

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ КРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

ВЕКЛЕНКО СВЯТОСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

Допускається до захисту:

в.о. завідувача кафедри
інформаційних технологій,
к.т.н., доц.

_____ О.В. Зелінська

« _____ » _____ 2024 р.

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ПРИ
ОЦІНЮВАННІ ТЕНДЕНЦІЙ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Науковий керівник:

Потапова Надія Анатоліївна

доцент кафедри інформаційних технологій,

доц., к.е.н.

(підпис)

Оцінка: _____ / _____ / _____

(бали/за шкалою ЕКТС/за національного шкалою)

Голова ЕК: _____

(підпис)

Вінниця 2024

АНОТАЦІЯ

Векленко С.Ю. Інформаційна технологія аналізу даних при оцінюванні тенденцій інвестиційних процесів. Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки». Освітня програма Комп'ютерна обробка даних (Data Science). Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2024.

У роботі представлена інформаційна технологія аналізу даних при оцінюванні інвестиційних процесів на прикладі системи медичного обслуговування. В основу дослідження покладено реалізацію системи з функціональним блоком оцінювання інвестицій у проекти, здійснювані в межах організації. Операції з базою даних виконуються за допомогою програми DB Browser for SQL, при цьому розробка інформаційної системи на Python включає в себе використання бібліотеки sqlite3 для взаємодії з базою даних.

Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, висновку та додатків. У вступі визначається актуальність теми та проводиться короткий огляд поставленої задачі. У першому розділі сформульовано мету, завдання та наукову новизну магістерської роботи, визначено об'єкт, предмет та основні методи дослідження, проведено огляд існуючих рішень та аналогів у цій галузі, розглянуто питання показників оцінки ефективності інвестиційних проектів. У другому розділі висвітлено теоретичні та практичні аспекти застосування інформаційних технологій для аналізу даних в інвестиційних процесах, на прикладі системи охорони здоров'я. В третьому розділі приведено практичну реалізацію інформаційної системи з оцінкою інвестиційних процесів.

81 с., 23 рис., 49 джерел.

Ключові слова: інформаційна технологія, аналіз даних, база даних, інвестиційний процес, інвестиційний проєкт.

ABSTRACT

Veklenko S.Yu. Information Technology for Data Analysis in Evaluating Investment Trends. Specialty 122 "Computer Science". Educational Program Data Science. Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2024.

The qualification work presents the information technology of data analysis in the evaluation of investment processes on the example of the medical service system. The research is based on the implementation of a system with a functional unit for evaluating investments in projects implemented within the organization. Database operations are performed using the DB Browser for SQL program, while the development of an information system in Python includes the use of the sqlite3 library to interact with the database.

The master's thesis consists of an introduction, three sections, a conclusion and appendices. The introduction determines the relevance of the topic and provides a brief overview of the task. In the first chapter, the goal, tasks and scientific novelty of the master's work are formulated, the object, subject and main methods of research are defined, an overview of existing solutions and analogues in this field is carried out, the issue of indicators for evaluating the effectiveness of investment projects is considered. The second chapter highlights the theoretical and practical aspects of the application of information technologies for data analysis in investment processes, using the example of the health care system. The third section presents the practical implementation of the information system with the assessment of investment processes.

81 pages, 23 pictures, 49 sources.

Keywords: information technology, data analysis, database, investment process, investment project.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ.....	8
1.1. Сутність та характеристики оцінювання тенденцій інвестиційних процесів	8
1.2. Сучасні підходи та інструменти обробки даних інвестиційних процесів.	8
1.3. Особливості використання інформаційних технологій в оцінці інвестиційних процесів.....	22
ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 1	27
РОЗДІЛ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	28
2.1 Модель інформаційної системи медичних послуг	16
2.2 Ефективність процесів передачі даних в інформаційній системі	40
2.3 Якість даних як характеристика запобігання загрозам всередині інформаційної системи	48
ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 2
РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ СИСТЕМИ З УРАХУВАННЯМ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ТЕНДЕНЦІЙ.....	54
3.1. Вибір та характеристики технологій програмування проєкту	53
3.2. Проєкт бази даних та особливості побудови інтерфейсу інформаційної системи	65
3.3. Аналіз даних та оцінка інвестиційних бізнес-процесів в системі.....	69
ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 3	75
ВИСНОВКИ.....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:	78
ДОДАТОК А.....	82

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БД – база даних

ЦБД – центральна база даних

МІС – медична інформаційна система

СУБД – система управління базою даних

ІС – інформаційна система

ІТ – інформаційні технології

ЧПС - Чиста Приведена Вартість

СППР – система підтримки прийняття рішень

ТПР – теорія прийняття рішення

УП – управління проектами

ЦФ – цільова функція

ПК – персональний комп'ютер

ПЗ - програмне забезпечення

ПС - програмна система

ІР – Індекс Прибутковості

ТР – Термін Окупності

API - Application Programming Interface

UI – User Interface

ВСТУП

Актуальність теми. Інформаційні технології відіграють визначальну роль у функціонуванні сучасної економіки, розвиток якої неможливий без запровадження новітніх інвестиційних проєктів та аналізу даних при їх оцінюванні. Сутність такої оцінки вимагає розробки додаткових додатків, що можуть бути адаптованими до інформаційної системи підприємства та проводити оцінку інвестицій на основі внутрішніх та залучених ресурсів, які контролюються керівником. Обсяги даних, що передаються та обробляються системою характеризуються відповідним рівнем якості та мають особливості архітектури каналів передачі, що обумовлює підходи до їх аналізу та обробки, зокрема розпаралелювання процесів.

Збір та аналіз даних щодо надання послуг (зокрема, медичних) є важливим для оцінки тенденцій та прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень. Водночас, існуючі підходи до аналізу таких даних потребують удосконалення методів та технологій їх обробки, що обґрунтовує актуальність завдань в умовах зростаючих обсягів даних та розвитку новітніх підходів, особливо в умовах глобальних змін.

Метою роботи є підвищення ефективності інформаційної технології аналізу даних при оцінюванні тенденцій інвестиційних процесів в сфері медичного обслуговування за рахунок розробки системної моделі управління бізнес-процесами в межах корпоративної бази даних.

Завдання магістерської роботи:

1. Провести теоретичний аналіз та систематизацію підходів щодо оцінювання інвестиційних процесів, з метою виявлення основних функціональних характеристик системи.
2. Провести аналіз підходів щодо використання інформаційних технологій в оцінці інвестиційних процесів з метою виявлення їх особливостей, зокрема в середовищі охорони здоров'я та медичних послуг.
3. Виявити основні характеристики та елементи процесу збору та

опрацювання даних.

4. Розробити інформаційну технологію аналізу даних оцінювання інвестиційних процесів шляхом включення модуля (додатку) в процесінг інформаційної системи (зокрема, системи надання медичних послуг);

5. Провести практичну реалізацію модифікованої інформаційної системи з адаптованим модулем оцінки інвестиційних проектів та оцінити ефективність запропонованої технології.

Об'єкт дослідження – інформаційна технологія аналізу даних процесів медичного обслуговування.

Предмет дослідження – процес аналізу даних при оцінюванні тенденцій інвестиційних процесів

Методи дослідження – аналіз науково-технічної літератури, збір та опрацювання статистичних даних, моделювання, порівняльний аналіз.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці інформаційної технології аналізу даних медичного обслуговування для оцінювання тенденцій інвестиційних процесів.

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. У першому розділі висвітлено теоретичні основи аналізу даних інвестиційних процесів та інформаційних технологій. У другому розділі наведено аналіз технологій для проектування інформаційної системи, аналіз технологій передачі даних, а також оцінка їх якості. У третьому розділі наведено результати практичного впровадження інформаційної системи на основі розробленої моделі бізнес-процесу інвестиційних надходжень та їх використання.

Практичне значення результатів полягає у можливості використання розробленої інформаційної технології аналізу даних для підвищення ефективності прийняття інвестиційних рішень в сфері охорони здоров'я.

Результати даного дослідження апробовано на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Комп'ютерні технології обробки даних» (м. Вінниця, 8 грудня 2023 року).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

1.1 Сутність та характеристики оцінювання тенденцій інвестиційних процесів

Інвестиції у галузі медичного обслуговування населення стали ключовим чинником для покращення якості та доступності медичних послуг.

Динамічний розвиток цієї галузі вимагає не лише великих фінансових вкладень, але і обґрунтованих стратегічних рішень щодо напрямків інвестування та оцінки ефективності витрат. У цьому контексті важливо досліджувати та аналізувати тенденції інвестиційних процесів в медичній галузі, щоб надати рекомендації щодо оптимізації використання інвестиційних ресурсів.

Поглиблюючи аналіз тенденцій інвестування в інформаційні технології для медичного обслуговування, варто звернути увагу на ключові фактори, які визначають основні напрямки вкладень коштів.

По-перше, це розвиток телемедицини та можливостей дистанційного надання медичної допомоги. Пандемія COVID-19 стала поштовхом до стрімкого зростання саме цього сегменту через потреби у безконтактному спілкуванні лікарів та пацієнтів. Якщо у 2019 році частка телемедичинських послуг оцінювалась в 23% від усіх віртуальних медичних консультацій, то в 2020 вона зросла до 38%, а в 2021 сягнула вже 46%.

Компанії розробляють спеціальні додатки, платформи та рішення для надання онлайн-консультацій, віддаленого моніторингу стану пацієнтів, обміну медичними зображеннями та даними. Найбільші обсяги інвестицій залучають американські стартапи у цій сфері, зокрема Doctor on Demand, Teladoc Health, MDLive. Очікується, що до 2025 року обсяг ринку телемедицини перевищить \$560 млрд.

По-друге, значна увага приділяється розвитку мобільних технологій.

Медичні додатки для смартфонів дозволяють пацієнтам краще стежити за своїм здоров'ям, фіксувати ознаки захворювань, нагадувати про прийом ліків, а також отримувати персоніфіковані рекомендації. За прогнозами, в 2026 році обсяг цього ринку сягне \$139 млрд.

Серед найбільш фінансово успішних проєктів в цій сфері виділяються Clue (жіноче здоров'я), SkinVision (діагностика раку шкіри), Activ5 (відстеження фізичної активності) та багато інших. Вони отримують солідну підтримку від венчурних інвесторів.

Вагому роль в інвестиційних процесах також відіграють фармацевтичні та біотехнологічні компанії. Вони активно вкладають кошти в R&D для розробки інноваційних ліків, вакцин, діагностичних інструментів та цифрових платформ, що допомагають покращити медичне обслуговування. Найбільші обсяги інвестицій тут забезпечують такі гравці, як Johnson & Johnson, Roche, Abbvie, Pfizer, Novartis.

Наприклад, у 2021 році Pfizer витратив на науково-дослідні та експериментальні розробки (НДДКР) \$13,4 млрд. Johnson & Johnson вклав у R&D \$14,7 млрд за той самий рік. Очікується, що фармацевтичні компанії збільшать інвестиції у цифрову трансформацію на 8,7% щорічно, що дозволить оптимізувати бізнес-процеси та ланцюжки поставок.

Велику цікавість для інвесторів становлять стартапи, які застосовують штучний інтелект у медичній сфері. Завдяки алгоритмам машинного навчання можна автоматизувати складні процеси діагностики, відстеження стану хворих та оптимізації лікування. Інвестиції тут зростають дуже стрімкими темпами, в середньому 30-40% на рік. Вже зараз 12 американських та 7 китайських стартапів з штучним інтелектом у галузі охорони здоров'я мають ринкову капіталізацію від \$1 млрд.

Слід відмітити зростання інвестицій в нові цифрові технології для кращого забезпечення медичних установ. Це так звані «розумні» системи, які автоматизують рутинні процеси, інтегрують інформаційні потоки всередині лікарень та оптимізують логістику. Зокрема, йдеться про електронні медичні

картки пацієнтів, автоматизацію лабораторій, відділень та кабінетів спеціалістів, роботизацію окремих функцій. Вважається, що такі системи допоможуть підвищити продуктивність медперсоналу та якість обслуговування пацієнтів.

Отже, інвестори націлюються переважно на ті нові технології, які:

- спрощують доступ населення до медичних послуг (телемедицина, мобільні додатки);
- аналізують великі обсяги даних задля оптимізації рішень (штучний інтелект, аналітика);
- модернізують роботу самих медичних установ в бік автоматизації та підвищення продуктивності.

Така цифрова трансформація галузі вже наразі відчутно впливає на поліпшення медичного обслуговування населення. А з огляду на прискорення темпів інвестування та впровадження інновацій, можна прогнозувати ще більш радикальні позитивні зміни в недалекому майбутньому.

У сучасному етапі реформування сфери охорони здоров'я України важливу роль відіграє проблема державного регулювання інвестиційного забезпечення розвитку медичної галузі. Визначення раціональних напрямків інвестування передбачає детальну оцінку інвестиційної привабливості суб'єктів господарювання галузі, які одночасно виступають об'єктами інвестування. Ця оцінка дозволяє органам державної влади та місцевого самоврядування сфокусувати свої регуляторні дії на інвестиційних процесах у галузі для досягнення її розвитку.

Ефективність державного регулювання, в свою чергу, залежатиме від достовірної та обґрунтованої інформації про стан і перспективи розвитку галузевої інфраструктури. Структура системи державного регулювання буде залежати від методики та наукової обґрунтованості інвестиційної привабливості суб'єктів господарювання, як важливих компонентів інфраструктури.

Цей підхід дозволить виявити найбільш перспективні структурні

організації з інвестиційної точки зору та забезпечити найвищу прибутковість та найменшу ризикованість результатів їхньої діяльності.

Інвестиційна привабливість медичної галузі визначається різними аспектами:

1. Поточна привабливість оцінює необхідний обсяг інвестицій для відновлення прибутковості активів галузі до нормального рівня. Це важливо для забезпечення стабільності та ефективності в даний момент.

2. Ретроспективна привабливість вказує на обсяг інвестицій, що був вкладений у галузь протягом певного періоду. Це дає уявлення про минулі досягнення та можливості для покращення.

3. Перспективна привабливість визначає, які інвестиції будуть доцільними для розвитку галузі у планованому періоді. Це спрямовано на забезпечення майбутнього зростання та конкурентоспроможності.

4. Миттєва привабливість визначається прибутковістю вкладення у розвиток галузі додаткового, відносно невеликого обсягу інвестицій. Це може бути важливим для швидкого реагування на поточні проблеми чи можливості.

5. Динамічна привабливість розглядає додатковий обсяг інвестицій як функцію рівня прибутковості активів, який пробігає усі значення від поточного до нормативного. Це дозволяє прогнозувати та планувати розвиток галузі в довгостроковій перспективі.

Таким чином, усі види інвестиційної привабливості, окрім миттєвої, характеризуються показником обсягу додаткових інвестицій у розвиток галузей, тобто рівень інвестиційної привабливості можна оцінювати шляхом співставлення раціональних галузевих обсягів інвестицій.

Оцінку інвестиційної привабливості інфраструктури медичної галузі слід проводити на основі системи часткових показників, які відображають ключові фактори впливу на обсяги інвестицій. Ці показники групуються у п'ять категорій:

1. Питома капіталомісткість і нормативна прибутковість: включає показники, які характеризують ефективність використання капіталу,

нормативну прибутковість продукції чи послуг.

2. Основні виробничі фонди: охоплює показники, пов'язані з вартістю та станом основних виробничих фондів, таких як балансова вартість, фізичний знос, моральне старіння, прогнозне вибуття, середній строк служби, тривалість інвестиційного лага тощо.

3. Попит на продукцію та послуги: враховує показники, пов'язані з рівнем та динамікою попиту на продукцію та послуги галузі.

4. Ризик інвестиційної діяльності: оцінюється за допомогою показників, що визначають ступінь ризику при реалізації інвестиційних проектів.

5. Державна підтримка: охоплює показники, які вказують на наявність та ефективність державних заходів щодо розвитку медичної галузі.



Рисунок 1.1 – Види інвестиційної привабливості

Ці показники формують підставу для розробки рекомендацій з удосконалення планово-аналітичної роботи органів влади з метою надання оперативної та інформативної підтримки потенційним інвесторам. Оптимізація статистичної звітності та методів обробки даних сприятиме підвищенню повноти та достовірності інформації.

1.2 Сучасні підходи та інструменти обробки даних інвестиційних процесів

Інформаційні технології для аналізу даних спрямовані на покращення інвестиційних процесів медичного обслуговування населення, що сприяє стійкому розвитку суспільства.

Медична галузь постійно еволюціонує, впроваджуючи нові технології та методи лікування, щоб забезпечити кращу якість медичного обслуговування та підвищити тривалість та якість життя пацієнтів. Проте на сьогоднішній день стикаємося з безпрецедентною кількістю медичних даних та інформації, яка потребує обробки та аналізу. Окрім того, світ стоїть перед глобальними викликами у галузі охорони здоров'я, такими як пандемія захворювання, демографічні зміни, та зростаючі вимоги до доступності та якості медичного обслуговування.

Аналіз та обробка даних є ключовими складовими для прийняття обґрунтованих рішень в медичній сфері. Дослідження методів та технологій обробки даних процесів медичного обслуговування населення стає актуальним завданням у зв'язку з необхідністю оптимізації лікувальних процесів, вдосконаленням діагностики, прогнозуванням захворювань та вдосконаленням системи управління медичними закладами.

Зокрема, здійснення ефективних інвестицій у медичний сектор вимагає глибокого розуміння попиту та потреб населення, ефективності використання ресурсів, а також прогнозування та управління ризиками. Інформаційні технології дозволяють збирати, аналізувати та використовувати великі обсяги даних для вдосконалення процесів медичного обслуговування, роблячи їх більш доступними та ефективними.

Однак, важливо враховувати, що обробка медичних даних вимагає високого рівня безпеки та конфіденційності, оскільки це особиста та чутлива інформація. Тому розвиток методів та технологій обробки даних процесів медичного обслуговування населення повинен також включати в себе аспекти захисту даних та дотримання нормативних вимог у цій галузі.

Актуальність дослідження методів та технологій обробки даних в контексті медичного обслуговування населення базується на декількох ключових аспектах:

- Зростання обсягів медичних даних: За останні кілька десятиліть значно збільшилася кількість медичних даних, зокрема електронних медичних записів, зображень, лабораторних результатів та інших клінічних даних. Обсяг цих даних продовжує швидко рости, що створює необхідність в ефективних методах їхньої обробки та аналізу.

- Покращення діагностики і лікування: Обробка і аналіз медичних даних може сприяти розвитку нових методів діагностики і лікування захворювань. Використання інструментів штучного інтелекту та аналітичних методів може допомогти вчасно виявляти захворювання, підвищувати точність діагнозу і вибору методів лікування.

- Персоналізована медицина: Сучасна медицина все більше переходить від загальних методів лікування до персоналізованих підходів. Індивідуалізація вимагає обробки великої кількості даних про кожного пацієнта, включаючи генетичну інформацію, історію захворювань, стан здоров'я і багато іншого.

- Популяційне здоров'я: Дані про здоров'я популяції можуть бути використані для розробки програм і стратегій управління національним здоров'ям. Обробка цих даних допомагає виявляти глобальні тенденції та фактори, що впливають на здоров'я населення.

- Зменшення медичних помилок: Використання аналітичних інструментів та обробки даних може допомогти зменшити медичні помилки, поліпшити якість надання медичних послуг та безпеку пацієнтів.

