

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

кафедра «Інформаційні системи та мережі»

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи на тему:

**Інформаційна система аптек**

Студента групи ІТ-41, Гвоздика С.-В. Р.

(шифр, прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ ( Василь ЛИТВИН )

Консультант \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ ( Андрій ВАСИЛЮК )

Завідувач кафедри ІСМ \_\_\_\_\_ (Дмитро ДОСИН)

«04» червня 2025 р.

ЛЬВІВ – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ    НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
Кафедра «Інформаційні системи та мережі»  
Спеціальність 126 "Інформаційні системи та технології"  
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти  
ОПП "Інтелектуальні інформаційні технології"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри ІСМ  
Дмитро ДОСИН  
«04» червня 2025 р.

### ЗАВДАННЯ

#### на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента групи ІТ-41

Гвоздик Святослав-Валентин Русланович

1. Тема роботи Інформаційна система аптек затверджена наказом по НУ «ЛП» від «11» березня 2025 р. № 866-4-08
2. Термін здачі студентом закінченої роботи 30.05.2025 р.
3. Вихідні дані для роботи: електронні ресурси, літературні джерела, методичні вказівки до виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи для студентів освітньо-професійної програми спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які належить розробити): провести аналіз існуючих рішень, провести аналіз предметної області, провести системний аналіз, обрати програмні засоби та технології для реалізації системи, реалізувати систему.

5. Перелік графічного матеріалу: знімки екрану, дерево цілей, діаграми IDEF0, ієрархія завдань.

6. Перелік програмних продуктів, які належить використати в процесі розроблення роботи (проекту): Google Chrome, Visual Studio Code, Microsoft Word, JavaScript, React та Next.js.

7. Консультування роботи, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Консультанти	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання отримав

8. Дата, коли видано завдання 24.02.2025 р

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання отримав до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1	Збір інформації	01.03.2025 - 25.03.2025	Виконано
2	Аналітичний огляд літературних та інших джерел	26.03.2025 - 03.04.2025	Виконано
3	Системний аналіз об'єкту дослідження	04.04.2025 - 11.04.2025	Виконано
4	Програмні засоби розв'язання задачі	12.04.2025 - 14.04.2025	Виконано
5	Практична реалізація	15.04.2025 - 23.04.2025	Виконано
6	Оформлення кваліфікаційної роботи	24.04.2024 - 03.05.2025	Виконано

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1.....	10
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНШИХ ДЖЕРЕЛ.....	10
1.1    Методологічні засади дослідження .....	10
1.2    Основні перспективи інформаційної системи.....	15
1.2.1  Стан та перспективи досліджень .....	15
1.2.2  Потенціал розвитку та інновації .....	17
1.2.3  Виклик у дослідженні інформаційної системи аптек .....	20
1.3    Аналіз відомих програмних рішень.....	21
Висновок до першого розділу.....	25
РОЗДІЛ 2.....	27
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
2.1    Дерево цілей.....	28
2.2    Конкретизація функціонування системи.....	39
2.3    Побудова ієрархії процесів .....	52
Висновок до другого розділу .....	54
РОЗДІЛ 3 ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ РОЗВ’ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ.....	55
3.1    Вибір та обґрунтування засобів розв’язання задачі.....	55
3.2    Технічні характеристики обраних програмних засобів розроблення .....	63
Висновок до третього розділу .....	65
РОЗДІЛ 4.....	67
ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ.....	67

4.1	Вибір середовища розробки та технологічного стеку.....	67
4.1.1	Обрані технології .....	67
4.1.2	Особливості застосування обраних засобів .....	67
4.2	Практична реалізація.....	68
4.2.1	Опис створеного програмного засобу.....	68
4.2.2	Опис основних компонентів і модулів.....	69
4.3	Функціонал процесів.....	77
4.4	Інструкція користувача.....	78
4.5	Огляд основних аспектів системи.....	83
4.6	Функціональні обмеження.....	83
4.7	Аналіз контрольного прикладу.....	84
	Висновок до четвертого розділу.....	88
	ВИСНОВКИ .....	90
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....	92
	АНОТАЦІЯ.....	95
	ANNOTATION .....	98
	ДОДАТОК А .....	101

## ВСТУП

Інформаційні технології «пронизують» сучасний світ, а їхня участь у покращенні нашого життя в різних сферах відчувається все більше. Цей створює умови використання нових можливостей, зокрема у сфері цифровізації мережі системи аптек, а саме створення інформаційної системи аптек, яка охоплює як окрему гілку аптек належних одному торговому «угруповуванню» так і створення інформаційної системи, яка буде порівнювати діяльність різних представників цієї сфери і надавати користувачам найкращий, найдоступніший варіант співпраці з мережею аптек як з боку покупців товарів так і з боку організації самої мережі аптек.

