

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Розробка модуля «Прогнозування попиту на медичні страховки серед
лікарів» підсистеми «Медстрахування» інформаційної системи страхової
компанії.
(тема)

Виконав:

здобувач 4 року навчання,
групи ІТУ-21-2

Кристина ФЕДОРОВА

(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

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

Освітня програма Інформаційні технології
управління
(повна назва освітньої програми)

Керівник: ст. викл. Анжеліка КАЛЬНИЦЬКА
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС



(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ

(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра Інформаційних управляючих систем


Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)

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

Освітня програма Інформаційні технології управління
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри 
(підпис)

“ 19 ” травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві Федоровій Кристині Андріївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка модуля «Прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів» підсистеми «Медстрахування» інформаційної системи страхової компанії.

затверджена наказом по університету від “ 19 ” травня 2025 р. № 370Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії “ 13 ” червня 2025 р.


3. Вихідні дані до роботи технічна документація страхової компанії щодо наявних інформаційних систем, статистичні дані продажів страхових продуктів за попередні періоди, демографічні дані цільової аудиторії (лікарі різних спеціалізацій), дані про професійні ризики працівників різних спеціалізацій.


4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі факторів впливу на прийняття рішень про страхування для прогнозування попиту на медичні страхові продукти, розробка математичних моделей прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів з урахуванням професійних ризиків, спеціалізації та регіональних особливостей, проектування системи збору та аналізу даних про страхові випадки серед медичних працівників для точного прогнозування попиту та персоналізації страхових пропозицій, створення аналітичних інструментів для оцінки ефективності страхових агентів при роботі з цільовою групою лікарів та прогнозування продажів медичних страхових продуктів

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд і аналіз сучасного стану задачі	19.05.25 – 23.05.25	Виконано
2	Огляд і аналіз типових рішень зі створення модуля прогнозування попиту	23.05.25 – 25.05.25	Виконано
3	Опис постановки задачі прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів	25.05.25 – 27.05.25	Виконано
4	Розробка та обґрунтування інформаційного забезпечення модуля	27.05.25 – 29.05.25	Виконано
5	Розробка елементів математичного забезпечення сервісу модуля	29.05.25 – 30.05.25	Виконано
6	Розробка елементів програмного забезпечення модуля	30.05.25 – 31.05.25	Виконано
7	Опис технічного забезпечення модуля	31.05.25 – 01.06.25	Виконано
8	Рекомендації щодо використання модуля	01.06.25 – 04.06.25	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	04.06.25 – 08.06.25	Виконано
10	Перевірка на плагіат	09.06.25	Виконано
11	Попередній захист кваліфікаційної роботи	12.06.25	Виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи в екзаменаційній комісії	13.06.25	Виконано

Дата видачі завдання 19 травня 2025 р.

Здобувач 
(підпис)

Керівник роботи 
(підпис)

ст. викл. ІУС Анжеліка Кальницька
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 86 сторінок, 38 рисунків, 31 таблиць, 2 додатки, 8 джерел.

АНАЛІЗ ПОПИТУ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, МЕДИЧНЕ СТРАХУВАННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ СЕРЕД ЛІКАРІВ, РЕГІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ, СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ, СТРАХОВІ ПРОДУКТИ, СТРАХОВІ ТАРИФИ.

Мета роботи – розробка модуля прогнозування попиту на медичні страхові послуги серед лікарів для відділу страхування в страховій компанії.

Об'єкт дослідження – відділ особистого та медичного страхування німецької страхової компанії «MedicInsurance» GmbH.

Предмет дослідження – методи та алгоритми прогнозування попиту на страхові продукти з використанням статистичних та аналітичних методів обробки даних.

У роботі проведено аналіз предметної області медичного страхування, визначено функціональні особливості страхового ринку та потреби лікарів як специфічної групи клієнтів. Досліджено сучасні методи прогнозування попиту та їх застосування в страховій галузі.

У результаті дипломної роботи було спроектовано та розроблено модуль прогнозування попиту, який включає компоненти збору та аналізу даних про потенційних клієнтів–лікарів, їхні страхові потреби та фактори впливу на прийняття рішень щодо придбання страхових продуктів.

Кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням методичних вказівок до організації та захисту кваліфікаційної роботи [1] та ДСТУ 3008:2015 [2].

ABSTRACT

The explanatory note to the qualification work contains: 86 pages, 38 figures, 31 tables, 2 appendices, 8 sources.

DEMAND ANALYSIS, DEMAND FORECASTING AMONG DOCTORS, HEALTH INSURANCE, INFORMATION SYSTEM, INSURANCE PRODUCTS, INSURANCE RATES, REGIONAL ANALYSIS, STATISTICAL ANALYSIS.

The purpose of the work is to develop a module for forecasting demand for medical insurance services among doctors for the insurance department of an insurance company.

The object of the study is the personal and medical insurance department of the German insurance company MedicInsurance GmbH.

The subject of the study is methods and algorithms for forecasting demand for insurance products using statistical and analytical data processing methods.

The work analyzes the subject area of medical insurance, identifies the functional features of the insurance market and the needs of doctors as a specific group of clients. Modern methods of demand forecasting and their application in the insurance industry are investigated.

As a result of the thesis, a demand forecasting module was designed and developed, which includes components for collecting and analyzing data on potential client doctors, their insurance needs, and factors influencing decisions to purchase insurance products.

The qualification work was performed in accordance with the methodological guidelines for the organization and defense of qualification work [1] and DSTU 3008:2015 [2].

ЗМІСТ

	С.
Скорочення, умовні позначки та визначення.....	7
Вступ.....	8
1 Огляд і аналіз сучасного стану задачі.....	9
1.1 Медичне страхування, специфіка ринку.....	9
1.2 Система пропозицій у медичному страхуванні.....	11
1.3 Основні забезпечуючі системи предметної області.....	13
1.4 Сучасні засоби вирішення задачі.....	14
2 Огляд і аналіз типових рішень зі створення модуля прогнозування попиту...	16
2.1 Аналіз та опис об'єкту автоматизації.....	16
2.2 Обґрунтування мети вирішення розробки модуля.....	19
2.3 Вимоги до функціональної структури.....	20
2.4.1 Функціональні вимоги.....	23
2.4.2 Нефункціональні вимоги.....	24
3 Опис постановки задачі прогнозування попиту.....	25
3.1 Вихідна інформація модуля.....	26
3.2 Вхідна інформація розробки модуля.....	30
4 Розробка та обґрунтування інформаційного забезпечення модуля.....	37
5 Розробка елементів математичного забезпечення сервісу модуля	47
6 Розробка елементів програмного забезпечення модуля	54
7 Опис технічного забезпечення модуля	56
8 Рекомендації щодо використання модуля	58
Висновки.....	65
Перелік джерел посилання.....	66
Додаток А Альбом документів.....	68
Додаток Б Графічний матеріал кваліфікаційної роботи.....	70

СКОРОЧЕННЯ, УМОВНІ ПОЗНАКИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

АктUARні розрахунки – поширена у світовій практиці система математичних і статистичних розрахунків, що використовується у страхуванні

Андерайтинг – діяльність страхового агента з ідентифікації, аналізу, оцінки ризиків та визначення можливості страхування, вибору оптимального страхового покриття, перевірки відповідності ризиків збалансованості страхового портфеля

БД – база даних

ДМС – державне медичне страхування

ІС – інформаційна система

ПК – персональний комп'ютер

ПМС – приватне медичне страхування

СУБД – система управління базами даних

AETG – Automatic Efficient Test Generator

API – Application Programming Interface

AWS – Amazon Web Services

CRM – Customer Relationship Management

CSV – Comma-Separated Values

DOCX – Office Open XML Document

EIOPA European Insurance and Occupational Pensions Authority

GDV – Gesamtverband der Versicherer

JWT – JSON Web Token

ORM – Object-relational mapping

PDF – Portable Document Format

PSO – Public Service Obligation

PWA – Progressive Web App

REST – Representational State Transfer

ВСТУП

Розробка модуля оцінки попиту на медичні страховки для інформаційної системи страхової компанії, зокрема для відділу, що спеціалізується на медичному страхуванні. Основна мета модуля – забезпечити точну оцінку попиту шляхом аналізу ключових факторів, що впливають на рішення лікарів різних спеціалізацій щодо придбання страхових продуктів. Робота фокусується на створенні інструменту, який допоможе страховим агентам краще розуміти потреби клієнтів, оптимізувати пропозиції та підвищити ефективність продажів.

У результаті було розглянуто такі питання:

- аналіз специфічних факторів, що впливають на попит, включаючи професійні ризики, спеціалізацію та регіональні особливості (доступність медичних послуг у різних областях);

- розробка моделей оцінки попиту, які базуються на статистичних даних, демографічних трендах та історії страхових випадків серед медичних працівників;

- інтеграція модуля з інформаційною системою компанії для автоматичного збору та обробки даних, що забезпечує швидке оновлення прогнозів у реальному часі;

- створення аналітичного інструменту для оцінки потенційного обсягу продажів страхових продуктів.

Реалізація модуля дозволить страховій компанії не лише прогнозувати попит із високою точністю, але й адаптувати страхові продукти до унікальних потреб потенційних клієнтів, що сприятиме зростанню та зміцненню позицій на ринку медичного страхування.

1 ОГЛЯД І АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗАДАЧІ

1.1 Медичне страхування, специфіка ринку

Сучасний німецький страховий ринок характеризується високим рівнем спеціалізації та орієнтацією на потреби конкретних професійних груп. Особливо це стосується медичного сектору, де лікарі, як професійна спільнота, мають специфічні ризики та вимоги до страхового захисту. Наприклад, німецька система передбачає можливості точкового страхування кінцівок: стоматологи можуть застрахувати пальці, а хірурги – руки або навіть очі, залежно від професійних потреб [3].

Німецька система медичного страхування побудована на принципі пріоритетності державного обов'язкового страхування, яке становить основу медичного захисту населення. Державне медичне страхування забезпечує базове покриття медичних послуг для переважної більшості громадян та виступає фундаментальним елементом системи охорони здоров'я країни.

Приватне медичне страхування в Німеччині функціонує як додатковий компонент, що доповнює основне державне покриття. Воно представлене у двох основних варіантах застосування. Для певної категорії населення, яка має право відмовитися від державного страхування, приватні компанії пропонують повне замінне покриття медичних послуг. Для осіб, які залишаються в системі державного медичного страхування, приватний сектор надає комплементарні та додаткові страхові продукти, що розширюють базовий пакет послуг та покращують умови медичного обслуговування.

Основна складність німецької системи медичного страхування полягає в її змішаному характері, що поєднує державне обов'язкове страхування з гнучким і персоналізованим приватним. Державне і приватне страхування співіснують у двох основних формах [4]:

– повне покриття частини населення – замінне приватне медичне страхування (ПМС);

– пропозиція додаткового та комплементарного страхування для осіб, охоплених державним медичним страхуванням (ДМС).

Повне приватне медичне страхування в Німеччині зазвичай охоплює три основні категорії громадян [4]:

– активні та пенсіоновані – держслужбовці (наприклад, вчителі, професори університетів, працівники міністерств), які фактично виключені з державної системи, оскільки держава відшкодовує їм щонайменше 50% їхніх приватних медичних рахунків;

– самозайняті особи, які виключені з ДМС, якщо не були його учасниками раніше;

– працівники, чиї заробітки перевищують встановлений поріг протягом трьох років поспіль.

Для медичних працівників особливе значення має страхування професійної відповідальності, яке має обов'язковий характер, особливо для лікарів з приватною практикою. Це страхування характеризується диференціацією за медичними спеціальностями, де розмір страхових внесків та умови покриття суттєво відрізняються залежно від рівня професійного ризику. Наприклад, вищі тарифи встановлюються для хірургів, акушерів–гінекологів та інших «високоризикових» спеціальностей [5].

У контексті такої комплексної системи медичного страхування розробка інформаційних систем для прогнозування попиту на страхові продукти серед медичних працівників набуває критичного значення для ефективної організації страхування. Точне прогнозування попиту дозволяє страховим компаніям оптимізувати свої пропозиції та забезпечити фінансову стабільність страхових продуктів, спрямованих на медичних працівників з їхніми специфічними професійними ризиками.