Аналітика даних є важливим інструментом для обробки медичних даних. Вона дозволяє виявляти приховані закономірності та тенденції в величезних масивах даних, що накопичуються в процесі лікування пацієнтів та функціонування медичних інформаційних систем. Застосування методів

аналітики сприяє прийняттю обґрунтованих клінічних рішень та оптимізації лікувальних процедур.

Технології Інтернет речей надають нові можливості для моніторингу стану пацієнтів в режимі реального часу. Різноманітні медичні датчики та пристрої, підключені до мережі Інтернет, дозволяють лікарям відстежувати важливі показники здоров'я на відстані та оперативно реагувати у разі їх погіршення.

Блокчейн є перспективною технологією для підвищення захисту та безпеки медичних даних, зокрема конфіденційної персональної інформації про пацієнтів. Побудовані на блокчейн мережі дозволяють гарантувати цілісність даних та унеможливають їх фальсифікацію чи викрадення зловмисниками.

Вивчення індивідуальних генетичних особливостей людини відкриває нові можливості для персоналізованої медицини. Ґрунтуючись на аналізі геномної інформації, лікарі можуть точніше діагностувати спадкові захворювання та підбирати ефективні схеми лікування для кожного конкретного пацієнта.

Завдяки розвитку телемедицини та віртуальних технологій, медичні консультації стають більш доступними для віддалених пацієнтів. Лікарі можуть надавати кваліфіковану допомогу онлайн, аналізуючи скарги, результати аналізів та медичні зображення пацієнтів з інших міст чи регіонів.

Огляд цих сучасних підходів і інструментів дозволяє побачити, які можливості вони надають для вирішення проблеми обробки даних в медичному обслуговуванні населення. Дослідження методів та технологій обробки медичних даних є кроком до покращення якості медичної допомоги та підвищення ефективності системи охорони здоров'я.

У сучасному бізнес-середовищі, де конкуренція та швидкі технологічні зміни стають нормою, інформаційні технології займають центральне місце в стратегічних планах підприємств. Висока швидкість обробки даних, автоматизація процесів та збільшення продуктивності - усе це можливо

завдяки впровадженню сучасних інформаційних систем. Розгляд ініціативи щодо впровадження інформаційної системи для оптимізації процесів у сфері забезпечення доступності лікарських препаратів населенню набуває високої актуальності для підприємства, орієнтованого на стійкий розвиток та вдосконалення своєї діяльності.

Основні переваги введення інформаційної системи в цій сфері включають поліпшення точності обліку, прискорення обробки даних та зниження витрат на адміністративні операції.

Важливим етапом є аналіз викликів, перед якими стоїть підприємство в контексті забезпечення доступності лікарських препаратів. Зміни в законодавстві, потреба в оперативності та конкурентний тиск - всі ці фактори вимагають впровадження інноваційних рішень для забезпечення стійкого функціонування. Інформаційна система має стати не лише інструментом оптимізації, але й стратегічним рушієм для вирішення цих викликів.

У цьому контексті визначаються основні цілі проєкту, такі як покращення ефективності, забезпечення точності та надійності обробки інформації, а також прискорення часу реакції на зміни в законодавстві чи внутрішніх процесах. Враховуючи ці аспекти, розділ 4 детально розглядатиме розрахунок інвестованих коштів та оцінку ключових показників проєкту.

Аналіз витрат, економічних та технічних показників, прогнозні моделі та сценарії допоможуть усвідомити вартість та вигоди впровадження інформаційної системи для оптимізації діяльності у сфері забезпечення доступності лікарських препаратів.

Основні вихідні дані включають:

1. Початкові залучені кошти (INV): Цей показник вказує на суму грошей, які були витрачені або вкладені в проєкт на початковому етапі, наприклад, у закупівлю обладнання, розробку технології чи інші стартові витрати.

2. Ціна послуг (Ц): Це грошова сума, за яку продукція буде реалізована на ринку. Ця ціна може залежати від різних факторів, таких як конкуренція на ринку, попит і пропозиція, та інші економічні фактори.

3. Постійні витрати на виробництво (Впост): Вони включають витрати, які залишаються постійними незалежно від обсягу виробництва, такі як оренда приміщень, заробітна плата адміністративного персоналу та інші фіксовані витрати.

4. Амортизація/рік (Каморт): Це витрати на знос обладнання та активів, які використовуються в процесі виробництва. Амортизація враховується для визначення вартості зношування та старіння активів.

5. Змінні витрати (% Взмін): Це витрати, які залежать від обсягу виробництва або реалізації. У даному випадку, вони виражені у відсотках від обсягу реалізації.

6. Ставка дисконту (r): Це процентна ставка, яка використовується для дисконтування майбутніх грошових потоків. Вона враховує часову цінність грошей.

7. Ставка податку на прибуток (Сприб): Це процентна ставка, за якою обчислюється податок на прибуток.

8. Прогнозований попит (m): Це обсяг продукції, який очікується на ринку в кожен рік.

Теорія оцінки інвестиційних рішень передбачає використання системи аналітичних показників, які дозволяють визначити прийнятність інвестиційних вкладень. Оцінка ефективності інвестиційних рішень враховує принципи:

- оцінка можливості інвестування базується на зіставленні грошового потоку, що формується в результаті реалізації проекту, і вкладень, необхідних для його здійснення;
- приведення інвестиційного капіталу і грошового потоку до єдиного розрахункового року (що, як правило, передує початку проекту);
- дисконтування грошових потоків здійснюється за ставками дисконту, що відображають альтернативну вартість капіталу.

Інвестиційні вкладення визнаються доцільними, якщо додатковий грошовий потік від реалізації проекту достатній для повернення початкової

суми капітальних вкладень та забезпечення необхідної віддачі на вкладений капітал. Основними показниками оцінки інвестиційних процесів є :

- чисті дисконтовані грошові потоки;
- чиста теперішня вартість;
- коефіцієнт вигоди – затрати;
- внутрішня норма дохідності;
- період окупності;
- еквівалентний ануїтет;
- ефективність витрат.

Основним показником оцінки інвестиційних рішень є показник чистої теперішньої вартості (NPV), що також відомий як «чиста приведена цінність», «чиста дисконтована вартість» або «дисконтовані вигоди». Цей показник відображає приріст цінності проекту в результаті його реалізації, оскільки він являє собою різницю між сумою грошових надходжень (грошових потоків – доходів), які виникають при реалізації проекту і приводяться (дисконтуються) до їх теперішньої вартості, та сумою дисконтованих вартостей усіх витрат (грошових потоків – видатків), необхідних для здійснення цього проекту. Даний показник обчислюється за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}, \quad (1.1)$$

де B_t – повні вигоди за рік t ;

C_t – повні витрати за рік t ;

t – відповідний рік інвестиційного проекту (1, 2, 3, ... n);

n – строк служби проекту, глибина горизонту в роках;

i – ставка дисконту (процентна).

Критерій відбору за чистою теперішньою вартістю означає, що проект схвалюється у випадку її позитивного значення, тобто внаслідок реалізації проекту цінність фірми зросте. При виборі із взаємовиключаючих проектів

перевага надається тому, в кого більш високі значення чистої поточної вартості.

Поширення методу оцінки ефективності проектів за допомогою *NPV* обумовлено можливістю безпосередньо визначити ефект від проекту, а також оцінити сумарні чисті вигоди від кількох незалежних проектів (властивість адитивності надається тільки показнику чистої теперішньої вартості). Однак даний показник не відображає відносну міру приросту цінності в результаті реалізації проекту, що має дуже велике значення для інвестора.

Наступним інтегральним показником, який сьогодні найчастіше використовується в міжнародній практиці інвестиційного проектування, є внутрішня норма дохідності (*IRR*). Даний показник відображає норму дисконту, за якої чиста теперішня вартість (*NPV*) дорівнює нулю.

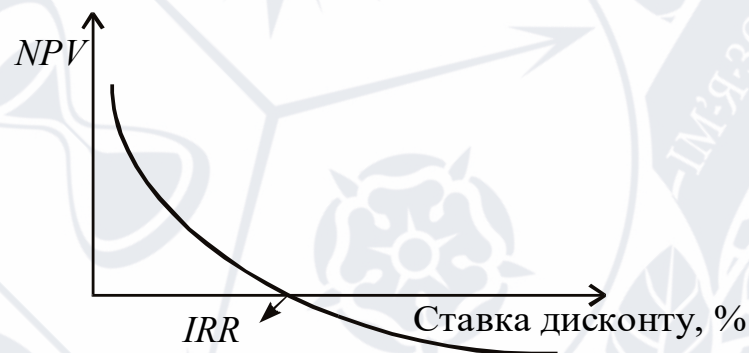


Рисунок 1.2 – Залежність величини *NPV* від значення ставки дисконту

Для інвестиційних проектів існує жорсткий взаємозв'язок між величиною чистої теперішньої вартості і величиною ставки дисконту: чим вищий коефіцієнт дисконтування, тим менша величина *NPV*.

Для розрахунку величини внутрішньої норми дохідності проекту можна використовувати формулу:

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} = 0. \quad (1.2)$$

де B_t – повні вигоди за рік t ;

C_t – повні витрати за рік t ;

IRR – внутрішня норма доходності;

t – відповідний рік інвестиційного проекту (1, 2, 3, ... n);

n – строк служби проекту, глибина горизонту в роках;

i – ставка дисконту (процентна).

Природа внутрішньої норми доходності являє собою максимальний процент за кредит, який можна виплатити за строк, що дорівнює життєвому циклу проекту, за умови, що весь проект здійснюється тільки за рахунок цього кредиту. Це дає змогу використовувати IRR для визначення доцільності залучення кредитних ресурсів: якщо процент кредиту нижчий за IRR , то використання цих ресурсів є доцільним для проекту.

Деякі властивості IRR можуть обмежити його застосування. *По-перше*, для інвестиційного проекту може й не існувати єдиної IRR (математична модель може дати кілька значень внутрішньої норми доходності). Така множинність рішення з'являється, якщо щорічні чисті грошові потоки в період реалізації проекту змінюють знак кілька разів. Це відбувається у тих випадках, коли гроші, отримані від проекту, знову реінвестуються у проект.

По-друге, застосування єдиного значення ставки дисконту i передбачає, що його величина є постійною протягом строку служби проекту. Однак для проектів з тривалими часовими горизонтами, враховуючи їх високу невизначеність у пізніші періоди, навряд чи можна застосувати єдиний коефіцієнт дисконтування продовж усього життєвого циклу проекту.

По-третє, на відміну від чистої поточної вартості та коефіцієнта вигоди – затрати критерій внутрішньої норми доходності встановлює інші пріоритети при ранжуванні проектів, які взагалі неприйнятні для взаємовиключаючих проектів.

IRR є оцінкою, яку можна порівняти з існуючими ринковими ставками для капіталовкладень. Більшість приватних інвесторів зважають на IRR , як на показник того, яким буде їх дохід на капітал, і приймають рішення про

інвестиції залежно від *IRR*. Таким чином, незважаючи на те, що слід бути обережним з *IRR*, все ж таки цей показник продовжуватиме залишатись популярним завдяки своїй схожості з доходом на капітал у приватному чи державному секторі.

Сучасний аналіз проектів наголошує на сукупному застосуванні показників *NPV* та *IRR*.

Процес розрахунку показника внутрішньої норми дохідності ґрунтується на пошуку величини процентної ставки методом ітерації послідовних наближень. При цьому спочатку за допомогою експертно вибраної величини коефіцієнта дисконтування визначається чиста теперішня вартість. Якщо при цьому *NPV* виявляється позитивним, розрахунок повторюється з використанням більшої величини коефіцієнта дисконтування (чи навпаки), поки не вдасться дібрати такий коефіцієнт дисконтування, при якому *NPV* дорівнює нулю.

Показник строку окупності (РВ) демонструє, за який період проект покриє витрати. У інвестиційних проектах, термін яких понад рік, строк окупності завжди припускає дисконтування на підставі цінності грошей за часом. Відбір за критерієм строку окупності означає, що схвалюються проекти з найкращим строком окупності або проекти, що вкладаються в максимально допустимий строк окупності. Термін встановлюється в роках, місяцях і навіть днях. Оскільки цей критерій безпосередньо пов'язаний з покриттям інвестиційних витрат за найкоротший час, він не сприяє проектам, що приносять великі вигоди у більш пізні строки.

Рентабельність інвестицій (PI) – показник, що відображає міру зростання цінності фірми в розрахунку на 1 грн. од. інвестицій. Розрахунок цього показника проводиться за формулою:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t}{(1+i)^t} / I_0 \quad (1.3)$$

Даний показник оцінює грошові надходження в t -му році, одержані завдяки інвестиціям (CF_t) з величиною первісних інвестицій I_0 .

1.3. Особливості використання інформаційних технологій в оцінці інвестиційних процесів

Постановка задачі для створення інформаційної технології аналізу даних при оцінюванні тенденцій інвестиційних процесів у медичному обслуговуванні населення передбачає вирішення низки ключових завдань і враховує основні цілі дослідження. Основні задачі і цілі цього проекту включають наступне:

1. Розробка архітектури системи: Розробити архітектуру інформаційної системи, яка забезпечить збір, зберігання та обробку даних про інвестиції в медичне обслуговування населення.
2. Створення інтерфейсу користувача: Розробити зручний інтерфейс для користувачів системи, який дозволить їм взаємодіяти з даними та отримувати звіти про тенденції інвестиційних процесів.
3. Збір та аналіз даних: Забезпечити можливість збору та обробки даних з різних джерел, включаючи інвестиції, фінансові дані медичних установ, та інші релевантні джерела.
4. Розробка алгоритмів аналізу: Розробити алгоритми обробки та аналізу даних для виявлення тенденцій та ключових показників інвестиційних процесів.
5. Створення засобів візуалізації: Розробити засоби візуалізації даних, такі як графіки, діаграми та звіти, для ілюстрації тенденцій інвестиційних процесів.
6. Забезпечення безпеки даних: Застосувати заходи забезпечення безпеки даних для забезпечення конфіденційності та цілісності інформації про інвестиції.

7. Підготовка звітів і рекомендацій: Створити функціонал для автоматичної генерації звітів та рекомендацій зі знайдених тенденцій і аналізу даних.

8. Тестування та валідація: Провести тестування системи та підтвердити її працездатність і точність аналізу даних.

9. Запуск та впровадження: Після успішного тестування систему запуснути та впровадити її в роботу.

10. Навчання користувачів: Забезпечити навчання користувачів щодо використання системи та інтерпретації результатів аналізу.

11. Підтримка та розвиток: Забезпечити постійну підтримку та можливість розвитку системи для адаптації до змінних потреб інвесторів та медичного сектору.

Поставлена задача полягає у розробці інформаційної технології, спрямованої на аналіз даних з метою оцінювання та вивчення тенденцій інвестиційних процесів у галузі медичного обслуговування населення. Реалізація цієї технології дозволить використовувати сучасні методи та технології обробки даних, щоб отримати інсайти та зрозуміти динаміку інвестицій в цій галузі.

Завдання полягатиме у визначенні джерел даних, виборі методів аналізу, технологій для обробки і візуалізації даних. Також, необхідно буде розробити інтерфейс для користувачів, що дозволить легко взаємодіяти з системою та використовувати її можливості для аналізу та оцінки інвестиційних процесів.

Важливим аспектом є забезпечення безпеки даних, тому будуть вжиті відповідні заходи для захисту конфіденційності та цілісності інформації.

Проект передбачає створення інструменту, який допоможе вивчати та аналізувати інвестиційні тенденції в медичному обслуговуванні населення, що є важливим для прийняття обґрунтованих рішень та планування подальших інвестицій у цю галузь.

Розробка такої інформаційної технології є актуальною, оскільки вона відповідає сучасним вимогам інвестиційного сектору, особливо в галузі

медичного обслуговування населення. Зростаючий інтерес до інвестицій в цю галузь пояснюється по-перше, високою соціальною значущістю медичних послуг та стійким попитом на них. По-друге, розвиток медичних технологій і досліджень створює нові можливості для інвесторів.

Інвестори проявляють інтерес до розробки нових медичних продуктів, методів діагностики та лікування, а також до модернізації і розширення існуючої медичної інфраструктури. Крім того, інвестиції в медичну галузь можуть бути досить прибутковими, оскільки забезпечення здоров'я населення завжди залишається важливою складовою суспільного розвитку.

Таким чином, створення інформаційної технології для аналізу даних щодо інвестиційних процесів в медичному обслуговуванні населення є важливим кроком у покращенні якості медичних послуг та розвитку цієї галузі.

В даний час інформаційні технології інвестиційного аналізу широко використовуються в різних галузях. Декілька аналогів, які можуть бути корисні для нашого дослідження:

- Фінансова бізнес-аналітика: Платформи, такі як Bloomberg, Reuters Eikon, та FactSet, використовуються для аналізу фінансових ринків та інвестиційних портфелів. Ці інструменти надають велику кількість фінансових даних та аналітичних можливостей.

Наприклад, Bloomberg - це компанія, яка надає фінансову інформацію та технології для професіоналів у фінансовій сфері. Основною послугою Bloomberg є їхній термінал Bloomberg Terminal, який є надзвичайно популярним серед фінансових аналітиків, трейдерів, інвесторів і інших фахівців у галузі фінансів. Термінал Bloomberg пропонує широкий спектр функціоналу для роботи з фінансовими даними і аналізу ринків. Ось деякі ключові функції та можливості Bloomberg Terminal:

1. Фінансові новини: Bloomberg надає широкий обсяг фінансових новин, звітів та аналітики з усього світу.

2. Фінансові дані: Вміщує широкий обсяг фінансових даних, включаючи курси валют, ціни на акції та інші фінансові показники.
3. Аналітика ринку: Надає інструменти для аналізу фінансових ринків, включаючи графіки, графіки, технічний аналіз і звіти.
4. Торгові операції: Дозволяє користувачам робити торгові операції на фінансових ринках, включаючи купівлю та продаж акцій, облігацій і інших фінансових інструментів.
5. Доступ до ринкових даних: Користувачі можуть перевіряти ринкові ціни в режимі реального часу та отримувати доступ до різних ринкових індексів.
6. Аналіз облігацій: Надає аналітичні інструменти для аналізу ринку облігацій та їхньої дохідності.
7. Портфельний менеджмент: Допомогає користувачам в управлінні своїми інвестиційними портфелями і створенні стратегій різних видів.
8. Доступ до фундаментальної інформації: Надає фінансові звіти, звіти про прибуток і іншу фундаментальну інформацію про компанії.
9. Налаштування сповіщень і листів: Дозволяє налаштовувати сповіщення і листи на різні фінансові події.
10. Дослідження інвестицій: Дає доступ до різних досліджень та рекомендацій щодо інвестицій.

Bloomberg Terminal є потужним інструментом для професіоналів у фінансовій сфері і дозволяє отримувати доступ до широкого спектру фінансової інформації та інструментів для роботи з нею.

- Медична аналітика: В медичній сфері використовуються інформаційні системи для аналізу клінічних даних, які допомагають приймати рішення щодо лікування та управління медичними ресурсами (системи Електронної Медичної Документації (EMR/EHR), Системи Лабораторної Діагностики, Системи Управління Медичними Ресурсами (HIS) та інші) .

- Системи управління базами даних для досліджень: Системи, такі як REDCap та OpenClinica, використовуються для збору та аналізу клінічних даних у наукових дослідженнях в галузі медицини.