Цифровізація фармацевтичної сфери в сучасному світі спрямована не тільки на полегшення та спрощення системи обігу медичних препаратів а й на отримання якомога більшого фінансового прибутку в наслідок уникнення «непотрібних» витрат через усунення всіх незручностей у пошуку медичних препаратів, аналізу цінового ринку та логістики. Мета цифровізації фармацевтичної сфери є досягнення максимальних результатів з боку як продавців товару так і з боку покупців.

Наша ціль полягає у визначенні специфіки даних предметної області, проектування інформаційної системи в аптеках, яка б містила найважливіші дані та засоби маніпуляції ними для суб'єктів залучених до аналізу ринку медичних препаратів, придбання, їх перевезення та набуття навичок потрібних для вище перелічених процесів.

Нашою метою є створення програми, а саме інформаційної системи аптек, за допомогою якої адміністрації аптек, клієнти та оптові та роздрібні постачальники могли б співпрацювати між собою з метою досягнення найкращого результату, улагодження їх роботи між собою з метою отримання найкращого рівня обслуговування та максимального прибутку чи найбільш можливої економії, зменшення витрат. Інформаційна система аптек має надавати інформацію про медичні препарати, місцезнаходження аптек та про ціну пропозиції, проводити аналіз наданих пропозицій.

Інформаційну систему аптек має мати перевагу в тому, щоб вона могла бути інтегрована в більш складне програмне забезпечення, яке вже без участі аналітичних здібностей користувача (покупця, продавця медичних препаратів), буде виводити в результаті запиту найдосконаліший для користувача (покупця, продавця медичних препаратів ) варіант дій.

**Об'єктом дослідження** даної роботи є інформаційна система аптек, як засіб цифровізація взаємозв'язків між мережею аптек та клієнтом, який потребує якісного сервісу у пошуці та виборі медичних препаратів та супутніх їм товарів. Інформаційна система надає дані про аптеки та номенклатуру товарів, якими володіє дана аптека і дозволяє аналізувати пропозицію та потребу медичних препаратів на вільному ринку та проводити їх продаж. Дана система призначена для забезпечення зручності доступу до основних баз даних та інформаційних ресурсів аптек та організацій, які здійснюють посередницьку роботу по продажу лікарських засобів та супутніх товарів. Важливим аспектом розробки є інтеграція механізмів обробки інформації щодо наявності та руху номенклатури медичних препаратів по аптеках з можливістю аналізу даної бази даних для прийняття рішення особами, які зацікавлені в придбанні даного товару та особами, які надають послуги у забезпеченні наповнення ринку даними товарами. Інформаційна система аптек складається з кількох основних компонентів, які забезпечують її функціональність. Це доступ до бази даних товарів наявних у аптеках, це бази даних найменування та місцезнаходження аптек, це модуль обробки даної інформації та інтерфейс користувача, який забезпечує зручний спосіб взаємодії з системою, включаючи процеси доступу та обробки інформації.

**Предметом дослідження** є технології та процеси цифровізації взаємозв'язків між мережею аптек та клієнтом, який безпосередньо купує медичні препарати для власного використання. Приділимо увагу інформаційній системі в аптеках та адаптації її до сучасних вимог. Дослідимо використання мови програмування JavaScript, бібліотек React, Next.js а також середовища розробки Visual Studio Code для реалізації алгоритмів комп'ютерної обробки інформації необхідної для

найефективнішого виконання своїх функцій аптеками, що дозволить найефективніше розповсюджувати потрібні медпрепарати та супутні їм товари серед населення нашої країни.

Дослідження включає вивчення різних методів обробки інформації, таких як створення різних інформаційних баз, їх постійне оновлення, співставлення, аналіз, виділення ключових напрямків пошуку, а також порівняння отриманих результатів для встановлення найкращої відповідності бажанню покупця. Крім того, було досліджено використання алгоритмів машинного аналізу для підвищення точності отриманих результатів.

Метою даного дослідження є створення та впровадження ефективної інформаційної системи аптек. Дана система має забезпечити високий рівень доступності, якості наданої інформації і зручності доступу до баз даних аптек з метою налагодження найкращої взаємодії між аптеками та клієнтами. Ключові аспекти включають дослідження існуючих технологій інформаційних систем аптек, розробку алгоритмів для співпраці між аптеками та клієнтами, інтеграцію цих алгоритмів у систему управління даними, а також забезпечення захисту баз даних аптек від неправомірного втручання в їх діяльність. Першочерговим також є розробка зручного і інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача, який дозволить легко взаємодіяти з системою та здійснювати процеси доступу до необхідних даних та обробку їх.

