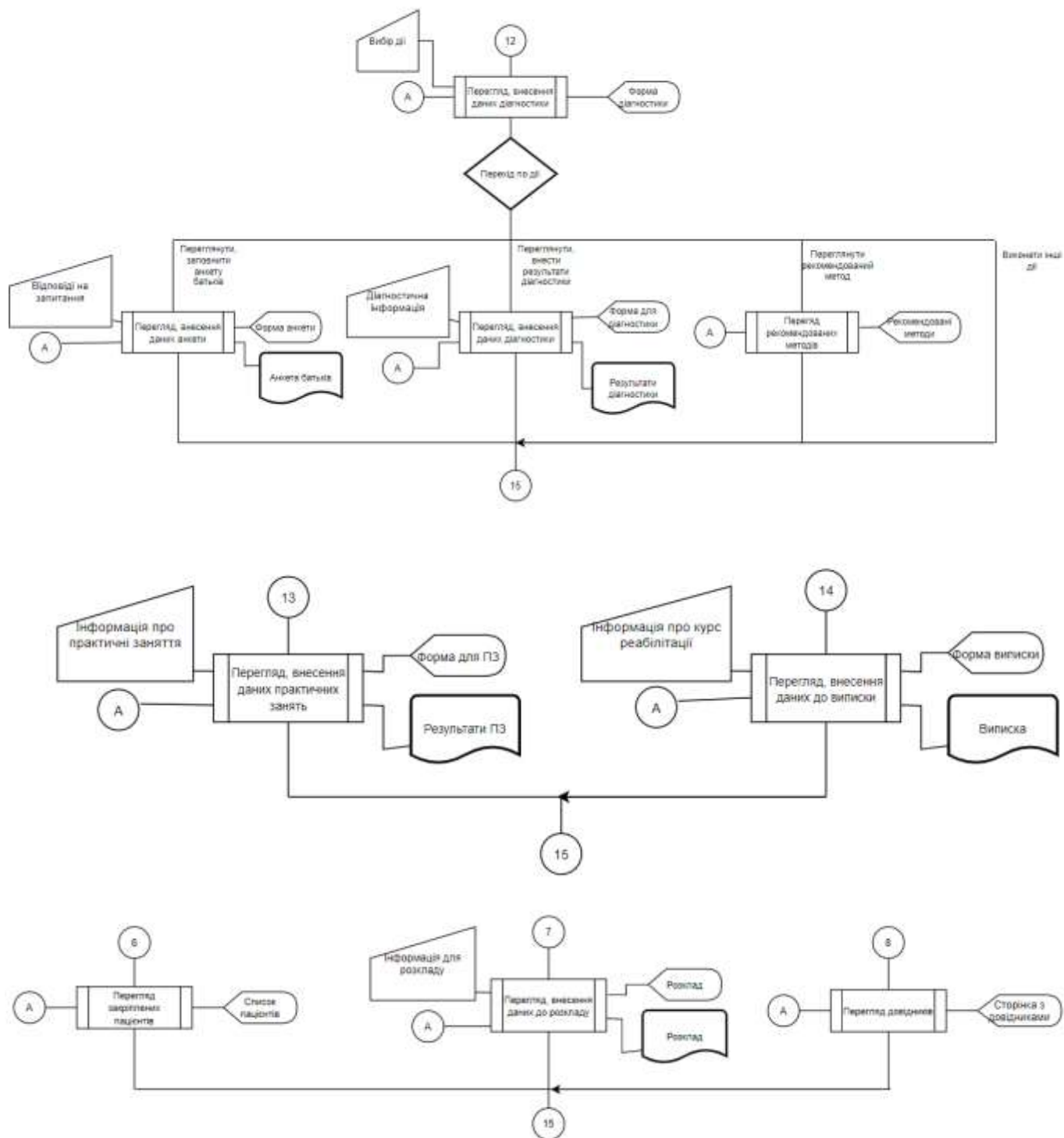


Рисунок 3.3, аркуш 3

На етапі реалізації методу побудови модуля важливо враховувати та обрати найбільш підходящі технології та архітектуру модуля. В наступному

підрозділі згадуються технології, які будуть використані при побудові модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи.

3.2 Опис технологічних рішень необхідних для побудови модуля «Кабінет психолога»

Коли мова заходить про технічний стек для розробки медичного програмного забезпечення, єдиної правильної відповіді немає. Кожна ІТ-компанія пропонує унікальний набір технологій, який вважає найбільш придатним для впровадження рішень у сфері охорони здоров'я.

Існують певні галузеві тенденції та деякі технології, які популярніші за інші. Наприклад, наразі Python є однією з найпоширеніших мов. Він відомий як одна з найбезпечніших (відповідає HIPAA) і різноманітних мов. При цьому PHP часто вважають застарілим, непослідовним і недостатньо безпечним. Нижче наведено перелік технологій які можна використовувати під час розробки медичних інформаційних систем:

Таблиця № 3.1 – Технології для розробки медичних інформаційних систем

	Назви технологій
Мови програмування	Python, Swift, C++, Java, Ruby, Kotlin, JavaScript, C#, PHP
Фреймворки та бібліотеки	Django, Angular, React, JQuery, Vue.js, Node.js, Bootstrap, Laravel
СУБД	MySQL, PostgreSQL, Redis, MongoDB
Веб сервери	Apache, Nginx
Аналітика	Google Analytics, Amazon EMR

Архітектура розробки медичного програмного забезпечення має бути сервіс-орієнтованою архітектурою (SOA – service oriented architecture). Така архітектура має багато переваг, наприклад:

- надійність – завдяки невеликим і незалежним службам у SOA стає легше тестувати та налагоджувати програми замість налагодження масивних фрагментів коду, що робить сервіс-орієнтовану архітектуру високонадійною;

- незалежність розташування – сервіси розташовані через реєстр послуг, і до них можна отримати доступ через Uniform Resource Locator (URL), тому вони можуть змінювати своє розташування з часом, не перериваючи роботу користувача в системі, роблячи розташування SOA незалежним;

- масштабованість – оскільки SOA дозволяє сервісам працювати на кількох платформах, мовах програмування та сервісах, тобто сервіси сервіс-орієнтованої архітектури працюють на різних серверах у середовищі, що збільшує його масштабованість;

- незалежність платформи – сервіс-орієнтована архітектура дозволяє розробляти складну програму шляхом інтеграції різних сервісів, вибраних із різних джерел, що робить її незалежною від платформи;

- багаторазове використання – програма на основі SOA розроблена шляхом акумулювання невеликих, самодостатніх і слабо пов'язаних функціональних сервісів. Це дозволяє повторно використовувати сервіси в кількох програмах незалежно без взаємодії з іншими сервісами;

- спритність – можливість збирання додатків із повторно використовуваних компонентів або сервісів замість переписування та повторної інтеграції кожного нового проекту розробки допомагає розробникам швидко розробити програму відповідно до нових бізнес-вимог, що, у свою чергу, підвищує гнучкість SOA;

- легке обслуговування – оскільки сервіс-орієнтована архітектура є незалежною одиницею або сутністю, обслуговування або оновлення програми є достатньо простим.

Крім того, оскільки це програмне забезпечення для охорони здоров'я і полягає в зборі, зберіганні та обміні конфіденційними даними, то це означає, що необхідно переконатися, що рішення безпечне, незважаючи на кількість людей, які мають до нього доступ, і відповідає всім чинним нормам, таким як HIPAA, GDPR і HL7. GDPR, який стверджує, що захищає права пацієнтів, запроваджує послідовні вказівки щодо конфіденційності пацієнтів: ці регламенти координують збір персональних даних резидентів ЄС. Пакет вимог щодо відповідності стосується всіх видів особистої інформації, включаючи імена, місце проживання/адреси, контактні дані та демографічні записи. А на території США будь-яка організація повинна дотримуватися правил HIPAA, незалежно від державного чи приватного статусу постачальника медичних послуг, що означає, що практикуючі медичні працівники повинні створити гнучку та перевірену систему, яка відповідає визначеним вимогам, що стосуються адміністративних і технічних гарантій. конфіденційності, цілісності та безпеки інформації про пацієнтів. Це включає багато найкращих методів безпеки на різних рівнях архітектури програмного забезпечення (наприклад, авторизація, протоколи зв'язку, шифрування) [19].

Ще дуже важливо враховувати сертифікацію системи. Наприклад, спеціальне програмне забезпечення EHR має бути сертифіковане Офісом національного координатора інформаційних технологій охорони здоров'я – уповноваженим органом тестування та сертифікації (ONC-ATCB), що означає, що програмне забезпечення відповідає стандартам функціональності та безпеки. Зокрема, програмне забезпечення EHR повинно пропонувати портативні та структуровані дані та параметри для кожного пацієнта, що забезпечує ефективний і безпечний обмін даними. Слід зазначити, що системи EHR для громадян США підлягають сертифікації за допомогою сертифікації ONC-ATCB, тоді як для організацій, що базуються в ЄС, потрібна сертифікація EuroRes (це передбачає критерії сертифікації, подібні до тих, що викладені ONC-ATCB).

Також при розробці медичного програмного забезпечення необхідно враховувати метод інтеграції даних. Існує декілька методів інтеграції даних і кожний з них має свої переваги та недоліки, але при розробці систем у сфері охорони здоров'я рекомендується використовувати інформаційні сховища (DWH – data warehouse). Нижче перелічені основні переваги використання DWH в додатках призначених для охорони здоров'я:

- ефективна звітність. Завдяки централізованому сховищу даних, яке також забезпечує оперативну аналітику, медичний заклад може створювати своєчасні та точні звіти. Наприклад, можна ефективно контролювати стан пацієнтів, роботу персоналу або аптечні продажі. У поєднанні з розширеною аналітикою та інструментами візуалізації даних можна представляти дані ключовим зацікавленим сторонам, визначати проблемні області або стимулювати клінічні дослідження;

- кращі клінічні рішення. Використовувати потужність даних – це складна спроба, але вона приносить плоди, особливо коли правильна інформація приходить у правильний час. Замість того, щоб намагатися швидко обробити невпорядкований вхід із ізольованих баз даних, можна працювати з даними, які були структуровані та попередньо оброблені. Більше того, з DWH у розпорядженні буде уніфіковане сховище, а також інструменти аналітики. Взявши високоякісні дані, швидку обробку та легкий доступ, та додавши інтеграцію з належним чином розробленою системою підтримки прийняття клінічних рішень, можна отримати високоефективну та гнучку структуру, яка може виводити клінічні рішення саме тоді, коли вони потрібні;

- розширене стратегічне планування. Використання сховища даних в охороні здоров'я дозволяє комплексно підходити до планування ресурсів і сприяє комунікації між відділами. Наприклад, використовуючи описовий аналіз, можна відстежувати поточні операції в усіх відділах і швидко виявляти неефективність. Також прогнозний аналіз допоможе спланувати майбутнє й уникнути відомих пасток. Завдяки даним, зібраним із різних джерел і своєчасно