1.2 Система пропозицій у медичному страхуванні

Функціональні особливості предметної області медичного страхування визначаються складними процесами взаємодії між страховими компаніями, медичними установами, страховими агентами та клієнтами. Медичне страхування характеризується багаторівневою системою прийняття рішень, де кожен учасник процесу має власні інтереси та цілі.

Процес формування страхових продуктів у сфері медичного страхування є динамічним та потребує постійного аналізу ринкових тенденцій і потреб клієнтів. Страхові компанії розробляють диференційовані пакети послуг, що відрізняються за обсягом покриття та вартістю. Варіативність страхових продуктів обумовлена необхідністю задовольнити запити різних категорій клієнтів – від базового рівня страхування до преміум–сегменту з розширеним переліком медичних послуг [6].

Для заохочення довгострокової співпраці німецькі страхові компанії пропонують систему прогресивних знижок, яка винагороджує клієнтів за відсутність страхових випадків [4]:

- 5 років без інцидентів – 10% знижки;
- 10 років без інцидентів – 20% знижки;
- в подальшому кожні наступні 10 років додається по 10% знижки до максимальних 40%.

Така система не лише мотивує клієнтів до відповідального ставлення до власного здоров'я, але й дозволяє страховим компаніям оптимізувати свої фінансові показники за рахунок зниження виплат.

Особливу увагу в галузі приділяють процесам андеррайтингу та оцінки ризиків. Для кожного клієнта страхова компанія проводить індивідуальний аналіз факторів ризику, враховуючи вік, стан здоров'я, наявність хронічних захворювань та професійну діяльність суб'єкта, оскільки певні області людської діяльності вимагають розширених медичних послуг і додаткового

щорічного обстеження. На основі цього аналізу формується персоналізована пропозиція з відповідною ціновою політикою. Така індивідуалізація дозволяє максимізувати фінансову ефективність діяльності, пропонуючи при цьому конкурентні умови для клієнтів [4].

Важливою функціональною особливістю галузі є складна система розрахунку страхових премій та формування резервів. Актуарні розрахунки базуються на статистичних даних, медичній статистиці та демографічних трендах. Використовуються математичні моделі для прогнозування частоти страхових випадків та обсягу потенційних виплат, що дозволяє встановлювати економічно обґрунтовані тарифи [6].

Процес обробки страхових випадків є ще однією ключовою функціональною особливістю галузі. Він включає верифікацію страхового випадку, оцінку обсягу необхідної допомоги, координацію з медичними установами та розрахунок розміру страхового відшкодування. Ефективність цього процесу безпосередньо впливає на рівень довіри клієнтів до страхової компанії та її репутацію на ринку.

Специфічною функціональною особливістю галузі є ріст попиту на спеціалізовані страхові продукти для окремих професійних або регіональних груп населення, зокрема і для лікарів [7]. Враховуючи особливості медичної діяльності, для цієї категорії клієнтів розробляються спеціалізовані пакети послуг, що враховують професійні ризики та специфічні потреби. Прогнозування попиту на такі продукти вимагає детального аналізу факторів і введення необхідних метрик, що впливають на прийняття рішень лікарями щодо вибору страхових програм.

1.3 Основні забезпечуючі системи предметної області

Центральним елементом інформаційного забезпечення страхової діяльності виступають корпоративні інформаційні системи, які інтегрують різноманітні функціональні модулі та бази даних. Для потреб медичного страхування застосовуються спеціалізовані Customer Relationship Management (CRM) системи, адаптовані під особливості взаємодії з клієнтами в цій сфері. Такі системи забезпечують повний цикл роботи з клієнтом від первинного контакту до супроводу договору страхування та врегулювання страхових випадків. Німецькі страхові компанії використовують такі рішення як Systems, Applications and Products in Data Processing (SAP) Insurance, Oracle Insurance Suite та спеціалізовані галузеві розробки, що мають локальну адаптацію до особливостей німецького страхового ринку.

Актуарне програмне забезпечення становить важливу складову інформаційної інфраструктури і відповідає за розрахунок страхових тарифів, формування резервів та оцінку фінансових ризиків. Для цих цілей використовуються такі системи як Prophet, ResQ та MG-ALFA, які дозволяють моделювати різноманітні сценарії розвитку страхового портфеля та оцінювати їх фінансові наслідки.

Системи андеррайтингу забезпечують оцінку ризиків при укладанні договорів страхування та визначенні індивідуальних умов для клієнтів. В медичному страхуванні ці системи дозволяють аналізувати медичну історію потенційних клієнтів, оцінювати ймовірність звернення за різними типами медичних послуг та встановлювати відповідні страхові тарифи. Сучасні системи андеррайтингу використовують елементи штучного інтелекту для автоматизації процесу оцінки ризиків та підвищення точності прогнозування.

Аналітичні платформи для обробки великих даних становлять важливу частину інформаційного забезпечення в сучасних страхових компаніях. Ці системи дозволяють обробляти та аналізувати великі масиви інформації з

різних джерел, включаючи внутрішні бази даних компанії, відкриті статистичні дані та інформацію від партнерів. У контексті оцінки попиту на медичні страховки такі платформи дозволяють виявляти приховані закономірності в поведінці клієнтів, ідентифікувати нові сегменти ринку та прогнозувати зміни в попиті під впливом різноманітних факторів. Серед популярних рішень можна відзначити SAP HANA, IBM Watson Analytics та Microsoft Power BI.

Таким чином необхідний модуль прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів. Оскільки інформаційна система (ІС) базується на результатах роботи аналітиків шляхом використання засобів для аналітики, які не мають чіткої інтеграції в ІС і також не володіють автоматизованими засобами для вирішення базових аналітичних задач, що відповідно змушує вдаватись до менш автоматизованих і ефективних засобів.

1.4 Сучасні засоби вирішення задачі

На німецькому ринку медичного страхування використовується кілька спеціалізованих рішень для оцінки попиту. Allianz Health Analytics Platform інтегрує дані з CRM-систем та маркетингових кампаній, використовуючи алгоритми машинного навчання для сегментації клієнтської бази та прогнозування конверсії. Система розгорнута на власних серверах Allianz з використанням Hadoop-кластеру та R/Python для аналітики. Munich Re DemandPredict об'єднує внутрішні дані страховика з ринковими трендами та демографічною статистикою для створення короткострокових та довгострокових прогнозів. Система використовує хмарне середовище Amazon Web Services (AWS) та інструменти SageMaker для моделювання.

Регіональні страховики часто використовують AktuarSoft MarketSim 4.2, що спеціалізується на німецькому ринку приватного медичного страхування та

забезпечує прогнозування на основі наявних даних та ринкових бенчмарків. Розгортається на серверах з Windows Server 2019 і SQL Server 2019.

На ринку також присутні галузеві рішення як European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA) Insurance Market Analytics та Gesamtverband der Versicherer (GDV) MarktAnalyse Pro, що надають галузеві бенчмарки та статистичні дані для калібрування внутрішніх моделей, але потребують значної адаптації під потреби конкретної компанії.

Розробка власного модуля прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів необхідна з кількох причин:

- специфіка цільової аудиторії, так – як лікарі мають специфічні потреби та вимоги до страхового покриття, що не враховуються належним чином у стандартних рішеннях;

- інтеграційні обмеження – існуючі рішення мають обмежені можливості інтеграції з наявними системами компанії;

- недостатня операційна гнучкість, лише власний модуль дозволить швидко вносити зміни в алгоритми прогнозування відповідно до нових бізнес-вимог;

- оптимізація процесу прийняття рішень, оскільки власний модуль забезпечить прямий оперативний доступ страхових агентів до аналітичних даних через мобільний додаток.

Таким чином необхідно створити модуль, який буде ціленаправленим на рішення проблем прогнозування попиту, що дозволить компанії ефективніше прогнозувати попит та дозволить краще і ефективніше отримувати кращі персоналізовані пропозиції.

2 ОГЛЯД І АНАЛІЗ ТИПОВИХ РІШЕНЬ ЗІ СТВОРЕННЯ МОДУЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ

2.1 Аналіз та опис об'єкту автоматизації

Сучасний стан проблеми характеризується низьким рівнем автоматизації в зв'язку із консервативністю і специфікою діяльності в сфері страхування медичних працівників.

Попит оцінюється аналітиками шляхом використання спеціалізованих базових інструментів аналітики Tableau, PowerBI, Excel і також більш спеціалізовані рішення або створені для внутрішнього користування виключно в рамках компанії.

Якщо говорити за традиційний підхід це найчастіше шляхом довгої роботи аналітика із усіма етапами: збору, очищення, обробки і візуалізації даних шляхом використання вище згаданих інструментів аналітики.

Це накладає суттєві витрати часу, оскільки більшість речей можливо виконувати більш автоматизовано, так-як іноді необхідні швидкі звіти, які дозволять страховому агенту або маркетологу обрати відповідну стратегію роботи із клієнтами і дозволить запропонувати оптимальне рішення.

Об'єктом автоматизації є відділ особистого та медичного страхування німецької страхової компанії «MedicInsurance» GmbH.

Організаційна структура німецьких страхових компаній має чітку ієрархію з розподілом повноважень та відповідальності між різними рівнями керівництва та відділами.

На рисунку 2.1 зображено структурну організацію компанії «MedicInsurance» GmbH.

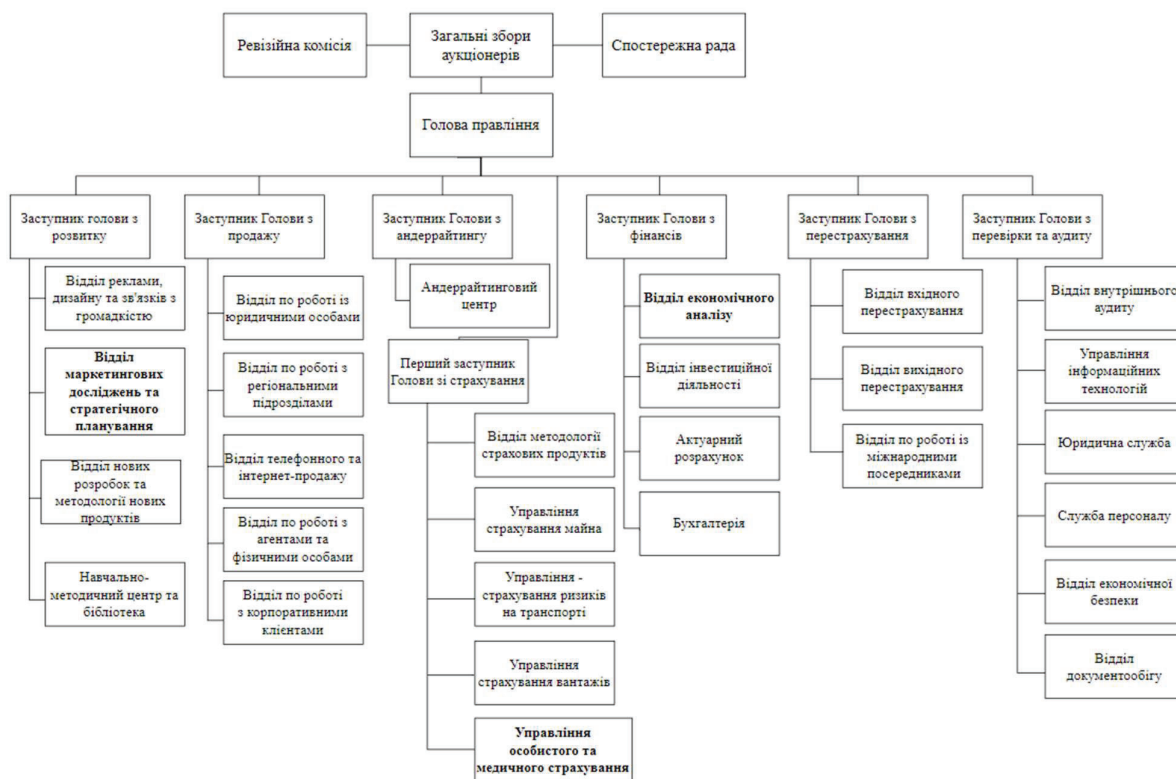


Рисунок 2.1 – Схема організаційної структури страхової компанії

На верхньому рівні компанії знаходяться Загальні збори акціонерів (Hauptversammlung), які підтримуються Спостережною радою (Aufsichtsrat) та Ревізійною комісією для контролю фінансово-господарської діяльності.