Задачі дослідження включають кілька основних етапів. Аналіз існуючих систем та технологій, що включає вивчення наявних рішень у сфері створення інформаційних систем аптек, оцінку їх основних переваг та недоліків для формулювання оптимальних методів та інструментів, котрі можуть бути нами використанні в розроблюваній інформаційній системі.

Розробка теоретичної бази, що включає створення теоретичних основ для розуміння та використання інформаційних систем аптек, що можна використовувати в сучасних реаліях складного та конкурентного ринку надання послуг аптеками у продажі медичних препаратів та суміжних з ними речей.

Наукова новизна одержаних нами результатів полягає в удосконаленні інформаційної системи аптек, бо даний напрямок роботи буде існувати завжди поки будуть існувати аптеки та клієнти, які хочуть придбати для власного використання медичні препарати. В даній сфері досягти абсолютної досконалості практично не можливо, бо інформаційні системи аптек постійно знаходяться в розвитку.

Практичне значення одержаних нами результатів полягає в тому, що створений нами продукт хоч і не буде досягати рівня програмного забезпечення створених на даний час медичними корпораціями, але він буде відкритий для всіх бажаючих користувачів і малі підприємці, які захочуть відкрити свою першу невелику аптеку зможуть скористатися нашими досягненнями в створенні інформаційної системи аптек з найменшою з існуючих на ринку вартістю.

## РОЗДІЛ 1

### Аналітичний огляд літературних та інших джерел

#### 1.1 Методологічні засади дослідження

В останні декілька років технології інформаційних систем які застосовуються в аптеках поширюються та розвиваються у надзвичайно пришвидшеному темпі, це пов'язано з значними прибутками які надають аптеки своїм власникам, а особливо це стало актуальним під час поширення короно вірусу у світі. Все це призвело до значного збільшенню продажу медичних препаратів в аптеках, збільшення навантаження інформаційного та логічного на адміністрації аптек. В наслідок цього, власники мереж аптек, щоб полегшити собі завдання та підвищити прибутки почали інтенсивно проводити цифровізацію фармацевтичної сфери, а саме запроваджувати інформаційні системи в аптеках. Покупці надають перевагу аптекам, які застосовують інформаційні системи через те, що ці системи показали себе прекрасним заміником старого методу, який полягав у ходінні по аптеках чи дзвінках в аптеку з метою отримати інформації про наявність товару. Інформаційні системи аптек привели до спрощення щоденних побутових дій, наприклад дані про медичні препарати та суміжні реїм речі тепер можна переглянути за допомогою інформаційної системи на будь-якому комп'ютері чи сенсорному телефоні, вибрати необхідний Вам товар та замовити його в аптеці чи замовити доставку даного товару за місцем проживання. Оскільки дані інформаційних систем аптек показали себе як інноваційними та з дуже зручними функціями, розробники та компанії почали все частіше використовувати дані функції інформаційних систем аптек для своїх програм та розміщати дані програми у всесвітній мережі інтернет для поширення своїх товарів та послуг. Наприклад (Рис. 1.1):