обробленим, спеціалісти завжди матимуть найвичерпнішу та актуальну інформацію, на основі якої потрібно діяти;

– покращення досвіду та результатів для пацієнтів. Якщо поєднати інформацію EHR/EMR з діагностичними даними, спостереженнями та віддаленими результатами, спеціалісти матимуть перед собою повну подорож пацієнта. На основі цих даних лікарі можуть подолати прогалини в послугах, підвищити рівень задоволеності та лояльності пацієнтів і, зрештою, досягти вищого рівня обслуговування;

– індивідуальний догляд на основі цінностей. Використання сховища даних в аналітиці охорони здоров'я може підштовхнути постачальників до пропонування медичної допомоги на основі цінностей. За допомогою машинного навчання та інших передових методів аналітики лікарні можуть отримати глибше розуміння ефективності певних планів лікування. Таким чином пацієнти можуть отримувати лікування, яке точно відповідає їхнім потребам, що допомагає уникнути непотрібних витрат [18].

У наступному розділі представлено практичне використання модуля «Кабінет психолога» побудованого за вдосконаленим методом з використанням описаних вище технологічних рішень.

4 ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1 Програмна реалізація модуля «Кабінет психолога»

Для програмної реалізації модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи було використано мову програмування Java. На даний момент Java є однією з найпоширеніших мов програмування. Вона активно використовується у найрізноманітніших сферах, у тому числі й у розробці медичних інформаційних систем. На Java вже розроблено велику кількість модулів у медичних інформаційних системах. Перевагами є об'єктно-орієнтоване програмування, де програміст не лише визначає тип даних та їх структуру, але й набір застосованих до них функцій. Також простий синтаксис і відсутність ризиків для безпеки. Сама мова програмування аж ніяк не захищає від вразливостей системи безпеки, однак можна скористатися деякими її функціями, які позбавлять від загальних вад безпеки. Що означає, що система буде відповідати GDPR. Тому Java можна вважати одним із найкращих варіантів для розробки МІС.

Для розробки на Java існують різні безкоштовні програмні забезпечення. Для розробки модуля «Кабінет психолога» було обрано IntelliJ IDEA. Це багатоцільове IDE, яке зосереджене на розробці Java. Воно пропонує розширену підтримку в Інтернеті, для мобільних пристроїв, а також для розробки гібридних додатків. Також аналізує вихідний код між усіма файлами проекту та мовами. Цей інструмент здійснює пошук повторюваних фрагментів коду на льоту. IntelliJ IDEA пропонує середовище, орієнтоване на редактора. Це дозволяє користувачам легко використовувати статичні методи або константи.

При адаптуванні відповідності модуля до HIPAA або GDPR враховувалось те, що в Україні все частіше починають розробляти інформаційні системи, які б відповідали саме GDPR, то було прийнято рішення, що

найдоречнішим буде те, що модуль “Кабінет психолога” відповідатиме нормам GDPR. Це означає, що:

- модуль повинен мати заяву про конфіденційність;
- модуль не збирає та не обробляє більше даних або протягом більш тривалого часу, ніж це суворо необхідно для передбачуваної мети, про яку повідомляє користувач;
- кінцеві користувачі повинні чітко погодитися на обробку персональних даних (попередньо відмічені галочки не допускаються);
- модуль повинен мати окремий прапорець у реєстраційній формі для кожної конкретної обробки;
- кінцевому користувачеві повинно бути зрозуміло, на що він/вона дає дозвіл. Це повинно пояснюватися прозоро, лаконічно та зрозуміло;
- дитина може надати дозвіл, лише якщо їй виповнилося 16 років. В іншому випадку потрібен дозвіл батьків. Необхідно обґрунтовано продемонструвати, що один із батьків дав дозвіл;
- якщо модуль включає прийняття рішення, має бути зрозуміло, як це рішення приймається;
- модуль повинен дозволяти кінцевим користувачам переглядати та коригувати дані, якими активно ділиться користувач;
- повинні вжитися відповідні технічні та організаційні заходи для забезпечення рівня безпеки, відповідного ризику, включаючи, зокрема, за необхідності: псевдонімізація та шифрування персональних даних, здатність забезпечити постійну конфіденційність, цілісність, доступність і стійкість систем обробки даних і послуг, можливість своєчасного відновлення доступності та доступу до персональних даних у разі фізичного чи технічного інциденту.

Для управління базою даних, що є однією з найважливіших складовою медичної інформаційної системи, буде використовуватися DBeaver. DBeaver – це SQL клієнт та інструмент управління базами даних. Для реляційних баз

даних DBeaver використовує програмний інтерфейс JDBC API, котрий взаємодіє з базами даних через драйвер JDBC. Для інших баз даних він використовує власні драйвери баз даних. Він має великий список баз даних які підтримуються, наприклад: MySQL, PostgreSQL, Firebird, SQLite, ODBC, Oracle та інші.

В якості об'єктно-реляційної системи управління базами даних було обрано PostgreSQL, що є найбільш розвиненою з відкритих СУБД у світі. Має відкритий вихідний код і є альтернативою комерційним базам даних. PostgreSQL має багато переваг, одними з яких є:

- підтримка одночасно і об'єктного і реляційного підходу;
- підтримка великої кількості типів даних;
- робота з великими об'ємами даних – у більшості СУБД,

розрахованих на середні та невеликі проекти, є обмеження за обсягом бази та кількістю записів у ній. У PostgreSQL обмежень немає, що дуже необхідно для модуля медичної інформаційної системи;

- підтримка складних запитів та інші.

