

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА
Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
Кафедра інформаційних систем в економіці**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»
галузь знань 12 «Інформаційні технології»
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання: заочна

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

на тему

**ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ЗАМОВЛЕННЯМИ МЕРЕЖІ АПТЕК**

здобувача Зінченко Анастасії Максимівни _____

Науковий керівник:

к.е.н., доцент

_____ Помазун О.М.

**Робота допущена до захисту перед
екзаменаційною комісією з атестації
здобувачів вищої освіти**

завідувач кафедри:

к.е.н., доцент

_____ Тішков Б.О.

Київ 2025

Міністерство освіти і науки України
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Навчально-науковий інститут «Інститут інформаційних технологій в економіці»
Кафедра інформаційних систем в економіці

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

галузь знань 12 «Інформаційні технології»

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

ПОГОДЖЕНО:

Керівник проектної групи(гарант)
освітньо-професійної програми

_____ Помазун О.М.

“ _____ ” _____ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

_____ Тішков Б.О.

“ _____ ” _____ 2025 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

здобувача вищої освіти *Зінченко Анастасії Максимівни*

заочної форми навчання

на підготовку кваліфікаційної бакалаврської роботи
на тему: «Проектування інформаційної системи управління замовленнями
мережі аптек»

Тему затверджено наказом ректора Університету від « 10 » березня 2025 р.
№ 466- ст.

Кваліфікаційна бакалаврська робота виконується на матеріалах

План кваліфікаційної бакалаврської роботи

Розділ I Характеристика та аналіз предметної галузі

Розділ II Розробка вимог і моделювання інформаційної системи

Розділ III Проектування інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек

Об'єкт дослідження Проектування інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек

Предмет дослідження Сукупність теоретичних, методичних і практичних підходів до проектування інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек

Мета кваліфікаційної бакалаврської роботи Проектування інформаційної управління замовленнями мережі аптек

Конкретні завдання, які здобувач повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі I Дослідити основні теоретичні відомості щодо діяльності мереж аптек. Провести аналіз найбільш відомих мереж аптек.

У розділі II Визначити та описати вимоги до інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек. Проаналізувати та навести специфікацію вимог до інформаційної системи. Розробити постановку задачі та алгоритм розв'язання задачі. Розробити модель поведінки системи, та модель структури системи. Визначити функціональні модулі системи, розробити схеми взаємодії між модулями системи та функціональними вимогами.

У розділі III Здійснити проектування та реалізувати компоненти інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек. Спроекувати інформаційне забезпечення. Розробити програмне забезпечення. Навести опис інформаційного та технічного забезпечення для реалізації інформаційної системи. Розробити прототип мобільного додатку системи управління замовленнями мережі аптек.

**Завдання підготував
науковий керівник**

_____ **Помазун Оксана Миколаївна**
«_10_» березня 2025 р.

**Завдання одержав
здобувач**

_____ **Зінченко Анастасія Максимівна**
«_10_» березня 2025 р..

Відгук
про кваліфікаційну бакалаврську роботу
здобувача навчально-наукового інституту
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
освітньо-професійної програми
«Комп'ютерні науки»

Зінченко Анастасії Максимівни

на тему

«Проектування інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек»

1. Актуальність теми:

Актуальність теми обумовлена потребою аптечних мереж в ефективному управлінні процесами замовлення товарів, що напряму впливає на якість обслуговування клієнтів, запобігання дефіциту препаратів і зниження витрат. Автоматизація таких процесів сприяє підвищенню прозорості взаємодії з постачальниками та оперативному прийняттю рішень, що є надзвичайно важливим у динамічних умовах фармацевтичного ринку.

2. Позитивні риси кваліфікаційної бакалаврської роботи:

Робота Зінченко Анастасії Максимівни відзначається системним підходом до вирішення поставленого завдання, логічною структурованістю та відповідністю етапів дослідження меті роботи. У роботі гармонійно поєднано теоретичний аналіз предметної області з практичними рішеннями, що реалізовані у вигляді моделі бази даних та прототипу користувацького інтерфейсу. Авторка демонструє вміння працювати з сучасними інструментами проектування, такими як UML-діаграми та Figma.

3. Наявність самостійних розробок автора:

Здобувачка продемонструвала високий рівень самостійності при виконанні роботи. Нею розроблено власну структуру бази даних, сформовано сценарії користувацької взаємодії, а також побудовано набір діаграм (прецедентів, класів, послідовностей), що відображають логіку функціонування системи. Значна частина рішень — зокрема, деталізація функціональних модулів та оформлення прототипу інтерфейсу — є результатом самостійного аналізу потреб предметної галузі та узагальнення практичних підходів.

4. Цінність теоретичних висновків та практичних рекомендацій:

Теоретичні положення, викладені у роботі, мають прикладний характер і є корисними для розуміння принципів побудови сучасних інформаційних систем у сфері гуртової торгівлі. Практичні рекомендації щодо структури бази даних, реалізації функціональних модулів та організації взаємодії з користувачами

можуть бути використані в подальшому для розробки та впровадження аналогічних систем в інших торговельних структурах.

5. Наявність недоліків:

Серед недоліків варто зазначити обмеження масштабу роботи переважно рівнем концептуального проектування без реалізації повноцінного функціонального прототипу. Запропоноване рішення передбачає залежність від стабільного інтернет-з'єднання, що може бути критичним фактором для віддалених аптек. Крім того, використання нової системи потребуватиме первинної адаптації персоналу, зокрема навчання роботи з інтерфейсами та оновленими бізнес-процесами.

6. Загальна оцінка кваліфікаційної бакалаврської роботи та її допущення до захисту перед ЕК:

Кваліфікаційна бакалаврська робота Зінченко Анастасії Максимівни виконана на належному рівні, засвідчує вміння автора застосовувати теоретичні знання на практиці, формулювати вимоги до системи, моделювати її структуру та пропонувати обґрунтовані рішення відповідно до потреб предметної області. Робота відповідає вимогам до кваліфікаційних проєктів бакалаврського рівня і заслуговує на позитивну оцінку. Рекомендується до захисту перед екзаменаційною комісією.

Науковий керівник

(підпис)

доцент, к.е.н. Помазун О.М.

“ ___ ” _____ 20__ р.

Рецензія

на кваліфікаційну бакалаврську роботу
здобувача вищої освіти
Зінченко Анастасії Максимівни

на тему

«Проектування інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек»

Актуальність теми кваліфікаційної бакалаврської роботи і доцільність її розроблення:

Тема роботи є актуальною, що пов'язано з потребами цифровізації фармацевтичної галузі та зростаючою вимогою до підвищення ефективності управління аптечними мережами. Розроблення подібних систем є доцільним для оптимізації внутрішніх процесів та забезпечення централізованого контролю.

Якість проведеного дослідження:

Дослідження проведено на достатньому рівні системності. Авторка здійснила детальний аналіз предметної галузі та чітко сформулював вимоги до системи.. Це створило необхідне підґрунтя для запропонованих проектних рішень.

Позитивні риси кваліфікаційної бакалаврської роботи:

До позитивних аспектів роботи слід віднести чітке формулювання вимог до інформаційної системи, ретельну побудову структурних і поведінкових моделей, а також зважений вибір технологічних рішень. Робота охоплює повний цикл проектування ІС – від постановки завдання до візуалізації інтерфейсів і структури БД, що свідчить про достатній рівень практичної підготовки здобувачки до професійної діяльності.

Зауваження: Слід зауважити, що реалізація прототипу ключових модулів була представлена на концептуальному рівні, що обмежує можливості повної апробації. Також, поглиблення економічної оцінки та деталізація інтеграції з іншими зовнішніми системами могли б покращити роботу.

Практична значимість висновків і рекомендацій

Цінність роботи полягає у вдалій адаптації загальних підходів до проектування інформаційних систем під специфіку фармацевтичного бізнесу. Зокрема, сформульовані авторкою вимоги до системи чітко враховують потреби мережі аптек у контролі замовлень, обробці поставчань та відображенні залишків. Практична значущість підсилюється продуманим моделюванням логіки роботи системи, побудовою бази даних і створенням прототипу інтерфейсу, що загалом формує завершене рішення, придатне до подальшої розробки або впровадження.

Місце роботи та посада рецензента

ВСП «Фаховий коледж інформаційних систем
і технологій КНЕУ імені Вадима Гетьмана»
Завідувач відділенням
програмування


Світлана ЯНЧУК

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної бакалаврської роботи
здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, 4 курсу,
виконаної на тему: «Проектування інформаційної системи управління
замовленнями мережі аптек»

Київ: кафедра інформаційних систем в економіці, 2025 р.

У кваліфікаційній бакалаврській роботі розглядаються етапи створення інформаційної системи для обробки замовлень в мережі аптек. Головною метою дослідження є автоматизація етапів обробки та спостереження за замовленнями ліків. Це дозволяє підвищити ефективність роботи закладів, зменшити помилки та покращити обслуговування клієнтів.

В першому розділі наведено характеристику предметної галузі та самого об'єкта досліджень. Для підтримки потреби у розробці спеціалізованої інформаційної системи, буде окреслено основні недоліки поточних методів обробки замовлень, а також запропоновано структурну модель системи, її функціональну та інформаційну складові.

До другого розділу відноситься моделювання та аналіз майбутньої системи. Основна увага приділена визначенню аналізу вимог, постановці задач та моделюванню майбутньої системи.

Третій розділ - результат роботи – в ньому наведено технічне, інформаційне та програмне забезпечення для системи управління замовленнями в мережі аптек, а також розроблено прототип програмного забезпечення інформаційної системи, яка може використовуватися в аптеці з автоматизованим управлінням замовленнями.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна бакалаврська робота містить 62 сторінки, 5 таблиць, 16 рисунків, список використаних джерел з 30 найменувань, 6 додатків.

«Проектування інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек»

Об'єкт дослідження: інформаційні системи управління логістичними та торговими процесами в аптечних мережах.

Предмет дослідження: методи, алгоритми та програмні засоби автоматизації процесів управління замовленнями в аптечному бізнесі.

Мета дослідження: розробка інформаційної системи для автоматизованого управління замовленнями в мережі аптек.

Відповідно до поставленої мети визначені такі *завдання*: проведення аналізу бізнес-процесів аптечної мережі, визначення функціональних та нефункціональних вимог до ІС, побудова концептуальної моделі системи, розробка структури БД.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів. Під час дослідження було розглянуто предметну область, проаналізовано існуючі системи управління замовленнями мережі аптек. Розроблені проектні рішення щодо проектування інформаційної системи.

Рік виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи – 2025.

Рік захисту роботи – 2025.

Ключові слова: інформаційна система, мережа аптек, лікарські засоби, програмне забезпечення, інформаційне забезпечення, база даних.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1	7
ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ	7
1.1 Характеристика предметної галузі та об'єкта дослідження.....	7
1.2 Аналіз літературних джерел та практичного досвіду використання ІС і технологій в предметній галузі.....	12
РОЗДІЛ 2	22
РОЗРОБКА ВИМОГ І МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	22
2.1 Аналіз і специфікація вимог до інформаційної системи	22
2.2 Постановка задачі.....	27
2.3 Моделювання інформаційної системи.....	27
РОЗДІЛ 3	43
ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ	43
3.1 Інформаційне забезпечення	43
3.2 Технічне забезпечення.....	51
3.3 Програмне забезпечення	54
3.4 Результати реалізації інформаційної системи.....	56
ВИСНОВКИ.....	58
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТКИ.....	62

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ПЗ – програмне забезпечення

ІС – інформаційна система

ІСУЗ – інформаційна система управління замовленнями

ERP - Enterprise Resources Planning

CRM - Customer Relationship Management

WMS - Warehouse Management System

GDP - Good Distribution Practice

GSP - Good Storage Practice

ЕСОЗ - електронна система охорони здоров'я

ІЗ – інформаційне забезпечення

ВСТУП

На даний момент, фармацевтична галузь стрімко розвивається та займає важливе місце в системі охорони здоров'я. Мережі аптек є ключовими об'єктами у постачанні лікарських засобів та медичних товарів, що вимагає суворої організації внутрішніх процесів, зокрема щодо управління товарними запасами та замовленнями. Все більш особливу актуальність набуває автоматизація процесів, яка пов'язана з формуванням, обробкою та контролем замовлень ліків або інших медичних речей. Необхідно оперувати більшою кількістю товарних позицій та обслуговувати досить великий обсяг клієнтів, а отже виникає потреба у впровадженні ефективних інформаційних рішень для оптимізації управлінських рішень і запобігання подальших затримок і помилок.

Швидке оброблення замовлень є важливим аспектом в роботі аптеки для забезпечення безперервного постачання лікарських засобів. Якщо планувати закупівлі неефективно або обробляти замовлення задовго, може виникнути дефіцит препаратів, перенавантаження складів, втрати термінів придатності продукції та фінансових збитків, що, в свою чергу, погано як для простих людей, так і для самих підприємств. Поглянувши з цього боку, можна зрозуміти, що автоматизація процесів формування, затвердження та відстеження замовлень з урахуванням поточних залишків товарів на складі, попиту, термінів постачання та інших факторів є важливою складовою.

Проблема полягає в тому, що багато аптечних мереж використовують фрагментовані системи обліку або просто ведуть більшу частину процесів вручну – наприклад, формують замовлення за допомогою Excel-таблиць або, навіть, паперових звітів. Зрозуміло, що таким чином правильної та швидкої роботи не буде. Поширеними явищами стають проблеми з контролем термінів придатності, затримки постачань, порушення логістичного графіку, скарги клієнтів на довгу обробку замовлень або їх невиконання. Аналіз продажів, управління асортиментом і створення планів на майбутні закупівлі стають складнішими.

Необхідно додати, що специфіка фармацевтичної діяльності на цьому не закінчується, вона також передбачає суворе дотримання державних норм і стандартів, таких як зберігання медикаментів, обігу, обліку. Необхідно мати точні, структуровані й правдиві дані у режимі реального часу. В таких умовах потрібно впроваджувати інформаційні системи управління замовленнями.

Щоб реалізувати повний цикл обліку та контролю над замовленнями, існують сучасні інформаційні системи управління, які будуються на основі реляційних баз даних та веб-технологіях. Для забезпечення точності, прозорості та швидкості роботи, ці системи використовують централізацію даних, автоматичний аналіз попиту, впровадження ролей користувачів та інтеграції з зовнішніми постачальниками.

Інформаційні системи управління орієнтовані на різних користувачів та зацікавлених осіб, кожен з яких має свої специфічні потреби та функціональні вимоги. Такими користувачами є фармацевти, що працюють безпосередньо в аптеках. Їм необхідно, щонайменше, формувати замовлення на поповнення запасів, моніторити наявність товарів та контролювати терміни придатності. Дуже важливим для них є зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволить отримувати інформацію щодо залишків, своєчасне отримання сповіщень про низькі запаси на складі та наближення термінів придатності препаратів. Іншими користувачами є менеджери, які займаються закупівлею і логістикою, що використовують систему для централізованого контролю і координації процесу замовлень між аптеками та постачальниками. Менеджери потребують розширених функцій, що містять автоматичне формування замовлень на основі аналітичних даних, планування постачань, а також можливість аналізувати ефективність постачальників та оптимізувати витрати на логістику. Адміністратори ІС відповідають за безперебійну роботу, налаштування доступів, управління користувачами, підтримку ПЗ і безпеку даних. Вони мають доступ до інструментів адміністрування, які, в свою чергу, допомагають оперативно реагувати на технічні проблеми й підтримувати стабільність роботи всієї системи. Вся інформація, що збирається за допомогою системи, отримує керівництво аптечної мережі для прийняття управлінських рішень. Тобто необхідно також не забувати про комплексні звіти та аналітичні дані. Завдяки цьому головне управління компанії

зможе приймати зважені рішення про розширення мережі, зміну асортименту, пошук інших постачальників тощо. Окрім цього, постачальники також вважаються зацікавленою стороною, адже, завдяки інтегрованим системам, вони отримують заявки на закупівлі, мають змогу відстежувати статус замовлення і координувати логістичні процеси.

Таким чином, в умовах конкуренції, що зростає, та підвищених вимог до якості фармацевтичного обслуговування, проектування інформаційної системи управління є необхідним завданням. Впровадження сучасних інформаційних технологій дозволяє підвищити рівень контролю за товарними запасами, забезпечити своєчасне постачання необхідних товарів, мінімізувати ризики і багато чого іншого. Мета даної роботи – розробка ІС, яка бере до уваги специфіку фармацевтичної діяльності та відповідає вимогам сучасного ринку для підвищення ефективності управління замовленнями в мережі аптек.

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ

1.1 Характеристика предметної галузі та об'єкта дослідження

Фармацевтична галузь забезпечує населення лікарськими засобами, необхідними для профілактики, лікування та реабілітації різних захворювань, а також охоплює виготовлення, дослідження, зберігання, відпуск та маркетинг лікарських засобів. Вона сприяє зниженню рівня захворювань та смертності та відіграє важливу роль у підтримці якості життя і здоров'я населення. Але не лише це є її перевагою, також вноситься значний вклад до наукових досліджень та забезпечення робочих місць.

На законодавчому рівні суворо регулюють фармацевтичний ринок. Всі лікарські засоби повинні відповідати високим стандартам якості, безпеки та ефективності. Для цього необхідне підтвердження відповідними сертифікатами та реєстрацією в державних контролюючих органах, таких як Міністерство охорони здоров'я України, Державна служба з лікарських засобів та контролю за наркотиками тощо. Законодавство контролює всі етапи – від розробки і виробництва до зберігання, транспортування, реалізації препаратів. Специфікою даного типу товарів є їх обмежені терміни придатності, дотримання умов зберігання, а також їх поділ на рецептурні та безрецептурні, що накладає додаткові вимоги до їх обліку та реалізації.

Завдяки аптечним мережам, що виконують ключову роль у ланцюгу від виробництва до кінцевого споживача, забезпечують доступність медикаментів для всього населення через зручні точки продажу. Аптеки не тільки продають лікарські засоби споживачам, а ще й надають консультації з правильного застосування, контролюючи відповідність збереження товарів та їх якість. В умовах сучасного

ринку, такі мережі охоплюють багато торгових точок у різних регіонах, через що виникає проблема у складності координації закупівель, управлінні запасами і логістичному забезпеченні. Ефективність діяльності таких закладів безпосередньо впливає на рівень фармацевтичного обслуговування населення, а саме на загальний стан його здоров'я.