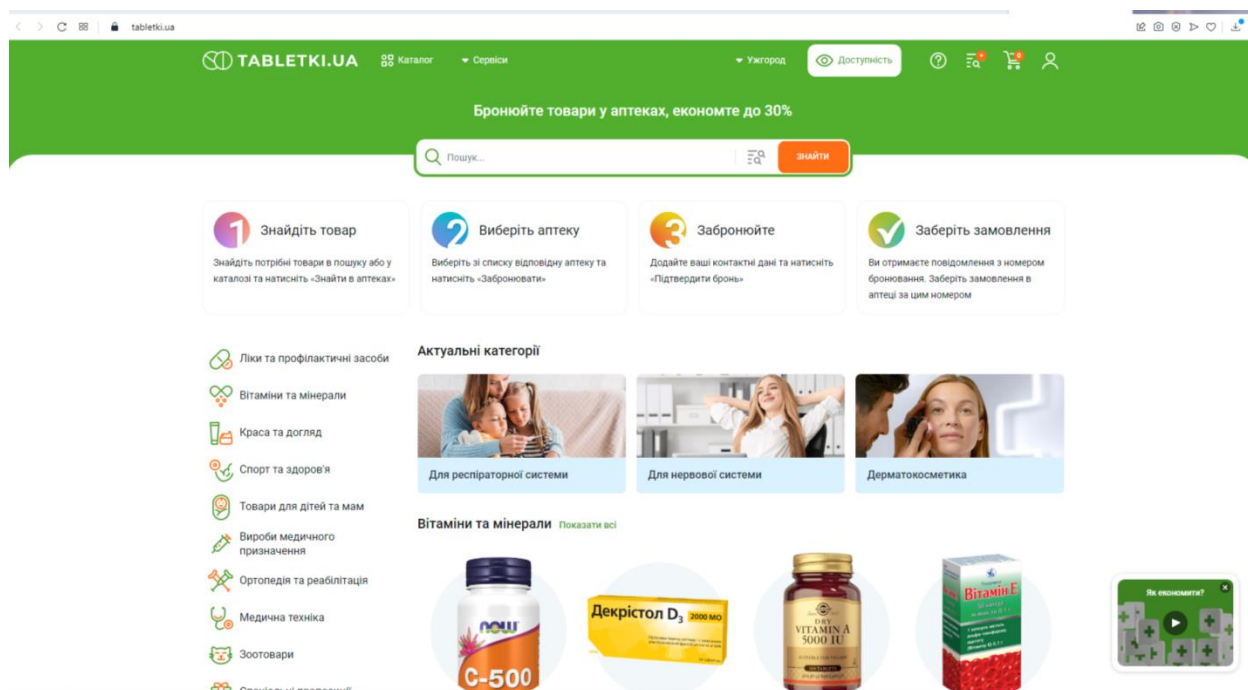


Рис. 1.1 Головна сторінка «<https://tabletki.ua>» [1]

Звісно такі інформаційні системи аптек створюються на замовленнями потужними ІТ компаніями і про ніякий вільний доступ до коду даної програми і мови не може бути, бо на їх створення та обслуговування були потрачені великі кошти. Тому ми вирішили створити свою інформаційну систему аптек та дозволити нею користуватися у вільному доступі для того щоб дрібний підприємець, який наприклад володіє лише однією невеликою аптекою, міг собі дозволити використати інформаційну систему аптек для просування свого товару на ринку послуг медичних препаратів.

Інформаційна система аптек це на сьогодні популярна технологія, яку використовують для цифровізації фармацевтичної сфери, що сприяє покращенню організації діяльності самих аптек так і покращує взаємозв'язок між аптеками, покупцями. Інформаційна система аптек довела свою неоціненну роль у примноженні бізнесу, збільшення прибутку аптек та покращенні рівня обслуговування клієнтів, надаючи розширені функції у логістиці, доставці, сортуванні, аналітиці та пришвидшенні всіх процесів в аптеках, а в сфері продажу медичних препаратів та суміжних товарів – швидкість обороту товару це швидкість та кількість отриманих прибутків, вища швидкість обороту товару – більший

прибуток, більший прибуток – більша конкурентноспроможність. Саме тому ті власники аптек, які провели цифровізацію свого бізнесу і залишилися на цьому ринку, а ті хто не йшов в ногу з часом просто програли конкурентну боротьбу і або збанкрутіли або були поглинуті більш інформаційно обізнаними конкурентами.

Інформаційна система аптек також пропонує певний рівень точності, тобто візуалізація даної системи та її зміст може удосконалюватися і підлаштовуватися під потреби ринку. Крім цього дані інформаційні системи аптек можуть висвітлювати і подавати ту інформацію, яку вирішить власник даної інформаційної системи. Також дана інформаційна система може виконувати крім основних і допоміжні функції, наприклад проводити рекламу нових товарів.

Можна підсумувати, що коли інформаційну систему аптек використовуються власники та покупці медичних препаратів та суміжних товарів завжди отримують лише позитивні наслідки, для власників аптек це краща організація роботи та вищий рівень співпраці з клієнтом, а покупець отримує кращу можливість вибрати та отримати саме те що він хоче в найкоротший термін без непередбачуваних перешкод.

Створення інформаційних систем аптек — це не лише сучасний технологічний тренд, але й важливий крок у забезпеченні якості та зручності ведення аптечного бізнесу та створення якісного обслуговування клієнтів.

Ця інформаційна система не лише відповідає потребам сьогодення, а й відкриває нові горизонти для розвитку аптечної сфери та поліпшення рівня пропонованих ними послуг. Тобто за допомогою неї завжди можна проаналізувати наявний та бажаний асортимент товару, а в сучасних аптеках він змінюється і поповнюється чуть не щоденно, це можливість проаналізувати логістику доставки ліків між кожною з сукупності спільноти аптек, це потужний інформаційний інструмент, який завжди стане в пригоді власникам даного виду бізнесу.