Для обміну частинами проектів було обрано GitLab.

Для отримання та зберігання статистики щодо створення програмного забезпечення, обліку витраченого на розробку часу, виконаних задач і т.д. необхідні мета-інструменти. Гарним і досить популярним інструментом який було обрано для даного проекту це продукт від Atlassian - Jira Software.

Робота модуля «Кабінет психолога» виконується у стаціонарному режимі, робота комп'ютера повинна бути налагоджена, повинен бути підключений інтернет та працювати браузер. Модуль підтримується в усіх основних браузерах, таких як: GoogleChrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Opera та інші.

4.2 Практична реалізація модуля «Кабінет психолога» побудованого за удосконаленим методом

Програмний додаток, який розроблений з використанням описаного в попередніх розділах методу побудови «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи, може використовуватися психологами, чия спеціалізація базується на реабілітації пацієнтів з різними генетичними та психічними порушеннями, у різних спеціалізованих державних закладах, які можуть бути не повністю медичними, як наприклад, спеціалізований будинок дитини.

Психолог завдяки цьому додатку може знайти у пошуку всіх своїх пацієнтів, які проходять в нього курс реабілітації та перейти на їх профілі для детального ознайомлення з процесом реабілітації. Якщо психологу необхідно декілька разів на день заходити на профіль одного й того ж самого пацієнта він може його закріпити і він з'явиться на спеціальній сторінці з закріпленими пацієнтами звідки психолог може відразу переходити на профіль пацієнта не шукаючи його кожен раз у пошуку.



вкріпити	фото	ІМ'Я	ВІК	ДІАГНОЗ	ПВ. МІСЦЕ	ТЕЛ. МІСЦЕ	ПОШТА
X		ІВАНОВА МАРІЯ ІВАНІВНА	4 РОКИ	РОЗЛАД АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРУ	ТІВАНОВА АННА ІВАНІВНА, ІВАНІВ ІВАН МАКСИМОВИЧ	+380444587224 +3809548734122	NAKUNA1234@GMAIL.COM
X		КАРПЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ	2 РОКИ	РОЗУМОВА ВІДСТАЛІСТЬ	КАРПЕНКО АЛЕНА СЕРГІЙВНА, КАРПЕНКО ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ	+3809544095247 +380955277622	
X		ЖУКОВА АННА ІПТАЛІВНА	8 РОКІВ	РОЗЛАД АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРУ	ЖУКОВА ІРИНА ДМИТРИВНА, ЖУКОВ ІПТАЛІЙ АНТОНОВИЧ	+380673487324 +380733234122	ZHUKOV1234@GMAIL.COM

Рисунок 4.1 – Сторінка з прикріпленими профілями пацієнтів

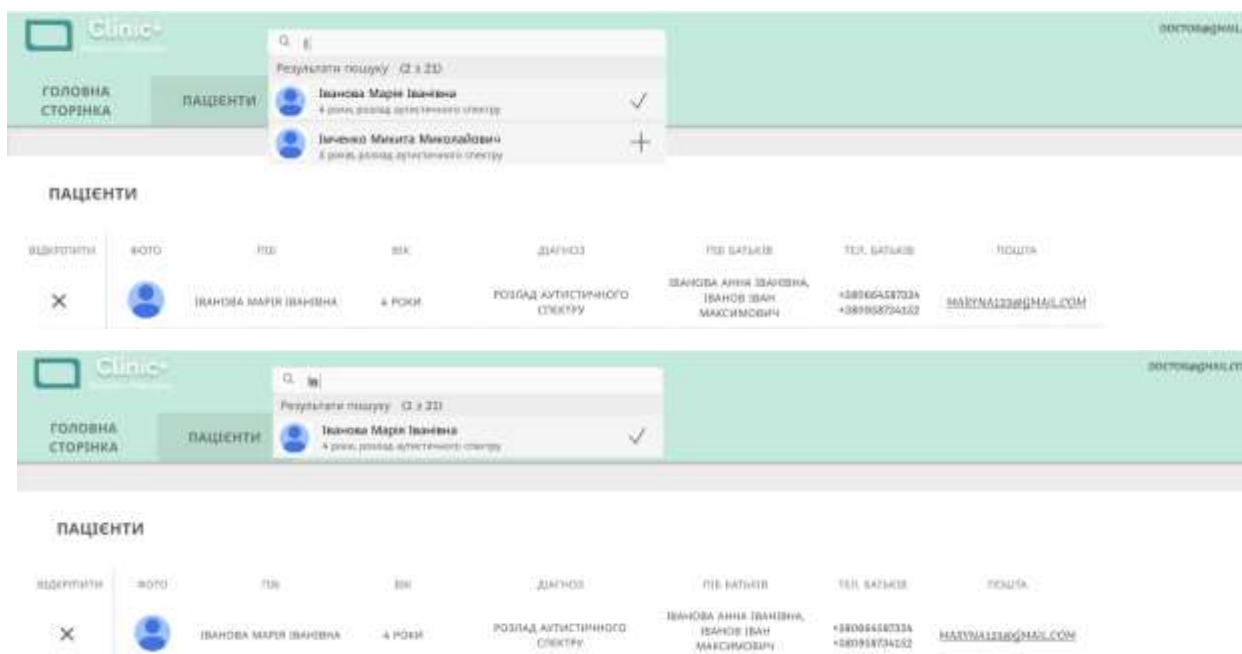


Рисунок 4.2 – Динамічний пошук пацієнтів

На профілі пацієнта розташована вся необхідна інформація та документація, яка необхідна для ефективного проведення лікування таких пацієнтів. На початку сторінки розташована основна/контактна інформація, яка включає в себе ПІБ пацієнта та його батьків, діагноз, вік, телефони та емейл. Нижче розташований барчарт в якому наглядно представлений прогрес пацієнта за різними сферами впродовж всього курсу реабілітації, за допомогою якого можна швидко визначити чи є методики які використовуються зараз – ефективними. Барчарт формується на основі внесених даних під час проведених тестувань. Тестування можна провести перейшовши у секцію «Діагностика», про що буде описано нижче.