Виходить, що фармацевтична галузь – багатогранна система, що несе велику відповідальність. Вона повинна дотримуватись певних норм та сучасних підходів до управління, особливо в забезпеченні безперервності постачання та контролю якості лікарських засобів.

Управління товарними запасами накладає також вимоги, що пов'язані з чутливістю продукції та її важливістю для життя та здоров'я людей. Одною з найважливіших таких вимог є правильна організація зберігання та обліку медикаментів. Згідно з чинними фармацевтичними стандартами Good Distribution Practice (GDP) і Good Storage Practice (GSP), лікарські засоби мають зберігатись в умовах, які забезпечують збереження їхньої якості. Склади зобов'язані мати спеціальне обладнання: термошафи, холодильники, системи моніторингу мікроклімату. Також необхідно забезпечити точний облік товарів у базі даних: кожна одиниця має бути ідентифікована, мати вказаний термін придатності, серію, номер партії та точне місце розташування на складі. Недотримання призведе до критичних наслідків.

Саме терміни придатності суттєво ускладнюють планування закупівель і ротацію товарів, оскільки неправильне зберігання та протермінування призведе, як мінімум, до фінансових збитків. Отже, інформаційна система повинна забезпечувати постійний моніторинг термінів, автоматичне сповіщення про наближення критичних дат та сприяти своєчасній реалізації відповідної продукції.

Логістика, перш за все, має бути оперативною, надійною та відповідати умовам зберігання під час транспортування. Для цього використовується спеціальний транспорт, який обладнується усім необхідним. Маршрут також повинен бути оптимальним, перевезення – безпечним, а кожен етап постачання - контрольованим, адже лікарські засоби часто класифікуються як дефіцитний товар.

Порушення логістичних умов може призвести до втрати якості, її відкликання з ринку, а в деяких випадках – до небезпеки для споживачів.

Управління запасами має поєднувати точний облік, планування потреб, постійний контроль залишків та ефективну логістику. Для цього використовуються такі автоматизовані інформаційні системи, які забезпечать все необхідне, зменшуючи людський фактор. Такий підхід дозволить уникнути дефіциту препаратів та гарантувати своєчасний доступ до якісної продукції споживачам.

В еру технологій, фармацевтична логістика та управління запасами значно змінюються під впливом цифровізації, глобалізації та посиленням вимог до якості й безпеки. Без впровадження інноваційних технологій та підходів, розвиток фармацевтичного бізнесу майже неможливий.

Традиційно, робота з залишками часто здійснювалась вручну або із запізненням, що негативно впливало. Сучасні ж ІС автоматизують процеси формування замовлень, керуючись даними про фактичні продажі, сезонними коливаннями попиту, залишками та термінами придатності. Вони можуть рекомендувати обсяги замовлення, попереджати про критичні залишки і інтегруватись з постачальниками для швидкого оформлення поставок. Подібний підхід значно знижує ризик людських помилок та скорочує витрати.

Для вирішення проблеми активно впроваджуються такі системи як ERP (Enterprise Resources Planning), CRM (Customer Relationship Management), модулі WMS (Warehouse Management System). Стало можливим відстежувати весь ланцюг від виробника до постачальника, за допомогою технологій штрих-кодування, RFID-мітки, електронних документів. Великі аптечні мережі почали використовувати аналітичні модулі для прогнозування попиту, виявлення аномалій у продажах, візуалізації залишків по регіонах тощо.

Проте цифровізація відбувається у тісному зв'язку з нормативно-правовим середовищем, яке сильно впливає на формування та реалізацію логістичних і управлінських стратегій. Складність в тому, що нормативна база змінюється або доповнюється досить часто, вимагаючи від учасників ринку адаптації внутрішніх процесів та оновлення ІТ-рішень.

Сучасні тенденції в управлінні фармацевтичними запасами – це поєднання технологічного прогресу, автоматизації, цифрової трансформації логістики та відповідності суворим нормативним вимогам. Виходить, що без гнучких, інтегрованих та інтелектуальних ІС, що здатні швидко реагувати на зміни, успішне функціонування аптечної мережі неможливе.

Об'єктом дослідження в межах цього проекту виступає сучасна мережа аптек, яка функціонує в умовах високої конкуренції, зростаючих очікувань споживачів та регуляторного нагляду. Інтеграція великої кількості аптечних закладів під спільним управлінням, впровадження уніфікованих стандартів обслуговування та ефективного використання інформаційних технологій – це те, що повинен передбачати мережевий формат фармацевтичної торгівлі.

Стандартна аптечна мережа може складатися як з десятка, так і з сотні закладів по всій країні і охоплює від малих аптечних точок до великих міст. Тому необхідно мати гнучку логістику та адаптовувати асортимент до місцевого попиту.

Організаційна структура мережі може включати:

- центральний офіс (управлінський та адміністративний центр);
- логістичний центр або склад(и);
- аптечні точки (роздрібні підрозділи);
- контакт-центр або електронна платформа для онлайн-замовлень.

Для стандартизації політики закупівель, ціноутворень, маркетингових акцій та контролю якості, керування мережею здійснюється централізовано.

Свої особливості також має і організація процесів замовлень. Замовлення постачальнику може формуватися або централізовано (через єдиний логістичний центр), або децентралізовано (безпосередньо з аптек до дистриб'юторів). Частіше замовлення базуються на:

- даних про поточні залишки на точках;
- даних про динаміку продажів за попередні періоди;
- сезонних тенденціях та промо-кампаніях;

- критичних мінімальних рівнях запасів.

Поставки здійснюються централізовано зі складу згідно маршрутів, що визначаються з урахуванням пріоритетності, географії та обмежень до умов перевезення. Але й складнощі також деякі є, наприклад, з точністю прогнозування попиту в окремих регіонах або з реагування на дефіцити в окремих частинах країни.

В українських аптечних мережах рівень автоматизації поступово зростає, але рівномірним його не назвати. У багатьох мережах використовуються локальні системи обліку, які не завжди можуть інтегруватися в єдину ІТ-екосистему.

Залишається вирішити такий ряд проблем:

- відсутність єдиної централізованої інформаційної системи, яка б об'єднувала управління залишками, замовленнями, фінансами, персоналом та аналітикою;
- недостатня інтеграція з постачальниками та дистриб'юторами, що ускладнює обмін даними і затримує поставки;
- відсутність гнучких інструментів для аналізу попиту та прогнозування обсягів продажів;
- низький рівень контролю за умовами зберігання і транспортування ліків, особливо в регіонах;
- фрагментарність ІТ-рішень, коли аптеки, склад, центральний офіс використовують різні програми;
- високе навантаження на персонал у процесі формування замовлень, що призводить до помилок і зниження ефективності.

Щоб вирішити ці проблеми, необхідно впровадити таку інформаційну систему управління замовленнями, яка дозволить покращити логістику, знизити витрати, підвищити рівень обслуговування та забезпечити відповідність усім нормативним вимогам.

Предмет дослідження є показовим для більшості українських аптечних мереж, які мають подібну структуру, стикаються з аналогічними проблемами в

логістиці та потребують автоматизації. Існуючі системи управління замовленнями часто мають такі недоліки:

- недостатня автоматизація процесу формування замовлень;
- розрізненість даних обліку та логістики між аптеками, складом і постачальниками;
- складність контролю залишків і термінів придатності ліків;
- відсутність ефективного аналізу для прогнозування попиту;
- труднощі з дотриманням нормативних вимог при ручному управлінні.

Ці проблеми негативно впливають на наявність ліків для населення, ефективність роботи аптечної мережі та її здатність швидко реагувати на зміни попиту або законодавства, вирішення яких дозволить централізувати управління замовленнями, підвищити точність прогнозування потреб, забезпечити контроль за запасами, зменшити втрати від протермінованих ліків і поліпшити взаємодію між підрозділами. Крім того, система сприятиме інтеграції з дистриб'юторами, постачальниками та державними інформаційними ресурсами.

Отже, дослідження проектування інформаційної системи для управління замовленнями в умовній аптечній мережі є важливим як для практики, так і для науки. Результатом може стати універсальна модель, яку можна адаптувати для реальних фармацевтичних підприємств.

1.2 Аналіз літературних джерел та практичного досвіду використання ІС і технологій в предметній галузі

Останніми роками цифровізація фармацевтичної галузі стала предметом активного вивчення як українських, так і закордонних науковців. Автоматизація управління та логістики в аптечному бізнесі розглядається як ключовий фактор для

покращення якості обслуговування населення, зниження витрат та забезпечення відповідності законодавству.

Аналіз наукової літератури показує, що основна увага дослідників зосереджена на впровадженні ІС для обліку ліків, управління запасами, прогнозування попиту, оптимізації замовлень, контролю термінів придатності та відстеження руху товарів. Праці таких авторів, як В. Гнатюк, Л. Литвиненко, А. Соловійова та інші, присвячені розробці інтегрованих рішень, що об'єднують аптеки, склади та постачальників. Особливо наголошується на важливості автоматичного формування замовлень на основі аналізу продажів, сезонних коливань та рівня запасів.

Закордонні дослідження акцентують увагу на використанні хмарних технологій, штучного інтелекту, великих даних (Big Data) та інтернету речей (IoT) для оптимізації логістичних процесів у фармацевтиці. У публікаціях таких журналів, як *International Journal of Pharmacy Practice*, *Journal of Pharmaceutical Innovation* та *Healthcare Informatics Research*, представлені моделі автоматизованого поповнення запасів на основі машинного навчання, впровадження електронних рецептів та онлайн-платформ для замовлення ліків пацієнтами.

Наукові джерела класифікують інформаційні системи для фармацевтичного сектору за їх функціональністю:

- системи обліку та інвентаризації: забезпечують базовий облік залишків, руху товарів та історії поставок;
- логістичні системи: підтримують управління розподілом запасів, планування маршрутів та контроль постачання;
- аналітичні модулі: дозволяють прогнозувати, виявляти тенденції у продажах та управляти асортиментом;
- комплексні системи (ERP): об'єднують фінансові, складські, торговельні, кадрові та логістичні процеси в єдиному інформаційному середовищі.

Особлива увага приділяється інтеграції ІС із зовнішніми та внутрішніми інформаційними потоками. Дослідження підкреслюють важливість створення

єдиної цифрової екосистеми, в якій інформаційна система аптечної мережі взаємодіє:

- з ERP-системами (наприклад, SAP, Microsoft Dynamics, Odoo) для узгодження фінансових та складських даних;
- з CRM-системами для управління відносинами з клієнтами, проведення акцій та програм лояльності;
- з електронними медичними системами (E-health, електронний рецепт) для інтеграції з медичною документацією та забезпечення відповідності нормативним вимогам.

Сучасні наукові підходи спрямовані на розробку гнучких, масштабованих та безпечних інформаційних систем, які дозволяють аптечним мережам не лише автоматизувати рутинні операції, але й отримувати аналітичні дані для прийняття обґрунтованих рішень, що забезпечують конкурентоспроможність на ринку, який постійно змінюється.

Автоматизація у фармації, починаючи з простих облікових операцій, еволюціонувала до комплексної системи, що охоплює всі аспекти діяльності аптек: від закупівлі товарів до взаємодії з медичними закладами та забезпечення відповідності нормативним вимогам.

Еволюцію інформаційних технологій у фармації можна поділити на три етапи.

До 1990-х років: Облік ліків в аптеках здійснювався переважно вручну. Облік запасів, обслуговування клієнтів та звітність велись у паперових журналах, що було трудомістким, призводило до помилок та було неефективним при збільшенні обсягів роботи. Інформаційні технології були або відсутні, або представлені простими бухгалтерськими програмами.

1990-ті – 2000-ні роки: Впровадження перших комп'ютеризованих систем в аптеках. З'явилися локальні облікові системи для фіксації продажів, контролю залишків та формування замовлень. З поширенням персональних комп'ютерів аптечні мережі почали використовувати програмне забезпечення для автоматизації

торгівлі та складського обліку, що зменшило навантаження на персонал та покращило контроль над запасами.

З 2000-х років до сьогодні: Стрімкий розвиток технологій та перехід до комплексної автоматизації. Активне впровадження POS-систем (систем точок продажу), які реєструють продажі, автоматично списують товари зі складу, формують чеки та збирають статистику. З'явилися модульні облікові системи, що інтегрують дані з різних аптек, централізовано ведуть облік, обробляють замовлення та керують асортиментом.

Цей період також характеризується впровадженням хмарних рішень, що забезпечують доступ до даних у реальному часі, дозволяють масштабувати систему на нові аптеки без складних локальних інсталяцій, знижують витрати на IT-інфраструктуру та покращують безпеку даних. Аналітичні модулі дозволяють прогнозувати попит, відстежувати динаміку продажів та визначати оптимальний обсяг замовлень.

Важливим кроком у розвитку фармацевтичної IT-інфраструктури стало впровадження цифрового документообігу. Автоматизація обміну документами між аптеками, постачальниками та контролюючими органами значно зменшила обсяг паперової роботи, прискорила логістичні процеси та підвищила прозорість. В Україні цей процес прискорився після запуску державної платформи eHealth та впровадження електронного рецепту, що змінило взаємодію між лікарем, пацієнтом та аптекою.

ІС у фармації пройшли шлях від простих інструментів обліку до потужних систем управління, які об'єднують складські, логістичні, фінансові та аналітичні функції, забезпечуючи відповідність нормативним вимогам.

В сучасних аптеках для автоматизації та покращення різних аспектів роботи, таких як облік, логістика, замовлення, аналіз даних та співпраця з партнерами, використовуються різноманітні ІС. Ці системи розрізняються за функціоналом, рівнем інтеграції, завданнями, які вони вирішують, та цільовим призначенням.

Основою цифрової інфраструктури аптек є системи обліку та управління складом. Популярні рішення, такі як BAS ERP, БухСофт, Медос, дозволяють вести

облік лікарських засобів, контролювати запаси на складах та в аптечних пунктах, проводити інвентаризацію, оформлювати надходження та продаж товарів. Ці системи автоматизують ключові операції, забезпечують відповідність вимогам бухгалтерського та податкового обліку, а також генерують аналітичні звіти. Важливим аспектом для фармацевтичного ринку є контроль термінів придатності, облік серій препаратів та процедури списання неякісної продукції.

Для електронної взаємодії з постачальниками та формування замовлень аптечні мережі використовують спеціалізовані системи. Вони дозволяють онлайн замовляти товари, отримувати інформацію про актуальні залишки на складах постачальників, обробляти електронні рахунки та накладні. Такі платформи, як ProZorro Market, MeDoc IS, а також внутрішні модулі дистриб'юторів, автоматично підбирають постачальників за ціною, умовами доставки та наявністю продукції. Електронний обмін документами прискорює процеси, зменшує кількість помилок та ручного втручання, роблячи постачання більш прозорим.

Системи бізнес-аналітики (BI) є наступним кроком у розвитку ІС в аптечному бізнесі. Вони надають можливість глибоко аналізувати продажі, попит, ефективність маркетингових кампаній та оборотність запасів. Поширені рішення, такі як Power BI, Tableau, QlikView, а також вбудовані аналітичні модулі в ERP-системах, дозволяють створювати інформаційні панелі в реальному часі, візуалізувати ключові показники, прогнозувати попит на основі історичних даних, сезонності та ринкових змін. BI-системи покращують якість управлінських рішень та допомагають аптечним мережам адаптуватися до змін у поведінці споживачів та ринкових умовах.

ERP-системи, адаптовані для аптечного ринку, є комплексними рішеннями, які охоплюють всі бізнес-процеси: від фінансів та постачання до управління персоналом та взаємодії з клієнтами. Прикладами є SAP Business One, Microsoft Dynamics 365, Odoo, Galaktika, а також українські розробки. ERP-системи об'єднують облік, логістику, аналітику, CRM та документообіг в єдиному середовищі, забезпечуючи централізоване управління аптечною мережею будь-

якого розміру. Вони підтримують складні схеми закупівель, багаторівневу ієрархію користувачів та модулі електронного документообігу.

В Україні, залежно від розміру аптечної мережі, її діяльності, фінансових можливостей та рівня підготовки персоналу, впроваджуються як адаптовані ERP-системи, так і міжнародні платформи.

Серед найбільш популярних програмних продуктів, які використовуються великими та середніми аптечними мережами, можна виділити:

BAS ERP: Ця потужна система, розроблена на основі 1С:Підприємство, широко використовується в Україні. Вона забезпечує комплексний облік товарів, управління замовленнями, логістикою, фінансами та персоналом. Особливо корисна для аптек завдяки можливостям контролю термінів придатності, обліку партій, інтеграції з eHealth та формування необхідної звітності.

SAP (зокрема SAP Business One або SAP S/4HANA): Ця система є одним зі світових лідерів серед ERP-рішень. Вона дозволяє проводити глибокий аналіз даних, прогнозувати попит, управляти запасами в режимі реального часу, оптимізувати логістику та інтегруватися з державними реєстрами. SAP є гнучкою платформою, але потребує значних інвестицій для впровадження та налаштування.

Таблиця 1.1 - Порівняльний аналіз можливостей програмного забезпечення

Характеристика	BAS ERP	SAP	Microsoft Dynamics 365
Функціональність	Висока	Дуже висока	Висока
Масштабованість	Від малого до великого бізнесу	Переважно великий бізнес	Від малого до великого бізнесу
Зручність користування	Потребує навчання	Високий поріг входу	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс
Інтеграція з іншими системами	Добра	Відмінна	Відмінна

Підтримка електронного рецепта, eHealth	Так	Так	Так
---	-----	-----	-----

Джерело: розроблено автором самостійно

Microsoft Dynamics 365: Це сучасна ERP/CRM-платформа, яка автоматизує всі етапи роботи аптечної мережі, від закупівлі та обліку ліків до продажів та взаємодії з клієнтами. Dynamics 365 підтримує хмарну архітектуру, що спрощує масштабування та централізоване управління. Особливо цінними є її модуль прогнозування попиту, інтеграція з електронним документообігом та можливості аналізу даних в реальному часі.

Досвід використання цих систем показує їхню високу ефективність у комплексному управлінні аптечними мережами. BAS ERP добре підходить для українського ринку завдяки відповідності місцевому законодавству. SAP демонструє високу продуктивність у великих фармацевтичних компаніях, а Dynamics 365 популярна завдяки своїй гнучкості, зручності та широким можливостям аналітики.

Вибір інформаційної системи має базуватися на конкретних потребах аптечної мережі, її стратегічних цілях та наявних ресурсах для впровадження та підтримки.