Оперативне управління здійснюється Головою правління, який координує роботу шести ключових заступників: з розвитку, з продажу, з андеррайтингу, з фінансів, з перестраховання та з перевірки та аудиту. Кожен заступник керує відповідним напрямком діяльності компанії через підпорядковані йому відділи та управління.

Особливо важливу роль відіграє Заступник Голови з андеррайтингу, під керівництвом якого функціонують:

- андеррайтинговий центр, що здійснює оцінку ризиків;
- перший заступник Голови зі страхування;
- відділ методології страхових продуктів;
- управління страхування майна;

- управління страхування ризиків на транспорті;
- управління страхування вантажів;
- управління особистого та медичного страхування.

В німецьких страхових компаніях підрозділи медичного страхування набувають особливого значення через специфіку змішаної системи медичного страхування країни, де приватне страхування тісно переплітається з державним.

Відділ продажів, що підпорядковується Заступнику Голови з продажу, організований у декілька підрозділів для ефективної взаємодії з різними категоріями клієнтів:

- відділ по роботі з юридичними особами;
- відділ по роботі з регіональними підрозділами;
- відділ телефонного та інтернет-продажу;
- відділ по роботі з агентами та фізичними особами;
- відділ по роботі з корпоративними клієнтами.

Робота страхових агентів у німецькій системі передбачає глибокий аналіз індивідуальних потреб клієнтів, особливо у сфері медичного страхування. Німецькі страхові агенти мають справу з комплексною системою, яка вимагає розуміння як державного, так і приватного страхування, щоб запропонувати оптимальне рішення для клієнта.

Страхові компанії Німеччини застосовують диференційований підхід до ціноутворення, враховуючи професійні ризики клієнтів. Особливо це стосується медичних працівників різних спеціалізацій, де тарифи можуть значно варіюватися. Наприклад, хірурги та акушери-гінекологи сплачують вищі страхові внески через підвищений рівень професійного ризику.

2.2 Обґрунтування мети вирішення розробки ІТ–сервісу

Процес оцінки попиту на медичні страхові продукти в сучасних страхових компаніях є комплексним і складається із наступних етапів.

Першим етапом виступає збір первинних даних, під час якого страхові компанії накопичують інформацію з різноманітних джерел. Основними джерелами виступають внутрішні бази даних клієнтів з історією звернень та полісів, інформація від агентів та брокерів про зустрічі з потенційними клієнтами, результати проведених маркетингових кампаній.

Другим етапом виступає обробка зібраних даних. Аналітики проводять партиціювання клієнтської бази за різними критеріями, включаючи демографічні, соціально–економічні та поведінкові ознаки. Здійснюється оцінка періодичності поновлення полісів та рівня утримання клієнтів, для прогнозування довгострокового попиту.

Третій етап – моделювання попиту, яке здійснюють маркетингові відділи у співпраці з аналітиками. Для цього застосовуються методи для прогнозування загального обсягу ринку та регресійний аналіз для визначення ключових факторів впливу на рішення клієнтів.

Четвертий етап включає коригування прогнозів, яке здійснюють актуарії та маркетингологи з урахуванням ряду факторів. Зокрема, враховуються планові зміни у продуктивній лінійці страхової компанії, очікувані зміни у законодавстві та регуляторних вимогах, ринкові тренди та активність конкурентів, а також прогнозовані коливання економічних показників.

Ключовою проблемою існуючих процедур оцінки попиту є низький рівень автоматизації та відсутність інтеграції різних джерел даних в єдину аналітичну систему. Через це аналітики витрачають значну частину робочого часу на обробку та уніфікацію даних, замість зосередження на побудові прогностичних моделей та аналізі результатів.

Страхові агенти повинні мати оперативний доступ до аналітичної інформації, це суттєво спростить їх роботу і дозволить скоротити витрати на щорічну аналітику ринку страхових послуг.

2.3 Вимоги до функціональної структури

Аналізуючи вище наведені проблеми, розгляду розробки модуля прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів. Інформаційна система для відділу, що займається медичними страховками у страховій компанії було виділено наступні функціональні вимоги:

- обробка та підготовка даних;
- аналіз попиту.

Задля опису процесів було вирішено використати контекстну діаграму потоків даних модулю прогнозування попиту серед лікарів ІС системи відділу що займається медичними страховками в страховій компанії наведену на рисунках 2.2 і 2.3.



Рисунок 2.2 – Контекстна діаграма потоків даних модулю прогнозування попиту серед лікарів

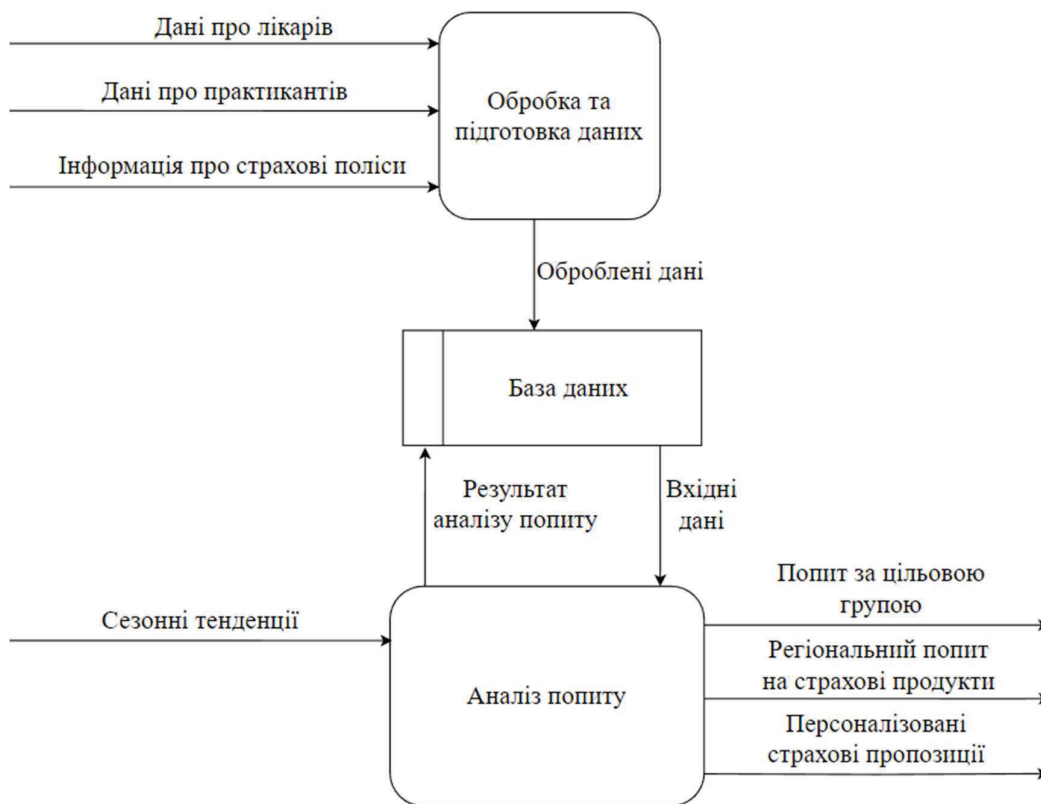


Рисунок 2.3 – Діаграма потоків даних модулю прогнозування попиту серед лікарів

Вихідна інформація системи представлена трьома основними форматами звітності для різних рівнів аналізу та підтримки прийняття рішень.

Персоналізовані страхові пропозиції (Public Service Obligation, PSO) формуються за запитом страхового агента у форматах Office Open XML Document (DOCX) або Portable Document Format (PDF) з допустимим часом затримки до 3 секунд. Звіти містять детальну інформацію про лікаря, його профіль ризику, страхову історію та статистику професійних ризиків за спеціалізацією. Включені персоналізовані аргументи продажу, фактори привабливості для клієнта, індивідуальний розрахунок вартості, варіанти оплати та прогнозована ймовірність укладення договору, що дозволяє агенту оптимізувати стратегію взаємодії.

Звіт про попит за цільовою групою (Automatic Efficient Test Generator, AETG) генерується щотижнево у форматах docx, pdf або Microsoft Excel Open XML (XLSX) для страхових агентів та маркетологів. Він надає агреговані дані щодо різних категорій лікарів за спеціалізацією, віком, досвідом та типом медичного закладу. Звіт порівнює історичний та прогнозований попит, виявляє темпи зростання та сезонність, визначає ключові фактори впливу та популярні продукти. Також містить рекомендації щодо каналів комунікації та аналіз конкурентної позиції.

Звіт щодо регіонального попиту формується щоквартально для аналітиків. Він забезпечує макроаналіз ринкової ситуації в розрізі регіонів, включаючи щільність лікарів за спеціалізаціями, насиченість ринку, потенціал росту та конкурентну ситуацію. На основі цих даних формуються рекомендації щодо регіонального розвитку та прогнозуються фінансові показники для стратегічного планування.

Ці три типи вихідної інформації інтегровані в єдину аналітичну екосистему, де дані макрорівня деталізуються на рівні цільових груп, а потім персоналізуються для конкретних клієнтів.

2.4 Опис вимог до об'єкта розробки

Система включає центральний модуль прогнозування попиту на медичні страхові серед лікарів, який отримує дані з двох основних джерел: CRM-системи та аналітика, а також забезпечує три типи користувачів відповідними аналітичними продуктами.

Існуватиме три основні типи користувачів системи: страховий агент, страховий агент-маркетолог та аналітик. Кожен тип користувача отримує спеціалізовані аналітичні продукти відповідно до своїх функціональних потреб.

Страховий агент отримує персоналізовані страхові пропозиції, сформовані на основі обробки даних про конкретних лікарів та практикантів з CRM-системи. Страховий агент-маркетолог має доступ до поглибленого аналізу попиту за цільовими групами, що дозволяє планувати та оптимізувати маркетингові кампанії. Аналітик отримує регіональний попит на страхові продукти для стратегічного планування та прийняття управлінських рішень.

Центральний модуль обробляє вхідні потоки даних: інформацію про лікарів, дані про практикантів, інформацію про страхові поліси з CRM-системи, а також сезонні тенденції від аналітика. На основі цих даних система генерує три типи вихідних продуктів, адаптованих під потреби кожної групи користувачів.

2.4.1 Функціональні вимоги

Система забезпечує аутентифікацію через корпоративну мережу Active Directory з додатковою двофакторною аутентифікацією. Модуль інтегрується з корпоративними CRM-системами та базами даних страхових полісів для автоматичного отримання інформації про клієнтську базу.

Аналітичний компонент здійснює автоматичну сегментацію лікарів за спеціалізаціями, досвідом, віком та регіоном. Система генерує прогнози попиту з використанням статистичних методів та машинного навчання, враховуючи сезонні коливання та ринкові тренди.

Модуль персоналізації формує індивідуальні страхові пропозиції на основі професійного профілю лікаря та прогнозованої схильності до придбання продуктів. Автоматично розраховується оптимальна вартість з урахуванням факторів ризику та конкурентоспроможності.

Звітна підсистема генерує персоналізовані пропозиції у форматах PDF та DOCX, аналітичні звіти за групами у форматах XLSX та PDF, стратегічні звіти регіонального аналізу. Усі документи містять візуальні елементи для покращення сприйняття.

2.4.2 Нефункціональні вимоги

Система обробляє до 500 одночасних запитів без зниження швидкості. Персоналізована пропозиція формується за 3 секунди, комплексні звіти генеруються до 30 секунд. Забезпечується стабільна робота при пікових навантаженнях.

Архітектура підтримує вертикальне масштабування додаванням серверів та горизонтальне через оптимізацію алгоритмів. Безпека включає шифрування даних, рольову модель доступу з логуванням та резервне копіювання.