REDCap і OpenClinica - це два різних програмних продукти, які використовуються в медичних дослідженнях та клінічних випробуваннях для збору, управління та аналізу даних. Давайте розглянемо кожен з них більш детально:

REDCap (Research Electronic Data Capture) – це безкоштовний веб-заснований інструмент для збору та керування даними в медичних дослідженнях та наукових дослідженнях. Він дозволяє користувачам створювати електронні форми для введення даних, налаштовувати правила валідації для забезпечення точності та консистентності даних. REDCap надає засоби для імпорту та експорту даних, а також створення звітів і графіків для аналізу даних. Він дотримується стандартів безпеки даних, що робить його популярним в клінічних дослідженнях та галузі охорони здоров'я.

OpenClinica – це інший веб-заснований інструмент для збору та управління даними в клінічних дослідженнях. Він спеціалізується на клінічних дослідженнях і надає засоби для створення електронних CRF (Case Report Forms), збору даних на основі різних протоколів та стандартів. OpenClinica дозволяє автоматизувати процеси контролю якості даних та забезпечити відповідність регуляторним вимогам. Він також має можливості для аналізу та візуалізації даних з метою прийняття рішень.

Обидва ці інструменти є корисними для дослідників і фахівців у галузі клінічних досліджень і дозволяють ефективно збирати та аналізувати дані в медичних дослідженнях, сприяючи зручності та точності управління даними.

- Системи медичного обліку: Системи, такі як EPIC та Cerner, використовуються для збору та аналізу медичних даних в лікарнях та медичних установах.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

У розділі висвітлюються питання аналізу теоретичних основ оцінювання тенденцій інвестиційних процесів на прикладі медичної галузі. Обґрунтовується, що ключовими факторами інвестиційних вкладень є розвиток телекомунікаційних та дистанційних технологій, мобільних додатків, технології аналізу даних та бізнес-аналітики. Визначено особливості формування інвестиційної привабливості, внаслідок чого формується поведінка інвестора щодо започаткування проектів.

На основі систематизації оцінок інвестиційних тенденції визначено основні метрики оцінювання, зокрема: дисконтування грошового потоку, чиста приведена вартість, індекс прибутковості, внутрішня норма рентабельності, строк окупності.

Встановлено, що основу для запровадження технології становить розробка корпоративної системи, всередині якої генерується початковий набір вимог, пов'язаний із здійснюваними послугами. Характеристики та категорії послуг (продуктів, товарів) зберігаються в базі даних і є динамічно поповнюваними в результаті роботи системи. Модуль інвестиційного оцінювання адаптується в систему і проводить оцінку на основі визначених критеріїв ефективності запроваджуваних проектів.

РОЗДІЛ 2

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

2.1 Модель інформаційної системи медичних послуг

Взаємодія інформацією про стан здоров'я розширює глибоке розуміння здоров'я та захворювань серед різних соціальних груп. Ці знання можуть виявитися корисними для запобігання поширенню захворювань і поліпшення результатів у галузі охорони здоров'я. Основана на фактах та інтегрована система медичної інформації є суттєвою складовою потужної системи охорони здоров'я та ключовим елементом для прийняття ефективних політичних рішень.

Без належної інформаційної інфраструктури, яка надає приймальникам рішень зрозумілу картину проблем зі здоров'я та динаміку стану здоров'я населення, неможливо робити обґрунтовані висновки. На жаль, у багатьох країнах у розвитку відсутні відповідні медичні інформаційні системи. І там, де вони існують, дані часто застарілі, що ускладнює аналіз тенденцій. Недостатня інвестиційна підтримка для таких інформаційних систем призводить до того, що країни приймають рішення на підставі неофіційних даних, політичних інтересів та зовнішніх впливів, що створює загрозу об'єктивності та ефективності сфери охорони здоров'я.

Значущість охорони здоров'я є надзвичайно важливою, особливо в контексті магістерського дослідження, присвяченого методам та технологіям обробки даних процесів медичного обслуговування населення. Правильна організація та забезпечення якісних медичних послуг є ключовим аспектом сучасної медичної системи.

Охорона здоров'я торкається життєвих аспектів кожної людини, а попит на медичні послуги залишається високим та постійним протягом життя. У медичному обслуговуванні кожен етап, від консультацій з лікарем до стаціонарного лікування чи екстреної допомоги, визначається не лише

фізичним станом пацієнта, а й впливом на його соціальний та політичний статус.

Провідна роль охорони здоров'я полягає в забезпеченні потреб у високоякісних медичних послугах, зниженні ризиків та оптимізації фінансових витрат. Європейська статистика свідчить про те, що практично кожен мешканець регулярно звертається за медичною допомогою, що підкреслює важливість функціонування системи охорони здоров'я для утримання стабільного політичного та соціального клімату в будь-якій країні.

У контексті вивчення методів обробки даних процесів медичного обслуговування, особливий акцент слід робити на інноваціях та вдосконаленні існуючих підходів для забезпечення ефективної та економічно обґрунтованої системи охорони здоров'я.

Фінансова потужність сфери охорони здоров'я визначається як ключовий фактор, що вигідно позначається на розвитку економічно розвинених країн. Це є неперевершеним зусиллям, оскільки витрати у цьому секторі становлять значну частину ВВП, коливаючись в межах 10–15% у економічно розвинених країнах, і досягаючи 20% в США. Середні витрати на мешканця різних країн оцінюються в діапазоні від 3 до 7 тис. доларів США щорічно.

Великі обсяги медичних послуг у сфері охорони здоров'я визначаються високою частотою звернень громадян, обов'язковістю і невідкладністю надання медичної допомоги. Реалізація профілактичних програм також сприяє величезним обсягам послуг, підсилюючи важливість попередження захворювань. Застосування високотехнологічних методів, сучасного обладнання та ліків підвищує вартість медичних послуг, а потреба в постійному оновленні та вдосконаленні технологій і обладнання створює необхідність в значних фінансових витратах. Ця сфера не відповідає темпам росту ВВП, що може становити значущий виклик для фінансового управління в сучасному світі.

Системна складність у галузі охорони здоров'я обумовлена як композиційними, так і динамічними аспектами, що визначають її особливості та виклики. Композиційна складність полягає в існуванні різноманітних складових системи, таких як будівлі, споруди, обладнання, інструментарій, транспорт та комунікації. Однак, на відміну від інших галузей, важливість технологій та обладнання в галузі охорони здоров'я є високою і визначає успішність системи. Сучасні технології в цьому секторі є високовартісними та невід'ємними для забезпечення якісної медичної допомоги.

Обсяги фінансування в галузі охорони здоров'я перевищують фінансування будь-якої іншої галузі. Наприклад, у порівнянні з фінансуванням оборони в США, яке становить всього 5–6% ВВП, витрати на охорону здоров'я досягають 16–17% ВВП. Це свідчить про велику вагу та соціальну значущість системи охорони здоров'я, а також про необхідність ефективного управління ресурсами для забезпечення її стійкого функціонування.

Динамічна складність галузі обумовлена великою кількістю існуючих та потенційно можливих зв'язків між рівнями, частинами системи та складовими. Зокрема, взаємозв'язки на різних рівнях медичної допомоги створюють багатокомпонентну мережу, що вимагає врахування різноманітних факторів для забезпечення ефективності та якості медичних послуг.

Консерватизм у сфері охорони здоров'я зумовлений не лише важливістю та відповідальністю за збереження здоров'я, але і складністю та специфічністю цієї галузі. Його обумовлює ієрархічна багатокомпонентність, велика кількість взаємозв'язків, значна чисельність працівників, потенційний професійний авторитет та широкий попит серед пацієнтів і суспільства.

Консервативний підхід в охороні здоров'я виражається у великій кількості працівників, які займають певні позиції та виступають за збереження статус-кво. Це також пов'язано з опором нововведенням, оскільки вони можуть спричинити втрату важливих важелів впливу, роботи, а також зменшення доходів та необхідність вивчення нових професій та отримання нових знань.

Опір реформам з боку населення виникає внаслідок обмеження його інтересів, скорочення програм обслуговування та інших факторів. Чим більше система, тим більше вона схильна до консервативних підходів. Таким чином, реформи в сфері охорони здоров'я повинні бути спрямовані на захист інтересів пацієнтів та враховувати специфіку цієї важливої галузі.

Система охорони здоров'я є складною сукупністю організацій, інституцій та ресурсів, метою якої є зміцнення, підтримка та відновлення здоров'я населення. Модель цієї системи визначається цілями, принципами, співвідношеннями елементів та враховує соціокультурний контекст, політичні та економічні аспекти, традиції, історію та інші чинники, а також систему спеціальних компенсаторів, що є характерними для кожної конкретної країни.

У рамках функцій системи охорони здоров'я можна виділити спрямовуюче керівництво, формування ресурсів, фінансування та надання медичних послуг. Спрямовуюче керівництво визначає стратегічні напрямки розвитку системи, а формування ресурсів та фінансування відіграють ключову роль у забезпеченні необхідних ресурсів для надання ефективної медичної допомоги.

Метою охорони здоров'я є не лише збереження та зміцнення фізичного стану населення, але й відповідь на очікування населення, що має не лише медичний, але і немедичний характер. Крім того, важливим аспектом є забезпечення справедливого фінансового внеску громадян у систему охорони здоров'я, що сприяє створенню умов для доступу до якісних медичних послуг для всього населення.

Усі системи охорони здоров'я за типологією можна умовно розділити на 3 групи:

1. З переважно державним фінансуванням. Вони функціонують у країнах СНД, скандинавських країнах, Великій Британії. Вони ефективно працюють за умови достатності коштів у державі.

2. На засадах страхової медицини. У таких системах відбувається адресний збір коштів, формування фондів і надання гарантованих послуг через

страхові поліси. Модель страхової медицини працює в різних фінансових умовах, існує в більшості країн, охоплює приблизно 70–90% населення. При цьому люди несуть відповідальність за своє здоров'я і вибирають той чи інший медичний заклад.

3. Переважно приватна система охорони здоров'я. Ефективно працює лише для заможних груп населення. Характерний приклад — США, де медична допомога доступна для заможних прошарків населення, значна частина мешканців не має медичної страховки, у зв'язку з чим існує багато проблем. Для цього керівництвом держави зараз пропонується запровадити базову медичну страховку, але поки що не вдається це зробити. Основними напрямками реформування медичної сфери країни є збільшення охоплення населення медичним страхуванням, підвищення доступності медичної допомоги.

Медична інформаційна система - це програмне забезпечення, призначене для керування та організації інформації медичного закладу, сприяючи більш ефективній взаємодії між працівниками охорони здоров'я, пацієнтами та державними структурами в системі охорони здоров'я.

Внаслідок реформування системи охорони здоров'я в Україні була впроваджена електронна система охорони здоров'я (ЕСОЗ). ЕСОЗ - це інформаційно-телекомунікаційна система, що автоматизує облік медичних послуг та управління медичною інформацією у цифровому форматі.

Для забезпечення ефективності функціонування системи вона розглядається як єдиний цілісний об'єкт, розділений на два основні компоненти: центральну базу даних (ЦБД), що опікується державою, і медичні інформаційні системи, що розробляються комерційними розробниками програмного забезпечення. Це сукупність отримала назву системи е-Здоров'я або е-Здоров'я та включає:

- 1.Центральну базу даних - ЦБД (з управлінням ДП Електронне Здоров'я).

- 2.Медичні Інформаційні Системи (системи для автоматизації роботи

медичних установ під ЦБД).

МІС, у своєму визначенні як єдина центральна база даних, спрощує перехід до електронного документообігу для працівників. Щоб приєднатися до системи е-Здоров'я, медичним закладам необхідно укласти договір із Національною службою здоров'я України (НСЗУ), вибрати МІС, яка підключена до ЦБД та має необхідний функціонал для роботи в ЕСОЗ, і укласти угоду на обслуговування із компанією-розробником МІС.

Збір, аналіз та обмін медичною інформацією – це складний процес, що потребує чіткого розуміння його компонентів та взаємодії. Мережа показників здоров'я на рис. 3.1 концептуально відображає складові та стандарти інформаційної системи охорони здоров'я.



Рисунок 2.1. – Відображення елементів та нормативів медичної інформаційної системи

1. МІС Ресурси. Ресурси медичної інформаційної системи (МІС), такі як кваліфікований персонал, фінансова підтримка, матеріально-технічне забезпечення та технології, є визначальними чинниками, залежними від конкретних умов. Ці ресурси повинні вписуватися в широкі законодавчі, нормативні і планові рамки країни.

2. Показники. Показники виступають як основа стратегічного плану МІС і повинні включати ключовий набір показників та відповідні цілі. Це надає можливість отримати уявлення про детермінанти здоров'я, стан системи охорони здоров'я та стан здоров'я населення.

3. Джерела Даних. Джерела даних включають реєстрацію актів цивільного стану, перепис, медичні записи та відстеження фінансів та ресурсів. Ці джерела надають інформацію для комплексного розуміння факторів, що впливають на здоров'я.

4. Управління Даними. Управління даними включає збір, зберігання, якість, потік, обробку, компіляцію та аналіз інформації, що дозволяє забезпечити точність та доступність даних.

5. Інформаційні Продукти. Інформаційні продукти визначаються як перетворення даних в інформацію, яка стає інструментом для прийняття рішень на основі фактичних даних, сприяючи поліпшенню здоров'я.

6. Розповсюдження і Використання. МІС сприяє підвищенню цінності медичної інформації шляхом забезпечення доступності для приймальників рішень та створення стимулів для використання цієї інформації.

Медичні інформаційні системи, як складова більш широкої статистичної системи, охоплює не тільки охорону здоров'я, але й інші сфери, такі як освіта та зайнятість. Вона збирає дані на детальному рівні, орієнтовані на окремих осіб, послуги, ресурси та результати для надання зведеної інформації для користувачів у секторі здоров'я.

Зазвичай, кожна МІС має в своєму складі блоки, що відповідають за автоматизацію різних аспектів функціонування медичного закладу. Серед функцій, які виконує медична інформаційна система можна виділити:

1. Ефективне ведення реєстрації та електронних медичних карток пацієнтів:

- Забезпечення надійного зберігання особистих та медичних даних пацієнтів.

- Організація швидкого доступу до інформації про медичну історію та стан здоров'я кожного пацієнта.

2. Обробка та зберігання даних медичних досліджень:

- Автоматизована система введення та аналізу результатів лабораторних та інших медичних досліджень.

- Забезпечення конфіденційності та цілісності медичної інформації.

3. Оптимізація робочих місць лікарів і медсестер:

- Покращення координації між медичним персоналом.

- Зменшення адміністративного навантаження на лікарів для покращення фокусу на наданні медичних послуг.

4. Раціональний розподіл ресурсів установи та планування робочих графіків:

- Оптимізація розподілу медичного обладнання та персоналу.

- Автоматизація графіків роботи з метою забезпечення ефективного використання ресурсів.

5. Ефективне управління фінансами та облік фінансових операцій:

- Збільшення точності та прозорості фінансового обліку.

- Моніторинг витрат на медичні послуги та лікування.

6. Забезпечення адміністративної інформації та інструментів комунікації для співробітників:

- Система обміну повідомленнями та інформацією для полегшення комунікації між персоналом.

- Забезпечення актуальною адміністративною інформацією для прийняття обґрунтованих рішень.

7. Автоматизоване ведення лікарських призначень та журналу призначень:

- Забезпечення точності та доступності медичних призначень.
- Моніторинг відповідності призначень медичним протоколам та стандартам.

8. Дотримання стандартів надання медичної допомоги та інші аспекти:

- Підтримка виконання медичних стандартів та регуляцій.
- Забезпечення належної якості наданих медичних послуг.

Перевагами використання МІС в медичних установах є:

1. Забезпечений доступ до інформації. Великий обсяг медичної інформації зручно зберігається в єдиній системі, яку можна відкривати з будь-якого комп'ютера, маючи відповідні доступи.
2. Легкий пошук необхідних даних. Можливість швидко знаходити інформацію про будь-який аспект функціонування медичного закладу сприяє ефективній роботі персоналу.
3. Систематизований документообіг і зменшення паперової роботи. Застосування МІС дозволяє значно скоротити обсяг паперової роботи, знизити ризик втрати даних та покращити ефективність служби.
4. Оптимізація роботи з пацієнтами. Проста система розподілу пацієнтів серед різних фахівців враховує графіки лікарів і сприяє швидкій наданні медичних послуг.
5. Економія грошей. Використання МІС дозволяє знизити грошові витрати завдяки ефективнішому управлінню ресурсами та персоналом.
6. Облік графіку та аналіз діяльності співробітників. Система дозволяє точно реєструвати робочий час і результативність співробітників, спрощуючи процес розрахунку зарплат.
7. Миттєва комунікація між лікарями. Лікарі можуть обмінюватися думками і консультуватися в режимі реального часу, щоб визначити діагноз та оптимізувати лікування.
8. Попереднє записування на прийом та відсутність черг. Пацієнти можуть заздалегідь записатися на прийом, уникнувши відвідування лікарні та довгих черг.

9. Доступ пацієнтів до своїх медичних даних. Пацієнти мають можливість переглядати свої дані, результати обстежень та аналізів, підвищуючи рівень самосвідомості.

10. Мінімізація ризиків для пацієнтів. Самостійне відстеження документів допомагає уникнути втрат або підробки важливої медичної інформації пацієнта.

Щоб розкрити концептуальний зв'язок між інформаційними системами охорони здоров'я та системою охорони здоров'я в цілому, давайте розпочнемо з загального визначення системи управлінської інформації. Зокрема, це система, яка надає конкретну інформаційну підтримку процесу прийняття рішень на кожному рівні організації. Інформаційна система охорони здоров'я - це передусім система. Як і в будь-якій системі, вона включає організований набір взаємопов'язаних компонентів, які можуть бути розділені на дві сутності: інформаційний процес і структура управління інформаційною системою охорони здоров'я (рис. 2.3).

Важливо пам'ятати, що інформаційна система охорони здоров'я — це не просто набір компонентів; це взаємодія між ними формує її ефективність і впливає на результативність. Її можна порівняти із важливим інструментом, який створює необхідну інформаційну базу для обґрунтованого прийняття рішень в галузі охорони здоров'я. Забезпечуючи потоки даних з різних джерел, інформаційна система не тільки сприяє розподілу різноманітної інформації, але й відіграє важливу роль у забезпеченні аналізу та інтерпретації цих даних.

Важливість взаємодії компонентів системи відображається у синергетичних ефектах, які вона породжує. Інформаційна система допомагає враховувати не лише обсяг інформації, але й сприяє збору та обробці даних, що є ключовим для розуміння та вирішення різноманітних проблем в охороні здоров'я. Це стає фундаментом для розробки та впровадження інноваційних стратегій, спрямованих на покращення результатів у галузі охорони здоров'я.