Інформаційні технології кардинально змінюють фармацевтичну галузь у багатьох країнах світу. Особливо це помітно в Євросоюзі, США, Канаді, Японії та Південній Кореї, де IT-рішення використовуються не лише для автоматизації роботи аптек, але й для покращення взаємодії з пацієнтами, лікарнями та державними органами.

В Європі аптечні мережі активно використовують інтегровані системи, такі як SAP, Oracle та McKesson, для централізованого управління логістикою, замовленнями, фінансами та забезпечення відповідності стандартам якості GDP та GMP.

У США популярні високотехнологічні платформи, наприклад, EpicRx, QS/1 та PioneerRx, які інтегруються з електронними медичними картками, підтримують електронні рецепти, автоматично перевіряють страхове покриття та допомагають

управляти взаємодією ліків. Також широко використовуються мобільні додатки, що дозволяють пацієнтам відстежувати рецепти, замовляти ліки онлайн та отримувати нагадування про їх прийом.

В Азії, зокрема в Південній Кореї, Сінгапурі та Японії, фармацевтичні компанії впроваджують системи на основі штучного інтелекту (ШІ) для прогнозування попиту, аналізу ефективності лікування та автоматичного підбору альтернативних препаратів. Крім того, розвиваються IoT-рішення для контролю умов зберігання ліків, таких як температура та вологість.

Загальною тенденцією є перехід до хмарних сервісів, що дозволяє зменшити витрати на IT-інфраструктуру, забезпечити доступ до даних з будь-якого місця та полегшити розширення аптечної мережі.

Приклади міжнародних платформ:

- CVS Health (США): комплексна цифрова платформа, що об'єднує функції eHealth, замовлення, аналітики та доставки;
- Walgreens Boots Alliance (США–ЄС): система, що підтримує мобільні замовлення, персоналізовані пропозиції та управління ланцюгом поставок;
- MediTrust (Китай): інтегрує ШІ, хмарні технології та фінансові сервіси для безперебійної доставки ліків.

Цей досвід показує, що новітні технології мають великий потенціал для впровадження в українській фармацевтичній галузі, враховуючи місцеві особливості.

Незважаючи на різноманітність інформаційних систем на українському фармацевтичному ринку, багато з них мають обмежені можливості, що ускладнює ефективне управління замовленнями та логістикою в аптечних мережах. Однією з головних проблем є адаптація імпортного програмного забезпечення до вимог українського законодавства. Зокрема, системи, розроблені для західних ринків, часто не враховують специфіку українського бухгалтерського обліку, податкової звітності, вимог НСЗУ або не підтримують електронні рецепти у затвердженому форматі.

Огляд літератури та практичного досвіду показує, що фармацевтична галузь активно змінюється під впливом інформаційних технологій. Інформаційні системи (ІС) є ключовим елементом для забезпечення прозорості, ефективності та швидкості в управлінні запасами, логістиці, замовленні ліків та обслуговуванні клієнтів.

Основні тенденції розвитку ІС у фармацевтиці:

- перехід до комплексних рішень, що охоплюють облік, аналіз даних, інтеграцію з постачальниками та державними органами;
- активне використання хмарних технологій, мобільних додатків, штучного інтелекту та Інтернету речей (IoT);
- зростання важливості систем бізнес-аналітики (BI) та прогнозової аналітики для прийняття обґрунтованих управлінських рішень;
- розширення можливостей електронного документообігу, включаючи електронні рецепти;
- інтеграція ІС з системами управління ресурсами підприємства (ERP), управління відносинами з клієнтами (CRM), електронної охорони здоров'я (eHealth) та іншими зовнішніми платформами.

Проблеми та недоліки впровадження ІС в українських аптеках:

- недостатня адаптація іноземних ІС до українського законодавства та стандартів обліку;
- обмежені можливості аналізу даних у деяких локальних програмах;
- відсутність гнучкої інтеграції з іншими інформаційними системами;
- складність масштабування ІС при розширенні аптечної мережі;
- фрагментарна автоматизація, тобто використання окремих модулів без єдиної інформаційної інфраструктури.

Вимоги до інформаційної системи, яка буде розроблена в рамках цієї дипломної роботи:

- модульна архітектура з можливістю розширення;

- облік медикаментів за серіями, термінами придатності та умовами зберігання;
- автоматизація замовлень та контроль залишків на складах і в аптеках;
- інтеграція з платформами постачальників, державними реєстрами та ERP/CRM системами;
- зручний інтерфейс для різних користувачів (фармацевтів, логістів, адміністраторів);
- функціонал для бізнес-аналітики: візуалізація даних, створення звітів, прогнозування попиту;
- забезпечення безпеки даних та конфіденційності інформації.

Отже, існує нагальна потреба у створенні адаптованої, надійної та багатофункціональної інформаційної системи, яка допоможе українським аптечним мережам покращити управління замовленнями, оптимізувати логістику та забезпечити безперебійне постачання ліків населенню.

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА ВИМОГ І МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Аналіз і специфікація вимог до інформаційної системи

Від швидкості та точності роботи аптек може залежати навіть життя людини, тому кращим вибором стає автоматизація процесів. Для того, щоб зрозуміти, які саме процеси потрібно пришвидшити, необхідно детально проаналізувати саму роботу такої мережі та виділити ключові моменти.

До штату аптеки входять провізори, фармацевти та допоміжний-господарсько-обслуговуючий персонал, а сама структура поділяється на декілька функціональних відділів:

- рецептурно-виробничий відділ (виготовлення лікарських засобів за рецептами);
- відділ запасів (визначають поточну потребу в медичних засобах, формують замовлення, контролюють якість, відповідають за зберігання згідно до Належної практики зберігання та відпуск товарів іншим відділам та оптовим покупцям);
- відділ готових препаратів (реалізація товарів);
- відділ безрецептурного відпуску (продаж медикаментів та товарів медичного застосування, що не потребують рецепту).

Існуючі готові ПЗ, за допомогою блоків управління обліку операцій, ведення номенклатури, ціноутворення, оформлення продажів, управління персоналом, звітністю та аналізом діяльності, задовольняють потреби автоматизації.

Для забезпечення координації та підтримки всіх структурних підрозділів, зазвичай, існує центральний офіс. До нього входять:

- відділ маркетингу (покращення якості обслуговування та залучення клієнтів);
- відділ роботи з персоналом (найм, розвиток та мотивація співробітників);
- планово-аналітичний відділ (аналіз діяльності та планування);
- централізована бухгалтерія (єдиний облік фінансових операцій для всієї мережі).

Централізація цих функцій дає можливість економити на масштабах та досягати операційної ефективності. Центральні офіси займаються також закупівлею усього необхідного обладнання (побутова та комп'ютерна техніка, спеціальне обладнання) і витратних матеріалів (наприклад, касова стрічка, термоетикетки).

Почнемо з бізнес-вимог, що визначають високорівневі цілі проекту. Вони задають загальний напрям для формування функціональних та нефункціональних характеристик системи.

Визначення основних бізнес-вимог:

1. Підвищення доступності ліків - система має забезпечити зручний механізм замовлення та доставки ліків для широкої аудиторії, з урахуванням усіх законодавчих обмежень, зокрема, заборони онлайн-продажу певних категорій препаратів.
2. Оптимізація процесів замовлення – необхідна автоматизація процесів формування, обробки та моніторингу замовлень, що дозволить мінімізувати час виконання, зменшити кількість помилок та оптимізувати закупівлі і логістику.
3. Забезпечення безпеки даних клієнтів – система повинна гарантувати безпеку персональних даних клієнтів, відповідаючи повністю вимогам чинного законодавства про захист даних.
4. Відповідність ліцензійним вимогам – система повинна відповідати усім ліцензійним умовам, правилам торгівлі лікарськими засобами, а також вимогам до обліку та звітності.

5. Власна кур'єрська служба доставки – наявність власної кур'єрської служби дозволить забезпечити повний контроль над процесом доставки препаратів, гарантуючи дотримання необхідних умов зберігання та транспортування.

Функціональні вимоги описують конкретні функції для досягнення бізнес-цілей, які має виконувати система.

Визначення функціональних вимог:

1. Створення облікових записів для користувачів з різними правами доступу - можливість реєстрації на сайті з призначенням ролі (наприклад, звичайний покупець або адміністратор сайту).
2. Оформлення замовлень через інтернет з автоматичною перевіркою залишків та рекомендаціями - система дозволяє клієнтам замовляти товари онлайн, при цьому автоматично перевіряється їх наявність на складі, а також пропонуються супутні або альтернативні продукти.
3. Підключення захищених платіжних сервісів для онлайн-оплати - забезпечення безпечних транзакцій завдяки інтеграції з надійними платіжними системами.
4. Моніторинг поточного стану замовлення в реальному часі - клієнти можуть відстежувати, на якому етапі знаходиться їхнє замовлення.
5. Зручний пошук та сортування товарів за різними критеріями - можливість швидко знаходити потрібні товари, використовуючи розширений пошук та фільтри.
6. Онлайн-консультації з фахівцем (текстові або телефонні), відповідно до вимог законодавства для продажу медикаментів - надання професійної консультації лікаря або фармацевта в режимі онлайн або по телефону, що є обов'язковою умовою для продажу ліків через інтернет.
7. Надання інформації про ліцензію, контроль якості, умови доставки та повернення для забезпечення прозорості та довіри - публікація інформації про ліцензію на продаж, процедури контролю якості, умови доставки та повернення товарів для підвищення довіри клієнтів до інтернет-магазину.

Нефункціональні вимоги описують властивості системи, які визначають її якість і умови роботи та не пов'язані з поведінкою.

Визначення нефункціональних вимог:

1. Швидкість реагування системи - щоб користувачі працювали з комфортом, система повинна відповідати на запити протягом максимум 2 секунд.
2. Надійність роботи системи - система повинна бути доступна для використання не менше ніж у 99,5% робочого часу, щоб забезпечити безперебійне обслуговування.
3. Безпека особистої інформації - персональні дані користувачів повинні бути надійно захищені відповідно до вимог місцевого законодавства.
4. Можливість розширення системи - архітектура системи повинна дозволяти її масштабування для підтримки росту мережі аптек та збільшення кількості користувачів.
5. Зручність використання - інтерфейс системи повинен бути простим та зрозумілим, а також адаптуватися до різних розмірів екранів та пристроїв.
6. Доступність для всіх - система повинна бути розроблена з урахуванням потреб людей з обмеженими можливостями та відповідати стандартам.

Користувацькі вимоги описують потреби і очікування кінцевих користувачів системи.

Визначення користувацьких вимог:

1. Зручний інтерфейс замовлення, що мінімізує час і зусилля на оформлення замовлення - оформлення замовлення відбувається швидко та легко завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу.
2. Можливість отримати консультацію онлайн від фармацевта або спеціаліста - завжди доступні онлайн-консультації з кваліфікованими фармацевтами та спеціалістами.
3. Отримання сповіщень про статус замовлення – інформування про кожен етап обробки замовлення за допомогою сповіщень: SMS, email або push-повідомлення.

4. Оплата зручним способом із вибором платіжних методів – можливість обрати найбільш зручний спосіб оплати з доступних варіантів: картки, електронні гаманці та інші.
5. Повна інформація про ліки, умови доставки – отримання доступу до детальної інформації про ліки, умови доставки та повернення.
6. Доступність сайту для людей з обмеженими можливостями – враховуються потреби людей з обмеженими можливостями, забезпечуючи зручну навігацію, читабельність та підтримку спеціальних технологій.

Результатом аналізу та розробки вимог є діаграма вимог та її проектна специфікація (Додаток А).

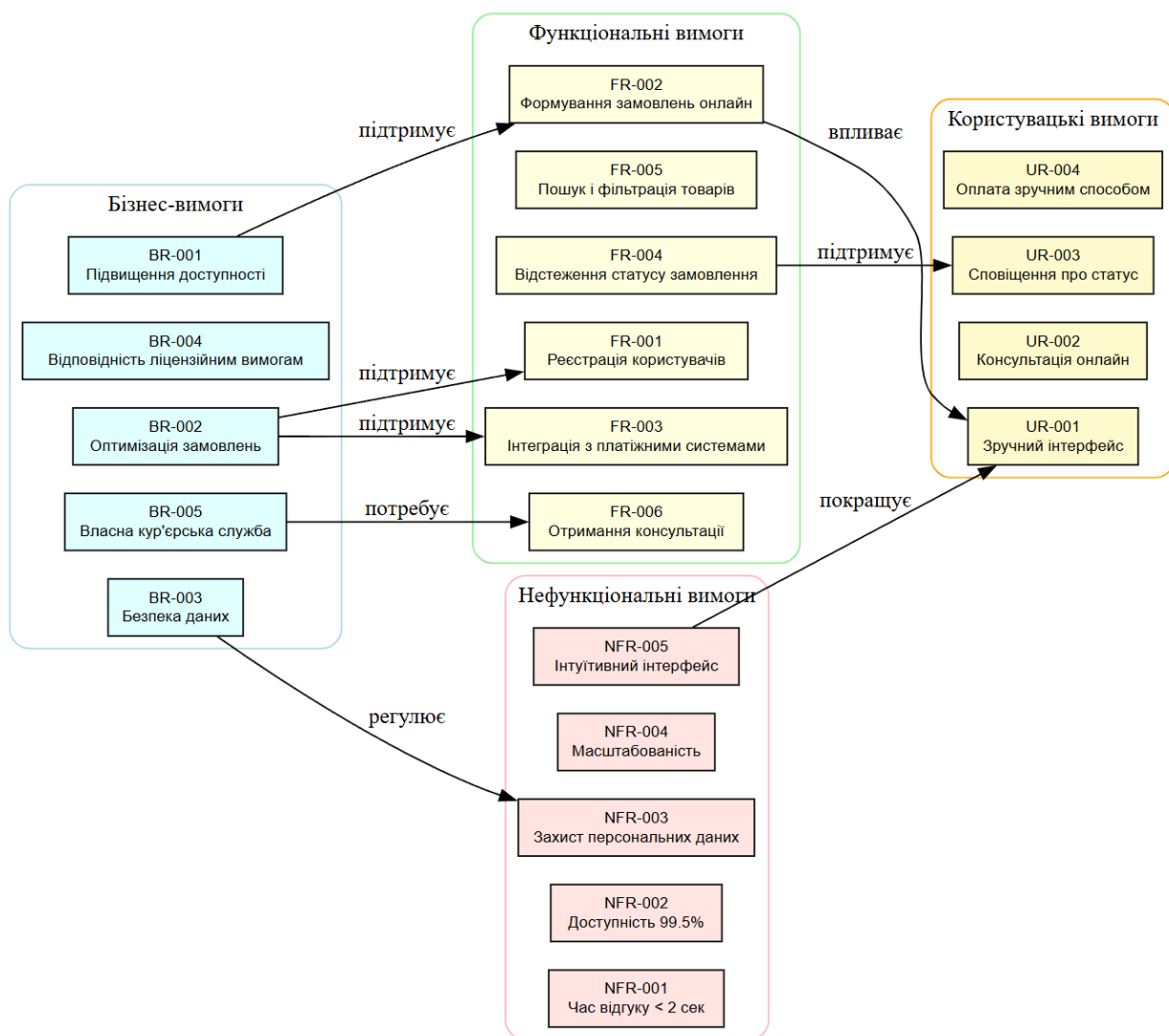


Рисунок 2.1 - Діаграма вимог

Джерело: розроблено автором самостійно

Модель вимог, що пропонується, характеризується системним підходом, всебічним охопленням та чіткою орієнтацією на створення інформаційної системи для аптечної мережі, яка відповідає критеріям ефективності, безпеки та зручності. Це забезпечує необхідну базу для наступних етапів проекту, включаючи проектування, розробку та тестування.

2.2 Постановка задачі

Характеристика задачі.

Сучасний фармацевтичний ринок України переживає активну консолідацію, де провідні аптечні мережі зайняли високі позиції та швидко розширюються, що призводить до зниження конкуренції та впливає на цінову політику. Хоча обсяг ринку зростає в грошовому вимірі, зокрема через інфляційні процеси, фактичне споживання лікарських засобів зменшується. Галузь також переживає серйозні труднощі з нестачею кадрів, які посилюються війною та міграційними процесами, а також з проблемами в державному регулюванні цін.

У таких умовах цифровізація (мобільні додатки, онлайн-замовлення, електронні рецепти, телемедицина) набуває вирішального значення для аптечного бізнесу. Запровадження інформаційної системи для управління замовленнями є надзвичайно важливим. Ця система дозволяє оптимізувати бізнес-процеси, починаючи від закупівлі до обслуговування клієнтів, підвищити рентабельність, пришвидшити обслуговування та звільнити фармацевтів від рутинних завдань, щоб вони могли зосередитися на наданні якісної фармацевтичної допомоги. Така система виступає важливим стратегічним активом для підтримання конкурентоспроможності та прибутковості в умовах швидко змінного ринку.

Інформаційна система управління замовленнями забезпечує контроль та облік наступних ключових елементів аптечної діяльності:

- медикаменти та вироби медичного призначення - асортимент, партії, терміни придатності, умови зберігання;
- замовлення - електронні та паперові рецепти, онлайн-замовлення клієнтів;
- персонал - інформація про співробітників аптечної мережі;
- клієнти - дані про пацієнтів, історія покупок, програми лояльності;
- аптечні заклади - інформація про філії та структурні підрозділи мережі;
- постачальники - дані про постачальників та дистриб'юторів;
- обладнання - торговельне (каси, сканери) та спеціалізоване (холодильники) обладнання.

Керівництво, менеджери та фармацевти використовують згенеровані системою звіти та аналітичні дані для управління бізнесом. Ці звіти містять детальну та узагальнену інформацію про продажі, прибутковість, запаси, фінансові потоки, взаєморозрахунки, ключові показники ефективності, дефектуру та надлишкові запаси. Аналіз цієї інформації дозволяє виявляти слабкі місця, приймати обґрунтовані рішення, розробляти стратегії, оптимізувати бізнес-процеси та контролювати дотримання нормативних вимог.

Для узагальнення ключових функціональних вимог до ІСУЗ аптечної мережі рекомендовано переглянути Додаток В.

Періодичність та терміни надання інформації:

- безперервне розв'язання - оновлення залишків, обробка електронних рецептів, відстеження дефектури – в режимі реального часу;
- щоденно - фіксація показників температури та вологості в аптечних приміщеннях;
- щомісячно - звірка обігу наркотичних, психотропних та сильнодіючих лікарських засобів;
- періодично - інвентаризації (повна – раз на 2-3 роки, річна – щорічно, проміжні – за необхідності);
- за запитом - формування звітів «за лічені хвилини» або за встановленим розкладом (щоденно, щотижнево, щомісячно).