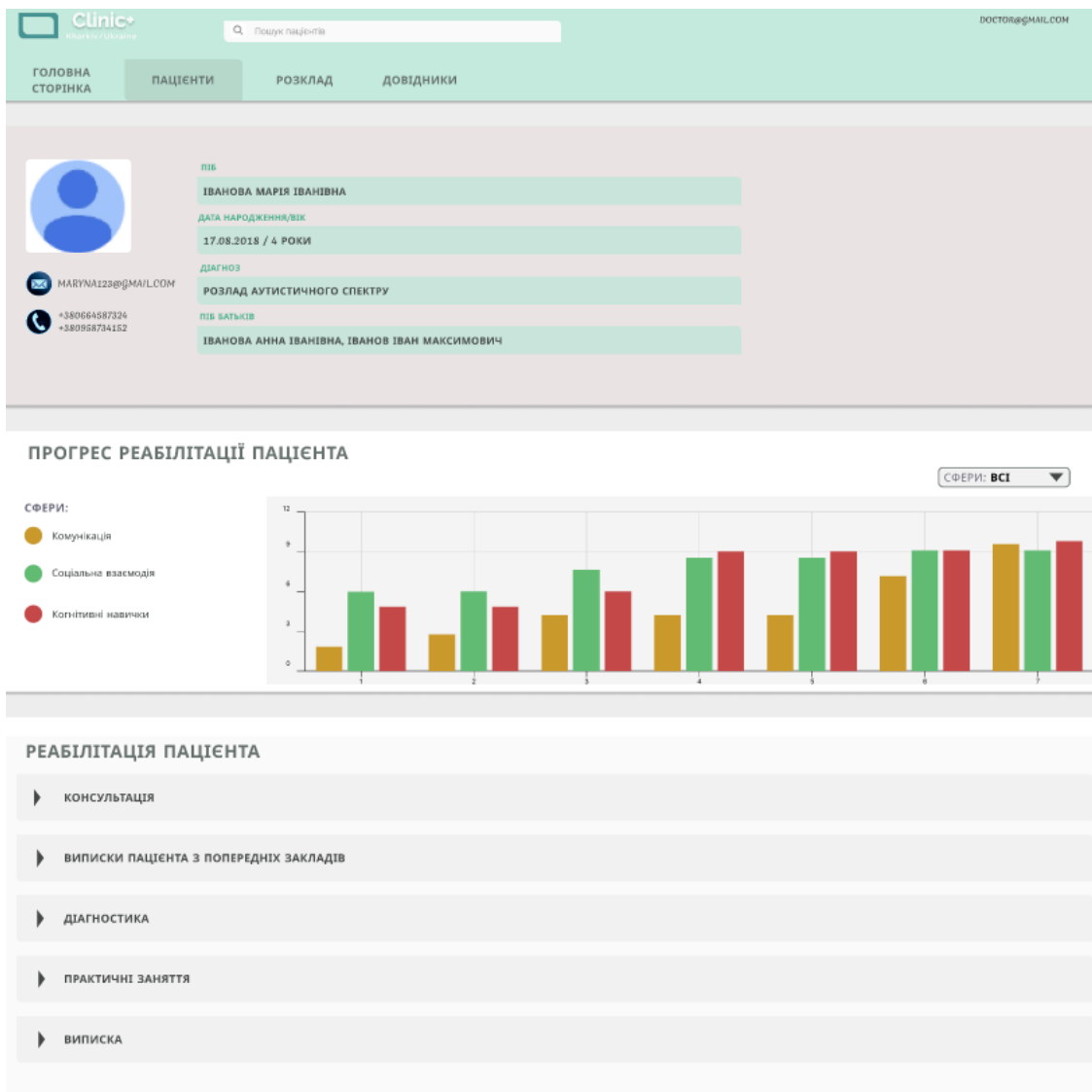


Рисунок 4.3 – Профіль пацієнта

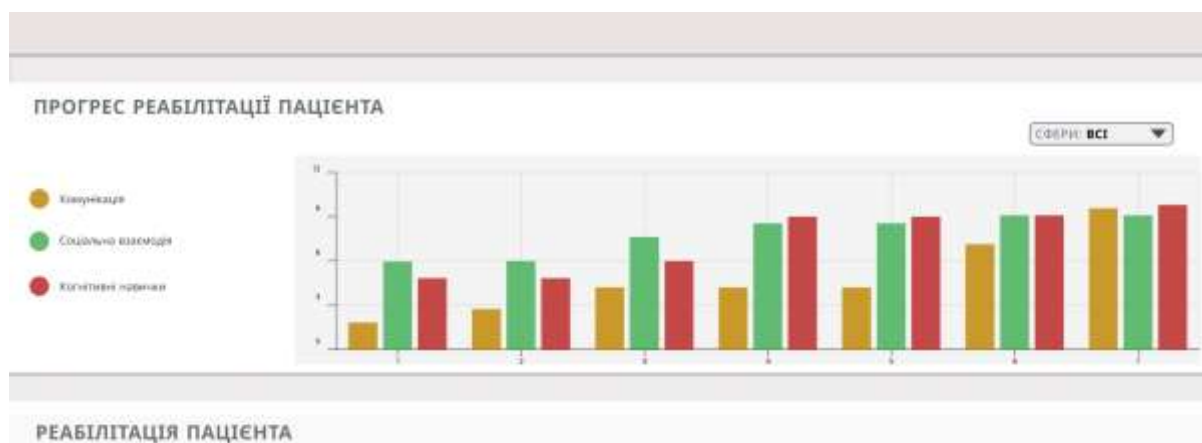


Рисунок 4.4 – Барчарт з відображенням прогресу реабілітації

Після барчарту розташована секція «Консультація», де психолог може внести результати первинної консультації та згодом переглянути сформований документ. Після секції з консультацією розташована секція з виписками з попередніх закладів, де пацієнт вже проходив курс лікування. Майже готове рішення було взяте з Electronic medical record і electronic health record систем. У модуля є можливість отримувати дані з порталів пацієнтів, наприклад, таких як EHelsi, якщо цей заклад інтегрований до таких систем. Але для того, щоб дотримуватися чинних норм законодавства України, щодо розповсюдження конфіденційної інформації пацієнта, лікар може отримати результати виписок пацієнта з минулих закладів тільки з його згоди. Коли пацієнт дає дозвіл на обробку інформації, під час реєстрації у цьому медичному закладі, у психолога відкривається доступ до перегляду виписок з попередніх закладів. Під час виписки пацієнта з цього закладу після проходження реабілітації, доступ до його виписок закривається.

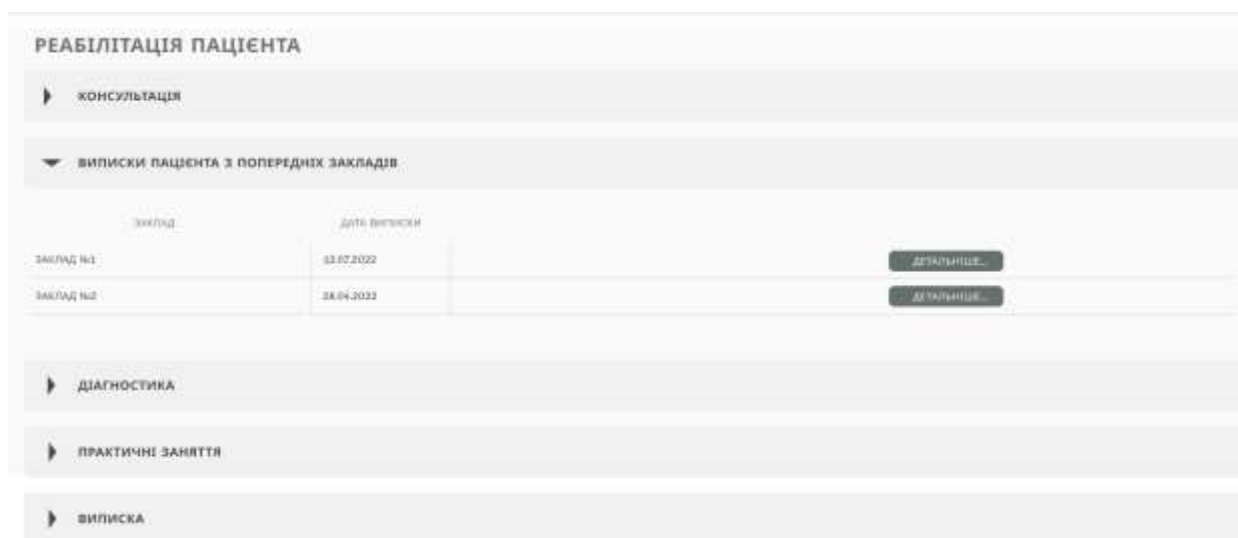


Рисунок 4.5 – Секція з виписками пацієнта з попередніх закладів

Оцінка розвитку дитини по шкалі RCDI-2000 (1-3,5 роки)