Надійність характеризується доступністю 99.5% з механізмами автовідновлення та моніторингу. Технічне обслуговування проводиться поза робочими годинами. Інтерфейс підтримує німецьку мову з адаптивним дизайном для різних пристроїв.

3 ОПИС ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА МЕДИЧНІ СТРАХОВКИ СЕРЕД ЛІКАРІВ

Метою розробки інформаційного модуля є створення інтегрованого та ефективного аналітичного рішення для прогнозування попиту на медичні страхові продукти серед лікарів, яке забезпечить високий рівень точності прогнозів, оптимізацію роботи страхових агентів та підвищення ефективності продажів страхової компанії.

Автоматизація даного процесу спрямована на покращення аналітичних можливостей компанії, зменшення часу на підготовку персоналізованих пропозицій, підвищення точності прогнозування ринкового попиту та ефективне управління ресурсами відділу продажів.

Графік роботи страхової компанії передбачає її функціонування згідно з встановленими годинами роботи, а саме з 8:00 по 18:00 у будні дні. Щодо використання аналітичного модуля, ця опція доступна страховим агентам та аналітикам протягом усього робочого часу, з можливістю формування звітів у автоматичному режимі за межами робочих годин для підготовки до наступного робочого дня.

Користувачами програми є керівники відділу медичного страхування, аналітики, страхові агенти та інші працівники страхової компанії.

Умови, при яких припиняється виконання роботи автоматизованим способом є:

- нестабільне з'єднання з Інтернетом, або відсутність доступу до мережі;
- відсутність підключення до бази даних;
- збої в системі аналізу даних.

Модуль не зможе функціонувати за наступних умов: непередбачені технічні збої серверного обладнання або програмного забезпечення, відсутність стабільного інтернет-з'єднання для доступу до зовнішніх джерел даних, повна або часткова відсутність необхідних даних у корпоративних базах даних,

неправильне налаштування інтеграційних інтерфейсів з існуючими системами компанії, непередбачені зміни у законодавстві, які можуть вплинути на достовірність прогнозних моделей, та неможливість авторизації користувачів у корпоративній мережі.

Розробка модуля «Аналіз попиту на страхові продукти для медичних працівників» пов'язана з підсистемами, такими як:

- аналітична, для обробки статистичних даних та формування прогнозів;
- клієнтська, що містить інформацію про лікарів різних спеціалізацій;
- продуктова, яка зберігає дані про страхові продукти та їх характеристики;
- маркетингова, для планування та реалізації стратегій просування;
- фінансова, для розрахунку вартості страхових полісів та аналізу фінансових показників;
- регіональна, для аналізу ринку за географічними показниками.

3.1 Вихідна інформація модуля

У таблицях 3.1 – 3.5 наведено інформацію про вихідні дані задачі.

Таблиця 3.1 – Вихідні повідомлення модуля прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів

Найменування	Ідентифікатор	Форма подання	Періодичність і терміни видачі	Одержувачі і призначення
1	2	3	4	6
Персоналізовані страхові пропозиції	PSO	.xlsx файл	За запитом	Страховий агент
Попит за цільовою групою	AETG	.xlsx файл	Щотижнево	Страховий агент, маркетолог
Регіональний Попит на страхові продукти	RDIF	.xlsx файл	Щоквартально	Аналітик

Таблиця 3.2 – Перелік і опис структурних одиниць вихідного повідомлення «Персоналізовані страхові пропозиції» (PSO)

Повне найменування	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів	Приклад даних
1	2	3	4	5
Код лікаря	doctorId	Символьний	10	xxxxxx
ПІБ лікаря	doctorName	Символьний	50	xxxxxx
Спеціалізація	specialization	Символьний	30	xxxxxx
Точний профіль ризику	riskProfile	Символьний	300	xxxxxx

Кінець таблиці 3.2

1	2	3	4	5
Страхова історія	insuranceHistory	Символьний	200	xxxxxx
Статистика професійних ризиків за спеціалізацією	specialtyRiskStats	Символьний	200	xxxxxx
Персоналізовані аргументи продажу	personalizedArguments	Символьний	400	xxxxxx
Рекомендовані страхові продукти	recommendedProducts	Символьний	300	xxxxxx
Оптимальна комбінація покриття	optimalCoverage	Символьний	300	xxxxxx
Персональна знижка	personalDiscount	Числовий	5	xxx.xxx
Індивідуальний розрахунок вартості	pricingCalculation	Символьний	200	xxxxxx
Прогнозована ймовірність укладення договору	closingProbability	Числовий	5	xxxxxx

Таблиця 3.3 – Перелік і опис структурних одиниць вихідного повідомлення «Попит за цільовою групою» (AETG)

Повне найменування	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів	Приклад даних
1	2	3	4	5
Спеціалізація лікарів	specialtyGroup	Символьний	30	xxxxxx
Вікова група	ageGroup	Символьний	10	xxxxxx
Категорія досвіду	experienceCategory	Символьний	15	xxxxxx
Тип закладу	facilityType	Символьний	30	xxxxxx
Історичний попит	historicalDemand	Числовий	10	xxx.xxx
Прогнозований попит	forecastedDemand	Числовий	10	xxx.xxx
Темп зростання попиту	demandGrowth	Числовий	5	xxx.xxx
Коефіцієнт сезонності	seasonalityFactor	Числовий	5	xxx.xxx

Таблиця 3.4 – Перелік і опис структурних одиниць вихідного повідомлення «Регіональний попит на страхові продукти» (RDIF)

Повне найменування	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів	Приклад даних
1	2	3	4	5
Регіон	region	Символьний	30	xxxxxx
Щільність лікарів за спеціалізаціями	doctorsDensity	Числовий	10	xxxxxx
Прогнозований попит за продуктами	productDemand	Символьний	200	xxxxxx
Конкурентна ситуація	competitivePosition	Символьний	200	xxxxxx
Рекомендації щодо регіонального розвитку	developmentRecommendations	Символьний	300	xxxxxx
Прогнозовані фінансові показники	financialForecast	Числовий	15	xxx.xxx

3.2 Вхідна інформація розробки модуля

У таблицях 3.5 – 3.9 наведено інформацію про вхідні дані задачі.

Таблиця 3.5 – Вхідні повідомлення модуля прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів

Повне найменування	Ідентифікатор	Форма представлення	Періодичність отримання	Джерело
1	2	3	4	5
Дані про лікарів	doctors	Відеограма	За потребою	CRM–система
Дані про практикантів	trainees	Відеограма	За потребою	CRM–система
Інформація про страхові поліси	insurance_info	Відеограма	За потребою	CRM–система
Сезонні тенденції	seasonal_tendencies	Відеограма	За потребою	Аналітик

Таблиця 3.6 – Опис структурних одиниць вхідного повідомлення «Дані про лікарів» (doctors)

Повне найменування	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів	Приклад даних
1	2	3	4	5
Ідентифікатор лікаря	doctorId	Символьний	10	xxxxxx

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5
Прізвище, ім'я, по батькові	fullName	Символьний	50	xxxxxxx
Дата народження	birthDate	Дата	10	xx.xx.xx
Стать	gender	Символьний	1	xxxxxxx
Медична спеціалізація	specialization	Символьний	30	xxxxxxx
Стаж роботи	experienceYears	Числовий	2	xxxxxxx
Місце практики	practiceLocation	Символьний	50	xxxxxxx
Тип медичного закладу	facilityType	Символьний	20	xxxxxxx
Посада	position	Символьний	30	xxxxxxx
Кількість пацієнтів на рік	patientsPerYear	Числовий	5	xxxxxxx
Річний дохід	annualIncome	Числовий	10	xxxxxxx
Історія страхових випадків	claimsHistory	Символьний	200	xxxxxxx
Професійні ризики	professionalRisks	Символьний	200	xxxxxxx
Сімейний стан	maritalStatus	Символьний	20	xxxxxxx
Наявність власної практики	ownPractice	Логічний	5	xxxxxxx

Кінець таблиці 3.6

1	2	3	4	5
Кількість проведених операцій	operationsCount	Числовий	5	xxxxxx
Наявність додаткових сертифікацій	additionalCertifications	Символьний	100	xxxxxx
Історія взаємодії з компанією	companyInteractionHistory	Символьний	200	xxxxxx
Контактна інформація	contactInfo	Символьний	100	xxxxxx
Бажані канали комунікації	preferredContactChannel	Символьний	20	xxxxxx

Таблиця 3.7 – Опис структурних одиниць вхідного повідомлення «Дані про практикантів» (trainees)

Повне найменування	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів	Приклад даних
1	2	3	4	5
Ідентифікатор практиканта	traineeId	Символьний	10	xxxxxx
Прізвище, ім'я, по батькові	fullName	Символьний	50	xxxxxx
Дата народження	birthDate	Дата	10	xx.xx.xx

Кінець таблиці 3.7

1	2	3	4	5
Медична спеціалізація	specialization	Символьний	30	xxxxxxx
Рік навчання	studyYear	Числовий	1	xxxxxxx
Місце практики/навчання	trainingLocation	Символьний	50	xxxxxxx
Коефіцієнт для спеціалізацій	specializationFactor	Символьний	200	xxxxxxx
Дата впровадження продукту	implementationDate	Дата	10	xx.xx.xx
Варіанти знижок	discountOptions	Символьний	100	xxxxxxx
Статус продукту	productStatus	Символьний	10	xxxxxxx

Таблиця 3.8 – Опис структурних одиниць вхідного повідомлення «Інформація про страхові поліси» (insurance_info)

Повне найменування	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів	Приклад даних
1	2	3	4	5
Ідентифікатор поліса	policyId	Символьний	15	xxxxxxx
Ідентифікатор лікаря/практиканта	personId	Символьний	10	xxxxxxx

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5
Тип страхування	insuranceType	Символьний	30	xxxxxx
Дата початку дії	startDate	Дата	10	xxxxxx
Дата закінчення дії	endDate	Дата	10	xx.xx.xx
Розмір страхового покриття	coverageAmount	Числовий	15	xxxxxx
Страховий внесок	premium	Числовий	10	xxxxxx
Періодичність оплати	paymentFrequency	Символьний	15	xxxxxx
Статус полісу	policyStatus	Символьний	15	xxxxxx
Наявність страхових випадків	claimsExist	Логічний	5	xxxxxx
Кількість страхових випадків	claimsCount	Числовий	2	xxxxxx
Сума страхових виплат	payoutAmount	Числовий	15	xxxxxx
Спеціальні умови	specialConditions	Символьний	200	xxxxxx

Кінець таблиці 3.8

1	2	3	4	5
Агент, що обслуговує	agentId	Символьний	10	xxxxxx

Таблиця 3.9 – Опис структурних одиниць вхідного повідомлення «Сезонні тенденції» (seasonal_tendencies)

Повне найменування	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів	Приклад даних
1	2	3	4	5
Період	period	Символьний	20	xxxxxx
Сезонний коефіцієнт	seasonalityCoefficient	Числовий	5	xxx.xxx
Тип сезону	seasonType	Символьний	20	xxxxxx
Вплив маркетингових кампаній	marketingImpact	Числовий	5	xxx.xxx
Історичний попит за період	historicalDemand	Числовий	10	xxx.xxx
Прогнозований попит за період	forecastedDemand	Числовий	10	xxx.xxx
Тренд попиту	demandTrend	Символьний	50	xxxxxx
Фактори впливу	influenceFactors	Символьний	200	xxxxxx
Регіон	region	Символьний	30	xxxxxx
Спеціалізація лікарів	doctorSpecialization	Символьний	30	xxxxxx

4 РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ «ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА МЕДИЧНІ СТРАХОВКИ СЕРЕД ЛІКАРІВ»

При розв'язанні завдання з розробки модуля прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів було створено логічну модель даних та фізичну модель даних.