Автоматизоване розв'язання задачі може бути припинено в наступних випадках:

- технічні проблеми - похибки в роботі ЕСОЗ, відсутність інтернет-з'єднання, поломка обладнання;
- регуляторні зміни - анулювання ліцензії, заборона обігу певних ліків;
- людський фактор - ручне втручання при виявленні помилок з відповідністю даних або рішення керівництва про тимчасове призупинення автоматизації.

Зв'язки з іншими системами та задачами:

ІСУЗ є інтегрованою системою, яка взаємодіє з різними зовнішніми та внутрішніми платформами. Ці зв'язки включають:

- інтеграцію з державними системами - ІСУЗ обмінюється даними з ЕСОЗ для обробки електронних рецептів та реімбурсації, а також з Держлікслужбою для контролю якості лікарських засобів та відстеження заборон на їх обіг;
- обмін даними з комерційними базами даних - система використовує інформацію з МОРІОН та LIKIS для отримання актуальних даних про лікарські засоби, ціни та формування замовлень;
- інтеграцію з бухгалтерськими системами - ІСУЗ передає фінансові дані в BAS, MeDOC та інші бухгалтерські системи для ведення обліку;
- взаємодію з зовнішніми сервісами - система підтримує зв'язок з аптечними агрегаторами, страховими компаніями, платіжними шлюзами та постачальниками телемедичних послуг;
- інтеграцію з внутрішніми системами - ІСУЗ взаємодіє з HR-системами для управління персоналом та навчанням, а також з маркетинговими модулями для реалізації програм лояльності.

Розподіл дій між персоналом і технічними засобами

Технічне забезпечення (система) автоматизує повторювані, масштабні та прецизійні операції, такі як обчислення потреб у товарах, створення замовлень, завантаження накладних, відстеження термінів придатності, опрацювання електронних рецептів, автоматичне нарахування знижок, збір інформації та

створення аналітичних звітів. Це забезпечує оперативність, безпомилковість та дотримання законодавчих норм.

Кадри (фармацевти, менеджери, керівники) спрямовують зусилля на завдання, що потребують професійних знань, прийняття обґрунтованих рішень та міжособистісної комунікації: надання фармацевтичної допомоги та консультацій клієнтам, контроль якості продукції, вирішення питань щодо повернення товарів, врегулювання нетипових ситуацій, аналіз звітних даних, розробка стратегій, управління кадрами та їх професійний розвиток. Автоматизація рутинних процесів дає можливість персоналу зосередитися на покращенні якості обслуговування та підвищенні ефективності управління.

Ретельний опис функціональних, технічних, правових та організаційних вимог є основою для створення інформаційної моделі. Інформаційна модель – це формалізоване представлення даних, їхніх зв'язків та правил у певній предметній області, що слугує "кресленням" для організації, зберігання та обробки інформації в майбутній системі (Рисунок 2).

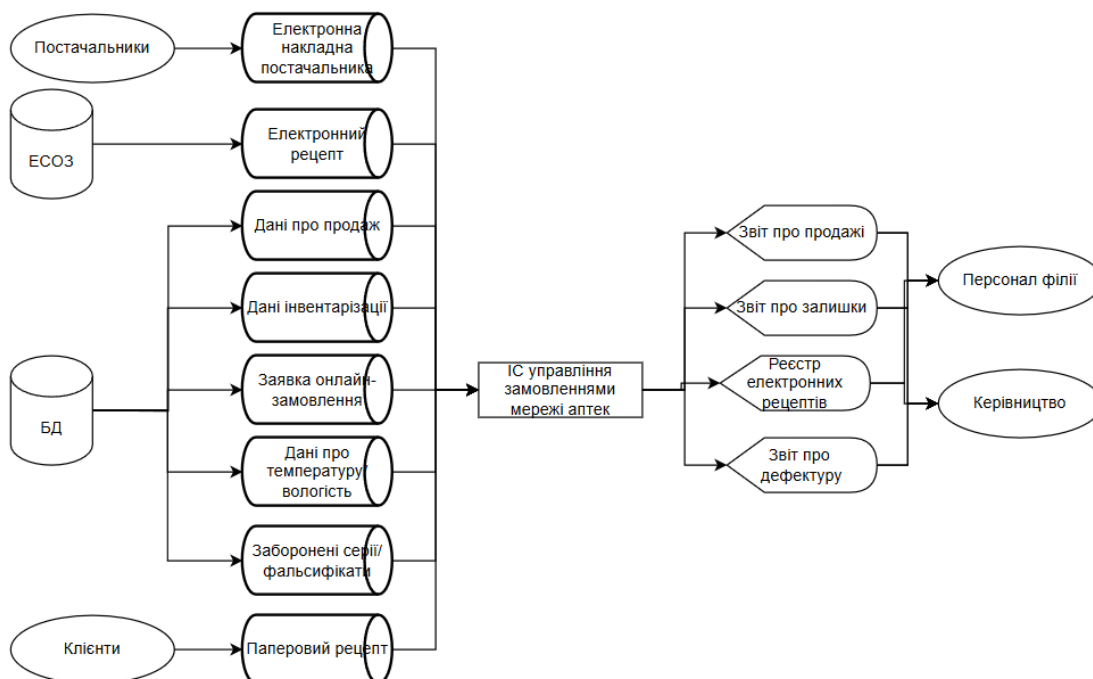


Рисунок 2.2 - Інформаційна модель розв'язання задачі

Джерело: розроблено автором самостійно

Вихідна інформація.

Вихідна інформація, що надходить з системи управління замовленнями аптечної мережі необхідна для ефективного управління, контролю та розвитку бізнесу. Вона забезпечує всі рівні управління та операційні підрозділи актуальними, точними та систематизованими даними.

Вихідна інформація призначена для забезпечення усього зацікавленого персоналу необхідними даними, які використовуються у щоденній роботі. Такими даними можуть бути як наявність товарів на складах, так і звіти, реєстри необхідні для взаємодії з державними органами.

В інформаційній системі управління мережею аптек формується вихідна інформація, що подається у вигляді машинограми, відеограми або масивів даних, для подальшої зручної обробки.

Структурні одиниці інформації (показників), які мають самостійне змістовне значення та входять до складу вихідних повідомлень:

1. Звіт про продажі

Ідентифікатор вихідного повідомлення: ЗВ_ПРОДАЖІ, ЗВ_КПІ_ПЕРС

Висока точність (до копійки), актуальність на момент формування звіту, розрахунок на основі фіскальних даних.

2. Звіт про залишки товарів (назва, серія)

ЗВ_ЗАЛИШКИ, ЗВ_ПРОСТР

Ціле число (або дробове для певних форм), актуальність в реальному часі, з прив'язкою до конкретної аптеки/складу та серії товару.

3. Реєстр електронних рецептів

Ідентифікатор вихідного повідомлення: РЕЄСТР_ЕР, ЗВ_КПІ_ПЕРС

Вимоги до точності та надійності обчислення показника: Точне ціле число, що відображає успішно погашені рецепти в ЕСОЗ, з урахуванням часткового погашення.

4. Звітність про дефектуру

ЗВ_ДЕФЕКТ, ЗВ_КПІ_ПЕРС

Відсоток, розрахований на основі запитів клієнтів або автоматичного виявлення відсутності товару, точність до одного знаку після коми.

Ескіз такої форми вихідних повідомлень можна переглянути у Додатку С.

Вхідна інформація.

Вхідні дані - це фундамент для всіх функцій ІС, від операційного прийняття рішень до аналізу даних. Їх основна роль полягає у наданні системі актуальної, точної та повної інформації.

Вхідні дані можуть надаватись системі різними способами, такими як автоматизований обмін даними з зовнішніми джерелами (від постачальників, з ЕСОЗ, від страхових компаній та аптечних агрегаторів, з бухгалтерської систем), ручне введення та сканування (ручне сканування штрих-кодів при прийманні товару, паперові рецепти, дані про персонал, інвентаризація), дані з внутрішніх модулів системи (інформація про кожну транзакцію продажу, онлайн-замовлення, рух товару, дані про клієнтів) та постійна довідкова інформація (довідники медичних засобів або нормативно-правові акти).

Перелік і опис структурних одиниць вхідних повідомлень:

1. Електронна накладна постачальника (ВХ_НАКЛ_ЕЛ)

Номер накладної – унікальний ідентифікатор документа. Джерело: електронна накладна (ВХ_НАКЛ_ЕЛ).

2. Рецепти (електронні ВХ_ЕРЕЦЕПТ / паперові ВХ_ПРЕЦЕПТ)

Номер рецепта (для електронних – ID з ЕСОЗ). Джерело: ЕСОЗ (ВХ_ЕРЕЦЕПТ) або паперовий документ (ВХ_ПРЕЦЕПТ).

3. Дані продажів (ВХ_ПРОДАЖ)

Код товару в чеку. Джерело: POS-система (ВХ_ПРОДАЖ).

4. Інвентаризація (ВХ_ІНВЕНТ)

Фактичні залишки товару (точність до 0.001). Джерело: сканування або ручний ввід (ВХ_ІНВЕНТ).

5. Онлайн-замовлення (ВХ_ОНЛАЙН_ЗАМ)

Контактні дані клієнта (телефон, email). Джерело: вебформа (ВХ_ОНЛАЙН_ЗАМ).

6. Клімат-контроль (ВХ_КЛІМАТ)

Температура зберігання (точність $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$). Джерело: датчики (ВХ_КЛІМАТ).

7. Вологість (точність $\pm 1\%$). Джерело: датчики (ВХ_КЛІМАТ).

8. Заборонені препарати (ВХ_ЗАБОРОНА)

Серія та назва заблокованого товару. Джерело: Держлікслужба (ВХ_ЗАБОРОНА).

Алгоритм розв'язання задачі.

Для належної роботи інформаційної системи управління замовленнями аптечної мережі критично важливе застосування різноманітних баз даних. Ці бази даних призначені для зберігання, систематизації та оперативного отримання інформації, яка надходить як ззовні (вхідні дані), так і генерується всередині системи іншими обчислювальними процесами. Застосування структурованих баз даних гарантує достовірність інформації, прискорює пошук та обробку даних, а також забезпечує актуальність відомостей, необхідних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Таблиця 2.1 - Перелік масивів використовуваної інформації

Назва масиву інформації	Ідентифікатор	Максимальна кількість записів (орієнтовно)
Масив "Дані про товари"	М_ТОВАРИ	500 000
Масив "Документи та операції"	М_ДОКУМЕНТИ	500 000 000
Масив "Суб'єкти системи"	М_СУБ_ЄКТИ	50 000 000
Масив "Рецепти"	М_РЕЦЕПТИ	25 000 000
Масив "Моніторинг та логи"	М_МОНІТОРИНГ	500 000 000+

Джерело: розроблено автором самостійно

Для відображення актуального стану бізнес-процесів, аналітичних показників та підсумкових результатів, ІС генерує комплексні дані. Вони використовуються для створення документів, звітів, реєстрів тощо. Накопиченні дані застосовуються для подальшого аналізу, аудиту, прогнозування та підтримки інших функцій систем.

Таблиця 2.2 - Перелік масивів результатної інформації

Назва масиву результатної інформації	Ідентифікатор	Максимальна кількість записів (орієнтовно)
Масив "Дані про товарні операції"	P_TOB_OPER	500 000 000
Масив "Дані про продажі"	P_ПРОДАЖІ	100 000 000
Масив "Дані про рецепти"	P_РЕЦЕПТИ	25 000 000
Масив "Фінансові та аналітичні звіти"	P_ФІН_АНАЛІТ	10 000 000
Масив "Системні сповіщення та логи"	P_СИСТ_СПОВІЩ	Без обмежень (архівування)

Джерело: розроблено автором самостійно

Математична модель представляє собою сукупність основних показників та процесів, що характеризують функціонування ІС. Її мета – формалізувати обчислення та встановити чіткі взаємозв'язки між елементами даних для забезпечення їх узгодженості при обробці.

Об'єкти:

- медичний засіб (LZ_i): i -й товар (торговельна назва, дозування, штрих-код $ШК_i$, виробник, термін придатності $ТП_i$, роздрібна ціна ($Ц_i$), ціна закупки ($ЦЗ_i$), відсоток знижки на товар ($Д_i$);
- аптека (A_j) : j -та аптека (ID_A , адреса);;

- постачальник (P_k): k-й постачальник (назва, контактні дані);
- клієнт (K_p): p-й покупець (ПБ, контактні дані, дисконтна картка $ДК_p$, баланс бонусів $ББ_p$);
- рецепт (P_m): m-й рецепт (ID_p , дата виписки $ДВ_{P_m}$, лікар);
- документи: замовлення постачальнику ($ЗО_q$), вхідна накладна ($ВН_r$), чек продажу ($ЧП_s$), акти списання/повернень ($СП_t$).

Процеси:

- замовлення та постачання;
- реалізація товару;
- керування запасами;
- відстеження умов зберігання;
- генерація звітів.

Для розрахунку основних показників необхідно використовувати такі формули:

1. Сума позиції чека за формулою:

$$ЗСЧ_{is} = \sum_{i=1}^{Ц_i} СПЧ_{is} - ББ_p^{\text{списано}} \quad (1)$$

2. Розрахунок вартості замовлення постачальнику за формулою:

$$ВЗ_q = \sum_{i=1}^{P_q} (ЦЗ_i \times \text{Кількість}_i^{ЗО_q}) \quad (2)$$

Модель працює при допущенні, що дані повні та точні, інформація оновлюється швидко, а знижки враховуються. Розрахунки відшкодувань та податків тут не враховуються.

Алгоритми призначені для автоматизації обліку товарів, продажів та замовлень. Вони обробляють вхідні дані, обчислюють ключові показники та генерують результативну інформацію, враховуючи різні сценарії. Основна мета – забезпечити комплексний облік товарно-матеріальних цінностей, операцій з ними та формування аналітичної і оперативної звітності. Алгоритм працює на основі подій: більшість його функцій запускаються у відповідь на певні дії.

Логіка роботи:

При запуску, система ініціалізується: завантажуються довідники та початкові залишки товарів. Далі система постійно очікує на нові дані. Кожне вхідне повідомлення перевіряється на коректність та відповідність формату. Некоректні дані відхиляються або передаються для ручної обробки.

Обробка даних та оновлення інформації:

- кількість товару додається до поточного залишку, фіксуються закупівельні ціни, створюється запис про операцію;
- кількість товару віднімається від поточного залишку, розраховується сума чека з урахуванням знижок та бонусів, створюється запис про операцію. За потреби оновлюється інформація про використані рецепти;
- кількість товару віднімається від поточного залишку, створюється запис про операцію.

Замовлення постачальникам формуються на основі аналізу поточних залишків та історії продажів. Розраховується вартість замовлення та генерується документ для постачальника. Звітність генерується за запитом користувача або за розкладом. Система формує звіти про продажі (з розрахунком прибутку та рентабельності), залишки, фінансові показники та звіти за рецептами. Результати зберігаються або відображаються користувачу.

Алгоритм обробляє всі передбачувані винятки. При виявленні недостатньої кількості товару, транзакція скасовується з відображенням відповідного повідомлення. Невірні вхідні дані логуються та можуть бути передані для ручної корекції. У випадку втрати з'єднання з базою даних, система реєструє помилку, ініціює спроби відновлення та інформує користувача. Також реалізовано періодичний моніторинг термінів придатності з генерацією попереджень.

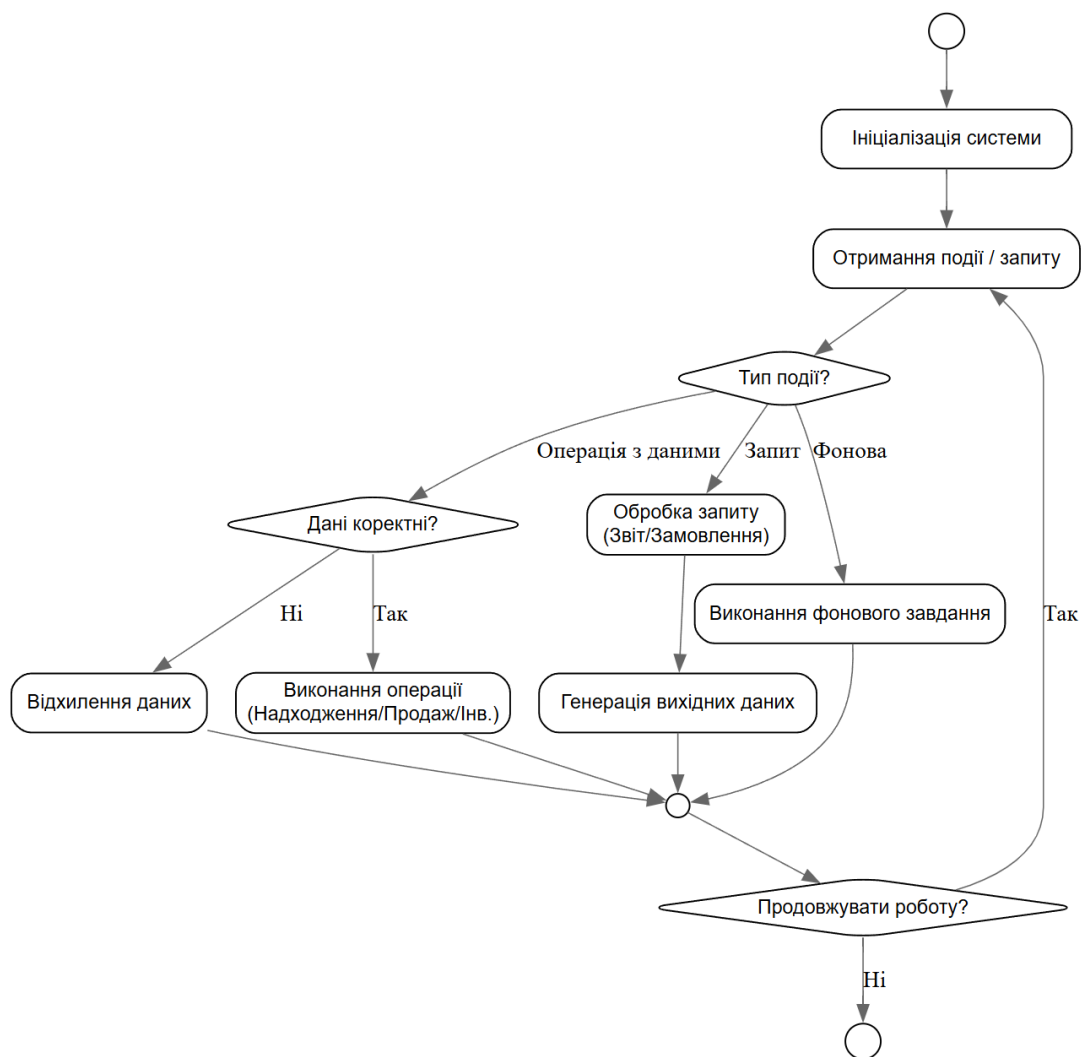


Рисунок 2.3 - Загальний алгоритм розв'язання задачі

Джерело: розроблено автором самостійно

2.3 Моделювання інформаційної системи

Для моделювання динамічної поведінки ІС, що знаходиться на етапі розробки, використовується UML. Узагальнення вимог відбувається за допомогою діаграми прецедентів, що показує як користувачі взаємодіють з системою. Ця діаграма повністю відповідає раніше визначеним вимогам.