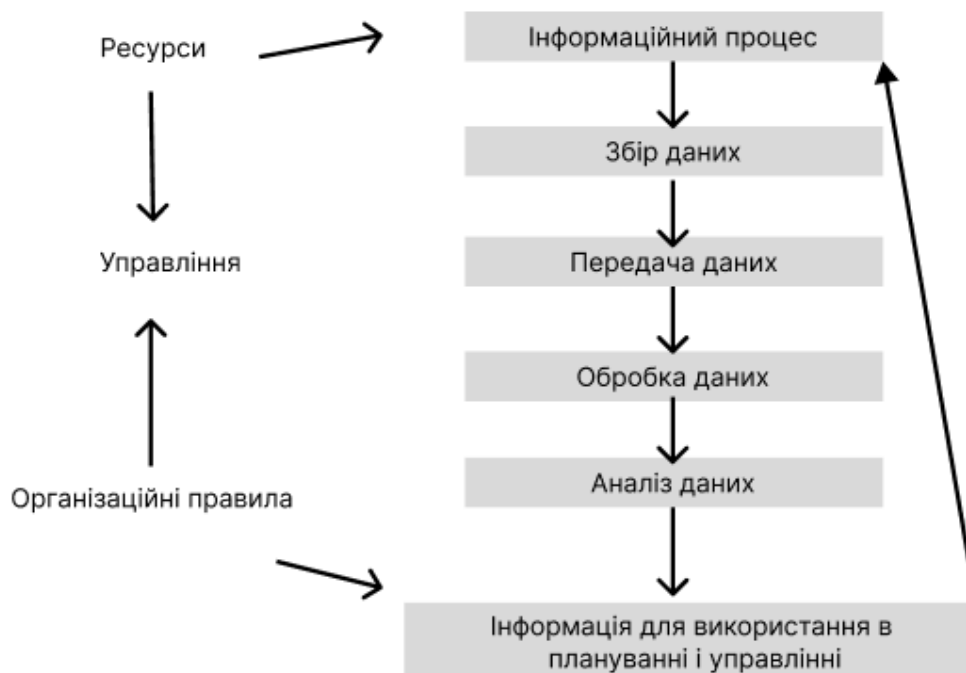


Рисунок 2.2 – Структура медичної інформаційної системи: компоненти і їх ролі

Під час інформаційного процесу необроблені дані (вхідні дані) перетворюються в інформацію у корисній формі для прийняття управлінських рішень (вихідні дані). Інформаційний процес розкладається на наступні компоненти:

- Збір даних,
- Передача даних,
- Обробка даних,
- Аналіз даних,
- Представлення інформації для використання при плануванні та управлінні послугами охорони здоров'я.

Інформаційний процес у сфері охорони здоров'я визначається складною мережею компонентів, які взаємодіють для забезпечення потрібної інформації для ефективного управління. Одним із ключових етапів є збір даних, який

може відбуватися в різних точках системи охорони здоров'я, включаючи медичні установи, лабораторії та інші. Передача даних може бути як локальною, на рівні конкретного підрозділу, так і глобальною, коли інформація обмінюється між різними рівнями системи.

Обробка даних включає їхню систематизацію, класифікацію та структурування, щоб забезпечити їхню коректну інтерпретацію. Аналіз даних дозволяє виявляти тенденції, ризики та можливості для удосконалення роботи системи охорони здоров'я. Представлення інформації включає розробку зручних інтерфейсів та звітів для ефективного використання інформації при плануванні та управлінні послугами охорони здоров'я.

Моніторинг та оцінка процесу гарантують адекватність та вчасність інформаційного потоку, роблячи певне, що великий обсяг даних перетворюється в корисну інформацію для прийняття обґрунтованих рішень.

У реальних умовах, де інформація постійно змінюється, важливо визначити оптимальний спосіб збору та обробки даних для забезпечення адаптації системи охорони здоров'я до змінюваних потреб. Наприклад, впровадження технологій опитування пацієнтів може покращити збір даних та надавати реальний час для аналізу реакції на лікування.

Структура управління інформаційною системою охорони здоров'я грає важливу роль у забезпеченні ефективності інформаційного процесу. Вона включає в себе ресурси, такі як кваліфіковані спеціалісти, сучасне обладнання, програмне забезпечення та фінансові можливості. Організаційні правила визначають стандарти та процедури, які забезпечують ефективну взаємодію всіх компонентів системи. При цьому важливо враховувати не тільки технічні аспекти, але й людський фактор, забезпечуючи навчання персоналу та вдосконалення управлінських практик для максимізації використання інформаційних ресурсів.

У цій динамічній області охорони здоров'я, розвиток інформаційних систем вимагає постійного вдосконалення, інновацій та врахування змін в суспільних та технологічних аспектах. Це вимагає стратегічного підходу до

планування та управління, який забезпечить високий рівень якості послуг та задоволення потреб учасників системи охорони здоров'я.

2.2. Ефективність процесів передачі даних в інформаційній системі

Взаємозв'язок між медичною інформаційною системою та системою охорони здоров'я визначається необхідністю забезпечення ефективного функціонування та вдосконалення надання медичних послуг. Медична інформаційна система виступає як ключовий компонент, забезпечуючи збір, обробку, зберігання та передачу медичних даних для подальшого використання у системі охорони здоров'я.

Однією з основних функцій медичної інформаційної системи є полегшення обміну інформацією між різними рівнями системи охорони здоров'я. Це допомагає у створенні єдиної бази даних, яка містить клінічні і адміністративні дані, що робить можливим швидкий доступ до інформації для прийняття рішень на різних рівнях управління та медичного обслуговування.

Використання інформаційних технологій в системі охорони здоров'я сприяє автоматизації процесів збору та аналізу даних, що полегшує нагляд, контроль і управління медичними послугами. Медичні інформаційні системи також сприяють вдосконаленню систем планування та контролю за лікуванням, враховуючи індивідуальні потреби пацієнтів та сприяючи персоналу у власній практиці.

Важливим аспектом взаємодії є забезпечення конфіденційності та безпеки медичної інформації. Інформаційні системи повинні відповідати високим стандартам безпеки та забезпечувати захист від несанкціонованого доступу, щоб гарантувати дотримання приватності пацієнтів та відповідність вимогам законодавства.

Узагальнюючи, медична інформаційна система взаємодіє з системою охорони здоров'я, забезпечуючи ефективну обробку та обмін даними, що сприяє вдосконаленню надання медичних послуг та управлінським процесам. Впровадження сучасних технологій у галузі охорони здоров'я є стратегічним

кроком у напрямку покращення системи та забезпечення високоякісної медичної допомоги.

Ефективна медична інформаційна система визначається своєю здатністю забезпечувати підтримку прийняття рішень в системі охорони здоров'я та вимагає успішної інтеграції в загальну структуру управління. Однак процес реструктуризації цих систем ускладнений, особливо через державну бюрократію, та не завжди призводить до успішних результатів, зважаючи на вплив методології та соціокультурного контексту.

Реструктуризація, яка не завжди передбачає повну перебудову на національному чи регіональному рівні, може стикатися з труднощами у реалізації комплексних зусиль. Фокус варто спрямовувати на найменш функціональні аспекти або враховувати плани реформування систем.

ВООЗ пропонує класифікацію системи за п'ятьма підсистемами для систематичної оцінки реструктуризації. Процес розглядається на шести етапах, чотири з яких пов'язані з генерацією інформації, а два – зі створенням структури управління для її ефективного використання.

На кожному етапі реструктуризації важливо забезпечити доступність та використання інформації для прийняття рішень на різних рівнях та для конкретних функцій. Цей процес розділяється на кроки 1-6, включаючи визначення потреб, джерел даних, розробку систем передачі та обробки, а також планування ресурсів та розробку правил управління.

Зазначені кроки включають визначення потреб та можливих показників, їх обробку та передачу, а також створення системи управління, готової до використання інформації. Головне – переконати осіб, що приймають рішення, у корисності якісної інформації та створити інформаційну культуру.

Такий комплексний підхід дозволяє гармонізувати реструктуризацію з функціями та рівнями системи медичних послуг, сприяючи вдосконаленню взаємодії медичної інформаційної системи та системи охорони здоров'я. Запропонований підхід вирішує проблеми існуючих систем охорони здоров'я через три ключові стратегії. По-перше, його адаптованість до потреб системи

охорони здоров'я, особливо постачальників послуг, забезпечує широкий спектр користувачів. Відзначається тим, що якщо інформаційна система стає корисною для пацієнтів і керівництва закладу, то постачальники будуть зацікавлені в якісних даних.

По-друге, цей підхід розвиває інформаційну підтримку всієї системи охорони здоров'я, а не обмежується окремими вертикальними програмами. Його комплексність сприяє ефективнішому обміну інформацією між рівнями медичних послуг, що є основою систем направлення та нагляду.

Нарешті, в результаті вдосконалення інформаційного процесу отримуємо якісну інформацію, що ймовірніше буде використовуватися для прийняття рішень. Це робить використання розробки інформаційної системи як стратегії поліпшення управління ще більш важливим. Наприклад, в Пакистані включення показника материнської смертності в інформаційну систему першого рівня стимулювало медиків до активнішої участі громад.

До того ж, добре функціонуюча внутрішньосекторальна інформаційна система, що створена з участю населення в децентралізованій районній системі охорони здоров'я, може стати основою для розвитку міжсекторальної системи.

Щодо ефективності передачі, обробки та контролю якості медичних даних, важливо зрозуміти, що звичайна інформаційна система управління охороною здоров'я - це процес, що забезпечує збір, обробку та поширення даних у медичній галузі. Цей процес використовує різноманітні людські та технічні ресурси, може включати ступінь автоматизації та виконує основну роль у забезпеченні інформацією для управлінських рішень на політичному та виконавчому рівні. Навіть при великій складності таких систем, ефективність не обов'язково пов'язана з їхньою складністю, і правильне проектування може сприяти ефективному управлінню. Інформаційна система має взаємопов'язані компоненти, створюючи інформаційний процес і структуру управління, що включає етапи збору, передачі, обробки, аналізу та подання даних для використання в плануванні та управлінні медично

У найпростішому визначенні, процес передачі даних вказує на пересилання неопрацьованих даних із низького рівня до вищих рівнів в системі охорони здоров'я з метою їх обробки. Цей процес враховує той факт, що неопрацьовані дані, зібрані на нижчих рівнях, можуть не мати необхідної форми або якості для прийняття відповідних рішень. Однак розглядаючи, що корисна інформація генерується на кожному етапі надання медичних послуг, ширший погляд на обмін даними включає розгляд того, як дані передаються між взаємозалежними сторонами в системі охорони здоров'я. Головна мета полягає в тому, щоб адміністративні, політичні та управлінські рішення базувались на найкращій інформації, яка є доступною.

У першу чергу, неопрацьовані дані часто потрібно перетворити у форму, придатну для використання особами, що приймають рішення. Інформація з інформаційної системи охорони здоров'я є важливою для політичних вирішень (розподіл бюджету та ресурсів, визначення юрисдикції, відбір персоналу та розробка законодавства) та управлінських рішень (ефективність надання догляду пацієнтам, результативність заходів у сфері громадського здоров'я, відповідність стандартам, забезпечення якості, навчання, планування та програмування).

Роль обміну інформацією полягає в забезпеченні доступності відповідних даних для осіб, що приймають рішення в кожній з цих функціональних областей. У системі охорони здоров'я існує багато учасників з різними потребами в інформації. Для ефективного прийняття рішень потрібно раціональне управління на трьох рівнях концентрації (первинному, вторинному та третинному) для управлінських функцій, пов'язаних із пацієнтським управлінням, управлінням медичними установами та системним управлінням охороною здоров'я.

Добре розроблена інформаційна система гарантує, що передані дані є актуальними не лише для вищих управлінських рішень, але й для щоденного управління на рівні медичних центрів. Це є обґрунтованим не лише з точки зору інтегрованої інформаційної системи охорони здоров'я, але і з точки зору

забезпечення того, щоб периферійні рівні системи охорони здоров'я мали достатню мотивацію надавати дані найвищої якості.

У країнах, які розвиваються, раніше передача даних часто включала в себе пересилання паперових документів із нижчих рівнів системи охорони здоров'я до центрального офісу. Однак концепція передачі даних зазнає повного перегляду, принаймні з двох причин: зростання акценту на локальному використанні даних та вдосконалення інформаційних технологій, що дозволяють подолати технічні та фінансові бар'єри для ефективного обміну даними. У наступних розділах розглянемо два типи передачі даних: вертикальну і горизонтальну. Рис. 2.3 підкреслює відмінності між цими двома типами передачі даних. Вертикальна передача передбачає обмін даними між різними рівнями системи охорони здоров'я, тоді як горизонтальна передача відбувається між різними учасниками системи охорони здоров'я та споживачами на одному рівні. Обидва типи передачі забезпечують обмін інформацією та зворотній зв'язок між учасниками.

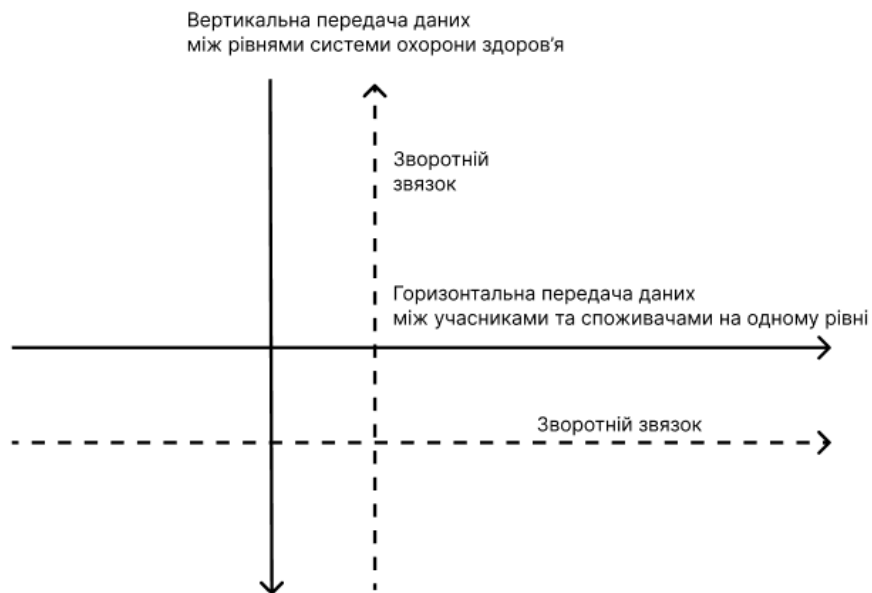


Рисунок 2.3 – Вертикальна та горизонтальна передача даних

Існує безліч прикладів нелінійної передачі інформації, включаючи обмін даними між лабораторійним персоналом та медичними постачальниками у регіональному закладі охорони здоров'я, постачальниками контрацептивів і програмою материнського та дитячого здоров'я на першому рівні, а також пацієнтом і його основним медичним консультантом, або хірургом і терапевтом.

Вертикальний обмін даними зосереджений на передачі інформації між різними рівнями системи охорони здоров'я. Приклади вертикального обміну включають:

- Управління пацієнтами/клієнтами: пересилання медичних записів пацієнтів від фахівців первинного рівня до висококваліфікованих фахівців або навпаки.
- Управління медичним відділом: передача деталізованих зведених звітів про вакцинацію дітей в зоні охоплення від медичного центру до районного центру. Або передача звітів про використання ліків та медикаментів медичного відділу на вищі рівні.
- Управління системою охорони здоров'я: передача деталізованих таблиць захворюваності з лікарень та районних клінік в центральний підрозділ з епіднадзора за захворюваннями. Або передача даних з центрального підрозділу на більш низькі рівні стосовно бюджету та розподілу фінансових ресурсів.

Загалом, існують три рівні вертикального обміну даними (рис. 2.4). У більшості розвинених та розвиваючихся країн, передача даних відображає адміністративну структуру системи охорони здоров'я.

Панель 1 на рис. 2.4, що є найбільш поширеною в розвиваючихся країнах, представляє обмін даними між рівнями системи охорони здоров'я тільки для обробки, від найнижчого підрозділу до централізованого підрозділу в столиці. Наприклад, ця панель може відображати передачу даних у В'єтнамі від общинного медичного центру до районного, потім до провінційного та нарешті до Міністерства охорони здоров'я в Ханой. При обробці таких даних

передбачається повернення оброблених даних на більш низькі рівні для зворотного зв'язку та прийняття рішень на місцях.

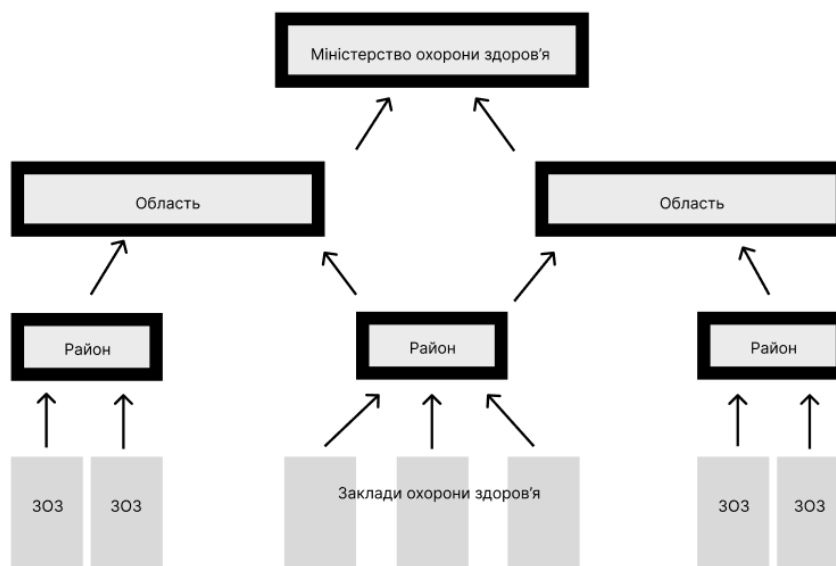


Рисунок 2.4 – Перший вид вертикальної передачі даних

На рисунку 2.4 можна побачити інформаційну структуру, в якій деякі адміністративні рівні системи охорони здоров'я обминаються для прискорення передачі інформації між ними. Обхідний рівень отримує дані безпосередньо від вищого рівня. Хоча такий підхід не є загальнопоширеним у країнах, що розвиваються, його використовують у Камеруні як спробу уникнути затримок у передачі інформації.

Заклади здоров'я передають дані на обласний рівень, який після обробки направляє інформацію на районний рівень. У цьому випадку провінційний рівень надає технічну підтримку округу до того часу, поки останній не впровадить комп'ютеризацію.

Для обох сценаріїв 1 і 2 основним засобом передачі даних, як правило, є папір, хоча деякі країни вже почали експериментувати з використанням дискет. У багатьох розвиваючихся країнах, де поштова служба ненадійна, працівники використовують різноманітні методи передачі даних, такі як

домовленості з адміністративними органами чи місцевими транспортними компаніями, випадкові візити до районних або регіональних центрів, користування послугами друзів і інше. У випадках регулярного моніторингу рекомендується збирати звіти та перевіряти якість поданих даних під час контрольних заходів.