За допомогою моделей було створено та розроблено базу даних (БД) реляційного типу. У БД знаходиться 10 сутностей, вони наведені в таблиці 4.1 додатковий опис сутностей знаходиться в таблицях 4.2 – 4.13:

Таблиця 4.1 – Визначення сутностей

Назва	Визначення
1	2
MEDICAL_PERSONNEL	Інформація про медичний персонал
HOSPITALS	Інформація про лікарні
CITIES	Інформація про міста
REGIONS	Інформація про регіони
DOCTORS	Інформація про лікарів
TRAINEES	Інформація про практикантів
INSURANCES	Історія страхових полісів
TARIFFS	Базові тарифи
DISCOUNTS	Знижки на страхування
CONTRACTS	Інформація про контракти
SPECIALIZATIONS	Інформація про спеціалізацію лікарів

Таблиця 4.2 – Відомості про типи зв'язків

Тип сутності	Тип зв'язку	Тип сутності	Кардинальність
1	2	3	4
CONTRACTS	Входить до	MEDICAL_PERSONNEL	1:M
DOCTORS	Входить до	MEDICAL_PERSONNEL	1:M
TRAINEES	Входить до	MEDICAL_PERSONNEL	1:M
HOSPITALS	Входить до	MEDICAL_PERSONNEL	1:M
HOSPITALS	Містять	CITIES	M:1
CITIES	Містять	REGIONS	M:1
INSURANCES	Містять	TARIFFS	M:1
INSURANCES	Входить до	CONTRACTS	M:1
DISCOUNTS	Містять	INSURANCES	M:1
SPECIALIZATIONS	Входить до	DOCTORS	1:M

Таблиця 4.3 – Відомості про атрибути таблиці «MEDICAL_PERSONNEL»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
MEDICAL_PERSONNEL	hospitalId	Ідентифікатор лікарні	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні
	doctorId	Ідентифікатор лікаря	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні

Кінець таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6
MEDICAL_PERSONNEL	traineeId	Ідентифікатор практиканта	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні
	contractId	Ідентифікатор практиканта	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні

Таблиця 4.4 – Відомості про атрибути таблиці «HOSPITALS»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
HOSPITALS	hospitalId	Унікальний ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	locationId	Ідентифікатор розташування	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні
	hospitalName	Назва лікарні	VARCHAR(255)	–	Ні
	hospitalAddress	Адреса лікарні	VARCHAR(255)	–	Так

Таблиця 4.5 – Відомості про атрибути таблиці «CITIES»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
CITIES	cityId	Унікальний ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	regionId	Ідентифікатор регіону	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні
	city	Назва міста	VARCHAR(50)	–	Ні
	postalCode	Поштовий код	VARCHAR(10)	–	Так
	has_insurance_offices	Наявність страхових офісів	BOOLEAN	–	Ні

Таблиця 4.6 – Відомості про атрибути таблиці «LOCATIONS»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
LOCATIONS	locationId	Ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	region	Регіон	VARCHAR(10)	–	Ні

Таблиця 4.7 – Відомості про атрибути таблиці «DOCTORS»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
DOCTORS	doctorId	Унікальний ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	specializationId	Ідентифікатор спеціалізації	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні
	firstName	Ім'я	VARCHAR (50)	–	Ні
	lastName	Прізвище	VARCHAR (50)	–	Ні
	pensionDate	Дата виходу на пенсію	DATE	–	Ні

Таблиця 4.8 – Відомості про атрибути таблиці «TRAINEES»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
TRAINEES	traineeId	Унікальний ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні

Кінець таблиці 4.8

1	2	3	4	5	6
TRAINEES	startStudy Date	Дата початку навчання	DATE	–	Так
	endStudy Date	Дата закінчення навчання	DATE	–	Так
	startPracti ceDate	Дата початку практики	DATE	–	Так
	endPractic eDate	Дата закінчення практики	DATE	–	Так

Таблиця 4.9 – Відомості про атрибути таблиці «CONTRACTS»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимі –сть NULL
1	2	3	4	5	6
CONTRACTS	contractId	Унікальний ідентифіка тор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	startDate	Дата початку	DATE	–	Ні
	endDocu mentДата	Дата закінчення документа	DATE	–	Ні

Кінець таблиці 4.9

1	2	3	4	5	6
CONTRACTS	endDate	Дата закінчення	DATE	–	Ні
	payoutAmount	Сума виплат	DECIMAL(10,2)	–	Ні

Таблиця 4.10 – Відомості про атрибути таблиці «INSURANCES»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
INSURANCE	insuranceId	Унікальний ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	contractId	Ідентифікатор контракту	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні
	tariffId	Ідентифікатор тарифу	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні
	payoutAmount	Сума виплат	DECIMAL(10,2)	–	Так
	paymentFrequency	Частота платежів	VARCHAR(255)	–	Так
	insuranceId	Унікальний ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні

Таблиця 4.11 – Відомості про атрибути таблиці «TARIFFS»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
TARIFFS	specialConditionId	Унікальний ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	tariffName	Назва тарифу	VARCHAR(100)	–	Ні
	coverageAmount	Сума покриття	DECIMAL(10,2)	–	Так
	payoutAmount	Сума виплат	DECIMAL(10,2)	–	Так
	initialPayment	Початковий платіж	DECIMAL(10,2)	–	Так
	progressivePercent	Прогресивний відсоток	DECIMAL(5,2)	–	Так

Таблиця 4.12 – Відомості про атрибути таблиці «SPECIALIZATIONS»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
SPECIALIZATIONS	specializationId	Ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	specializationName	Спеціалізація	VARCHAR(50)	–	Ні

Таблиця 4.13 – Відомості про атрибути таблиці «DISCOUNTS»

Тип сутності	Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість NULL
1	2	3	4	5	6
DISCOUNTS	discountId	Унікальний ідентифікатор	INTEGER	Первинний ключ	Ні
	insuranceId	Ідентифікатор страхування	INTEGER	Зовнішній ключ	Ні
	discountAmount	Сума знижки	DECIMAL(10,2)	–	Так
	discountReason	Причина знижки	VARCHAR(255)	–	Так
	appliedDate	Дата застосування	DATE	–	Так

Схема логічної та фізичної моделі даних розробки модуля зображено на рис. 4.1, 4.2.

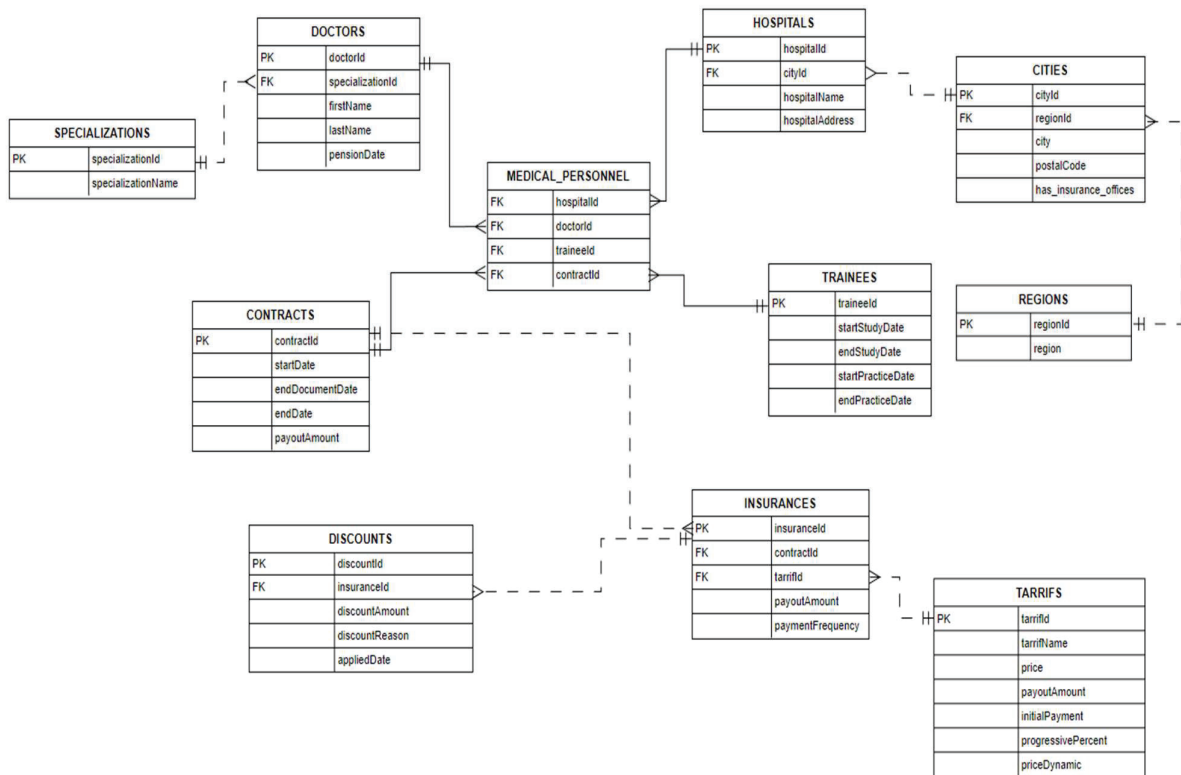


Рисунок 4.1 – Логічна модель даних

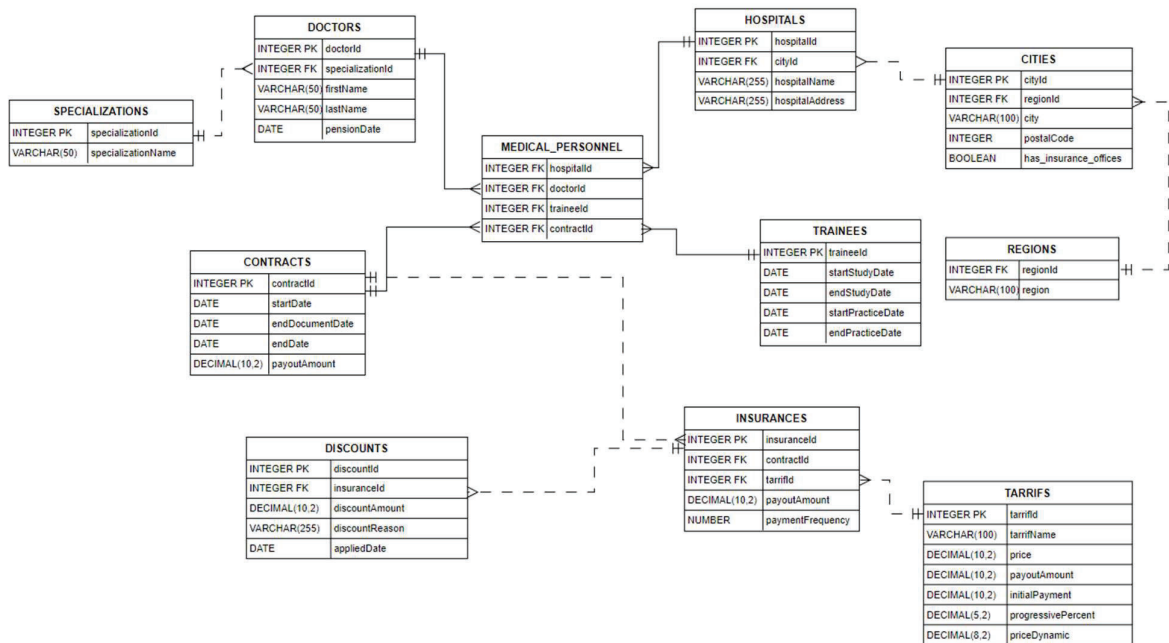


Рисунок 4.2 – Фізична модель даних

5 РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕРВІСУ МОДУЛЯ

Математичне забезпечення модуля прогнозування попиту на медичні страховки серед лікарів має вирішувати комплекс взаємопов'язаних завдань, що відповідають сучасним викликам страхового ринку Німеччини. Враховуючи специфіку галузі медичного страхування та особливості цільової аудиторії лікарів різних спеціалізацій, математичний апарат повинен забезпечувати високу точність прогнозів при наявності численних факторів впливу та специфічних змінних.

Проаналізувавши особливості предметної області та структуру бізнес–процесів компанії «MedicInsurance» GmbH, можна виділити такі ключові вимоги до математичного забезпечення модуля прогнозування:

- необхідно забезпечити відповідність прогнозів до індивідуальних характеристик лікаря;
- адаптація до ринкових змін, оскільки спеціалізація страхової дуже залежна від будь–яких зовнішніх впливів, особливо змін у законодавстві;
- інтерпретованість результатів необхідна для практичного застосування прогнозів страховими агентами та маркетологами, які не є фахівцями з аналізу даних.