Рисунок 2.4 - Діаграма прецедентів

Джерело: розроблено автором самостійно

Для кожного варіанту використання, розробляються діаграми послідовності, що детально описують як компоненти взаємодіють між собою. Така деталізація допомагає виявити основні об'єкти та компоненти, які необхідні для подальшої розробки архітектури.

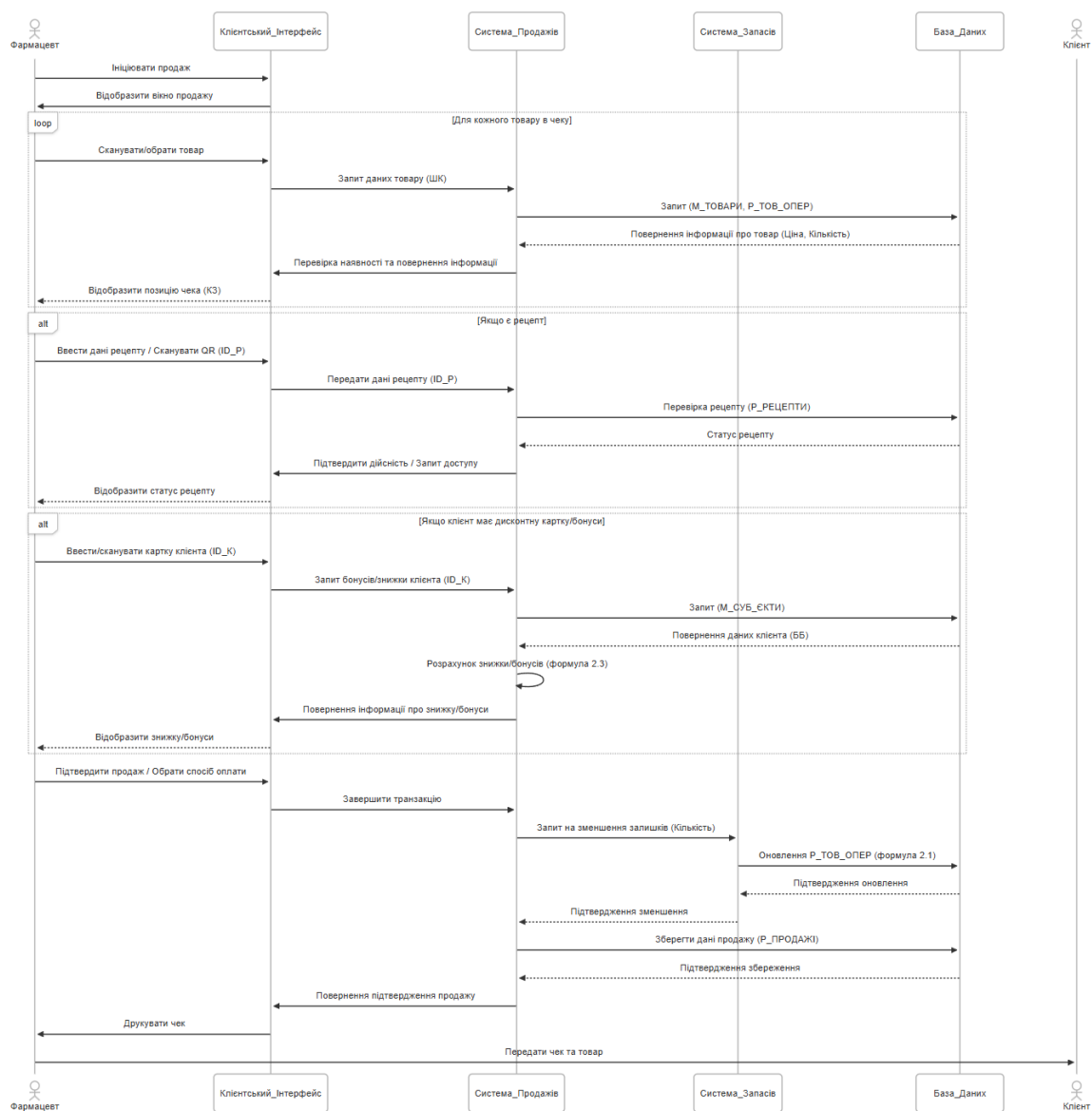


Рисунок 2.5 - Діаграма послідовності "Продаж товару"

Джерело: розроблено автором самостійно

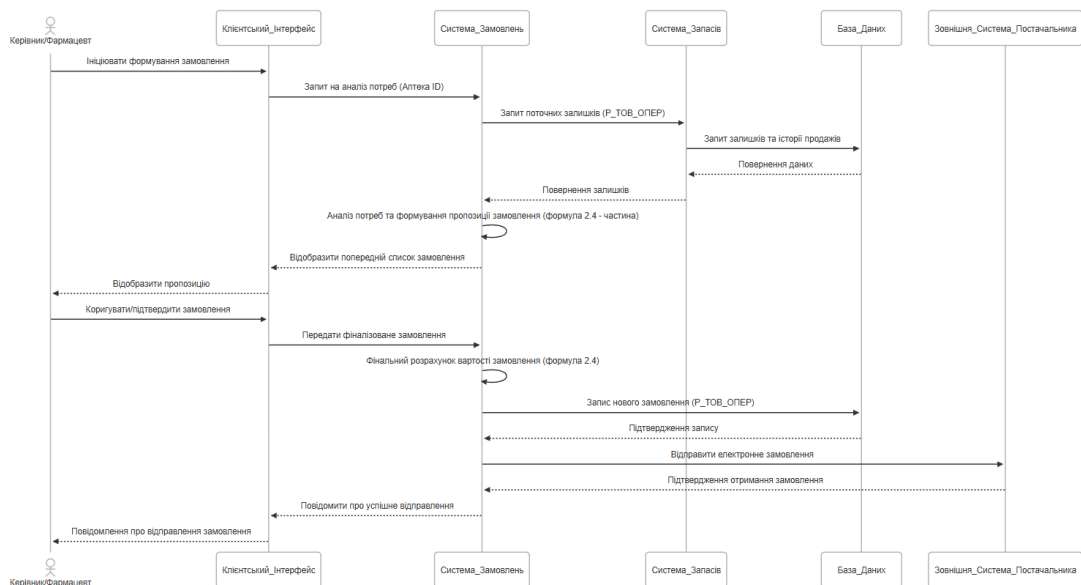


Рисунок 2.6 - Діаграма послідовності "Сформувані замовлення постачальнику"

Джерело: розроблено автором самостійно

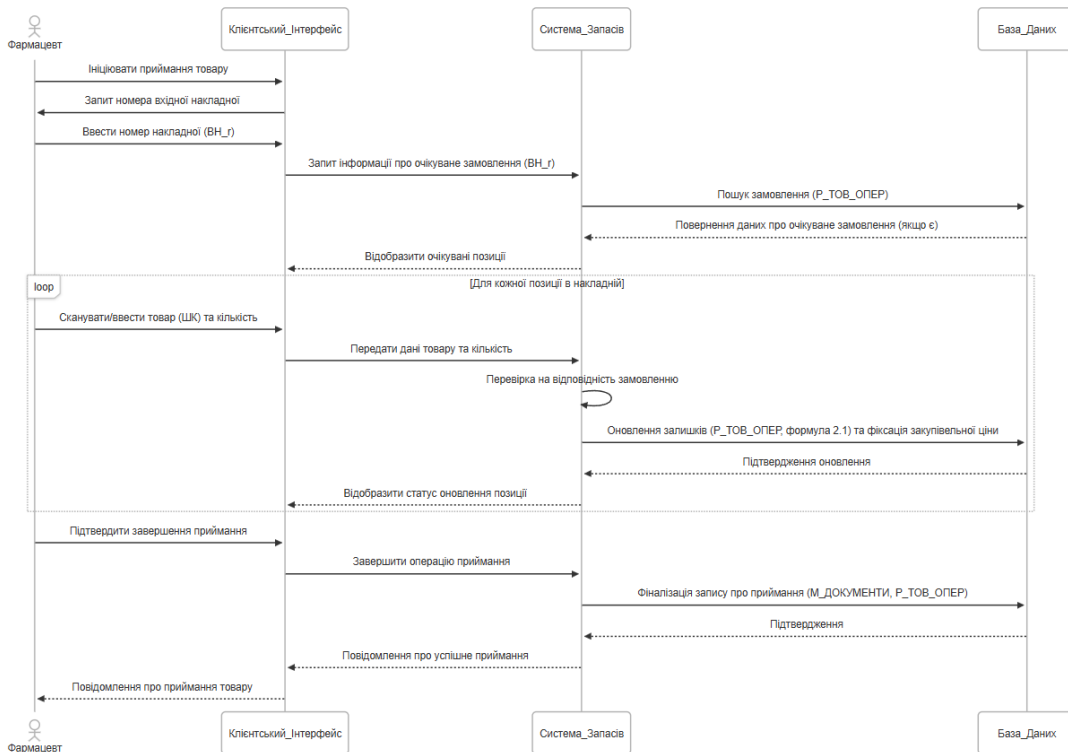


Рисунок 2.7 - Діаграма послідовності "Прийняти товар від постачальника"

Джерело: розроблено автором самостійно



Рисунок 2.8 - Діаграма послідовності "Переглянути фінансові звіти"

Джерело: розроблено автором самостійно

Для візуалізації статичної структури системи використовуються діаграми класів UML. Згідно таких діаграм можна виокремити класи, їх атрибути та операції, а також зв'язки (асоціація, агрегація, композиція та успадкування).

За допомогою таких діаграм набагато простіше розробити структуру бази даних, дати чітке уявлення про систему розробникам та виявити помилки на різних етапах проектування.

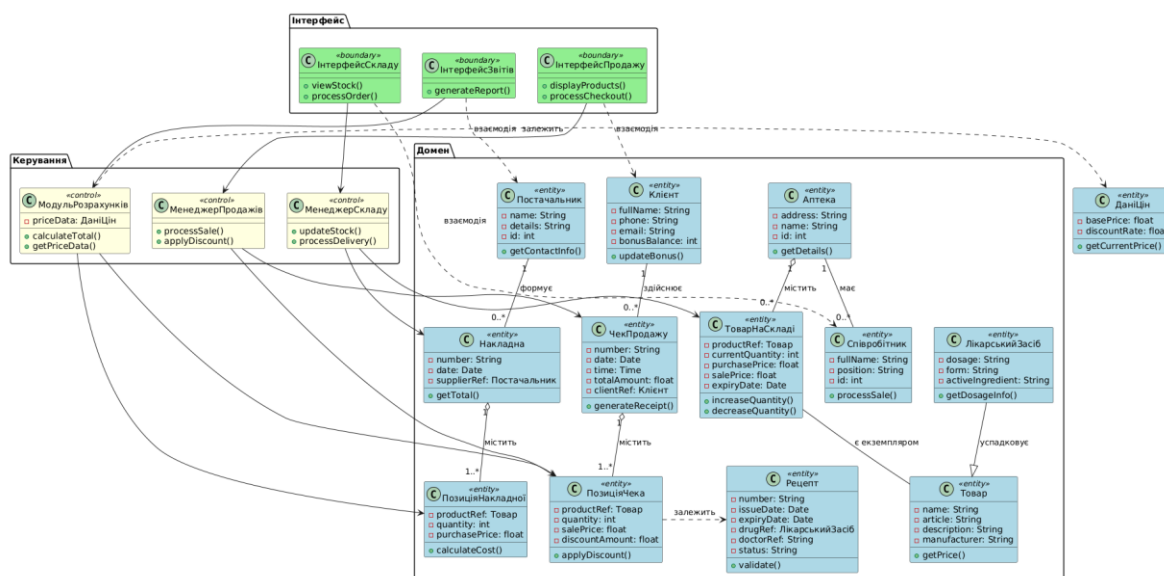


Рисунок 2.9 - Діаграма класів UML для мережі аптек

Джерело: розроблено автором самостійно

Щоб переконатись чи відповідають компоненти системи потрібно верифікувати проектні рішення за допомогою трасування вимог. Для цього використовують діаграми трасувань, які візуально відображають зв'язки між прецедентами, високорівневими вимогами та системними компонентами. Матриці взаємозв'язків – це таблиці, що формалізують такі зв'язки. Основна задача трасування - підвищити якість системи, спростити аналіз, реалізувати всі вимоги та виявити зайві компоненти і потреби, які ще не допрацьовані.



Рисунок 2.10 - Вимоги та прецеденти

Джерело: розроблено автором самостійно



Рисунок 2.11 - Прецеденти та системні компоненти

Джерело: розроблено автором самостійно

Процес моделювання системи допомагає перетворити абстрактні вимоги у чітко визначену архітектуру. В результаті створюються детальні моделі, що стають основою для подальшої розробки, усуваються потенційні проблеми та помилки та досягається єдине розуміння системи між командою розробників та замовником.

РОЗДІЛ 3

ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ

3.1 Інформаційне забезпечення

Загальна характеристика інформаційного забезпечення.

Інформаційне забезпечення розроблюваної системи управління мережею аптек є її основою, яка включає всі дані, необхідні для належного функціонування та ухвалення управлінських рішень. До складу ІЗ входять поточні дані про продажі, переміщення товарів, залишки на складах аптек, а також інформація про клієнтів і їх дисконтні програми, дані щодо постачальників, електронні та паперові рецепти, а також фінансово-аналітичні дані для звітності. Організація інформаційного забезпечення базується на централізованій моделі зберігання даних, у рамках якої всі первинні дані, зібрані з різних аптек мережі, об'єднуються та обробляються у єдиній базі даних. Це дозволяє забезпечити зручний доступ до інформації, її цілісність і актуальність для усіх учасників системи.

Основою для управління даними аптечної мережі є реляційна база даних, що працює на високопродуктивних серверах. Це забезпечує миттєвий доступ до інформації та швидку обробку запитів, що критично важливо для ефективної роботи. Вибір MySQL як системи керування базами даних зумовлений її здатністю забезпечувати високу швидкість, стабільність, підтримку складних запитів, відкритість коду та можливість масштабування. Ці переваги дозволяють аптечній мережі безперебійно обробляти велику кількість транзакцій, проводити аналіз даних та ефективно управляти бізнес-процесами.

MySQL особливо добре підходить для потреб аптечної мережі завдяки:

- оптимізованій роботі при великому навантаженні;
- надійним механізмам резервного копіювання для захисту даних;
- зручним інструментам для адміністрування та підтримки;

- можливості інтеграції з іншими системами, такими як системи обліку та CRM.

Ця СКБД забезпечує необхідний рівень продуктивності для всіх ключових операцій аптеки, включаючи облік товарів, оформлення продажів, створення звітів та управління клієнтською базою.

Різноманітні методи контролю забезпечують точність та достовірність інформації. Вони включають автоматичну перевірку введених даних на відповідність заданим критеріям, таким як тип, формат і допустимі межі значень. Крім того, застосовуються механізми підтримки референційної цілісності, які гарантують коректність зв'язків між різними елементами даних, наприклад, між чеком і переліком куплених товарів.

Оскільки система оперує доволі важливою інформацією, вимоги до точності та надійності даних високі. Серйозні наслідки можуть мати навіть незначні похибки, включаючи ризик для здоров'я споживачів або фінансові збитки.

Інформаційна система побудована таким чином, що первинні дані надходять з клієнтських пристроїв до централізованих модулів обробки, які, в свою чергу, взаємодіють з базою даних.

Організація збору та передачі первинної інформації.

Первинна інформація надається системі з різних джерел. Такими джерелами є касові апарати, внутрішні підрозділи аптек, НЗСУ (Національна служба здоров'я України) та зовнішні постачальники.

Найголовніше в організації збору та передачі даних те, що інформація повинна бути точна, своєчасна, несуперечлива та повна. Після виникнення, вхідне повідомлення має оброблятися та реєструватися якнайшвидше для забезпечення актуальності даних. Наприклад, коли продавець, який відповідає за продажі, проводить операцію, дані фіксуються у пам'яті в ту ж мить. В такому випадку джерелом даних буде внутрішній підрозділ аптеки, а носієм – електронний запис, що зберігається локально.

Побудова системи класифікації та кодування.

Об'єкти в системі класифікуються за допомогою комбінованих методів, таких як фасетні, послідовні та ієрархічні, задля їх уніфікації та ідентифікації.

Ключові класифікатори та коди:

1. Товари:

Для зовнішнього класифікатора використовують штрих-коди, які можна зчитати. Вони складаються з 13 цифр.

Для внутрішніх артикулів встановлюється внутрішній ID, до 10 символів.

Артикули – послідовний метод кодування, категорії – фасетний метод кодування, АТХ-класифікація – ієрархічний метод.

2. Суб'єкти (Клієнти, Постачальники, Співробітники):

Кожен суб'єкт має свій унікальний ID (до 10 символів) та типовий префікс (2-3 символи).

ID – послідовний метод кодування, тип суб'єкта – фасетний метод кодування.

3. Документи:

Кожен документ має свій унікальний номер зі структурою з загальною довжиною в 15 символів.

Номер документу – послідовний метод кодування, тип документу – фасетний метод кодування, додавання елементів дати.

4. Аптеки:

Кожна аптека має свій унікальний ID обсягом від 3 до 5 цифр.

Використовується суто послідовний метод кодування.

Така система кодування допоможе без проблем ідентифікувати той чи інший елемент та керувати великими обсягами даних, використовуючи комбінований підхід.

Проектування форм первинних документів.

Для представлення інформації використовуються форми. Кожна форма проектується згідно умов до її складу, формату, змісту для отримання максимуму інформативності.