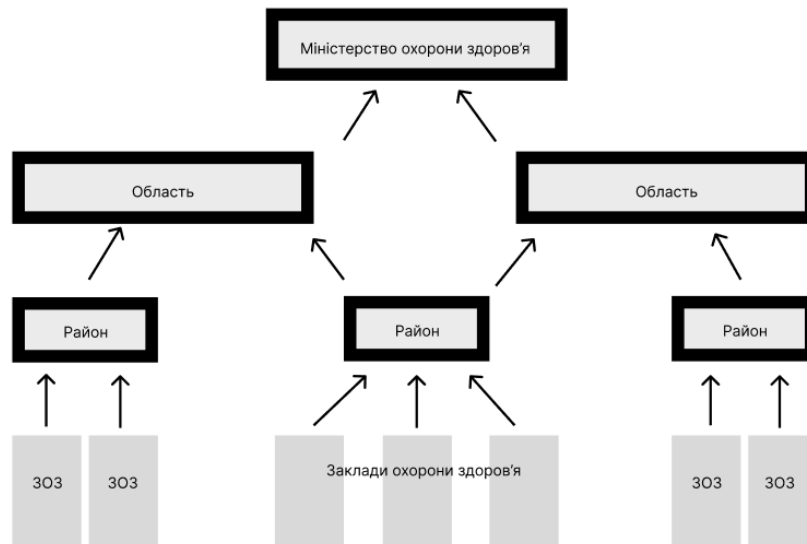


Рисунок 2.5 Другий вид вертикальної передачі даних

Панель 3 (рис. 2.6) представляє собою інформаційну систему, де підрозділи системи охорони здоров'я підключені до центрального банку даних через модеми та телефонні лінії. Глобальні комунікаційні мережі привертають увагу своєю високою швидкістю передачі даних і можливістю програмування процедур обробки для миттєвого доступу до інформації для всіх рішенням приймаючих осіб, які користуються базою даних.

Узагальнюючи, обрання будь-якої з цих інформаційних структур вимагає компромісів. Передача даних вздовж адміністративної структури може бути менш складною, але часто важко враховується низька швидкість і якість даних. Обхідна адміністративна структура може забезпечити швидший обіг даних та поліпшення якості інформації, але при цьому може збільшитися складність системи. Глобальна мережа може бути привабливою через швидкість передачі даних, якість інформації і доступність для користувачів,

але вона також потребує високого рівня технічної компетентності. Необхідно також враховувати витрати для усіх трьох видів передачі даних, але їх оцінка ускладнюється обмеженою наявністю відповідної літератури.

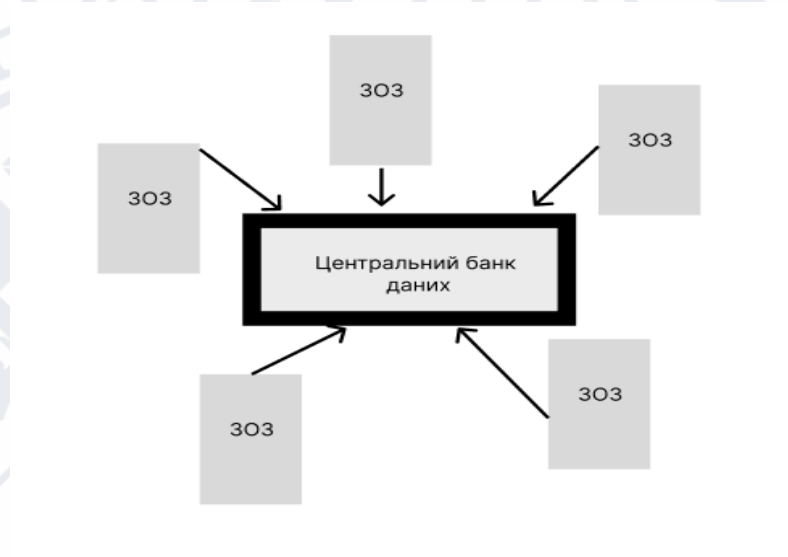


Рисунок 2.6 – Третій вид вертикальної передачі даних

Хоча глобальні мережі часто сприймаються як витратні, витрати на їхнє впровадження перекриваються формами фінансового забезпечення на рівні медичного центру та обліком цифр на вищих рівнях, що безумовно слід враховувати.

2.3. Якість даних як характеристика запобігання загрозам всередині інформаційної системи

Мета обробки інформації полягає в створенні структурованого формату для даних, сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень на всіх рівнях системи охорони здоров'я. Процеси обробки інформації можуть варіюватися від ручних обчислень до складних обчислювальних операцій, включаючи два ключових етапи: видалення неточностей з даних та організація інформації для створення компактного набору змінних, придатного для подальшого аналізу.

Необроблені дані часто містять різноманітні невірності, такі як відсутні або подвійні записи, аномальні значення (наприклад, вагітна жінка у віці 92

роки), невідповідності між змінними (наприклад, вік, зазначений як 10 років у 2016 році для особи, народженої у 2006 році) і розходження з іншою інформацією (10 000 народжень у даному році, хоча результати перепису свідчать про 2000 жінок репродуктивного віку в цьому регіоні).

Очищення даних дозволяє перетворити неопрацьовані дані в такий стан, де аналіз може бути проведений з мінімальним спотворенням результатів через помилки. Для усунення помилок використовуються різноманітні процедури. Зведені таблиці можуть бути порівняні з вихідними даними. Процедури поставлення або присвоєння значень відсутнім або невстановленим кодам можуть бути введені на підставі обґрунтованих припущень. Дані в комп'ютеризованій системі можуть бути очищені шляхом кількох проходів програми для виявлення помилок. Слід відзначити, що і набір даних рідко є ідеальним. Навіть при докладних процедурах очищення імовірно, що залишаться невиявлені помилки. Мета полягає в тому, щоб переконатися, що помилки мають невеликий вплив на прийняття рішень. Також необхідно забезпечити баланс між підвищенням якості даних і зменшенням витрат.

Іншим важливим кроком у обробці інформації є структурування даних для створення конденсованого набору змінних, який полегшує аналіз. Цей крок може включати створення таблиць та проведення статистичного аналізу.

Загалом, оброблені дані мають численні переваги перед неопрацьованими. Вони гарантують, що сторонні значення, що можуть спотворити процеси прийняття рішень, будуть оцінені і виправлені. Процес також дозволяє отримати інформацію, зручну для прийняття рішень і зрозумілу широкому колу учасників системи охорони здоров'я.

Однак обробка інформації має свої недоліки. Як ручні, так і автоматизовані операції можуть призвести до виникнення нових помилок відповідальними за складання таблиць або введення даних. Також інформація може стати непридатною для прийняття управлінських рішень, якщо неопрацьовані дані будуть перероблені занадто інтенсивно.

Як вже зазначалося, операції обробки інформації можуть варіюватися від простих ручних обчислень до складних автоматизованих процесів. В умовах країни, що розвивається, важливо забезпечити правильне поєднання ручних та автоматизованих систем, а також їхню повну інтеграцію. Підрозділи без комп'ютерів повинні мати можливість створювати сумісні звіти вручну. При прийнятті рішень про комп'ютеризацію слід враховувати наявність місцевих ресурсів для підтримки комп'ютерного обладнання, обслуговування програмного забезпечення та навчання; обсяг даних, які підлягають обробці; складність аналізу; витрати на технології порівняно з вартістю та наявністю кваліфікованого персоналу для ручної обробки даних.

З розвитком комп'ютерних технологій стає очевидними переваги комп'ютеризації в інформаційних системах охорони здоров'я. Забезпечуючи ефективну обробку великих обсягів даних для прийняття рішень, комп'ютеризація має низку додаткових переваг. Якість даних зазвичай поліпшується, оскільки менше працівників відповідає за введення даних і створення таблиць, і не потрібно виконувати математичні обчислення вручну. Комп'ютеризація також дозволяє отримувати різноманітні результати, включаючи цільові звіти зворотного зв'язку за конкретними тематичними областями (наприклад, епідемічний контроль за малярією, розповсюдження засобів контрацепції тощо) та по конкретних районах (столиця, сільські райони, районні лікарні), об'єднуючи дані в єдиному наборі або шляхом інтеграції різних наборів даних. Це також може уникнути дублювання роботи при обробці даних у багатьох ієрархічних системах.

Взагалі, комп'ютеризація дозволяє ефективно використовувати дані для прийняття обґрунтованих рішень у сфері охорони здоров'я, проте слід враховувати, що вона також має свої виклики і обмеження, які потрібно урахувати при розробці та впровадженні інформаційних систем.

Точність даних або їх якість визначає ступінь відповідності даних тому, що передбачалося вимірювати при розробці системи збору даних. Важливо зауважити, що основною метою інформаційної системи охорони здоров'я є

забезпечення даних для прийняття рішень у наданні медичних послуг. Щоб система надавала високоякісні дані, інформаційна система охорони здоров'я має старатися забезпечити доступ до об'єктивної та повної інформації для осіб, які приймають рішення.

Враховуючи, що є компроміс між отриманням високоякісних даних і пов'язаними з цим витратами, важливо визначити рівень якості, необхідний для обґрунтованого прийняття рішень. Оскільки не всі рішення вимагають високої точності, важливо розглядати, на якому рівні якості можна досягти неупередженого прийняття рішень. Але важливо враховувати, що рівень якості даних у багатьох країнах, що розвиваються, викликає сумніви, і його слід порівнювати з іншими методами збору даних.

Добре розроблена інформаційна система охорони здоров'я, яка включає в себе взаємозалежність, взаємодію та інтеграцію, визначає основні структурні аспекти системи. Взаємозалежність відображає факт, що працівники охорони здоров'я належать до різних світів і професій, але їхній взаємний вплив є важливим для спільної роботи. Взаємодія вказує на те, що інформаційні потоки створюють можливості для глибшого розуміння та обміну ресурсами. Інтеграція забезпечує географічно розподілений доступ до медичної інформації, створюючи спільні бази даних. Ці взаємозалежності вимагають стандартизованих форм, термінології та процедур.

Незважаючи на те, що розробка системи з цими характеристиками не гарантує високоякісних даних, вона визнає, що якість даних - багатовимірна, і кожен етап інформаційної системи може вплинути на рівень якості інформації. Важливо, щоб система була розроблена за участю та для людей, які будуть її використовувати. Розробка структури стимулів для підвищення якості даних має центральне значення при розробці інформаційних систем охорони здоров'я.

Існує щонайменше три джерела загроз для якості даних: недостатні інструменти та процедури збору даних, погана реєстрація та звітність, а також помилки в обробці даних.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У другому розділі було досліджено методи та технології обробки даних інвестиційних процесів медичного обслуговування. Розглянуто концепцію системи охорони здоров'я та чинники, що визначають її ефективність. Проаналізовано функціональність медичних інформаційних систем як інструменту для прийняття управлінських рішень у сфері охорони здоров'я.

Визначено, що специфіка оцінювання даних в інвестиційних процесах визначається предметною областю, зокрема медичними послугами. Конкретизованими функціями інформаційної системи є: реєстрація користувача, обробка та зберігання даних, оптимізація робочих місць працівників, розподіл ресурсів, управління фінансовими операціями, адміністрування та управління повідомленнями, журнал послуг, система якості та стандартизації.

Запропоновано комплексний підхід до реструктуризації процесів обробки інформації на основі аналізу взаємодії між інформаційною системою, системою охорони здоров'я та системою надання медичних послуг. Розглянуто питання передачі, обробки та контролю якості медичних даних.

Основна передача даних проходить на вертикальних та горизонтальних рівнях. Вертикальний рівень передачі враховує ієрархію підпорядкованості в інформаційній системі та взаємодію між компонентами структури. При вертикальні передачі враховуються механізми доступу та пріоритетність рівнів ієрархії в структурі системи.

РОЗДІЛ 3

СТВОРЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ СИСТЕМИ З УРАХУВАННЯМ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ТЕНДЕНЦІЙ

3.1. Вибір та характеристики технологій програмування проєкту

У сфері програмного забезпечення існує широкий спектр мов програмування, кожна з яких має свої властивості та призначення. Вибір правильної мови може визначити успіх проєкту, його продуктивність та здатність легко адаптуватися до змінних умов. Я розглядаю чотири ключові мови програмування: C, C++, Java і Python. Кожна з цих мов володіє своїми унікальними характеристиками та додатковими можливостями. Висвітлення їхніх переваг та недоліків дозволить зрозуміти, які саме критерії важливі для вибору мови у конкретному контексті.

Аналіз буде здійснюватися з урахуванням різних аспектів, таких як продуктивність, швидкість виконання, зручність в розробці та підтримка масштабування. Додатково, у розділі будуть розглянуті важливі критерії вибору мови програмування для конкретного завдання чи проєкту. В дослідженні буде враховано також останні тенденції у світі програмування та нові мови, що з'явилися на горизонті розробки програмного забезпечення. Розглядатимемо їхні потенційні переваги та виклики, які вони можуть ставити перед розробниками.

Важливим аспектом буде також звернення уваги на реальні приклади використання кожної мови в практиці. Розглядаючи успішні кейси та можливі складнощі, ми зможемо отримати практичний інсайт щодо того, як обрати мову програмування, щоб досягти оптимальних результатів у конкретних умовах проєкту.

Обґрунтування вибору мови програмування є ключовим етапом розробки програмного забезпечення, і в даному розділі магістерської роботи ми намагатимемося систематизувати та проаналізувати цей процес для

надання чіткого розуміння кращих практик та стратегій у виборі мови, що найкраще відповідає вимогам конкретного проекту.

Мову C++ було розроблено у 1979 році Б'ярне Страуструпом як розширення мови C. Воно додає в C підтримку об'єктно-орієнтованого програмування, дозволяючи створювати класи, об'єкти та спадкування. Це робить C++ гнучкішою та модульнішою мовою.

C++ успадковує всі основні можливості та переваги C - низько-рівневий доступ, швидкість, контроль над пам'яттю та ресурсами. При цьому об'єктно-орієнтований підхід C++ зручний для великих проектів та полегшує їх підтримку. Мова має величезну стандартну бібліотеку для роботи з рядками, вводом/виводом, мережею і т.д.

C++ використовується для створення операційних систем, драйверів, графічних додатків, офісних програм, баз даних, ігор та багато іншого. Це одна з найпопулярніших мов у світі.

Основний недолік C++ - складність освоєння. Мова велика та має багато можливостей. Важко контролювати всі аспекти типів даних, пам'яті та ресурсів. Легко допустити помилки. Але C++ залишається мовою №1 для задач, де потрібна швидкість та низько-рівневий контроль.

Java - це популярна об'єктно-орієнтована мова, створена компанією Sun Microsystems у 1995 році. Вона призначена бути кросплатформенною та незалежною від архітектури. Java-програми компілюються у байт-код, який виконується у JVM (Java Virtual Machine).

Основні переваги Java - це кросплатформенність, об'єктно-орієнтований підхід, автоматичне керування пам'яттю, величезна кількість бібліотек та фреймворків, простота та швидкість розробки. Мова активно застосовується для веб-додатків, мобільних програм, ентерпрайз рішень та Інтернету речей.

Недоліки Java полягають у тому, що це відносно важка мова, яка потребує JVM для виконання. Її програми повільніші за нативні C/C++, а JVM споживає достатньо оперативної пам'яті. Також Java не дає низько-рівневого доступу до ресурсів, як мови C/C++.

Отже, Java є дуже гарною вибором для створення сучасних багатоплатформених додатків, де важливі швидкість та простота розробки. Але в задачах, пов'язаних з обробкою даних та продуктивністю, перевага залишається за C/C++..

Python - високорівнева інтерпретована об'єктно-орієнтована мова зі зручним синтаксисом, створена Гвідо ван Россумом у 1991 році. Вона фокусується на зручності та швидкості розробки, читабельності коду.

Основні переваги Python - простий синтаксис, схожий на псевдокод, динамічна типізація, автоматичне керування пам'яттю, величезна стандартна бібліотека, швидка розробка. Мова ідеально підходить для швидкого прототипування, web-розробки, наукових обчислень, інженерних задач та адміністрування.

Недоліки Python - це нижча продуктивність за рахунок інтерпретації та динамічної типізації. Мова споживає багато оперативної пам'яті через кешування результатів інтерпретатором. Також через типізацію можлива поява складних для локалізації багів під час виконання.

Як впливає з аналізу вказаних програм, написання коду на мовах C, C++ та Java для програми hello world потребує приблизно 5 рядків. У порівнянні, програма на Python виражає той самий функціонал лише одним рядком. Цей приклад ілюструє, що розмір програм на мовах C, C++ та Java зростає пропорційно обсягу проекту, тоді як програми на Python залишаються значно більш компактними у порівнянні з вищезазначеними мовами програмування.

Експеримент було проведено п'ять разів для кожної мови програмування. Аналіз показав, що Python виявився другим за кількістю рядків коду, випереджаючи Java на два рядки. Вражає той факт, що Java мала найменшу кількість рядків, але в C і C++ вони виявились однаковими, як очікувалося.

Щодо завантаження процесора, C показав найменший рівень, з C++ відставанням на 8%. Python, як і очікувалося, виявив найбільше завантаження

процесора через інтерпретацію коду. Java споживала на 2% менше ресурсів процесора порівняно з Python.

Час виконання приніс розчарування від Python, з 2900 мс для обчислень, показавши, що вибір мови залежить від важливості швидкості. С виявився найшвидшим, практично обігнавши C++, а Java розташувалася між ними. Загалом, експеримент дозволяє зробити висновок, що для важливості швидкості краще вибрати С, C++ або Java, а для меншої складності коду і обробки - Python.

Загальний висновок з проведених експериментів дозволяє визначити оптимальний вибір мови програмування залежно від конкретних завдань.

C++ виявився лідером серед мов, які порівнювались, особливо якщо основними критеріями є швидкість, ефективність і надійність. Його широка підтримка об'єктно-орієнтованого програмування робить його потужним інструментом для розробки системного програмного забезпечення, такого як драйвери і операційні системи.

Java виступає як середня мова, ідеальний вибір, якщо важливо поєднати простоту з швидкістю. Його підтримка принципу «запис один раз в будь-якому місці» та автоматичні оптимізації роблять його привабливим для тих, хто не бажає вибирати між складністю С і швидкістю Python.

Python виявився ідеальним для використання, коли швидкість не є критичним фактором. Це відмінний вибір для розробки програмного забезпечення в областях, де простота коду та багатофункціональність є ключовими, таких як наука про дані та штучний інтелект.

У кожному випадку, вибір мови програмування повинен бути здійснюваний з урахуванням конкретних вимог і особливостей проекту.

SQLite як база даних та порівняння з альтернативними інструментами. Вибір механізму зберігання даних для програми - завдання, що вимагає обдумливості. SQLite вирізняється як оптимальний варіант для додатків, які не потребують спеціалізованого сховища даних. Він впевнено задовольняє потреби більшості застосувань, охоплюючи такі важливі критерії:

1. Інтеграція та легкість використання: Легко інтегрується, особливо в середовищі Qt, і може використовуватися як вбудована бібліотека, уникнувши необхідності налаштування зовнішнього сервера.

2. Підтримка різних апаратних та операційних систем: Працює на різних платформах, таких як ПК, телефони, Linux, засновані на прототипі, і підтримує різні архітектури та операційні системи.

3. Підходить для різних розмірів баз даних: Добре підходить для невеликих і середніх баз даних, а при правильному проектуванні може працювати із великими базами даних.

4. Підмножина SQL: Має достатньо хороший набір SQL-функцій, щоб використовувати його як практично повноцінну заміну іншим базам даних.

5. Швидкість: Достатньо швидкий для більшості випадків використання.

6. Зручність роботи з даними: Зберігає дані в звичайних файлах, полегшуючи завдання, такі як автоматичне резервне копіювання або відправка великих частин даних.



Рисунок 3.1 – Реляційна система керування базами даних SQLite

Обґрунтування вибору SQLite для додатку, що вимагає зберігання двох типів даних - конфігураційних фрагментів та статистичних даних - демонструє, як важливо враховувати конкретні вимоги проекту при виборі бази даних. У цьому випадку, SQLite виявився оптимальним рішенням, забезпечуючи зручність використання та потрібну функціональність.

При виборі системи керування баз даних я зупинився на PostgreSQL.