ПІБ: Іванова Марія Івановна**Телефон:** +380123456789**Інформатор:** мати**Дата народження:** 17.08.2018 (на 40 тижні вагітності)**Дата тестування:** 03.04.2022 (вік: 3 роки 8 міс.)

Сфера	Вік розвитку за розрахунками (років - місяців)	
Соціальна	1-7	відставання
Самообслуговування	2-9	відставання
Великі рухи	3-6	
Розвиток мови	1-5	відставання
Розуміння мови	1-7	відставання

Методики втручання:

1. Поведінкова терапія АВА та вербальний аналіз поведінки (діагностика мотиваційних стимулів, спостереження за ключовими навичками спілкування, спостереження прояву ініціативи)
2. Логопедичні заняття
3. Монтесорі-терапія
4. Групові заняття з розвитку соціальних та комунікативних навичок.

Запит:

Розвиток мови та взаємодії

Ключова проблема:

Низький рівень вираження прохання

Ціль:

Через 3 тижні Марія буде самостійно просити бажаний предмет одним словом

Ефективність втручання:

1. Навичка прохання в стадії формування. Прохає бажаний предмет або дію одним словом (м'яч, магніти). Матері надані рекомендації по узагальненню даного навичку в домашній середі
2. Навичка прийняття правил в монтесорі-кабінети на стадії формування
3. Поркащилась поведінка слухача (виконує інструкції: розчешись, похлопай)
4. Введені правила пред'явлення вокальної підказки та сособи редукації
5. Навчилися розрізняти та іменувати чашку, ложку, машину.