Ключові документи:

1. Чек продажу – автоматично генерується при кожній транзакції, надаючи інформацію стосовно назв, кількості, вартості та ПДВ відповідно кожної одиниці товару. Обов’язково має мати реквізити аптеки, фіскальний номер та підсумкову інформацію.
2. Звіт про продажі – автоматично розсилається керівництву та має містити детальну інформацію по товарних категоріях, загальні показники продажу, аналіз ефективності маркетингових акцій та порівняння показників по періодам.
3. Вхідна накладна – машинограма, яка автоматично перевіряє на відповідність замовлення. Ключовими елементами є дані про постачальника, перелік товарів та підсумкові показники.
4. Замовлення постачальнику – PDF-версія документу, що формується на основі залишків та має інтеграцію з CRM-системою постачальника.

При розробленні кожного з документів, необхідно враховувати вимоги законодавства, потреби користувачів, можливість масштабування та забезпечення цілісності даних всієї мережі аптек.

Структура інформаційних масивів.

Для зберігання та доступу до певного типу даних проектуються інформаційні масиви, які відображають всі атрибути та сутності.

Найменування масиву — Майстер-дані про товари

Ідентифікатор масиву — M_TOVARY

Найменування носія інформації — Диск сервера БД

Максимальний об’єм масиву — до 1 000 000 записів.

Довжина запису — близько 300 символів (орієнтовно).

Метод організації — Індексований (за первинним ключем та штрих-кодом).

Ключі упорядкування — ID_Товару, Штрих_Код.

Ідентифікатор індексного масиву — Не застосовується.

Таблиця 3.1 - Дані про товари

Найменування	Ідентифікатор	Умовне позначення	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний/вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
ID товару	ID_Товару	id_t	INT(10)	PK	>0	так	ІНД	
Назва	Назва	nazva	VARCHAR(255)		Непусто	так	ІДД	
Штрих-код	Штрих_Код	shk	VARCHAR(13)		Унікальний	так	ІНД	
ID категорії	ID_Категорії	id_kat	INT(10)	VK	>0	так	ІДД	M_KATEGORIY.ID_Kategorii
Рецептурний	Рецептурний	rescept	BOOLEAN		TRUE/FALSE	так	ІДД	
Активний	Активний	aktiv	BOOLEAN		TRUE/FALSE			

Джерело: розроблено автором самостійно

Найменування масиву — Регістр товарних операцій

Ідентифікатор масиву — R_TOV_OPER

Найменування носія інформації — Диск сервера БД

Максимальний об'єм масиву — до 100 000 000 записів.

Довжина запису — близько 100 символів (орієнтовно).

Метод організації — Індексований (за датою, типом операції та ID товару).

Ключі упорядкування — Дата_Операції, ID_Операції.

Ідентифікатор індексного масиву — Не застосовується.

Таблиця 3.2 - Товарні операції

Найменування	Ідентифікатор	Умовне позначення	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний/вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
ID операції	ID_Операції	id_oper	INT(10)	PK	>0	так	ІНД	
ID документа	ID_Документу	id_doc	INT(10)	FK	>0	так	ІДД	M_DOCUMENTY.ID_Документу
ID товару	ID_Товару	id_t	INT(10)	FK	>0	так	ІДД	M_TOVARY.ID_Товару
ID аптеки	ID_Аптеки	id_ap	INT(10)	FK	>0	так	ІДД	M_APTKEY.ID_Аптеки
Тип операції	Тип_Операції	typ_oper	VARCHAR(50)		Приймання', 'Списання', 'Продаж', 'Повернення'	так	ІДД	
Кількість	Кількість	kilk	DECIMAL(10,2)		>0	так		
Ціна закупівлі	Ціна_Закупівлі	cin_zak	DECIMAL(10,2)		>=0	так		
Дата операції	Дата_Операції	dt_oper	DATE TIME			так	ІДД	

Джерело: розроблено автором самостійно

Найменування масиву — Регістр продажів (позиції чеків)

Ідентифікатор масиву — R_PRODAZHNY

Найменування носія інформації — Диск сервера БД

Максимальний об'єм масиву — до 50 000 000 записів.

Довжина запису — близько 100 символів (орієнтовно).

Метод організації — Індексований (за ID чека, ID товару).

Ключі упорядкування — ID_Позиції_Чека, ID_Чека.

Ідентифікатор індексного масиву — Не застосовується.

Таблиця 3.3 - Продажі

Найменування	Ідентифікатор	Умовне позначення	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний/вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
ID позиції чека	ID_Позиції Чека	id_poz_ch	INT(10)	PK	>0	так	ІНД	
ID чека	ID_Чека	id_ch	INT(10)	FK	>0	так	ІДД	M_DOCUMENT.Y.ID_Документу
ID товару	ID_Товару	id_t	INT(10)	FK	>0	так	ІДД	M_TOVARY.ID_Товару
Кількість	Кількість	kilk	DECIMAL(10,2)		>0	так		
Ціна продажу	Ціна_Продажу	cin_prod	DECIMAL(10,2)		>0	так		
Сума позиції	Сума_Позиції	sum_poz	DECIMAL(10,2)		>=0	так		
ID рецепту	ID_Рецепту	id_rec	INT(10)	FK	>0	ні	ІДД	R_RECEPTY.ID_Рецепту
Дата продажу	Дата_Продажу	dt_pro d	DATE TIME			так	ІДД	

Джерело: розроблено автором самостійно

Вибір СКБД.

Найкращим вибором СКБД для даної роботи буде MySQL. Вона підтримує до 5 тис. транзакцій на хвилину, до 100 одночасних з'єднань, повну підтримку ACID, горизонтальне масштабування та не потребує великих фінансових вкладень.

Дана система керування БД задовольняє всім вимогам щодо підтримки аптечної мережі та забезпечує щогодинне резервне копіювання.

Інфологічна модель бази (сховища) даних.

Інфологічна модель бази даних представляє собою концепт архітектури даних, яка не залежить від СКБД. На ній відображаються основні сутності та їх атрибути.

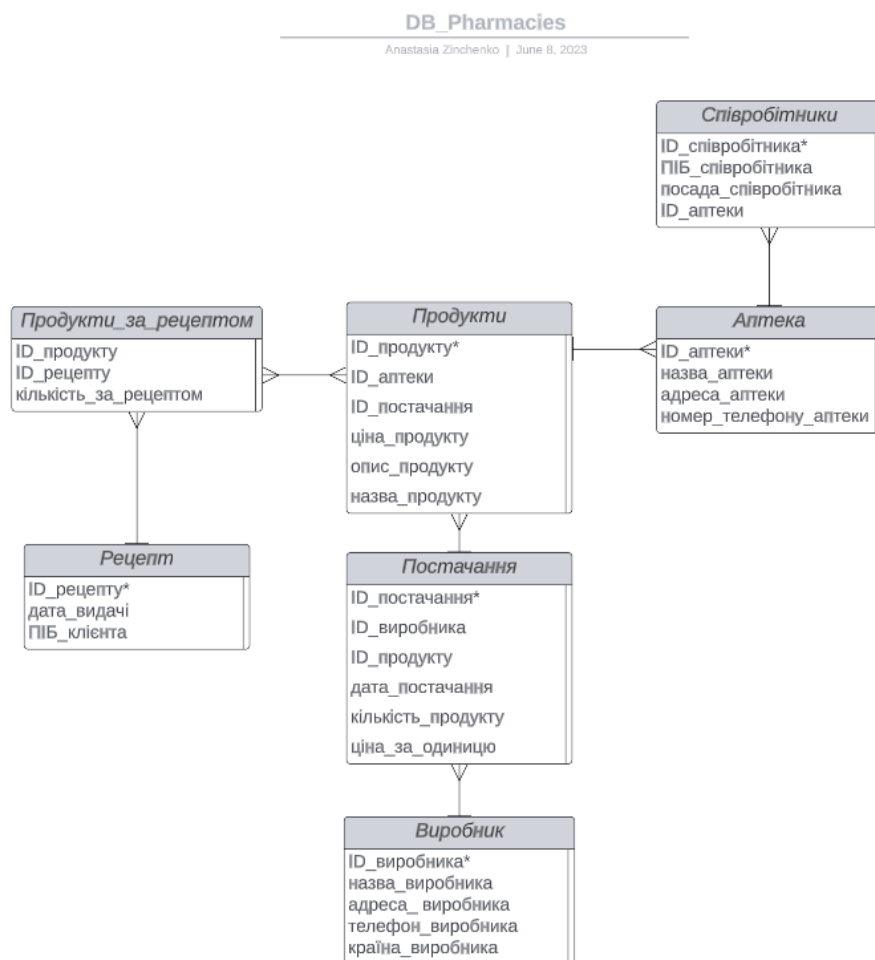


Рисунок 3.1 - Логічна модель бази даних

Джерело: розроблено автором самостійно

Показана модель допоможе у подальшій розробці БД.

Даталогічна модель бази (сховища) даних.

Фізичне представлення моделі бази даних відтворює таблиці (сутності) та зв'язки між ними.

Ключові елементи даталогічної моделі:

1. Таблиці - аптеки, товари/продукти, рецепти, товари/продукти за рецептом, співробітники, постачання та виробники.
2. Індекси – унікальні елементи, що пришвидшують пошук.
3. Обмеження – первинні/вторинні ключі, унікальність, типи даних.

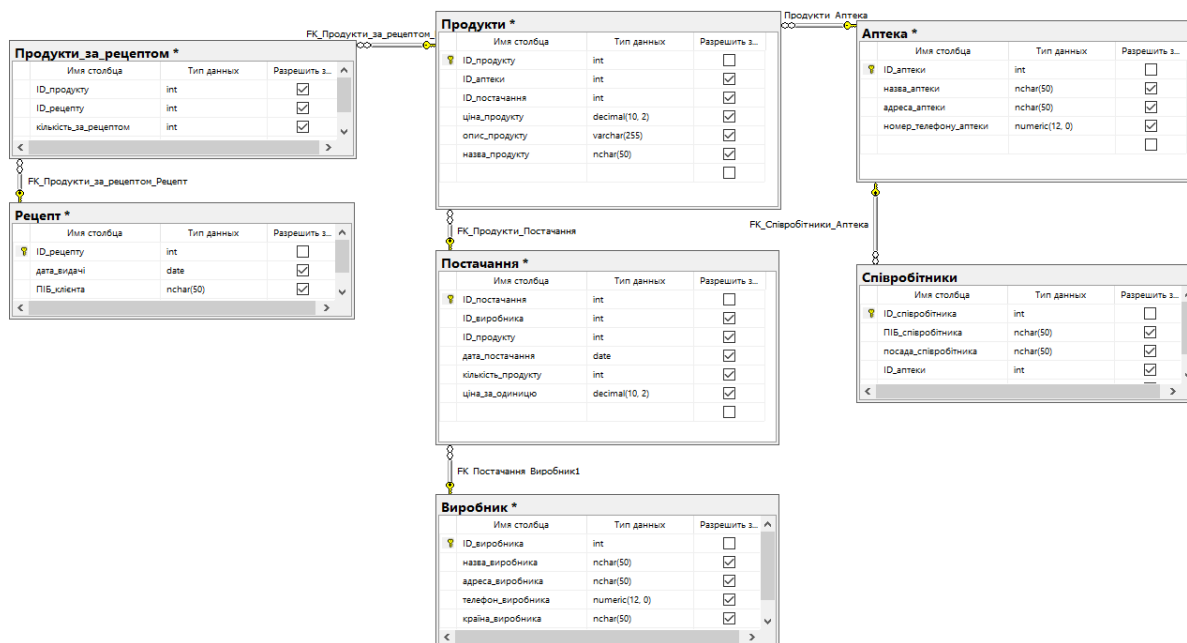


Рисунок 3.1 - Фізична модель бази даних

Джерело: розроблено автором самостійно

3.2 Технічне забезпечення

Загальні положення та схема автоматизації.

У центральному офісі аптечної мережі розташовуються сервер БД та сервер застосунків – ядро системи. Таким чином, вся корпоративна інформація буде забезпечена централізованим зберіганням та обробкою даних. В кожній аптеці встановлюються автоматизовані робочі місця (АРМ) для співробітників та спеціальне обладнання для щоденного використання у робочих процесах. Через таке розташування, потік даних буде безперервним та функціонуватиме як у центральному адміністративному центрі, так і в окремих філіях мережі.

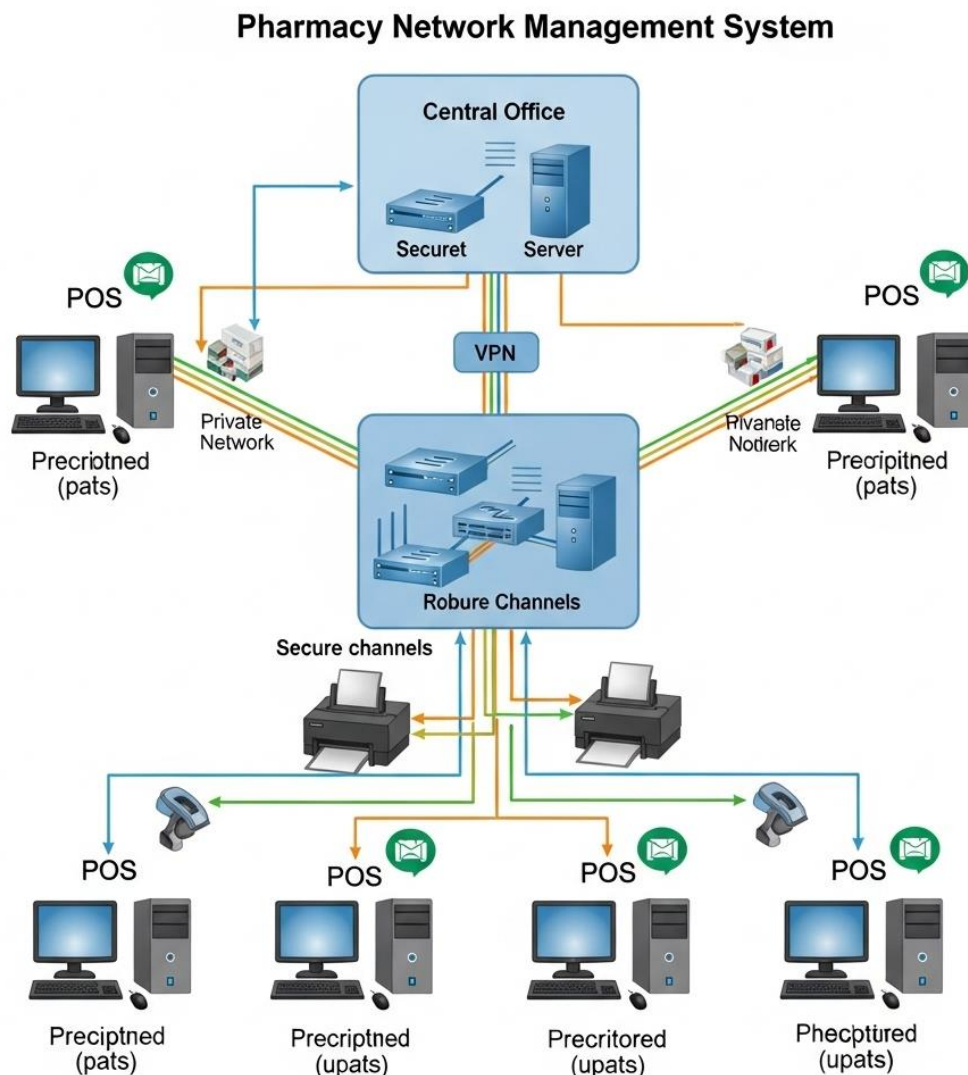


Рисунок 3.2 - Загальна схема автоматизації

Джерело: розроблено автором самостійно

Опис автоматизованого робочого місця (АРМ).

Архітектура комплексу технічних засобів є розподіленою з централізованим управлінням даними. Обмін даними зовні мережі передбачає стандартизовані API та такі формати як XML/JSON. Як мінімум, повинно бути хоча б одне робоче місце для фармацевта та ще одне для завідувача (для кожної філії), а також для адміністративного та аналітичного персоналу в центральному офісі.

У хостинг-провайдера орендується віддалений сервер, який необхідний для серверу БД та серверу застосунків, що допоможе трохи зекономити на підтримці власного обладнання, а також дасть можливість збільшити обчислювальні ресурси

та фізичну безпеку. Сервери провайдерів мають багатоядерні процесори, великий обсяг оперативної пам'яті та SSD диски, завдяки чому швидкість обробки даних гарантована. Оскільки за обслуговування серверів переймається провайдер, значна частина завдань з адміністрування, підтримки та моніторингу серверів перекладається на нього. Це дає можливість системним адміністраторам зосередитись на інших важливих задачах.

Важливо не забувати також про оптимальність розміщення периферійного обладнання – кожне на місці, звідки відповідальна особа зможе швидко його дістатись та виконати ту чи іншу робочу задачу. Саме ж обладнання обирається з метою пришвидшення роботи.

Все обладнання має бути захищеним від перегрівань, пошкоджень, електромагнітних впливів та інших загроз.

Дані шифруються за допомогою VPN для впевненості, що інформація не зможе бути перехопленою.

Вибір робочих місць для персоналу є також важливим. Необхідно використовувати ПК з сучасними процесорами, SSD дисками та достатньої кількістю оперативної пам'яті для швидкої обробки та продуктивної праці.

Схема мережі передачі даних (якщо у системі передбачений мережевий режим взаємодії).

Мережа складається з локальних мереж (LAN) та глобальної мережі Інтернет як захищеного зв'язку між філіями та центральним офісом. До мережевого обладнання належать маршрутизатори, комутатори та брандмауери. В кожній філії має бути, як мінімум, маршрутизатор та комутатор, і центральний офіс – потужне обладнання.

Обираючи мережеве обладнання, необхідно врахувати вимоги до стабільності та пропускну здатності. В локальній мережах використовуються кабельні з'єднання Ethernet, які зможуть забезпечити швидкість до 1 Гбіт/с. Щоб підключити аптеки до Інтернету потрібно використати технологію широкосмугового доступу (через оптоволокно для центрального офісу та високошвидкісний Ethernet для філій). Якщо використати маршрутизатори

корпоративного класу з підтримкою клієнт/сервер VPN, то результат стане ще кращим.

Підключення центрального офісу до сервера та точки VPN відбувається через статичні IP-адреси, а самі аптеки – динамічні IP-адреси.