PostgreSQL - це система керування базами даних (СКБД), яка дозволяє зберігати та управляти великими обсягами даних. Вона відкрита та безкоштовна, що означає, що ви можете використовувати її без сплати ліцензійних витрат. PostgreSQL є дуже потужною та надійною СКБД, і вона використовується в багатьох великих та критично важливих проектах.

Ось деякі плюси PostgreSQL:

Відкритий вихідний код: PostgreSQL має вихідний ісхідний код, що означає, що ви можете переглядати та змінювати його вихідний код, щоб відповідати вашим потребам.

Потужність та розширюваність: PostgreSQL може обробляти великі обсяги даних та має багато розширень та допоміжних інструментів для різних вимог.

Велика спільнота користувачів: PostgreSQL має велику та активну спільноту користувачів, що означає, що ви знайдете багато документації, підтримки та сторонніх розширень.



Рисунок 3.2 – Логотип СКБД PostgreSQL

Використання PostgreSQL може супроводжуватися деякими складнощами або помилками, особливо для новачків. Ось деякі з них:

Налаштування PostgreSQL може бути складним завданням, особливо якщо вам не вистачає досвіду в адмініструванні баз даних. У порівнянні з деякими іншими СКБД, PostgreSQL може мати обмежений вибір інструментів

та бібліотек, особливо для певних мов програмування. Іноді можуть виникнути проблеми з сумісністю PostgreSQL і деяких інших систем, або ж з використанням певних інших програм. Невірно написані запити SQL можуть призвести до помилок або неналежного функціонування бази даних. Помилки в налаштуванні безпеки можуть призвести до потенційних проблем з конфіденційністю даних або кіберзагрозами. Деякі специфічні функції можуть бути недоступні у стандартній конфігурації PostgreSQL, і вам доведеться додатково налаштовувати базу даних.

Характеристиками порівняння PostgreSQL і SQLite обрано:

1. Розмір та складність:

- PostgreSQL: Хоча PostgreSQL володіє великою функціональністю, його розмір та вимоги до ресурсів можуть бути недоцільними для менших проектів або там, де обсяг даних є невеликим. Система визначається вищим рівнем складності, що може призводити до певного переключення в сторону зайвого багатофункціонального підходу.

- SQLite: У порівнянні із PostgreSQL, SQLite є зручним вибором для простих застосунків та мобільних додатків. Його легкість і вбудована природа роблять його менш вимогливим до ресурсів.

2. Масштабованість:

- PostgreSQL: Безсумнівно, PostgreSQL є потужною системою з багатошаровою архітектурою, проте вона може стикатися з труднощами при горизонтальному масштабуванні для дуже великих проектів. Високий рівень функціональності може стати перевагою або недоліком, залежно від конкретних потреб.

- SQLite: Для менших проектів та додатків, які не потребують значної масштабованості, SQLite може бути зручним вибором. Проте велика область застосування SQLite може обмежувати його в роботі з великими обсягами даних.

3. Управління конкурентністю:

- PostgreSQL: При великому обсязі одночасних операцій, конкурентність може вимагати уваги та налаштувань для оптимальної продуктивності. Високий рівень паралелізму та великий набір функцій можуть створити складнощі в управлінні конкурентністю.

- SQLite: В простих сценаріях з SQLite, де не виникає значної конкурентності, може бути менше проблем з управлінням одночасністю. Проте в областях із великим обсягом транзакцій, це може стати обмеженням.

4. Специфічні функції та розширення:

- PostgreSQL: PostgreSQL володіє багатим набором функцій та розширень, але це може зробити його менш придатним для простих завдань або проектів, де основний функціонал не потребує великого розмаїття. Висока настроюваність може бути вигодою, але також може збільшувати складність.

- SQLite: Для менших проектів простота та легкість використання SQLite можуть бути перевагою. Проте, в порівнянні із PostgreSQL, він може бути менш потужним у відношенні до деяких розширень та специфічних функцій.

Найсильнішою перевагою SQLite є його висока переносимість і простота встановлення. Це дійсно універсальне рішення, яке може бути зібране для різних архітектур процесорів (x86, x86_64, ARM) та підтримується більшістю сучасних операційних систем. SQLite особливо корисний в обставинах, де розгортання інших баз даних стає проблемою:

- На обладнанні з обмеженою потужністю, де запуск потужніших баз даних може бути надто вимогливим.

- На операційних системах, які обмежують встановлення серверів баз даних, особливо на платформах, таких як Android і iOS.

- В системах, де немає доступу до облікового запису користувача з привілеями для розгортання бази даних як служби.

SQLite легко інтегрується з вашим додатком як спільна бібліотека і може використовуватися в різних умовах, не вимагаючи від вашого додатку додаткових привілеїв, за винятком доступу до файлової системи, де зберігається база даних. Це зробило SQLite найбільш універсальним

механізмом для зберігання даних. З нашого досвіду використання, ми успішно впроваджували безліч мультиплатформових рішень, використовуючи SQLite як базу даних. Ці програми були розроблені з єдиного вихідного коду і успішно використовуються на різних пристроях, таких як телефони, ПК, ноутбуки та прототипи планшетів. Такий підхід не тільки знижує витрати на розробку та підтримку, але й спрощує вирішення проблем. База даних SQLite не потребує спеціального обслуговування, оскільки вона представлена просто файлом в файловій системі, унеможлиблюючи проблеми, пов'язані із зовнішніми процесами, які можуть призвести до аварій чи неправильної роботи.

Комбінація SQLite та Qt також дозволяє розробникам створювати додатки з високою ступенем взаємодії з базами даних та елегантним графічним інтерфейсом. SQLite, з яким Qt легко інтегрується, забезпечує надійне зберігання даних, а функціонал Qt пропонує ефективні засоби їх відображення та обробки.

Використання Qt Designer для створення графічного інтерфейсу спрощує процес розробки, дозволяючи візуально налаштовувати елементи управління та їх взаємодію без прямого втручання у вихідний код. Це значно прискорює розробку та полегшує зміни в інтерфейсі додатку.

Модульність Qt та його об'єктно-орієнтований підхід дозволяють розробникам ефективно управляти функціональністю та структурою програми. Використання класів та об'єктів Qt полегшує розширення та модифікації коду, а їхнє використання узгоджується із загальними стандартами програмування.

Робота з базами даних в Qt, зокрема з SQLite, вимагає лише декількох рядків коду, завдяки високорівневим інтерфейсам, які надає цей фреймворк. Операції вставки, оновлення та вилучення даних можна виконати ефективно та безпечно.

Кросплатформенність є ключовою перевагою, яку надає ця комбінація інструментів. Розробники можуть створювати додатки, які легко переносити

між різними операційними системами, що робить їх більш універсальними та доступними для широкого кола користувачів.

Додатковий функціонал, такий як автоматизація завдань та можливість розширення за допомогою розширень Qt, надає розробникам додаткові інструменти для створення повноцінних, динамічних додатків з урахуванням конкретних потреб користувачів.

В цілому, використання SQLite та Qt у розробці програмного забезпечення є стратегічним підходом для створення сучасних, ефективних та кросплатформених додатків, які відповідають високим вимогам користувачів.

SQLite проявляє свою ефективність в різних сценаріях використання, таких як:

- створення додатків для мобільних телефонів та вбудованих пристроїв,
- розробка настільних застосунків з обмеженими потребами у зберіганні даних,
- підтримка веб-сайтів з невеликим трафіком,
- обмін значним обсягом даних між програмами, використовуючи файли бази даних SQLite,
- створення програм, які використовують тимчасові бази даних.

Ці сценарії використання є лише деякими прикладами, і існує багато інших можливостей використання SQLite, які можуть виникнути. Зрозуміло, що у SQLite є свої обмеження. У випадку одного з наших додатків, де був один процес контролю та декілька робочих процесів, кожен з яких генерував статистику кожні 30 секунд, виникла проблема з обмеженням SQLite на один процес запису в будь-який момент часу.

SQLite використовується в різних сценаріях завдяки своїй вбудованій та серверній архітектурі. Особливо важливим варіантом його застосування є використання в мобільних додатках, де він вирізняється невеликими вимогами до ресурсів та легко інтегрується з різними мовами програмування. Крім того, SQLite застосовується вбудовано в таких продуктах, як веб-браузери чи ОС Android.

Проте важливо врахувати обмеження SQLite в розмірі бази даних та обсязі обробки транзакцій. Деякі наукові дослідження наголошують на обмеженнях SQLite при великих навантаженнях та обсягах даних порівняно з іншими системами управління базами даних.

Одним із недоліків SQLite є відсутність нативної підтримки для конкурентного доступу до бази даних з багатьох додатків чи процесів, що може викликати проблеми в одночасних операціях запису та читання. Дослідження управління конкурентністю в SQLite підкреслює ці виклики та обмеження.

Ще однією значущою недолікою є відсутність вбудованої підтримки високого рівня безпеки, що робить базу вразливою до атак, таких як SQL-ін'єкції. Також слід враховувати проблеми масштабованості у випадку великих обсягів одночасних записів та запитів.

Також важливо зазначити, що SQLite не підтримує низку розширених функцій, таких як підтримка географічних даних. Відсутність цих функцій може бути важливим аспектом для проектів, які вимагають обробки просторової інформації. Останнє дослідження розглядає виклики впровадження географічних розширень у контексті SQLite.

Вибір SQLite для конкретного проекту вимагає уважного врахування його обмежень у високих навантаженнях, обсягах даних, аспектах безпеки та підтримці розширених функцій в порівнянні з іншими системами управління базами даних.

3.2. Проект бази даних та особливості побудови інтерфейсу інформаційної системи

Організація таблиць бази даних у медичній інформаційній системі з метою впровадження процесу компенсації, з використанням ключів та зв'язків (рис. 3.3):

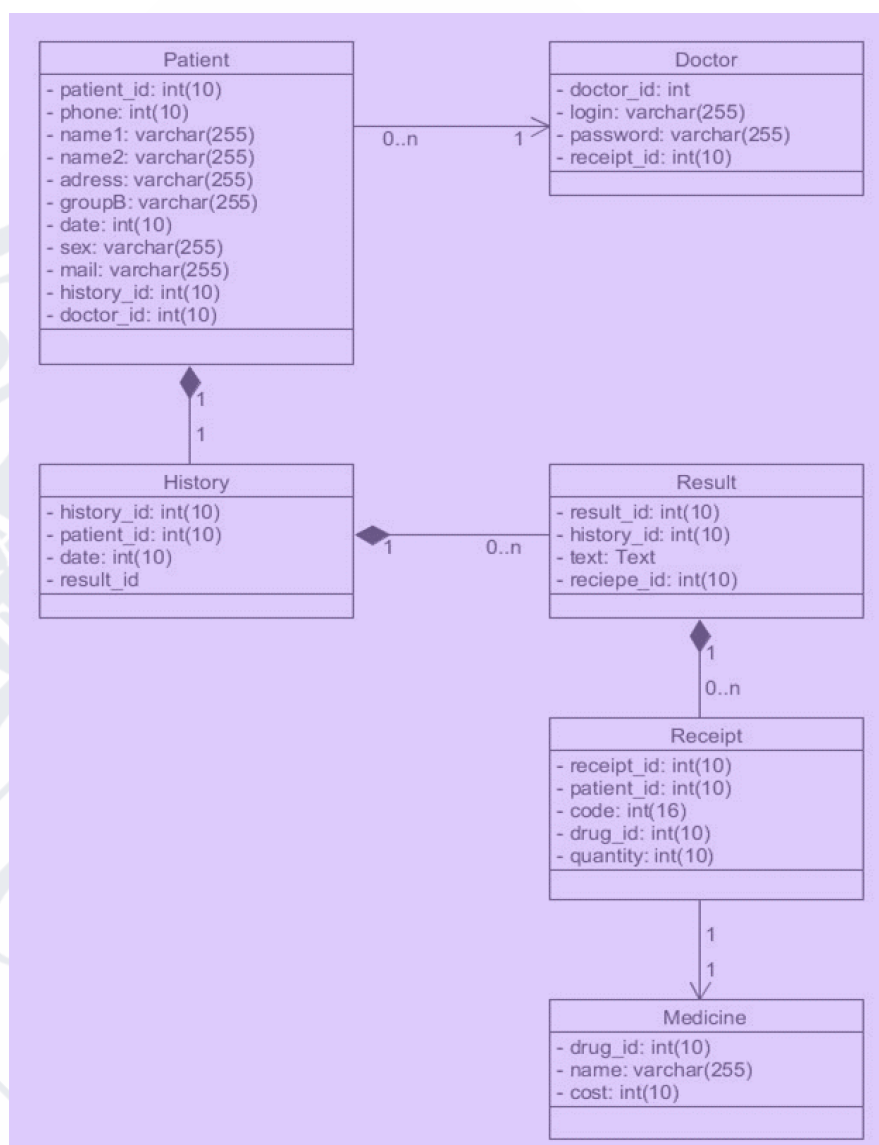


Рисунок 3.3 – Схема бази даних медичної інформаційної системи

Операції з базою даних виконуються за допомогою програми DB Browser for SQL, при цьому розробка медичної інформаційної системи на Python включає в себе використання бібліотеки sqlite3 для взаємодії з базою даних.

Взаємодія медичного працівника (лікаря) із сервером та базою даних медичної інформаційної системи з метою впровадження процесу компенсації подана на діаграмі послідовності UML (рис. 3.4), де основною метою є формування електронного рецепту для пацієнта.

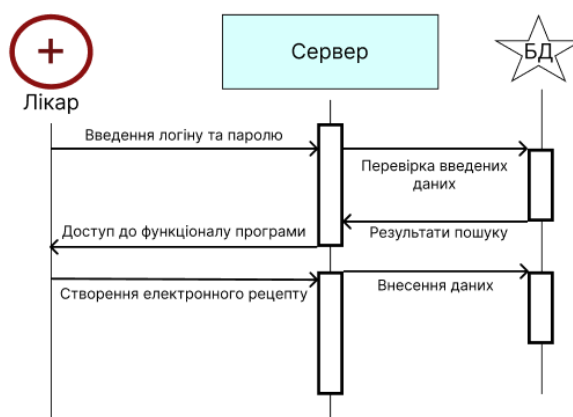


Рисунок 3.4 – UML-діаграма послідовності дій для лікаря

Взаємодія фахівця з аптеки (фармацевта) із сервером та базою даних медичної інформаційної системи з метою впровадження процесу компенсації відображена на діаграмі послідовності UML (рис. 3.5), де головною метою є знаходження відповідного рецепта для пацієнта.

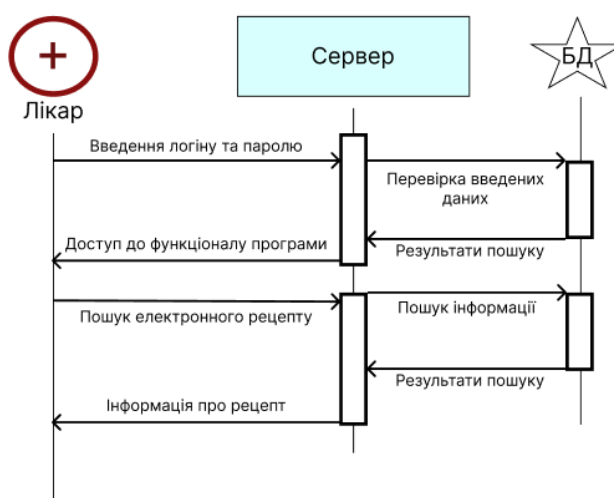


Рисунок 3.5 – UML-діаграма послідовності дій для фармацевта

Користувач взаємодіє із сервером через графічний інтерфейс, створений мовою програмування Python, використовуючи імпортовану бібліотеку tkinter, тоді як сервер виконує пошук за допомогою бази даних.

Можливості використання системи медичної інформації лікарем для впровадження механізму компенсації представлені на діаграмі Use Cases (рис. 3.6).

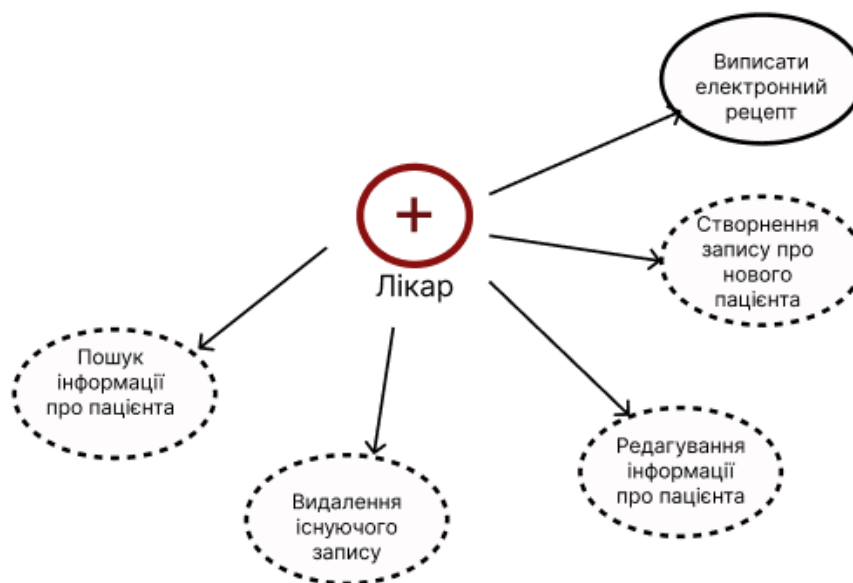


Рисунок 3.6 – UseCases-діаграма можливостей використання для лікаря.

Функціонал медичної інформаційної системи для впровадження механізму компенсації фармацевтом висвітлено на діаграмі Use Cases (рис. 3.7).



Рисунок 3.7 – UseCases-діаграма можливостей використання для фармацевта.

Медична інформаційна система, спрямована на реалізацію механізму компенсації в Україні, має за мету забезпечити лікаря можливістю виписувати електронні рецепти на необхідні ліки для пацієнта. Ці ліки доступні в будь-якій аптеці, а перелік аптек доступний на веб-сайті Національного агентства здоров'я України (НСЗУ).

Медична інформаційна система для впровадження цього механізму компенсації надає лікарю ряд функцій, зокрема:

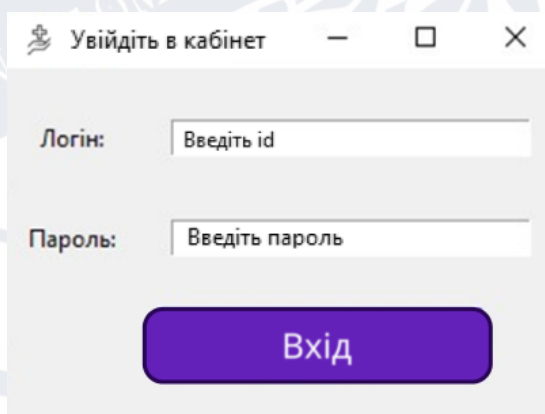
- Виписування електронного рецепта.
- Перегляд записів в базі даних (БД).
- Додавання нових записів в БД.
- Редагування існуючих записів в БД.
- Видалення записів із БД.

Фармацевт, у свою чергу, має можливість знаходити необхідний електронний рецепт, використовуючи пошукові функції в медичній інформаційній системі за іменем, прізвищем або індивідуальним кодом покупця пацієнта. Такий підхід дозволяє забезпечити зручний та ефективний обмін інформацією між лікарем та фармацевтом.