Таким чином необхідно використовувати комбіновані методи для проведення аналізу включаючи multiverse STM і методи пошуку правил. У подальшому методи кластеризації задля кращих рекомендацій для певних професійних груп відповідно до їх ризиків.

Ця робота представляє багатовимірну структурну модель часових рядів для аналізу та прогнозування попиту на страхові продукти. Модель враховує сезонні коливання, довгострокові тренди та вплив маркетингових кампаній, забезпечуючи комплексний підхід до оцінки динаміки ринку страхових послуг.

Для прогнозування попиту використовується модель наведена на формулі:

$$y_t = \mu_t + \gamma_t + \beta X_t + \varepsilon_t,$$

де y_t – вектор спостережень у момент часу t (кількість полісів, середня вартість, грн);

μ_t – компонент тренду;

γ_t – сезонний компонент;

βX_t – вплив маркетингових кампаній;

ε_t – компонент помилки.

Таблиця 5.1 – Вхідні історичні дані за останні 12 місяців:

Місяць	Кількість полісів	Середня вартість (грн)	Маркетингова кампанія	Поліси (γ_t)	Ціна (γ_t)
1	2	3	4	5	6
1	850	1200	0	20	15
2	820	1180	0	-10	-20
3	910	1250	1	5	0
4	950	1300	1	15	10
5	890	1280	0	10	5
6	800	1220	0	-25	0
7	780	1190	0	-20	-10
8	760	1170	0	-30	-20
9	850	1240	1	10	5
10	920	1310	1	15	20
11	880	1290	0	5	5
12	850	1260	0	0	0

Початкові значення тренду:

– середня кількість полісів: $\mu_0^{\text{кількість}} = 829$;

– середня вартість: $\mu_0^{\text{вартість}} = 1223$ грн.

Сезонні компоненти:

– кількість полісів: $\gamma_0^{\text{кількість}} = 20$;

– середня вартість: $\gamma_0^{\text{вартість}} = 15$ грн.

Вплив маркетингу:

– середня кількість полісів: $\beta^{\text{кількість}} = 70$;

– середня вартість: $\beta^{\text{вартість}} = 20$ грн.

Індикатор маркетингових кампаній.

Маркетингові кампанії проводяться в місяцях 3 – 4 та 9 – 10, тому

$$X_t = [0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0],$$

де X_t – булева множина маркетингових місяців.

Наступним необхідно провести аналіз історичних даних по місячно, аби побачити точні передбачень на минулих даних і тим самим відкалібрувати модель.

Місяць 1 (початковий рівень).

$$\mu_1 = \mu_0 = [830.0, 1200.0]$$

Сезонні компоненти: $\gamma_1 = [20, 15]$.

Маркетинг: $X_1 = 0$.

Вплив маркетингу: $\beta * X_1 = [70, 40] * 0 = [0, 0]$.

Прогноз на основі сезонних трендів $\hat{y}_1 = \mu_1 + \gamma_1 + \beta * X_1 = [830.0, 1200.0] + [20, 15] + [0, 0] = [850.0, 1215.0]$.

Фактичні значення: $[850, 1200]$;

Відхилення: $y_1 - \hat{y}_1 = [850, 1200] - [850.0, 1215.0] = [0.0, -15.0]$.

Місяць 3 (з кампанією).

$$\mu_3 = \mu_2 + \gamma_0 = [850.0, 1215.0] + [20, 15] = [870, 1230]$$

Сезонні компоненти: $\gamma_3 = [5, 0]$.

Маркетинг: $X_3 = 1$.

Вплив маркетингу: $\beta * X_1 = [70, 40] * 1 = [70, 40]$.

Прогноз на основі сезонних трендів $\hat{y}_1 = \mu_1 + \gamma_1 + \beta * X_1 = [830.0, 1200.0] + [20, 15] + [70, 40] = [945.0, 1270.0]$.

Фактичні значення: $[910, 1250]$.

Відхилення: $y_1 - \hat{y}_1 = [910, 1250] - [945.0, 1270] = [-35, -20]$.

Місяць 6 (літній спад):

$$\mu_6 = \mu_5 + \gamma_0 = [910, 1260] + [20, 15] = [930, 1275]$$

Сезонні компоненти: $\gamma_6 = [-25, 0]$.

Маркетинг: $X_6 = 0$.

Вплив маркетингу: $\beta * X_1 = [70, 40] * 0 = [0, 0]$.

Прогноз на основі сезонних трендів $\hat{y}_6 = \mu_6 + \gamma_6 + \beta * X_6 = [930.0, 1275.0] + [-25, 0] + [0, 0] = [905.0, 1275.0]$.

Фактичні значення: $[800, 1220]$.

Відхилення: $y_6 - \hat{y}_6 = [800, 1220] - [905, 1275] = [-105, -55]$.

Прогноз на наступні 6 місяців

У подальшому подібним чином вираховується прогноз для місяців 13–18.

Сценарії:

– базовий: $X_t = [0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0]$ (місяці 13-18);

– інтенсивний: $X_t = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0]$ (місяці 13-18);

– літній: $X_t = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1]$ (місяці 13-18).

Таблиця 5.2 – Базовий (кампанії в місяцях 3–4)

Місяць	Сценарій "Базовий" (грн)	Сценарій "Інтенсивний" (грн)	Сценарій "Літній" (грн)
1	2	3	4
13	1,520,550	1,664,600	1,520,550
14	1,485,000	1,627,250	1,485,000
15	1,718,250	1,718,250	1,572,150
16	1,792,125	1,792,125	1,643,075
17	1,676,200	1,676,200	1,826,550
18	1,665,975	1,665,975	1,816,425

Сценарії маркетингової політики описані у таблицях 5.3 – 5.5.

Таблиця 5.3 – Базовий (кампанії в місяцях 3–4)

Місяць	Кількість полісів	Середня вартість (грн)	Виручка (грн)
1	2	3	4
13	1090	1395	1,520,550
14	1080	1375	1,485,000
15	1185	1450	1,718,250
16	1215	1475	1,792,125
17	1160	1445	1,676,200
18	1145	1455	1,665,975
Всього	6,875	–	9,858,100

Таблиця 5.4 – Інтенсивний маркетинг (кампанії в місяцях 1–4)

Місяць	Кількість полісів	Середня вартість (грн)	Виручка (грн)
1	2	3	4
13	1160	1435	1,664,600
14	1150	1415	1,627,250
15	1185	1450	1,718,250
16	1215	1475	1,792,125
17	1160	1445	1,676,200
18	1145	1455	1,665,975
Всього	6,915	–	10,144,400

Таблиця 5.5 – Літній маркетинг (кампанії в місяцях 5–6)

Місяць	Кількість полісів	Середня вартість (грн)	Виручка (грн)
1	2	3	4
13	865	1285	1,111,525
14	838	1255	1,051,690
15	855	1280	1,094,400
16	870	1295	1,126,650
17	940	1335	1,254,900
18	903	1335	1,205,505
Всього	5,271	–	6,844,670

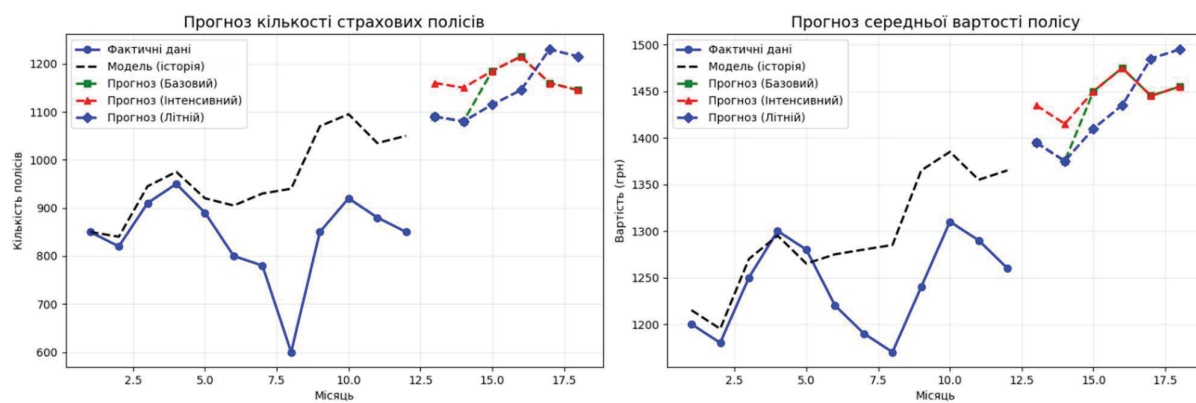


Рисунок 5.1 – Візуалізація коливання попиту на страхові продукти протягом прогнозованих 6-ми місяців

6 РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ

Сервер має функціонувати на базі системи управління базами даних (СУБД) PostgreSQL 15.3. БД повинна бути розгорнутою на одному із кластерів серверів з операційною системою Linux Red Hat Enterprise, який буде оснащений процесорами AMD EPYC 7763 з 64 ядрами, 256 GB оперативної пам'яті та NVMe SSD-сховищем обсягом 8 TB, працюючим у RAID-50 для забезпечення високої відмовостійкості, оскільки вона є найвищим пріоритетом для страхової компанії.

Бізнес-логіка системи має бути реалізована на .NET 8 з використанням ASP.NET Core для створення веб Application Programming Interface (API). Для взаємодії з базою даних використовується Entity Framework Core 8.0 як Object-relational mapping (ORM) система з оптимізацією запитів через Dapper для критичних ділянок коду. API системи розроблено за Representational State Transfer (REST) архітектурою з авторизацією через JSON Web Token (JWT) токени та підтримкою стандарту OAuth 2.1. Для обміну повідомленнями між мікросервісами застосовується черга повідомлень на базі RabbitMQ 3.12.

Клієнтська частина представлена двома компонентами: веб-порталом для внутрішніх користувачів та Progressive Web Application (PWA) для страхових агентів, що працюють у польових умовах. Веб-портал розроблений з використанням React 19 та TypeScript 5.2 з підтримкою серверного рендерингу (SSR) для підвищення продуктивності. PWA розроблена на платформі Expo 50 з використанням React Native, що забезпечує кросплатформеність та нативну продуктивність на мобільних пристроях. Мобільний додаток має повноцінну функціональність в офлайн-режимі з автоматичною синхронізацією даних при відновленні зв'язку, а також адаптивний інтерфейс для роботи на різних розмірах екранів.

Для зберігання документів (договорів страхування, сканованих медичних довідок, фотографій пошкоджень тощо) використовується розподілене об'єктне

сховище на базі MinIO 2023.10, яке забезпечує масштабованість та стійкість до відмов.

Реалізовані інтеграції з внутрішніми системами страхової компанії через REST API та/або повідомлення в черзі RabbitMQ. Система підтримує імпорт даних з різних форматів, таких як Comma-Separated Values (CSV), Excel, EXtensible Markup Language (XML) та експорт звітів у формати PDF, Excel, PowerBI та Tableau.

Інфраструктура системи розгорнута на хостингу HostZealot із дата-центрами в м. Франкфурті. у віртуалізованому середовищі на базі VMware vSphere 8.0 з можливістю автоматичного масштабування за потреби.

7 ОПИС ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ

Враховуючи аспекти діяльності страхового агента важливим буде додаток який можна буде використовувати і на персональний комп'ютер (ПК) так і на мобільних пристроях. Оскільки іноді стоїть завдання запропонувати вигідну пропозицію на місці, якщо це необхідно для клієнта аби він мав розуміння що ще йому може запропонувати страхова компанія. Проте основними мають бути ПК і веб-сайт страхової компанії, оскільки більша частина роботи страхового агента проходить за ПК.

Для того аби користуватись додатком на мобільному пристрої необхідно мати 128 мб вільної пам'яті на базі системи ОС Android 10 чи вище або iOS 8-ої версії чи вище.