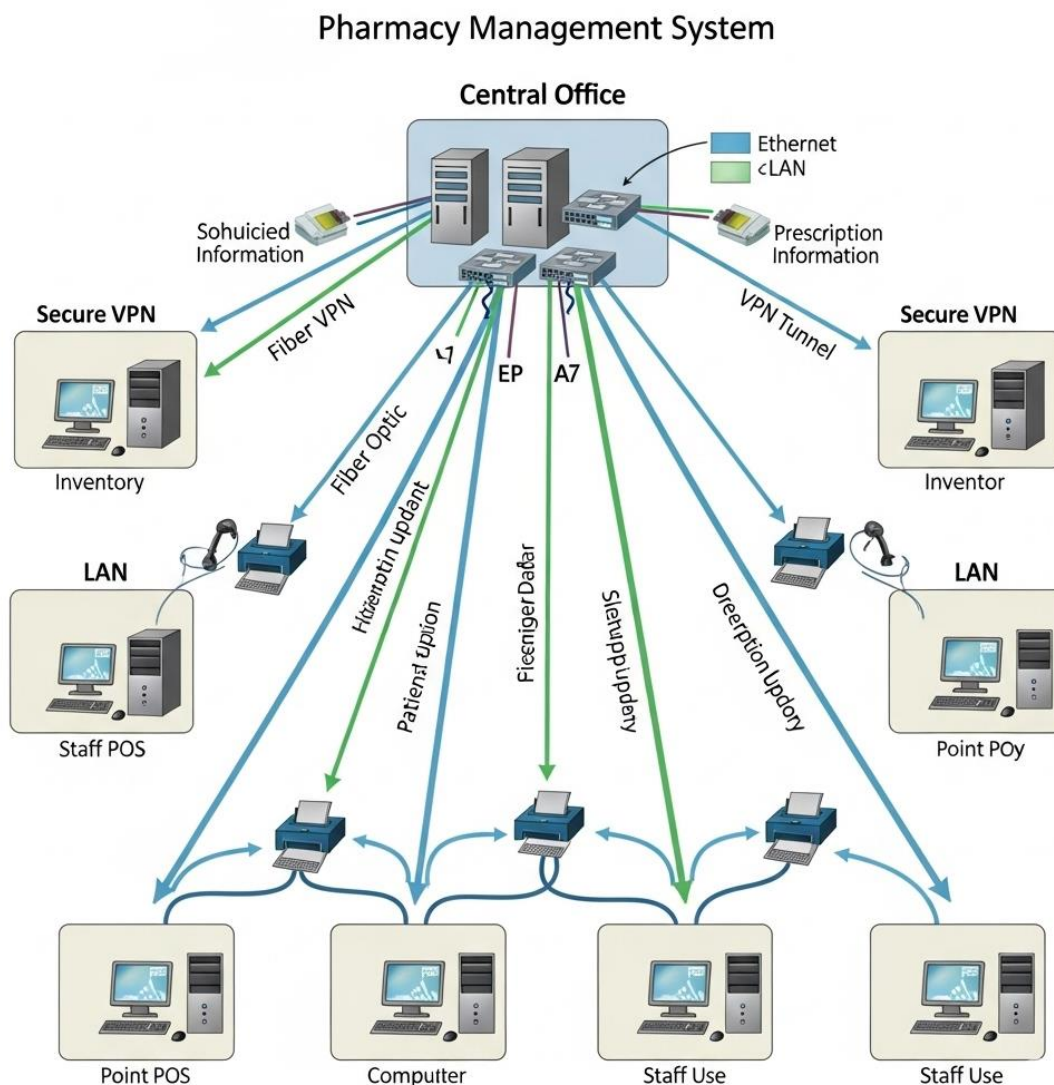


Рисунок 3.3 - Схема мережі передачі даних

Джерело: розроблено автором самостійно

3.3 Програмне забезпечення

Структура програмного забезпечення.

На найнижчому рівні знаходяться системні ПЗ, які включають операційні системи, СКБД, різні мережеві ПЗ, та утиліти.

Прикладне або спеціалізоване ПЗ призначене для виконання поставлених завдань. Воно розташовується на прикладному рівні та має такі функціональні модулі, як касовий, облік рецептів, закупка, аналітика, управління асортиментом та CRM.

Самі можливості, режими роботи та порядок використання програмних засобів описує програмна документація, яка допомагає зрозуміти систему з технічної та користувацької точок зору.

Системне програмне забезпечення.

Для серверів слід використовувати Linux (Ubuntu Server/CentOS). Вона безкоштовна, сумісна з MySQL та невибаглива до ресурсів.

В якості ОС для користувачів (фармацевтів, адміністраторів) краще застосувати Windows 10/11 Pro зі зручним інтерфейсом та підтримкою периферії (сканерів, РРО).

Для моделювання БД використовується MySQL, для архітектури - Enterprise Architect, а для веб-розробки – HTML/CSS/JS (в якості фронтенду) та PHP/Python (в якості бекенду).

Мережеве ПЗ включає в себе VPN (OpenVPN, WireGuard) та фаєрволи (psSense)

Важливо також використати сервісні утиліти, такі як резервне копіювання (Backup), моніторинг(Zabbix), антивіруси (Kaspersky, Bitdefender).

Шифрування даних відбувається за допомогою технологій SSL/TLS та AES-256.

Для аналізу неструктурованих даних застосовуються інтегровані аналітичні пакети (наприклад, відгуки клієнтів) Deductor, Polyanalyst.

Мобільні додатки розробляються для стандартних платформ Android/iOS.

Прикладне програмне забезпечення.

Для того, щоб реалізувати всі основні функції та автоматизувати робочі процеси, існує прикладне ПЗ. Прикладне ПЗ – комплекс програм, які керують інформацією на всіх етапах, починаючи зі збору та закінчуючи аналізом і зберіганням даних.

Система управління замовленнями мережі аптек складається, в основному, з проблемно-орієнтованих ПЗ. До них входять:

- POS-система;
- облік рецептів та контроль їх виконання;
- керування закупками та взаємодія з постачальниками;
- керування базою клієнтів;
- формування аналітики та звітності;
- автоматизація процесу продажів.

Використовуються також ПЗ загального призначення (для реалізації стандартних функцій) та ПЗ для керування обчислювальними процесами (включає адміністративні модулі).

Програмна документація.

Програмна документація пишеться та доповнюється протягом всього існування системи. Вона містить детальну інформацію стосовно можливостей ПЗ, способів його використання, технічні та інформаційні вимоги.

Формуляр програмної документації – документ, до складу якого входять характеристики, комплектність, відомості про експлуатацію програмного забезпечення. Розробники використовують його для контролю процесу розробки, та легкого оновлення ПЗ. Користувачам надається інформація щодо встановлення, налаштування та використання програмного забезпечення. Підтримка ж отримує дані стосовно помилок та способів їх вирішення.

3.4 Результати реалізації інформаційної системи

Реалізацією інформаційної системи є функціональний продукт. Основною платформою являється зручний та простий у використанні веб-застосунок, який

розроблений для управління всіма аспектами діяльності аптечної мережі та має єдиний інтерфейс для всіх користувачів.

Мобільний додаток розширює можливості всієї системи. Передбачається такий функціонал:

- перегляд бази товарів, включаючи їх повну інформацію, дані про залишки;
- доступ до повного списку клієнтів, з їх історіями замовлень та контактними даними;
- перегляд аналітики та звітності;
- сповіщення;
- інтеграція з програмами лояльності.

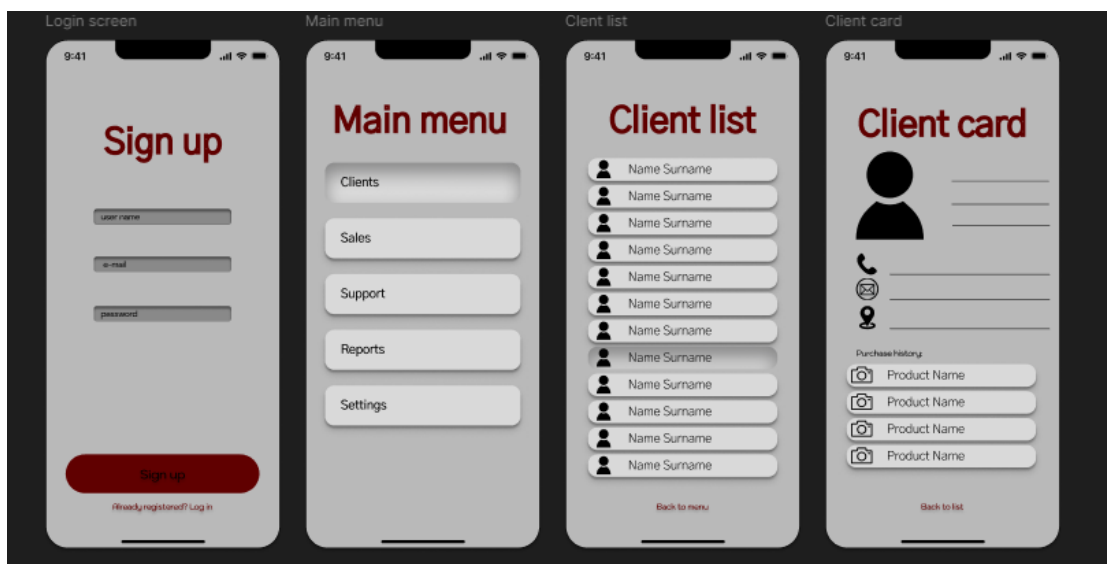


Рисунок 3.4 - Екранні форми мобільного додатку

Джерело: розроблено автором самостійно

Мобільний додаток доповнює основний функціонал системи та забезпечує безперервний обмін даними з центральним сервером.

Перевагою такої архітектури являється те, що система поєднує простий інтерфейс веб-застосунку та мобільного додатку, що пришвидшує обробку даних та контроль.

ВИСНОВКИ

Головною метою кваліфікаційної бакалаврської роботи на тему «Проектування інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек» була розробка інформаційної системи. Детально проаналізувавши предметну область та дослідивши існуючі системи, виконано порівняння, визначення вимог до ІС та розроблено прототип мобільного додатку мережі аптек.

До першого розділу відноситься характеристика предметної галузі, в якій виявлено основні аспекти роботи мережі аптек. Визначено основні недоліки сучасних ІС та запропоновано їх вирішення для покращення робочого процесу.

Другий розділ представляє собою виокремлення необхідних вимог до інформаційної системи. Проведено моделювання такої системи за допомогою Use Case, діаграми послідовностей, діаграми класів та діаграми трасування вимог. Результати моделювання визначають основне уявлення про систему, яке далі допоможе почати проектування, відповідно поставленим вимогам.

У третьому розділі розглядається процес проектування та реалізації ключових компонентів інформаційної системи управління замовленнями мережі аптек. Розглянуто структурне, системне та прикладне програмні забезпечення, а також програмну документацію, які забезпечать створення та експлуатацію систем обробки даних.

Дана робота демонструє практичну цінність для аптечних мереж. Вона поєднує у собі безпеку, зручність та сучасні технології та має потенціал для подальшого вдосконалення.

Доцільним буде доопрацювання функціоналу мобільного додатку, додавши пряму взаємодію з клієнтами.

У перспективі, можна впровадити штучний інтелект для онлайн-консультування та навігації по сайту чи додатку.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. НАЛЕЖНА ПРАКТИКА ДИСТРИБУЦІЇ. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1170/nalezna-praktika-distribucii>.
2. Огляд ринку ERP-систем в Україні. URL: <https://kamala-soft.com/uk/blog/obzor-rynka-erp-sistem-v-ukraine/>.
3. Інфраструктура аптечного ринку: еволюційний шлях консолідації роздрібного сегмента. URL: <https://www.apteka.ua/article/575325>.
4. Мотивація персоналу в аптеці. Основні критерії.. URL: <http://proekt-farm.com.ua/novini/motivatsiia-personalu-v-aptetsi-osnovni-kriteriyi>.
5. Відкриття Аптеки з нуля: Гайд для Підприємців. URL: <https://business-broker.com.ua/blog/vidkryttia-apteky-z-nulia-hayd-dlia-pidpriyemtsiv/>.
6. Як забезпечити безперервний професійний розвиток фармацевтів?. URL: <https://www.apteka.ua/article/667232>.
7. НАЛЕЖНА ПРАКТИКА ЗБЕРІГАННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1172/nalezna-praktika-zberigannya-farmaceutichnoi-produkcii>.
8. Компанії: Дистриб'ютори та логістичні оператори. URL: <https://thepharma.media/uk/companies/distribjutory-i-optovye-kompanii>.
9. Інвентаризація без зупинки продаж. Унікальна функція.. URL: <http://proekt-farm.com.ua/novini/inventarizatsiia-bez-zupinki-prodazh-unikalna-funktsiia>.
10. Автоматизація аптек і аптечних мереж: вимоги й огляд систем. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/pharma-automation-systems.html>.
11. Аптечний бізнес: особливості організації високоприбуткового проєкту. URL: <https://www.impulse-consulting.com.ua/aptechnyy-biznes-osoblyvosti-orhanizatsiyi-vysokoprybutkovoho-proektu/>.

12. Проекти та послуги від OpenPharma. URL: <https://openpharma.global/pharmacy>.
13. Медичні та інші інформаційні системи як інструменти автоматизації та управління у надавачів медичних послуг. URL: <https://moz.gov.ua/uk/medichni-ta-inshi-informacijni-sistemi-yak-instrumenti-avtomatizaciyi-ta-upravlinnya-u-nadavachiv-medichnih-poslug>.
14. IBS Аптека. URL: <https://www.ibsystems.com.ua/ua/ibs-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97-%D0%B0%D0%BF%D1%82%D0%B5%D0%BA/%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%81>.
15. Розробка системи управління людськими ресурсами (HRM) під ключ. URL: <https://pandateam.net.ua/human-resource-management-system/>.
16. Use Case Diagrams. URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/use-case-diagram/what-is-use-case-diagram/>.
17. The Unified Modeling Language. URL: <https://www.uml-diagrams.org/>.
18. What is SysML?. URL: <https://www.omg.sysml.org/what-is-sysml.htm>.
19. Object Process Methodology. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Object_Process_Methodology.
20. Systems Modeling Language. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Systems_Modeling_Language.
21. REST API як спосіб спілкування компонент веб-додатків. URL: <https://foxminded.ua/shcho-take-rest-api/>.
22. 8 CRM-систем для бізнесу в різних нішах. URL: <https://laba.ua/blog/3803-7-crm-sistem-dlya-biznesu-v-riznih-nishah>.
23. Що таке CRM: повний гід по вибору CRM для початківців. URL: <https://nethunt.ua/blog/shcho-takie-crm-sistiema-povnij-ghid-po-viboru-crm-dlia-pochatkivtsiv/>.

24. Посібник зі зв'язків між таблицями. URL:

<https://support.microsoft.com/uk-ua/topic/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B7%D1%96-%D0%B7%D0%B2-%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D1%96%D0%B2-%D0%BC%D1%96%D0%B6-%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%86%D1%8F%D0%BC%D0%B8-30446197-4fbe-457b-b992-2f6fb812b58f>.

25. Основні етапи проектування баз даних. URL:

<https://javarush.com/ua/quests/lectures/ua.questhibernate.level17.lecture01>.

26. Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з виробництва лікарських засобів, оптової та роздрібною торгівлі лікарськими засобами, імпорту лікарських засобів (крім активних фармацевтичних інгредієнтів) : ПОСТАНОВА від 30.11.2016, № 929 : станом на 29.03.2025.

27. Організація фармацевтичного забезпечення населення / В. М. Назаркіна та ін. ; ред. А. Немченко. Харків, 2013. 552 с.

28. Нелюбов В., Білак Ю., Реблян А. Проектування реляційних баз даних. Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2023. 60 с.

29. Сегеда І. Проектування та використання баз даних.. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 49 с.

30. Ситник Н. Проектування баз і сховищ даних.. Київ : КНЕУ, 2004. 348 с.