Медична інформаційна система для реалізації механізму компенсації включає в себе такі елементи:

- Графічний інтерфейс, розроблений мовою програмування Python і імпортованою бібліотекою Tkinter.
- Вікно для входу в систему.
- Головне меню з основними функціями для лікаря або фармацевта.
- Вікна для роботи лікаря з записами у базі даних.
- Вікно для створення нового електронного рецепту за індивідуальним ідентифікатором пацієнта або перегляд такого.

Приклади інтерфейсу (рис. 3.8 – 4.9):



Увійдіть в кабінет

Логін:

Пароль:

Рисунок 3.8 – Авторизації у системі



Рисунок 3.9 – Основне меню фармацевта

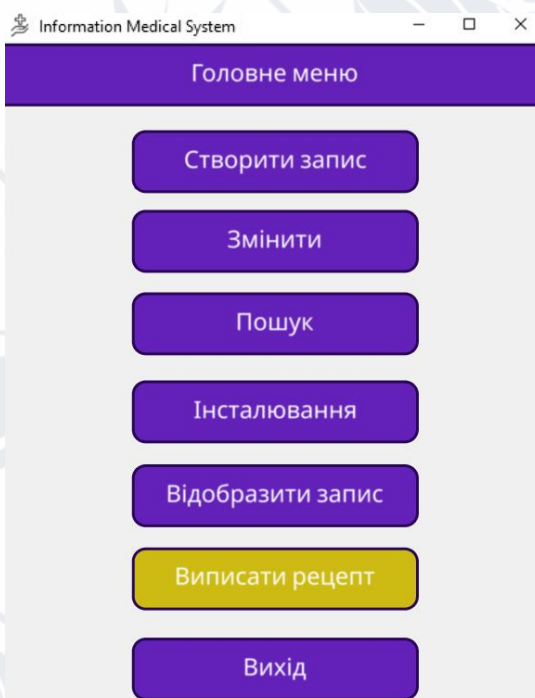


Рисунок 3.10 – Основне меню лікаря

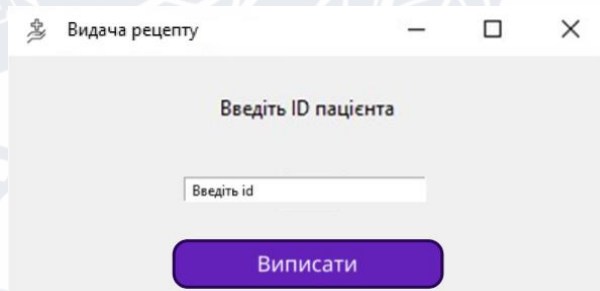


Рисунок 3.11 – Функція виписування рецепта по власному ідентифікатору пацієнта

Рисунок 3.12 – Інтерфейс створення нового електронного рецепту

3.3. Аналіз даних та оцінка інвестиційних бізнес-процесів в системі

Діаграма бізнес-процесів – це графічне зображення напрямку подій, яке визначається за допомогою певної нотації моделювання бізнес-процесів (BPMN). В цьому випадку на діаграмі (рис. 3.13) представлено послідовність завдань та взаємозв'язки між учасниками (пацієнт, лікар та фармацевт):

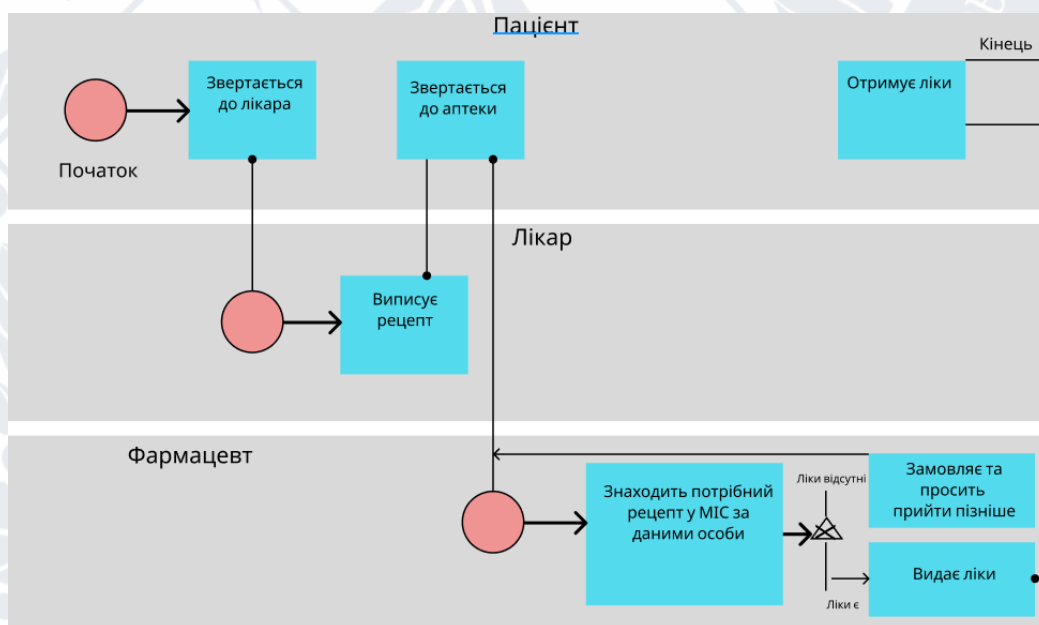


Рисунок 3.13 – Діаграма бізнес-процесів

Меню оцінювання даних інвестиційних процесів наведено на рис. 3.14. Аналіз даних, що закладено в оцінку інвестиційних процесів, визначений пунктом «Оцінка інвестицій».

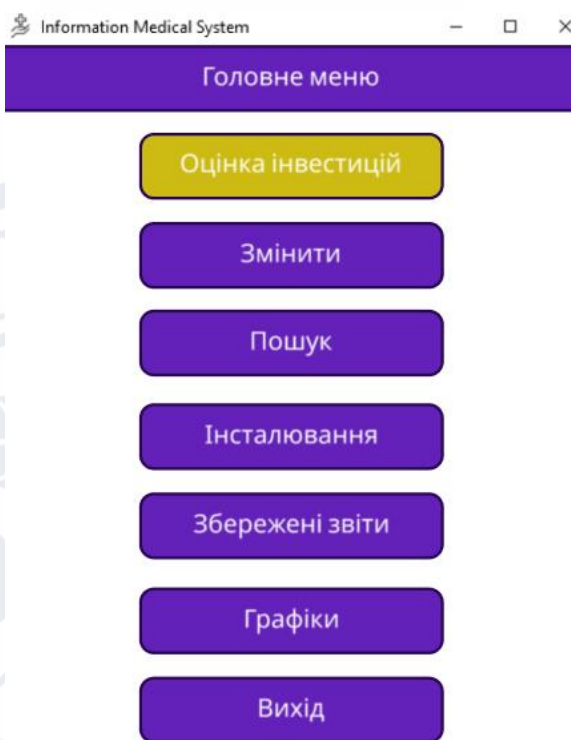


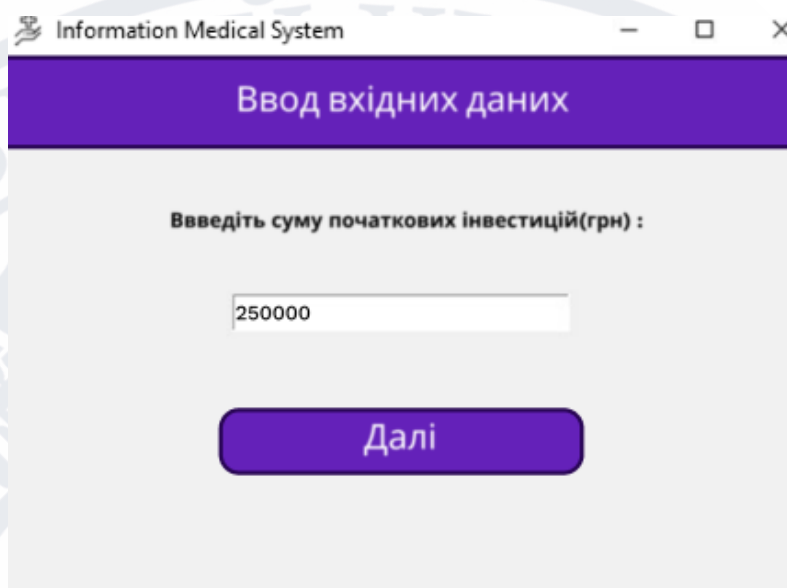
Рисунок 3.14 – Меню оцінювання даних інвестиційних процесів

Дані для часового аналізу вводяться за допомогою форми наведеної на рисунку 3.15.

The image shows a software window titled "Information Medical System". The main heading of the form is "Ввод вхідних даних". Below the heading, there is a prompt: "Введіть середньорічний попит :". There are four input fields, each with a label "Рік" followed by a number (1, 2, 3, 4). The values entered in these fields are 8, 9, 11, and 13. At the bottom of the form, there is a purple button with the text "Далі".

Рисунок 3.15 – Форма для уведення вхідних даних оцінювання обсягів послуг

Початкова сума інвестиційних витрат визначається керівником і вводиться через форму, наведену на рисунку 3.16.



Information Medical System

Ввод вхідних даних

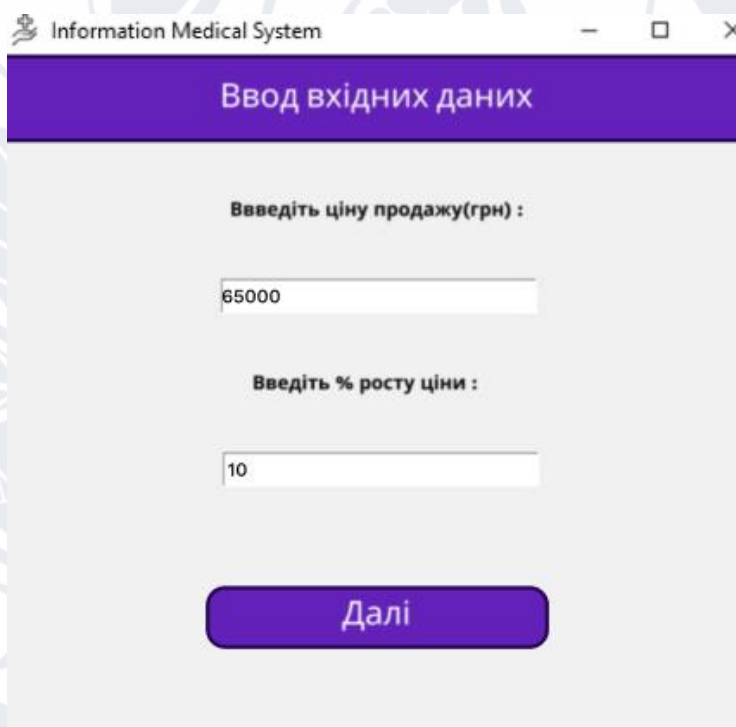
Введіть суму початкових інвестицій(грн) :

250000

Далі

Рисунок 3.16 – Форма для уведення вхідних даних обсягів інвестицій

Ціни послуг при розрахунку інвестиційного проекту вводяться через форму наведену на рисунку 3.17.



Information Medical System

Ввод вхідних даних

Введіть ціну продажу(грн) :

65000

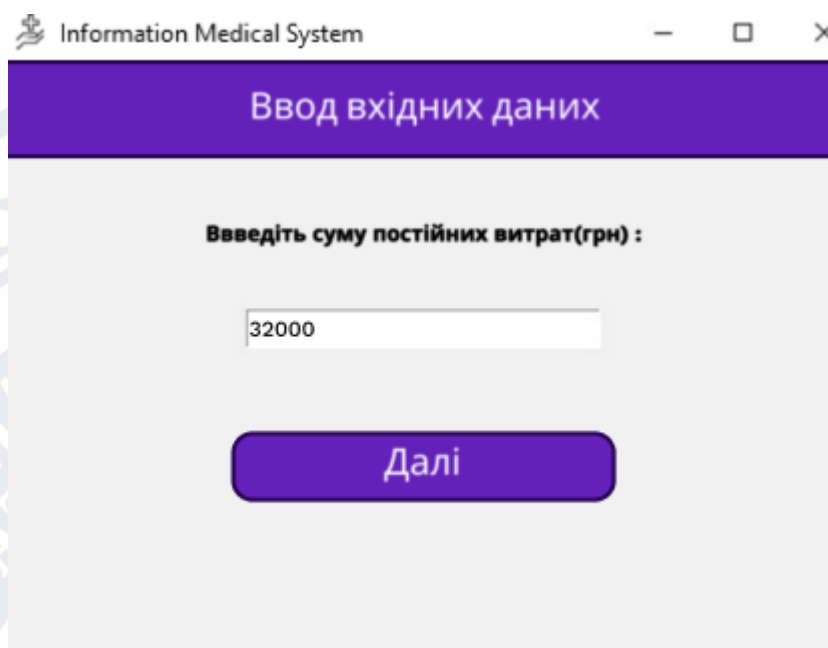
Введіть % росту ціни :

10

Далі

Рисунок 3.17 – Форма для уведення вхідних даних по цінам послуг (товарів)

Сума постійних витрат та амортизації для проведення аналізу задається через форми наведені відповідно на рисунках 3.18 та 3.19.



Information Medical System

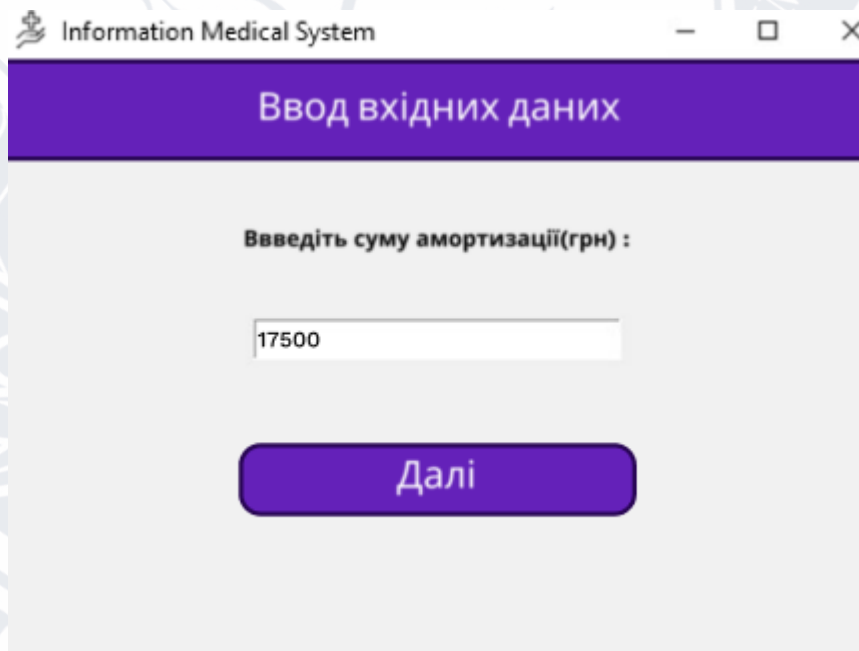
Ввод вхідних даних

Введіть суму постійних витрат(грн) :

32000

Далі

Рисунок 3.18 – Форма для уведення вхідних даних по постійних витратах



Information Medical System

Ввод вхідних даних

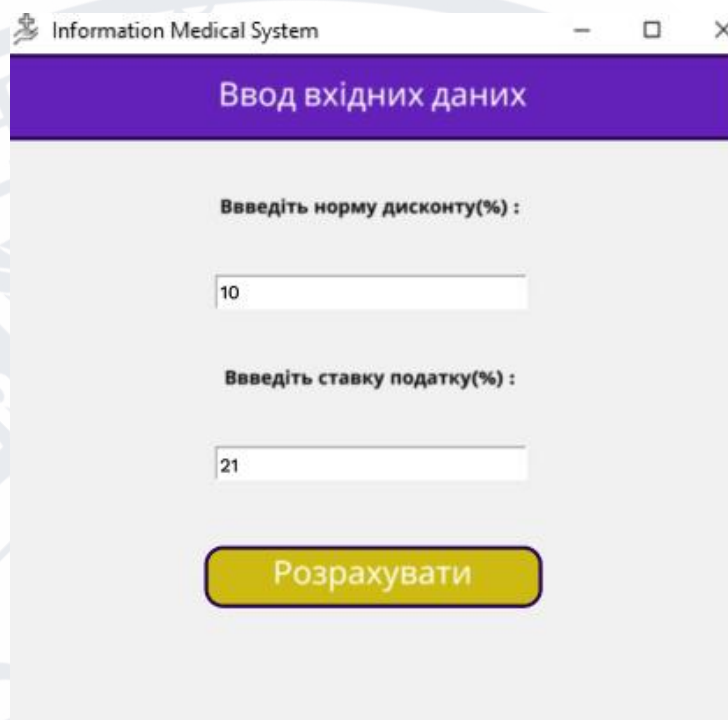
Введіть суму амортизації(грн) :

17500

Далі

Рисунок 3.19 – Форма для уведення даних по амортизації

Характеристика дисконту для оцінки грошових потоків вводиться через форму подану на рисунку 3.19.



Information Medical System

Ввод вхідних даних

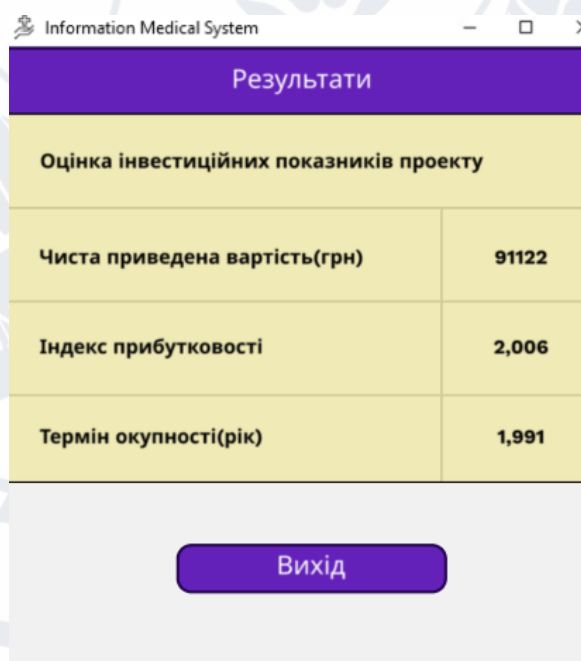
Введіть норму дисконту(%) :

Введіть ставку податку(%) :

Розрахувати

Рисунок 3.19 – Форма для введення даних для дисконтування

Результат оцінювання інвестиційних характеристик проекту подається через таблицю у вигляді рисунку 3.20.



Information Medical System

Результати

Оцінка інвестиційних показників проекту	
Чиста приведена вартість(грн)	91122
Індекс прибутковості	2,006
Термін окупності(рік)	1,991

Вихід

Рисунок 3.20 – Результат оцінювання інвестиційних характеристик проекту

Результуюча оцінка тенденції динаміки розвитку інвестиційних процесів за введеними даними будується у вигляді звітів-графіків, зображених на рисунках 3.21 та 3.22 відповідно.