На рисунку 7.1 зображено схему комплексу технічних засобів:

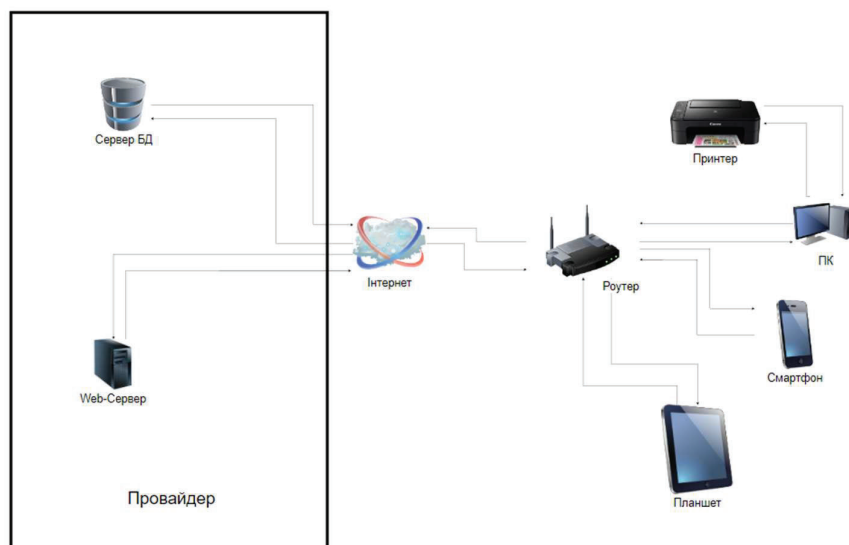


Рисунок 7.1 – Схема комплексу технічних засобів

Використання додатку на ПК передбачає наявність операційної системи (ОС) Windows 11, MacOS 13 Ventura або вище і підтримка Linux Ubuntu версії 18.04 або вище.

Хостинг провайдер HostZealot із датацентрами, які розташовуються в м. Франкфурті, тоді як обслуговуванням серверів займається сам провайдер надаючи в разі потреби в оренду додаткові обчислювальні можливості.

8 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛЯ

Для виконання завдання розробки модуля аналізу та прогнозування попиту на медичні страхові продукти було створено інтегрований аналітичний модуль, який дозволяє ефективно прогнозувати попит серед лікарів різних спеціалізацій та оптимізувати стратегії продажів страхової компанії.

Модуль прогнозування попиту має наступні ключові функції:

- аналізувати дані про медичних працівників та їх професійні ризики;
- генерувати персоналізовані страхові пропозиції для конкретних лікарів;
- формувати аналітичні звіти за цільовими групами;
- створювати прогнози регіонального попиту на страхові продукти;
- створювати прогнози попиту на страхові продукти.

На рисунках 8.1 – 8.9 показано екранні форми додатку.

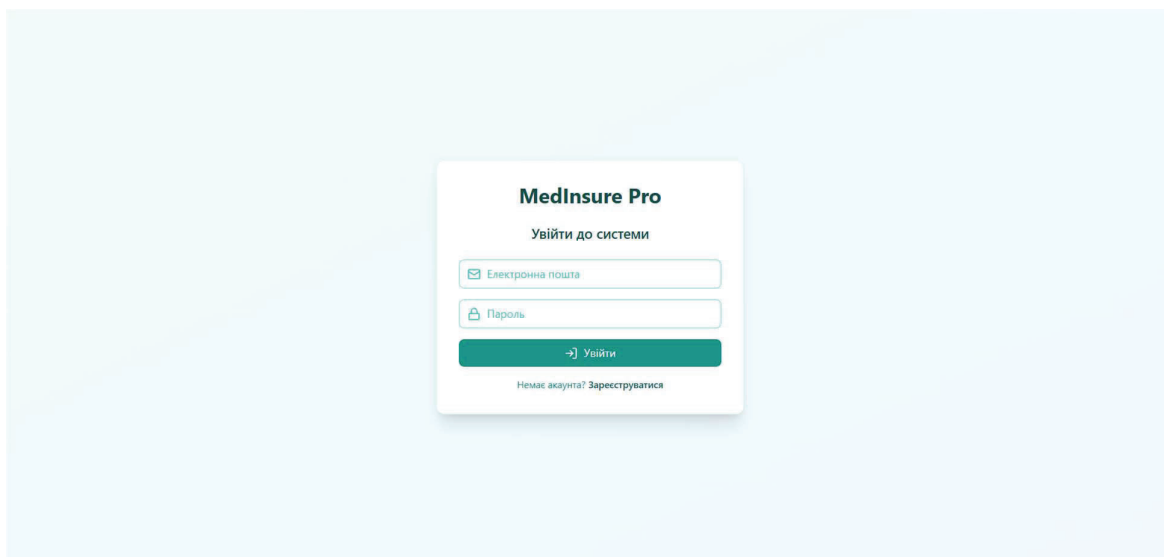


Рисунок 8.1 – Екранна форма входу

Екранна форма входу до системи, представлена на рисунку 8.1, демонструє сучасний підхід до забезпечення безпеки корпоративних додатків. Інтерфейс автентифікації інтегрований з корпоративною мережею Active

Directory компанії, що забезпечує централізоване управління доступом користувачів. Додатковий рівень захисту реалізовано через систему двофакторної автентифікації, яка значно підвищує безпеку доступу до конфіденційних даних про клієнтів та страхові продукти.

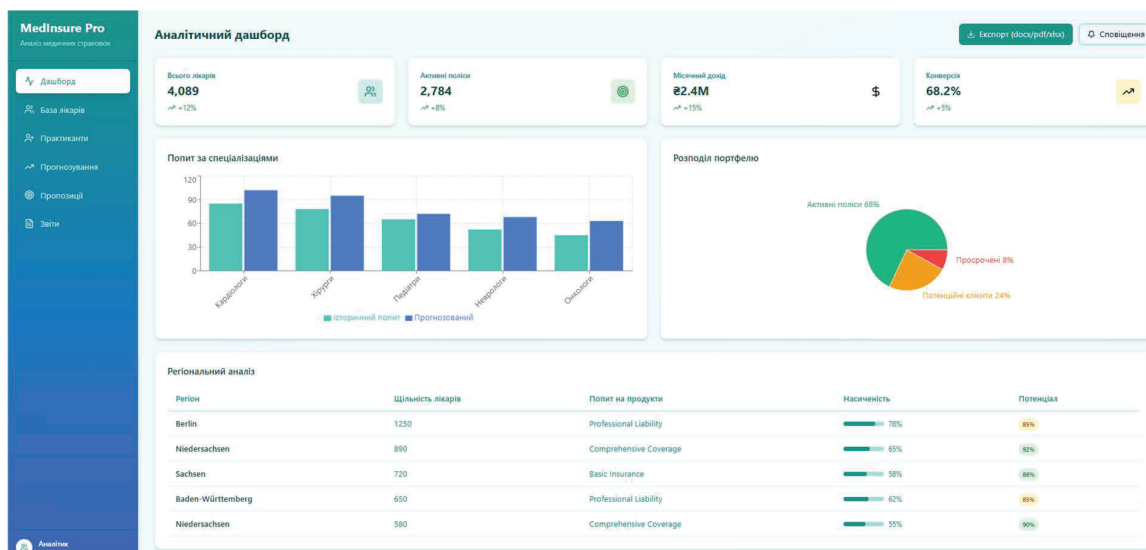


Рисунок 8.2 – Екранна форма сторінки панелі управління

На рисунку 8.2 зображено центральний інтерфейс системи, який служить основним навігаційним центром для доступу до всіх функціональних можливостей модуля. Архітектура панелі управління побудована на принципах модульності, де кожен з семи основних компонентів відповідає за специфічний аспект аналізу попиту на медичні страховки.

Лікар	Спеціалізація	Досвід	Ризик	Ймовірність	Пацієнти/рік	Дії
Петренко Олександр Іванович 0001	Кардіолог	15 років	Високий	78%	1200	Створити пропозицію
Іваненко Марія Петрівна 0002	Хірург	8 років	Високий	85%	800	Створити пропозицію
Коваленко Сергій Олександрович 0003	Педіатр	12 років	Середній	65%	1500	Створити пропозицію

Рисунок 8.3 – Екранна форма із інформацією про лікарів

Практикант	Спеціалізація	Рік навчання	Локація	Знижки
Сидоренко Анна Ігорівна 1001	Кардіолог	4	Бєлп	10% для студентів
Мельник Іван Петрович 1002	Хірург	3	Бєлп	5% для студентів

Рисунок 8.4 – Екранна форма із інформацією про практикантів

Екранні форми, представлені на рисунках 8.3 та 8.4, демонструють спеціалізований функціонал для роботи з категорією молодих медичних працівників та практикантів. Цей сегмент ринку вимагає особливого підходу через специфічні характеристики професійних ризиків та фінансових можливостей початкуючих лікарів.

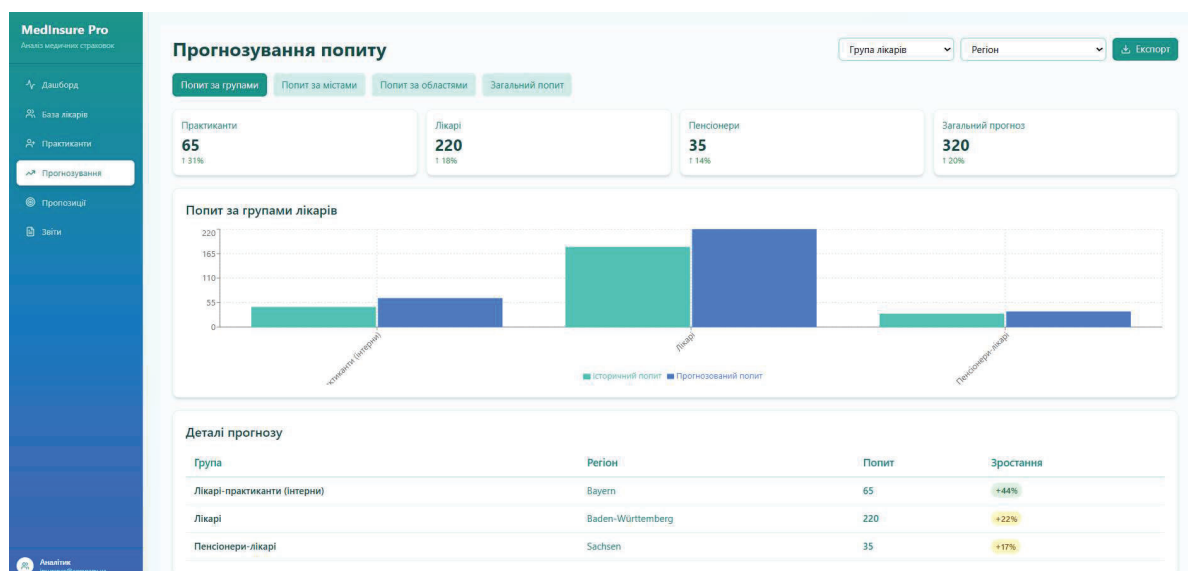


Рисунок 8.5 – Екранна форма модуля «Попит за групами»

Модуль аналізу за групами, ілюстрований на рисунку 8.5, представляє інструмент для агрегованого вивчення попиту серед різних категорій медичних працівників. Функціональність цього компонента дозволяє проводити багатовимірну сегментацію лікарів за спеціалізацією, регіональною приналежністю, досвідом роботи та іншими релевантними характеристиками.