ДОДАТКИ

Додаток А - Деталізована специфікація вимог

<i>Ідентифікатор</i>	<i>Стисла назва</i>	<i>Повна назва</i>	<i>Тип</i>	<i>Джерело</i>	<i>Статус</i>	<i>Складність</i>	<i>Пріоритетність</i>	<i>Ризикованість</i>	<i>Примітки</i>
BR-001	Підвищення доступності	Система повинна забезпечувати підвищення доступності ліків для користувачів	Бізнес-вимога	Бізнес-аналітика	Проект	Середня	Висока	Середня	Загальна мета системи для покращення сервісу
BR-002	Оптимізація замовлень	Система повинна оптимізувати процес формування і обробки замовлень	Бізнес-вимога	Бізнес-аналітика	Проект	Висока	Висока	Висока	Вимагає автоматизації та інтеграції з постачальниками
BR-003	Безпека даних	Система повинна забезпечувати безпеку персональних даних клієнтів	Бізнес-вимога	Нормативні документи	Проект	Висока	Висока	Висока	Відповідність GDPR та локальним законам
BR-004	Відповідність ліцензійним вимогам	Система повинна відповідати ліцензійним та нормативним вимогам для інтернет-аптек	Бізнес-вимога	Законодавство України	Проект	Висока	Висока	Висока	Включає вимоги щодо реєстрації, ліцензій, контролю

BR-005	Власна кур'єрська служба доставки	Аптека повинна мати власну кур'єрську службу доставки з обладнанням для безпечної транспортування	Бізнес-вимога	Законодавство України	Проект	Висока	Висока	Висока	Відповідальність за умови зберігання і транспортування ліків
FR-001	Реєстрація користувачів	Система повинна дозволити реєстрацію та аутентифікацію користувачів	Функціональна	Бізнес-вимоги BR-002	Проект	Середня	Висока	Середня	Підтримка різних ролей (клієнт, адміністратор)
FR-002	Формування замовлень онлайн	Користувачі повинні мати змогу формувати замовлення через інтернет-інтерфейс	Функціональна	Бізнес-вимоги BR-001	Проект	Висока	Висока	Висока	Включає автоматичні пропозиції та перевірку наявності товарів
FR-003	Інтеграція з платіжними системами	Система повинна підтримувати інтеграцію з основними платіжними шлюзами	Функціональна	Бізнес-вимоги BR-002	Проект	Середня	Висока	Середня	Забезпечення безпечних транзакцій
FR-004	Відстеження статусу замовлення	Користувачі повинні мати можливість відстежувати статус своїх замовлень	Функціональна	Бізнес-вимоги BR-001	Проект	Середня	Середня	Низька	Інформація оновлюється в режимі реального часу
FR-005	Пошук і фільтрація товарів	Система повинна надавати зручний пошук і фільтрацію товарів	Функціональна	Бізнес-вимоги BR-001	Проект	Середня	Середня	Низька	Підтримка різних параметрів пошуку

FR-006	Отримання консультації спеціаліста	Система повинна надавати можливість отримання консультації від кваліфікованого спеціаліста	Функціональна	Законодавство України	Проект	Висока	Висока	Середня	Консультації мають бути доступні під час замовлення
FR-007	Інформація про ліцензію і контроль	Сайт повинен містити інформацію про ліцензію, органи контролю якості та їх контакти	Функціональна	Законодавство України	Проект	Середня	Висока	Низька	Відповідність вимогам ліцензійного органу
FR-008	Інформація про умови доставки і повернення	Система повинна надавати детальну інформацію про умови доставки та повернення товарів	Функціональна	Законодавство України	Проект	Середня	Середня	Низька	Прозорість умов для користувачів
NFR-001	Час відгуку системи	Час відгуку системи не повинен перевищувати 2 секунди	Нефункціональна	Технічні вимоги	Проект	Висока	Висока	Висока	Вимірюється в тестах продуктивності
NFR-002	Доступність системи	Система повинна бути доступною не менше 99.5% робочого часу	Нефункціональна	Бізнес-вимоги BR-002	Проект	Висока	Висока	Висока	Забезпечення безперервної роботи
NFR-003	Захист персональних даних	Система повинна відповідати вимогам GDPR щодо захисту персональних даних	Нефункціональна	Законодавство України	Проект	Висока	Висока	Висока	Включає шифрування, контроль доступу

NFR-004	Масштабованість	Система повинна підтримувати масштабування для роботи з понад 100 аптеками	Нефункціональна	Бізнес-вимоги BR-002	Проект	Середня	Середня	Середня	Передбачає горизонтальне та вертикальне масштабування
NFR-005	Інтуїтивний інтерфейс	Інтерфейс користувача повинен бути простим та зрозумілим	Нефункціональна	Користувацькі вимоги	Проект	Середня	Середня	Низька	Підтримка адаптивного дизайну для різних пристроїв
NFR-006	Доступність для людей з обмеженими можливостями	Сайт повинен бути доступним для користувачів з інвалідністю	Нефункціональна	Законодавство України	Проект	Середня	Висока	Середня	Відповідність стандартам доступності (WCAG)
UR-001	Зручний інтерфейс замовлення	Користувачі повинні мати зручний і простий інтерфейс для оформлення замовлень	Користувацька	Опитування користувачів	Проект	Середня	Висока	Низька	Врахування UX/UI принципів
UR-002	Можливість отримати консультацію онлайн	Користувачі повинні мати можливість отримувати консультації в режимі онлайн	Користувацька	Законодавство України	Проект	Середня	Висока	Середня	Важливо для безпеки і довіри клієнтів
UR-003	Отримання сповіщень про статус замовлення	Користувачі повинні отримувати повідомлення про зміну статусу замовлення	Користувацька	Опитування користувачів	Проект	Середня	Середня	Низька	Підвищує зручність і прозорість процесу

UR-004	Оплата зручним способом	Користувачі повинні мати вибір способів оплати	Користувацька	Бізнес-аналітика	Проект	Середня	Висока	Низька	Включає карткові платежі, електронні гаманці, мобільні платежі
UR-005	Інформація про ліки та умови доставки	Користувачі повинні мати повну інформацію про ліки, умови доставки і повернення	Користувацька	Законодавство України	Проект	Середня	Висока	Низька	Забезпечує прозорість і довіру користувачів

Додаток В - Ключові функціональні модулі ІСУЗ аптечної мережі

Функціональний Модуль	Основні Підфункції	Цінність для Аптечної Мережі
Управління запасами та ланцюгом поставок	Закупівля та замовлення, Приймання та вхідний контроль, Зберігання (з контролем термінів придатності та умов), Переміщення між аптеками, Інвентаризація (без зупинки продажів), Списання/Повернення.	Оптимізація товарних залишків, зниження втрат від прострочення, ефективне використання складських площ, забезпечення наявності товару.
Продажі та відпуск ЛЗ	Робота з електронними/паперовими рецептами, Відпуск безрецептурних, Часткове погашення, Контроль віку покупця, Інтегрована POS-система, Контроль дій касира.	Прискорення обслуговування клієнтів, мінімізація помилок при відпуску, дотримання законодавства, підвищення прозорості операцій.
Ціноутворення та знижки	Автоматична/ручна націнка, Контроль граничних націнок, Програми лояльності (бонусні/дисконтні картки), Акції та промо-кампанії, Переоцінка товару.	Гнучке реагування на ринкові зміни, оптимізація маржі, залучення та утримання клієнтів, підвищення середнього чека.
Взаємодія з клієнтами та фармацевтична опіка	Онлайн-замовлення (веб/мобільні додатки), Чат-боти/Телемедицина, Консультування (фармацевтична опіка), Інтеграція зі страховими компаніями.	Покращення клієнтського досвіду, розширення каналів обслуговування, підвищення лояльності, надання комплексних фармацевтичних послуг.
Звітність та аналітика	Детальні звіти про продажі/прибутковість/запаси, Аналіз KPI (оборотність, дефектура, оверстоки), Генератор звітів, Порівняльний аналіз з ринком, Звіти для керівництва та фармацевтів.	Прийняття обґрунтованих управлінських рішень, виявлення "вузьких місць", стратегічне планування, контроль ефективності бізнесу.
Управління персоналом	Рекрутинг/Адаптація, Облік робочого часу, Навчання та професійний розвиток, Мотивація, Оцінка ефективності.	Зниження кадрового дефіциту, підвищення кваліфікації співробітників, оптимізація робочих процесів, підвищення якості обслуговування.
Інтеграції та Технічні аспекти	Інтеграція з ЕСОЗ, МОРІОН/LIKIS, Відкриті API, Підтримка офлайн-роботи, Сумісність з торговим обладнанням.	Забезпечення безперебійної роботи, відповідність регуляторним вимогам, гнучкість взаємодії із зовнішніми системами, масштабованість.

АНАЛІТИЧНИЙ ЗВІТ ПРОДАЖІВ
Ідентифікатор: ЗВ_ПРОДАЖІ

Період: 01.06.2025 – 07.06.2025
Аптечна точка: Аптека №12, м. Київ, просп. Перемоги, 25

Показник	Значення
Кількість покупок (чеків):	728
Загальний виторг:	312,040.00 грн
Середній чек:	428.58 грн

Формула розрахунку:
Середній чек = $312040.00 / 728 = 428.58$ грн

Дата формування звіту: 07.06.2025 | Відповідальний: Коваль
О.М.

Додаток D - Перелік і опис вихідних повідомлень

Назва вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання і вимоги до неї	Періодичність видання	Термін видання і допустимий час затримки	Користувачі інформації
Звіт про продажі	ЗВ_ПРОДАЖІ	Електронний (XLS, PDF), друкований. Вимоги: чіткість, достовірність, можливість фільтрації за періодом, аптекою, товаром, провізором.	Щоденно, щотижнево, щомісячно, за запитом	За лічені хвилини	Керівництво, менеджери, аналітики, маркетологи, завідувачі аптек
Звіт про залишки товарів	ЗВ_ЗАЛИШКИ	Електронний (XLS, CSV), відеограма (онлайн-залишки на дашборді). Вимоги: актуальність в реальному часі, фільтрація за аптекою, складом, товаром.	Безперервно (онлайн), щоденно, за запитом	В реальному часі	Завідувачі аптек, менеджери із закупівель, провізори, керівництво
Реєстр електронних рецептів	РЕЄСТР_ЕР	Електронний (XML, JSON для ЕСОЗ), друкований (для внутрішнього обліку). Вимоги: відповідність формату ЕСОЗ, наявність КЕП, повна інформація про рецепт та відпуск.	Безперервно (при відпуску), щоденно, щомісячно	В реальному часі	Фармацевти, завідувачі аптек, бухгалтерія, НСЗУ
Звіт про дефектуру (відсутність товару)	ЗВ_ДЕФЕКТ	Електронний (XLS), відеограма (дашборд). Вимоги: актуальність, вказівка товару, аптеки, періоду відсутності.	Щоденно, за запитом	До 30 хвилин	Менеджери із закупівель, завідувачі аптек, керівництво

Додаток Е - Перелік і опис вхідних повідомлень

Назва вхідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання	Терміни і частота надходження	Джерело
Електронна накладна постачальника	VX_НАКЛ_ЕЛ	Електронний файл (ММО, CSV, XML)	При кожній поставці (кілька разів на день)	Постачальники/Дистриб'ютори
Електронний рецепт	VX_РЕЦЕПТ	Електронний (API-запит до ЕСОЗ)	В реальному часі (при зверненні пацієнта)	ЕСОЗ (через медичні заклади)
Паперовий рецепт	VX_ПРЕЦЕПТ	Паперовий документ (вводиться вручну)	При зверненні пацієнта (особливо під час воєнного стану або збоїв ЕСОЗ)	Пацієнт
Дані про продаж (чек)	VX_ПРОДАЖ	Електронний (з POS-системи)	В реальному часі (при кожній транзакції)	Робоче місце фармацевта (POS-система)
Дані інвентаризації	VX_ІНВЕНТ	Електронний (сканування), ручний ввід	Залежить від типу інвентаризації (щомісячно, щорічно, за запитом)	Персонал аптеки (комісія)
Заявка на онлайн-замовлення	VX_ОНЛАЙН_ЗАМ	Електронний (через вебсайт, моб. додаток, чат-бот)	В реальному часі	Клієнт
Дані про температуру/вологість	VX_КЛІМАТ	Електронний (з датчиків), ручний ввід	Щоденно	Обладнання, персонал аптеки
Заборонені серії/фальсифікати	VX_ЗАБОРОНА	Електронний (з Держлікслужби), ручний ввід	За оновленням (оперативно)	Держлікслужба

Додаток F - Структура таблиць БД та їх можливе наповнення

APC\SQLEXPRESS.P...масу - dbo.Аптека				APC\SQLEXPRESS.P...масу - dbo.Аптека				
Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...	ID_аптеки	назва_аптеки	адреса_аптеки	номер_телеф...		
ID_аптеки	int	<input type="checkbox"/>	1	Аптека №1 ...	м. Київ, вул. Та...	380111111111		
назва_аптеки	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Аптека №2 ...	м. Київ, вул. Ге...	380222222222		
адреса_аптеки	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Аптека №3 ...	м. Київ, вул. Ж...	380333333333		
номер_телефону_аптеки	numeric(12, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>	4	Аптека №4 ...	м. Київ, вул. За...	380444444444		
			5	Аптека №5 ...	м. Київ, вул. Ш...	380555555555		

APC\SQLEXPRESS.P...bo.Співробітники				APC\SQLEXPRESS.P...bo.Співробітники				
Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...	ID_співробітн...	ПІБ_співробіт...	посада_співр...	ID_аптеки		
ID_співробітника	int	<input type="checkbox"/>	11	Мазуленко Гр...	керівник ...	1		
ПІБ_співробітника	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	22	Лаврова Олен...	фармацевт ...	2		
посада_співробітника	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	33	Лябко Ігор Ген...	фармацевт ...	3		
ID_аптеки	int	<input checked="" type="checkbox"/>	44	Стицько Надія ...	прибиральниц...	4		
			55	Дроздов Іван С...	кур'єр ...	5		

APC\SQLEXPRESS.P...cy - dbo.Продукти				APC\SQLEXPRESS.P...cy - dbo.Продукти						
Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...	ID_продукту	ID_аптеки	ID_постачання	ціна_продукту	опис_продукту	назва_продукту		
ID_продукту	int	<input type="checkbox"/>	111	1	1111	80,00	приклад опису1	цитрамон ...		
ID_аптеки	int	<input checked="" type="checkbox"/>	222	2	2222	102,00	приклад опису2	флікоцид ...		
ID_постачання	int	<input checked="" type="checkbox"/>	333	3	3333	137,80	приклад опису3	турафін ...		
ціна_продукту	decimal(10, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>	444	4	4444	163,20	приклад опису4	алькотицин ...		
опис_продукту	varchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>	555	5	5555	92,00	приклад опису5	рефалінін ...		
назва_продукту	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	* NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL		

APC\SQLEXPRESS.P...- dbo.Постачання			APC\SQLEXPRESS.P...- dbo.Постачання				APC\SQLEXPRESS.P...cy - dbo.Продукти		
Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...	ID_постачання	ID_виробника	ID_продукту	дата_постача...	кількість_про...	ціна_за_одини...	
ID_постачання	int	<input type="checkbox"/>	1111	11111	111	2023-07-27	346	23,00	
ID_виробника	int	<input checked="" type="checkbox"/>	2222	22222	222	2023-03-17	254	64,00	
ID_продукту	int	<input checked="" type="checkbox"/>	3333	33333	333	2023-11-18	252	87,00	
дата_постачання	date	<input checked="" type="checkbox"/>	4444	44444	444	2023-05-12	267	25,00	
кількість_продукту	int	<input checked="" type="checkbox"/>	5555	55555	555	2023-04-23	587	79,00	
ціна_за_одиницю	decimal(10, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>							

APC\SQLEXPRESS.P...cy - dbo.Виробник				APC\SQLEXPRESS.P...cy - dbo.Виробник					
Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...	ID_виробника	назва_виробн...	адреса_вироб...	телефон_вир...	країна_вироб...		
ID_виробника	int	<input type="checkbox"/>	11111	Гріндекс ...	Carl-Wentzel-St...	55555555555	Німеччина ...		
назва_виробника	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	22222	Мові Хелс ...	Cmentarna 5 ...	66666666666	Польща ...		
адреса_виробника	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	33333	Абботт Лаб ...	Finkenweg 27 ...	77777777777	Німеччина ...		
телефон_виробника	numeric(12, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>	44444	Гленмарк ...	11 ZI ...	88888888888	Люксембург ...		
країна_виробника	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	55555	ТОРОС ...	84 Av. Georges ...	33333333333	Франція ...		

APC\SQLEXPRESS.P...macy - dbo.Рецепт				APC\SQLEXPRESS.P...macy - dbo.Рецепт		
Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...	ID_рецепту	дата_видачі	ПІБ_клієнта	
ID_рецепту	int	<input type="checkbox"/>	111111	2023-05-24	Пупкін Василю...	
дата_видачі	date	<input checked="" type="checkbox"/>	222222	2023-08-18	Тіпко Наталія ...	
ПІБ_клієнта	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	333333	2023-12-12	Групко Михай...	
			444444	2023-11-28	Тіпкін Станісл...	
			555555	2023-09-17	Горбенко Ната...	

Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...
ID_продукту	int	<input checked="" type="checkbox"/>
ID_рецепту	int	<input checked="" type="checkbox"/>
кількість_за_рецептом	int	<input checked="" type="checkbox"/>

ID_продукту	ID_рецепту	кількість_за_р...
111	111111	6
222	222222	1
333	333333	2
444	444444	4
555	555555	1



Звіт подібності

метадані

Назва організації

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman KNEU

Заголовок

ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ МЕРЕЖІ АПТЕК

Автор

Науковий керівник / Експерт

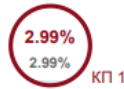
Зінченко Анастасія МаксимівнаПомазун О.М.

підрозділ

кафедра інформаційних систем в економіці

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

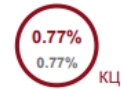
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

9779

Кількість слів



КЦ

77855

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		0
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)	a	15

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз		Копіювати текст
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	42 0.43 %
2	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/add9ce43-9c83-4412-bccd-41d87f874e83/content	41 0.42 %
3	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/add9ce43-9c83-4412-bccd-41d87f874e83/content	24 0.25 %
4	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	20 0.20 %
5	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/f2d2da61-14eb-4ba9-b82f-2663cc9ae485/download	16 0.16 %

6	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/f2d2da61-14eb-4ba9-b82f-2663cc9ae485/download	15 0.15 %
7	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/f2d2da61-14eb-4ba9-b82f-2663cc9ae485/download	14 0.14 %
8	http://docplayer.net/66283138-Programa-viii-nacionalnogo-z-yizdu-farmaceutiv-ukrayini-veresnya-2016-roku-m-harkiv.html	14 0.14 %
9	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/f2d2da61-14eb-4ba9-b82f-2663cc9ae485/download	13 0.13 %
10	Networking in the Cloud cover-page.docx.txt 6/2/2025 PDP University (PDP University)	11 0.11 %

з бази даних RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

з домашньої бази даних (0.10 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Проектування інформаційної системи групової роботи над проектами 6/5/2019 Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman KNEU (кафедра інформаційних систем в економіці)	5 (1) 0.05 %
2	Розробка інтегрованої інформаційної системи нарахування заробітної плати на карткові рахунки 6/19/2020 Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman KNEU (кафедра інформаційних систем в економіці)	5 (1) 0.05 %

з програми обміну базами даних (0.11 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Networking in the Cloud cover-page.docx.txt 6/2/2025 PDP University (PDP University)	11 (1) 0.11 %

з Інтернету (2.77 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/f2d2da61-14eb-4ba9-b82f-2663cc9ae485/download	71 (6) 0.73 %
2	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/add9ce43-9c83-4412-bccd-41d87f874e83/content	65 (2) 0.66 %
3	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	62 (2) 0.63 %
4	https://kneu.edu.ua/userfiles/Faculty_of_Information_Systems_and_Technology/kaf%20ise/Metod_rekom_en_6_050101.doc	17 (2) 0.17 %
5	http://docplayer.net/66283138-Programa-viii-nacionalnogo-z-yizdu-farmaceutiv-ukrayini-veresnya-2016-roku-m-harkiv.html	14 (1) 0.14 %
6	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/22acc4f6-0461-4d18-a9a4-ff2fd8c10ff/download	14 (2) 0.14 %
7	https://ua.kursoviks.com.ua/metodychni_vkazivky/article_post/1249-metodichni-vkazivki-dlya-vikonannya-kursovoogo-proyektu-z-distiplini-sistemi-obroblennya-yekonomichnoi-informatsii-kneu	10 (2) 0.10 %
8	https://knowledge.allbest.ru/programming/2c0b65635a3ad68a5c43b88421206c36_0.html	8 (1) 0.08 %

9	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/57721939-fba5-4699-afde-625c26f42ccb/download	5 (1) 0.05 %
10	https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/29558/1/Horiun_bakalavr.pdf	5 (1) 0.05 %

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------