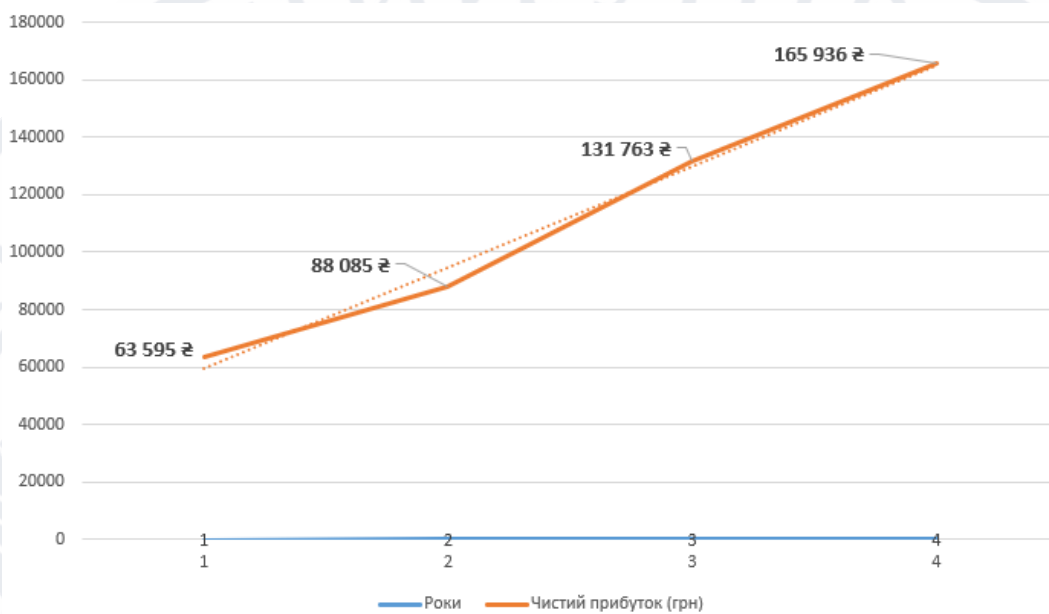


Рисунок 3.21 – Результат оцінювання тенденцій зміни потоку чистого прибутку в інвестиційних процесах медичних послуг

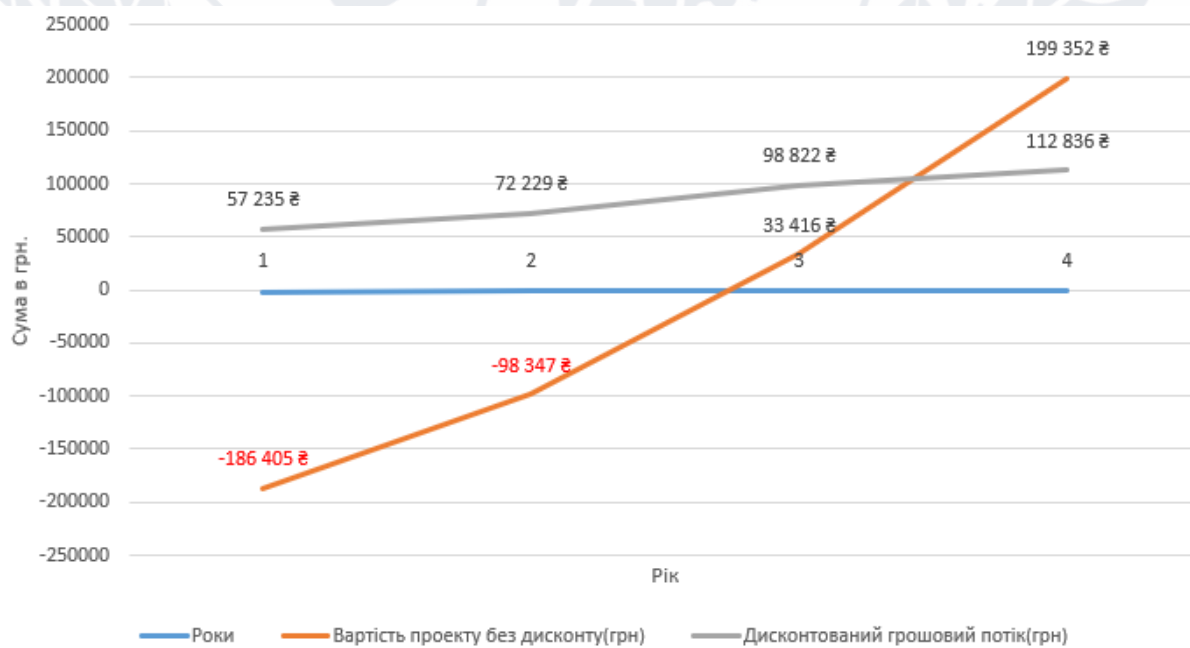


Рисунок 3.22 – Результат оцінювання тенденцій грошового потоку та чистої приведеної вартості

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У розділі було реалізовано розробку інформаційної технології аналізу даних інвестиційних процесів медичного обслуговування. Проведено порівняльний аналіз мов програмування та обґрунтовано оптимальний вибір засобів реалізації програмного забезпечення.

Досліджено особливості використання системи керування базами даних SQLite та проаналізовано її переваги і недоліки. Основними критеріями оцінювання обрано: інтеграція та легкість використання, підтримка різних апаратних та операційних систем, задоволення роботи з різними розмірами баз даних, швидкість.

Розроблено базу даних інформаційної системи та спроектовано зручний графічний інтерфейс користувача. Наведено приклади реалізації основних функцій та бізнес-процесів системи. Проведено експериментальне тестування розробленого програмного забезпечення. Підтверджено його відповідність вимогам та придатність для аналізу даних медичного обслуговування населення.

ВИСНОВКИ

У даній магістерській роботі вирішувалася актуальна науково-прикладна задача підвищення ефективності аналізу даних для оцінювання тенденцій інвестиційних процесів у сфері медичного обслуговування. За результатами роботи можна зробити наступні висновки:

1. Проведено теоретичний аналіз та систематизацію підходів щодо оцінювання інвестиційних процесів, на підставі якого виявлено основні функціональні характеристики системи. Для оцінювання інвестиційних процесів використано системний підхід проектного управління з аналізом даних: грошового потоку, чистої приведеної вартості, індексу прибутковості, строку окупності, внутрішньої норми рентабельності.

2. Проведено аналіз підходів щодо використання інформаційних технологій в оцінці інвестиційних процесів з метою виявлення їх особливостей, зокрема в середовищі охорони здоров'я та медичних послуг. Розроблено алгоритми ефективної обробки інформації на основі сучасних методів аналізу даних.

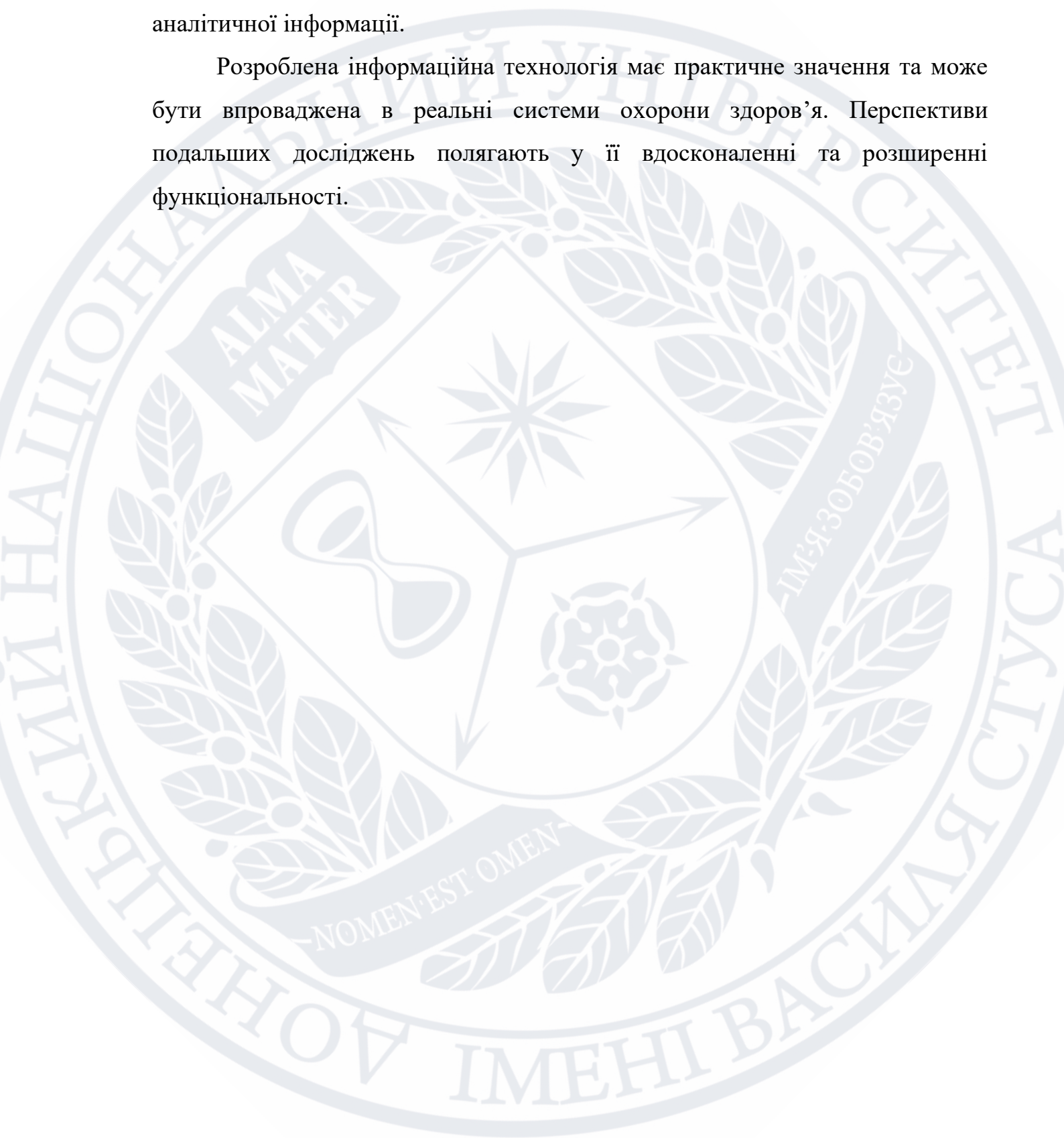
3. Систематизовано основні категорії даних та елементи процесу збору і опрацювання даних інвестиційних процесів, які використані при оцінюванні та побудові бізнес-процесінгу інвестицій.

4. Розроблено інформаційну технологію аналізу даних оцінювання інвестиційних процесів шляхом включення модуля (додатку) в процесінг інформаційної системи (зокрема, системи надання медичних послуг). Створено програмне забезпечення реалізації інформаційної технології у вигляді спеціалізованої медичної інформаційної системи. Проведено експериментальне впровадження та оцінку ефективності системи. Результати дослідження дозволяють автоматизувати процес збору, обробки та аналізу даних в сфері охорони здоров'я.

5. Проведено практичну реалізацію модифікованої інформаційної системи з адаптованим модулем оцінки інвестиційних проектів та оцінено

ефективність запропонованої технології, що сприятиме прийняттю обґрунтованих управлінських та інвестиційних рішень на основі достовірної аналітичної інформації.

Розроблена інформаційна технологія має практичне значення та може бути впроваджена в реальні системи охорони здоров'я. Перспективи подальших досліджень полягають у її вдосконаленні та розширенні функціональності.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутко О. Г., Волков В. В., Кісь О. В. Інвестиційні проекти в умовах невизначеності. Економічний форум. 2023. № 3. С. 24-35.
2. Бутко О. Г., Волков В. В., Кісь О. В. Інвестиційні проекти: оцінка та управління. К.: Вид-во «Київський університет», 2022. 320 с.
3. Бутко О. Г., Волков В. В., Кісь О. В. Моделі оцінки інвестиційних проектів. Економічний вісник НТУУ «КПІ». 2022. № 1. С. 24-35.
4. Бутко О. Г., Волков В. В., Кісь О. В. Основи обчислювальної математики. К.: Вид-во «Київський університет», 2022. 135 с.
5. Бутко О.Г., Волков В.В., Кісь О. В. Інформаційні системи в бізнесі. К.: Вид-во «Київський університет», 2022. 352 с.
6. Бутко О.Г., Волков В.В., Кісь О.В. Проектування інформаційних систем для управління інвестиціями. Економічний форум. 2023. № 4. С. 24-35.
7. Вакуленко С.О. Програмування мовою Java: 100 практичних завдань. К.: Вид-во «Підручники і посібники», 2022. 256 с.
8. Волинець М.М. Програмування мовою Python для розробки інформаційних систем. Економічний вісник НТУУ «КПІ». 2023. № 2. С. 24-35.
9. Волинець М.М. Програмування мовою Python: 100 практичних завдань. К.: Вид-во «Підручники і посібники», 2022. 240 с.
10. Грудзинський Ю.Є. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник. Київ: НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського", 2022. 215 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/56538/1/Alhorytmy_ta_struktury%20danykh_Navch_posib.pdf
11. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. 200 с. URL: <https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-struktury-danykh.pdf>

12. Кухарчук Ю.І., Мациборко В.В., Мациборко О.О. Інформаційні системи в контексті цифрової економіки. Економіка України. 2023. № 1. С. 12-23.
13. Кухарчук Ю.І., Мациборко В.В., Мациборко О.О. Стратегічний менеджмент інформаційних систем /– 3-тє вид., перероб. і допов. К. : Вид-во «Кондор», 2022. 400 с.
14. Мациборко В. В., Мациборко О. О. Алгоритми та структури даних. К.: Вид-во «Кондор», 2022. 320 с.
15. Мациборко В. В., Мациборко О. О. Критерії оцінки інвестиційних проектів. Економіка України. 2022. № 11. С. 12-23.
16. Мациборко В.В., Мациборко О. О. Інформаційні системи: концепції, технології, моделі. К.: Вид-во «Кондор», 2022. 360 с.
17. Мациборко В.В., Мациборко О.О. Моделі та методи оцінки інвестиційних проектів. К.: Вид-во «Кондор», 2022. 320 с.
18. Мациборко В.В., Мациборко О.О. Моделювання інвестиційних проектів у сфері цифрової економіки. Економіка промисловості. 2023. № 3. С. 12-23.
19. Освітній портал іua5. URL: <https://ua5.org/osnprog/418-algoritmi-poshuku.html>
20. Офіційний сайт Київського національного університету імені Тараса Шевченка. URL: <https://knu.edu.ua/>
21. Офіційний сайт компанії It-enterprise. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye>.
22. Офіційний сайт Львівського національного університету імені Івана Франка. URL: <https://lnu.edu.ua/>
23. Офіційний сайт НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» URL: <https://www.kpi.ua/>
24. Шаряк В. Архітектура і кодування баз даних на основі теоретико-числових базисів. Вісник. ТДТУ.: Тернопіль. 2007. №1.(3). С.17-23.

25. Шаряк В.В., Николайчук Я.М. Системні характеристики баз даних та перспективні напрямки їх розвитку. Моделювання та інформаційні технології. Київ. ІЕД НАН України. №1(1), 2007.-С.38-44.
26. Шинкарук С. С. Інвестиційні стратегії в умовах цифрової економіки. Економіка та держава. 2023. № 5. С. 12-23.
27. Шинкарук С. С. Інвестиційні стратегії та проекти. К.: Вид-во «Київський університет», 2022. 304 с.
28. Шинкарук С.С. Фінансування інвестиційних проектів. Економіка та держава. 2023. № 4. С. 12-23.
29. Яцюк В. В. Програмування мовою С++: 100 практичних завдань. К.: Вид-во «Підручники і посібники», 2022. 224 с.
30. Aho A., Hopcroft J., Ullman J. Data Structures and Algorithms. Pearson, 1983. 448 p.
31. American National Standards Institute (1975). ANSI/X3/SPARC Study Group on Data Base Management Systems. Interim Report, FDT. ACM SIGMOD Bulletin, 7(2).
32. Bhargava A. Grokking Algorithms. An Illustrated Guide for Programmers and Other Curious People. Manning Publications Co, 2016. 256 p.
33. Childs D.L. (1968). Feasibility of a set-theoretical data structure. In Proc. Fall Joint Computer Conference, pp. 557-564.
34. Codd E.F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. Comm. ACM, 13(6), pp. 377-387.
35. Codd E.F. (1972a). Relational completeness of data base sublanguages. In Data Base Systems, Courant Comput. Set. Symp 6th (R. Rustin, ed.), 65-98. Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall.
36. Codd E.F. (1979). Extending the data base relational model to capture more meaning. ACM Trans. Database Systems, 4(4), 397-434.
37. Codd E.F. (1982). The 1981 ACM Turing Award Lecture: Relational database: A practical foundation for productivity. Comm. ACM, 25(2), 109-117.
38. Java Standard Library. URL: <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api>.

39. Jon Duckett PHP & MySQL: Server-side Web Development / J. Duckett; Wiley; 1st edition, 2022. 672 p.
40. Kevin J. McArthur Pro PHP: Patterns, Frameworks, Testing and More / K. J. McArthur; Apress; 1st ed. edition, 2008. 373 p.
41. Matt Zandstra PHP Objects, Patterns, and Practice / M. Zandstra; Apress; 5th ed. edition, 2016. 603 p.
42. MS SQL Server 2019 и T-SQL. URL: <https://metanit.com/sql/sqlserver/>
43. Open Server - портативний локальний веб-сервер.
44. Paul DuBois MySQL Cookbook / P. DuBois; O'Reilly Media; 3rd edition, 2014. 864 p.
45. PHP Tutorial. URL: <https://www.w3schools.com/php/default.asp>
46. PHP: Керівництво по PHP. URL: <https://www.php.net/manual/en/index.php>
47. Python Standard Library/ URL: <https://docs.python.org/3/library>.
48. Sedgewick R., Wayne K. Algorithms. Addison-Wesley Professional, 2011. 976 p.
49. SQLBolt - Learn SQL. URL: <https://sqlbolt.com/>

ДЕКЛАРАЦІЯ

про дотримання академічної доброчесності

Я, _____

Повністю вказується ПІБ та статус (посада для працівників, освітня (освітньо-наукова) програма – для здобувачів вищої освіти)

що нижче підписалась/підписався, розуміючи та підтримуючи загально визнані засади справедливості, доброчесності та законності,

ЗОБОВ'ЯЗУЮСЬ:

дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності, що визначені законодавством України, локальними нормативними актами Донецького національного університету імені Василя Стуса, положеннями, правилами, умовами, визначеними іншими суб'єктами, та не допускати їх порушення.

ПІДТВЕРДЖУЮ:

що мені відомі положення статті 42 Закону України «Про освіту»;
що у даній роботі не представляла/представляв чийсь роботи повністю або частково як свої власні. Там, де я скористалася/скористався працею інших, я зробила/зробив відповідні посилання на джерела інформації;

що дана робота не передавалась іншим особам і подається вперше, не порушує авторських та суміжних прав закріплених статтями 21-25 Закону України «Про авторське право та суміжні права», а дані та інформація не отримувались в недозволеній спосіб.

УСВІДОМЛЮЮ:

що ця робота може бути перевірена університетом на плагіат або інші порушення академічної доброчесності, в тому числі з використанням спеціалізованих сервісів;

що у разі порушення академічної доброчесності, до мене можуть бути застосовані процедури, передбачені законодавством України та Кодексом академічної доброчесності та корпоративної етики Донецького національного університету імені Василя Стуса, іншими локальними нормативними актами університету, та я можу бути притягнута/притягнутий до академічної відповідальності.