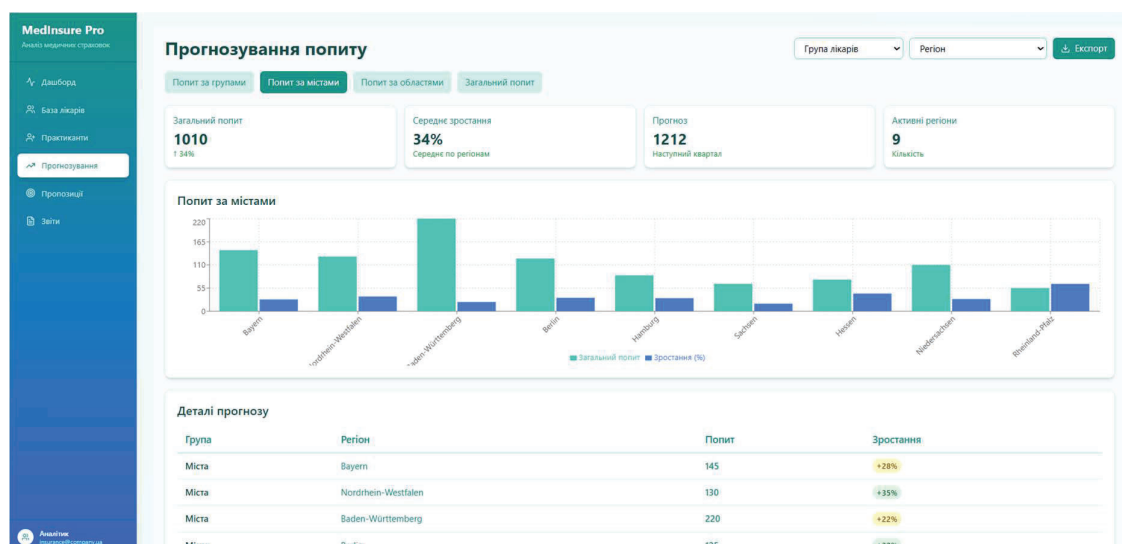


Рисунок 8.6 – Екранна форма попиту за містами

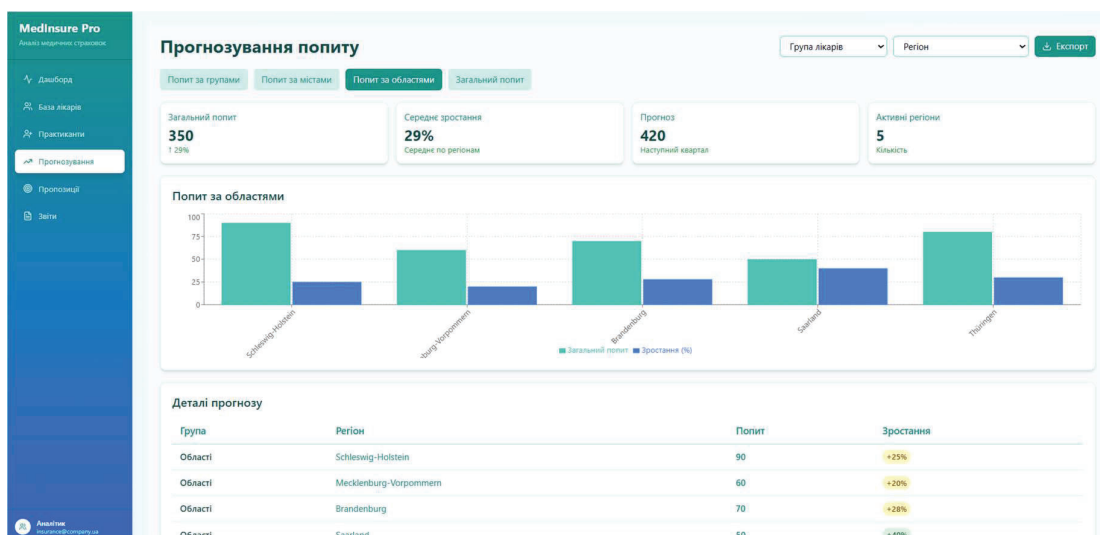


Рисунок 8.7 – Екранна форма аналізу регіонального попиту за областями

Рисунки 8.6 та 8.7 демонструють можливості системи щодо проведення комплексного регіонального аналізу ринку медичного страхування. Основний інтерфейс регіонального аналізу надає макроекономічний огляд ринкової ситуації у різних географічних регіонах, включаючи аналіз щільності розподілу лікарів різних спеціалізацій, рівня насиченості ринку та потенціалу для майбутнього зростання.

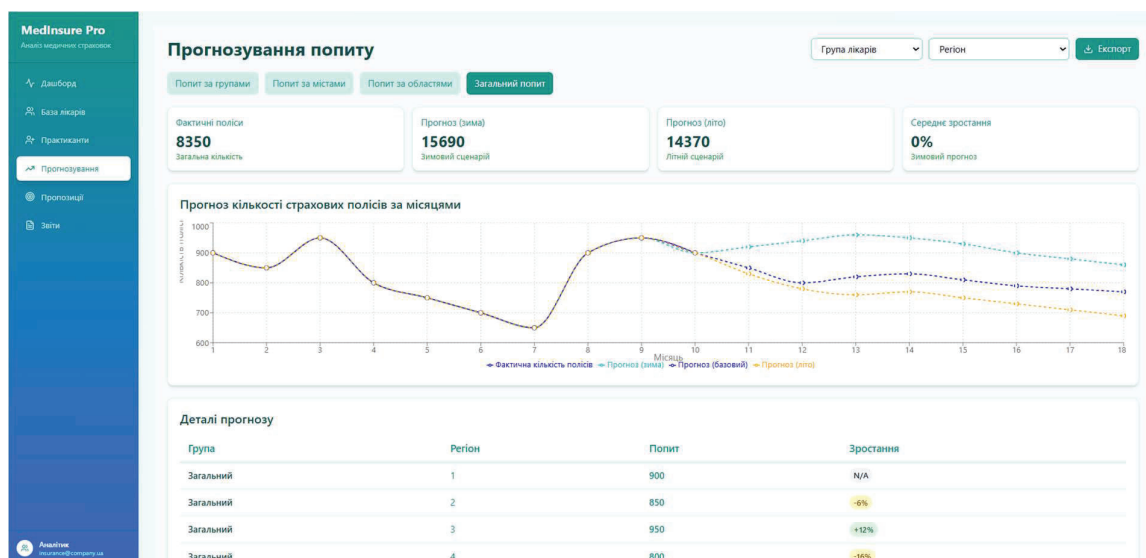


Рисунок 8.8 – Екранна форма аналізу загального попиту

Екранна форма аналізу загального попиту, представлена на рисунку 8.8, забезпечує погляд на весь ринок медичного страхування. Цей інструмент дозволяє аналітикам та топ-менеджменту отримувати комплексне уявлення про макроекономічні тенденції, що впливають на попит серед медичних працівників.

Система проводить глибокий аналіз сезонності та циклічності попиту, виявляючи патерни, що повторюються у різні періоди року або економічні цикли. Моніторинг конкурентної ситуації включає відстеження активності основних гравців ринку, аналіз їхніх продуктових пропозицій та цінових стратегій.

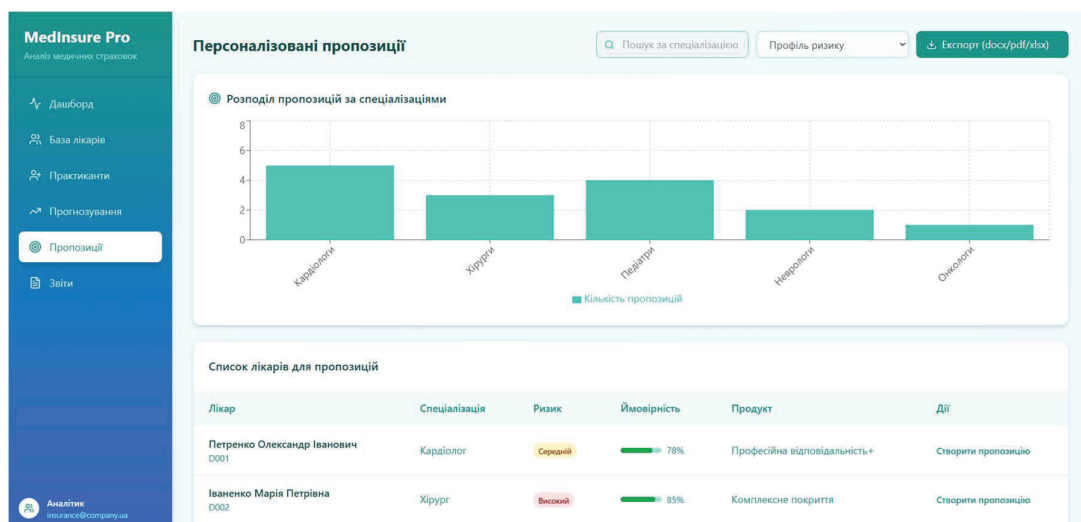


Рисунок 8.9 – Екранна форма індивідуальних пропозицій

На рисунку 8.9 показано ключовий функціонал системи щодо формування індивідуальних страхових пропозицій для конкретних лікарів. Цей модуль представляє найбільш технологічно складний компонент системи, який інтегрує дані з множинних джерел для створення персоналізованих рекомендацій.

Профіль професійного ризику для кожного лікаря формується на основі його спеціалізації, досвіду роботи, місця практики та історичних даних про професійні інциденти у відповідній медичній галузі. Система автоматично розраховує оптимальну вартість страхового покриття, враховуючи індивідуальні ризики та конкурентоспроможність пропозиції на ринку.

Персоналізовані страхові пропозиції генеруються у форматах PDF та DOCX протягом трьох секунд після отримання запиту від страхового агента. Звіти за цільовими групами формуються щотижнево у форматах XLSX, PDF та DOCX, надаючи маркетологам актуальну інформацію для планування кампаній. Квартальні звіти регіонального аналізу містять стратегічні рекомендації для топ-менеджменту компанії.

Всі вихідні документи наведені у додатку А на рисунках А.1 – А.3.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного в контексті дипломної роботи аналізу було виявлено критичну потребу в автоматизації процесів оцінки попиту на медичні страховки серед лікарів у німецькій страховій компанії «MedicInsurance» GmbH. Існуюча система виділяється значними недоліками із-за високої залежності мануальної обробки даних та відсутність інтегрованого підходу до прогнозування.

Аналіз німецького ринку медичного страхування розкрив його унікальну специфіку, що полягає у складній взаємодії державного та приватного страхування з диференційованим підходом до різних медичних спеціальностей. Лікарі як професійна група мають особливі страхові потреби, зумовлені специфічними ризиками їхньої діяльності, що вимагає персоналізованого підходу до формування страхових пропозицій.

Реалізація модуля повинна бути здійснена шляхом інтеграції із уже існуючими корпоративними системами та застосуванням алгоритму Multi-version STM algorithm для підвищення якості передбачень попиту. Даний алгоритм дозволить врахувати взаємозалежність різних факторів та дозволить скорегувати прогноз на різні часові періоди. Система дозволить забезпечити якісний рівень обробки запитів та відповідатиме сучасним стандартам безпеки.

Створення та інтеграція модулю у вже існуючу систему приватної страхової компанії дозволить підвищити ефективність роботи зі цільовою аудиторією, скоротити час на формування персоналізованих пропозицій та підвищити якість прогнозування тенденцій ринку.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до стандартів ДСТУ [8].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за освітньою програмою «Інформаційні технології управління». [Електронний ресурс] / Упоряд.: К.Е. Петров, А.В. Міхнова, М.С. Кудрявцева, М.В. Євланов, Т.І. Борисенко. – Електронне видання. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 68 с. – pdf

2. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. . – Чинний від 22.06.2015. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.

3. Maurer R., Somova B. The German Insurance Industry: Market Overview and Trends. Handbook of International Insurance. Boston, MA. P.305–345. URL: https://doi.org/10.1007/978-0-387-34163-7_6 (Дата of access: 18.04.2025).

4. Health care in Germany: The health care system in the Federal Republic of Germany. / ed. by G. B. f. Gesundheit, Institut für Gesundheits-System-Forschung (Kiel, Germany). Bonn : Federal Ministry for Health, 1994. 71 p.

5. Consumer perspectives on the national electronic health record and barriers to its adoption in Germany: does health policy require a change in communication? / S. Kröner et al. BMC Health Services Research. 2025. Vol. 25, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12913-024-12175-6> (Дата of access: 19.04.2025).

6. Hulleger P., Klein T. J. The Effect of Private Health Insurance on Medical Care Utilization and Self-Assessed Health in Germany. SSRN Electronic Journal. 2010. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.1653271> (Дата of access: 26.05.2025).

7. Sochinskaya M. V. Features of health insurance: an analysis of the German experience. Collected Works of Uman National University of Horticulture. 2021. Vol. 2, no. 99. P. 195–203. URL: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-99-2-195-203> (Дата of access: 25.05.2025).

8. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. – Чинний від 04.03.2016. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с.