Рисунок 4.6 – Виписка пацієнта з попереднього закладу

У наступній секції «Діагностика» психолог має змогу заповнити анкету батьків, яка у подальшому буде враховуватись при виборі методу реабілітації. Також у цій секції психолог може проводити тестування різних сфер розвитку дитини та оцінити рівень розвитку дитини. На основі результатів діагностики формується рекомендація щодо вибору методу лікування пацієнта з

відсотковим співвідношенням щодо ефективності втручання. Рекомендація методів розташована одразу після переліку з проведеними діагностиками. Так як вибір методики залежить від дуже багатьох індивідуальних факторів, система є тільки рекомендаційною. На основі рекомендації, заповненої анкети батьків та виписок з попередніх закладів, психолог приймає остаточне рішення, щодо вибору методики проведення реабілітації.

Також після кожної нової проведеної діагностики оновлюється барчарт з прогресом реабілітації пацієнта.

▼ **ДІАГНОСТИКА**

ДАТА ЗАПОВНЕННЯ

АНКЕТА БАТЬКІВ	18.07.2023	ЗАПОВНИТИ	ПРОДАВТИСЯ
----------------	------------	-----------	------------

ДАГНОСТИКИ ПАЦІЄНТА ▶ ПРОВЕСТИ ДІАГНОСТИКУ

НАЗВА ДІАГНОСТИКИ	ДАТА ПРОВЕДЕННЯ	
ПЕРША ДІАГНОСТИКА	13.07.2023	ПРОДАВТИСЯ
ДРУГА ДІАГНОСТИКА	21.08.2023	ПРОДАВТИСЯ
ТРЕТЯ ДІАГНОСТИКА	03.09.2023	ПРОДАВТИСЯ
ЧЕТВЕРТА ДІАГНОСТИКА	11.10.2023	ПРОДАВТИСЯ
П'ЯТА ДІАГНОСТИКА	18.11.2023	ПРОДАВТИСЯ
ШОСТА ДІАГНОСТИКА	12.12.2023	ПРОДАВТИСЯ

РЕКОМЕНДОВАНІ МЕТОДИ

НАЗВА	ВІДСТОК
СОНОРНА ІНТЕГРАЦІЯ	93%
АВА - ТЕРАПІЯ	87%
ЕЗДМ	84%
РЕАБІЛІТАЦІЯ	79%

▶ ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Рисунок 4.7 – Секція «Діагностика»

Анкета батьків
✕

Оцінка розвитку дитини та можливостей сім'ї

ПІБ дитини: Іванова Марія Іванівна

Дата народження дитини: 17.08.2018

Дата заповнення анкети: 15.07.2022

Стать дитини: ж ч

Адреса: вул. Петриківська 56/78, м. Харків

Хто заповнює анкету: мати батько бабуся
няня, вихователь інший член сім'ї

На якому тижні вагітності народилася дитина: 40 тиждень

Які були роди: нормальні ускладнення для дитини
ускладнення для мами ускладнення для обох

Стан дитини: здоровий повністю виликувала після тяжкої хвороби
фізично хворий ослаблений після тяжкої хвороби

Економічне положення сім'ї: хороше середнє
погане дуже погане

Кількість дітей сім'ї: 3

Звичайний настрій викладача дитини: бадьоре спокійне
роздратоване пригнічене

Рисунок 4.8 – Частина заповненої анкети батьків

Діагностика
✕

Діагностика пацієнта

Назва діагностики:

Дата проведення діагностики: 05.12.2022

ПІБ дитини: Іванова Марія Іванівна

Дата народження дитини: 17.08.2018

Комунікація

1. Слдує жестовій інструкції (на відстані витягнутої руки), що відноситься до предмета або місця в кімнаті	Так <input type="radio"/> Ні <input type="radio"/> Іноді <input type="radio"/>
2. Реагує, відразу припиняючи свої дії, після слів "Ні!", "Стоп!"	Так <input type="radio"/> Ні <input type="radio"/> Іноді <input type="radio"/>
3. Вибирає з двох предметів за допомогою вказівного жесту	Так <input type="radio"/> Ні <input type="radio"/> Іноді <input type="radio"/>
4. Показує та шукає поглядом, коли дорослий називає три картинки у книзі	Так <input type="radio"/> Ні <input type="radio"/> Іноді <input type="radio"/>
5. По вербальній інструкції, з жестовою підказкою, виконує дві дії з одним предметом	Так <input type="radio"/> Ні <input type="radio"/> Іноді <input type="radio"/>
6. Вказує на малюнку на названі частини тіла	Так <input type="radio"/> Ні <input type="radio"/> Іноді <input type="radio"/>

Соціальна взаємодія

1. Обмінюється посмішками з партнером під час узгодженої гри	Так <input type="radio"/> Ні <input type="radio"/> Іноді <input type="radio"/>
--	--

ЗАКРИТИ ДІАГНОСТИКУ
ЗБЕРЕТИ ОСТАННІ ЗМІНИ
ВІЙТИ БЕЗ ЗБЕРІГАННЯ

Рисунок 4.9 – Частина форми для проведення діагностики

Після секції «Діагностика» розташовані секції з практичними заняттями, де психолог може вносити та передивлятися результати практичних занять та секція «Виписка», де формується виписка на основі даних отриманих під час всього курсу реабілітації. Також у модулі є такі сторінки як: «Головна сторінка», «Розклад», «Довідники».

Отже, як ми бачимо, використовуючи модуль розроблений за вдосконаленим методом побудови можна покращити ефективність проведення реабілітації пацієнтів, обравши найбільш підходящий метод лікування пацієнта та швидко і наглядно відстежувати прогрес реабілітації, змінюючи методики реабілітації у разі такої потреби.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній магістерській роботі було досліджено проблему використання медичних інформаційних систем психологами, які працюють з пацієнтами з генетичними та психічними порушеннями.

Проаналізувавши існуючі медичні інформаційні системи та порівнявши їх функціонал та можливості з потребами психолога під час проведення реабілітації пацієнтів, було визначено, що необхідний удосконалений метод побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи, який би покращив ефективність проведення лікування пацієнтів психолога.

В даній роботі було розроблено метод побудови модуля «Кабінет психолога» медичної інформаційної системи, шляхом з'єднання та удосконалення необхідного функціоналу з різних типів медичних інформаційних систем, таких як EMR, EHR, портал пацієнта, CDS та MHIS, додавання нового функціоналу необхідного для відслідковування прогресу лікування та шляхом покращення розробки інтерфейсу користувача.

Реалізований модуль може використовуватись психологами – поведінковими аналітиками для ефективного проведення лікування. Завдяки цьому модулю психолог може відслідковувати кожний етап реабілітації, отримати виписки пацієнта з попередніх закладів, рекомендації, щодо вибору методу лікування основані на проведених тестуваннях пацієнта, наглядно бачити прогрес лікування за певними сферами та вносити результати занять. Спираючись на цю інформацію психолог може регулювати та вносити зміни у процес лікування якомога раніше не допускаючи регрес пацієнта.

Магістерська робота була виконана згідно ДСТУ та методичних вказівок [1,2,3].

Результати магістерської роботи були представлені на 11-тій Міжнародній науково-технічній конференції «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА

ТЕХНОЛОГІЇ ІСТ-2022». Оpubліковані тези доповіді «Модуль психолога медичної інформаційної системи для проведення ефективного лікування пацієнтів з ментальними та генетичними порушеннями» [22].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення, Чинний від 22.06.2015. Київ: / ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

2. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. Стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше; чинний від 2016-07-01]– Київ.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17с.

3. Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В., Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи (для студентів усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки освітньо-професійної програми «Інформаційні управляючі системи та технології») – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 30 с.

4. MENTAL HEALTH INFORMATION SYSTEMS – China, 2005. 112 с. – (World Health Organization).

5. How to build an EHR system? Features and cost breakdown. 2022. URL: <https://appinventiv.com/blog/ehr-software-development/>.

6. User Interface in Medical Information Systems – Common Problems and Sustainable Solutions / T.Stanković, P. Rajković, A. Milenković, D. Janković., 2010. 6 с.

7. EHR Software Development: What you need to know [SPDLoad Full Guide]. URL: <https://spdload.com/blog/how-to-build-ehr-eml-software/>.

8. EHR DEVELOPMENT: FEATURES, CRITICAL STAGES, CHALLENGES. 2021. URL: <https://codeit.us/blog/ehr-development-features-critical-stages-challenges>.

9. EHR SOFTWARE DEVELOPMENT 101: PRICES, BENEFITS, EXAMPLES. URL: <https://light-it.net/blog/ehr-development-101-prices-benefits-tech-stack-examples/>.

10. CUSTOM PRACTICE MANAGEMENT SYSTEM DEVELOPMENT: A COMPLETE GUIDE. URL: <https://demigos.com/blog-post/custom-practice-management-system-development/>.

11. 8 Essentials of Efficient Practice Management System. URL: <https://www.velvetech.com/blog/efficient-practice-management-system/>.

12. Implementing a Master Patient Index. URL: <https://www.colleaga.org/article/implementing-master-patient-index>.

13. How to Build a Patient Portal App in 2022. 2022. URL: <https://topflightapps.com/ideas/patient-portal-app-development-guide/>.

14. Patient Portal Development Guide: Types, Features & Cost in 2022. 2022. URL: <https://tateeda.com/blog/patient-portal-development-guide-types-features-cost>.

15. Patient Portal Development: A Must-Have Add-On To Your EHR Software. 2021. URL: <https://cadabra.studio/blog/patient-portal-development/>.

16. Remote Patient Monitoring Software Development: An Expert's Guide. URL: <https://relevant.software/blog/remote-patient-monitoring-software-development/>.

17. HOW TO IMPLEMENT A CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM. 2021. URL: <https://demigos.com/blog-post/clinical-decision-support-system/>.

18. USING A DATA WAREHOUSE IN HEALTHCARE: ARCHITECTURE, BENEFITS, AND USE CASES. 2022. URL: <https://demigos.com/blog-post/using-a-data-warehouse-in-healthcare/>.

19. DO YOU MEET THE GDPR COMPLIANCE REQUIREMENTS?. 2019. URL: <https://www.thinkebiz.net/gdpr-compliance-requirements/>

20. A simple guide to using and creating a context diagram. URL: <https://miro.com/blog/context-diagram/>.

21. Lapinskyi V. DESIGN OF MEDICAL INFORMATION SYSTEMS USER INTERFACE / V. Lapinskyi, P. Mykytenko, O. Halytskyi., 2021. 13 с.

22. Уварова В.Ю., «Модуль психолога медичної інформаційної системи для проведення ефективного лікування пацієнтів з ментальними та генетичними порушеннями» – Харків: ХНУРЕ, 2022. 2с.