Головним пунктом популярності та важливості створення даної інформаційної системи аптек є те що в ній використовуються інноваційні технології, а саме вона може поглинути будь-які нові досягнення і напрямки інформаційних технологій, це

можуть бути нові види написання кодів до цієї системи, нові графічні будь-які редактори чи сучасні обчислювальні чи аналізуючі технології. Даною інформаційною системою аптек в перспективі взагалі може і напевно буде керувати штучний інтелект, який досить швидко розвивається і в недалекому майбутньому саме він візьме на себе функції «проведення логістики» між виробником медичних препаратів та суміжних виробів та клієнтом, який потребує даний вид товару.

Створення інформаційної системи аптек — це не лише технічне досягнення, а й прояв уваги до потреб, вимог, побажань сучасного ринкового світу. Ця інформаційна система дозволяє користувачам відчувати що вони отримують бажане в найкоротший термін та по доступній ціні, що стає все важливішою в умовах цифрової пори.

Крім того, розробка інформаційної системи аптек є важливим кроком у розвитку технологій комп'ютерного забезпечення провідних сфер життя людини, аже наявність медичних препаратів у населення країни є стратегічним завданням для будь-якої країни. Асортимент ліків часто відзначає рівень розвитку всієї країни, її суспільних вимог та показує як добре в тій чи іншій країні організовано та контрольовано конкурентну боротьбу між різними фірмами та дрібними підприємцями. Крім цього багато інформаційних систем аптек передбачає створення звіту проданих товарів та отриманих за них прибутків, в подальшому така інформація у вигляді аналітичних довідок, витягів сформованих інформаційною системою аптек, використовуються власниками аптек для подачі декларацій про прибутки та для сплати податків, що в свою чергу створює додаткову функцію інформаційної системи аптек, це врегулювання відносин між підприємцями, які здійснюють продаж ліків через мережу аптек та державою, у вигляді контролюючих державних органів, в тому числі Державною податковою службою, а у випадку проходження даних медичних препаратів через кордон той з Державною прикордонною службою України.

Інформаційна система аптек поєднує у собі передові алгоритми ведення обліку та логістики, при бажанні містить елементи захисту інформації, бо можна створити

до її певних сегментів обмежений доступ, що робить її не лише потужним інструментом для користувачів, але й джерелом нових ідей наукових досліджень. Інформаційні системи аптек можуть стати інструментом технологічного прогресу, бо вони займають значну нішу в цифровізації нашого життя.

Інформаційна система аптек відображає інноваційний підхід до вирішення вимог сучасного бізнесу та до вирішення актуальних проблем користувачів даної системи, будь то чи власник аптеки чи особа яка хоче придбати для себе ліки. Дана система відкриває шлях до майбутнього, де цифровізація даного напряму не має межі, це може бути навіть в теорії в майбутньому, що сама інформаційна система аптек проведе аналіз Вашого організму і сама визначить які ліки чи вітаміни чи ще що вам потрібно, сама система замовить Вам дані ліки і сама їх доставить, при чому сама інформаційна система з Ваших накопичень проведе оплату за даний вид послуг, але це ще тільки фантастика, але час та технології розвиваються надзвичайно великими темпами.

Слід також відзначити, що у вільному доступі взагалі не має готових кодів інформаційних систем аптек, які можна було б використати підприємцю-початківцю, всі наявні інформаційні системи аптек існують для нас лише у вигляді інтерфейсів користувача і все, бо звісно ніхто не поділиться важко створеним для себе програмним продуктом, що підкреслює важливість та актуальність такого проекту. Розвиток в цьому напрямі відкриває безліч можливостей для інновацій та покращень у сфері обробки даних та адаптації їх до вимог ринку медичних препаратів, який використовує мережу аптек.

Підтримка та розвиток створення доступної базової інформаційної системи аптек стане важливим кроком у розвитку цифровізації нашого суспільства.

Прагнення до постійного вдосконалення інформаційної системи аптек свідчить про розуміння позитивних благ які надає використання даної системи у сучасному економічному світі.

Проект по створенню базової інформаційної системи аптек, яку зможе використати підприємець-початківець у своїй роботі має безмежний потенціал для впровадження в

сфері оптимізації роботи аптек та налагодженню взаємозв'язків між власниками аптек та клієнтами з метою забезпечення потреб остатніх та отримання прибутку підприємцями у сфері їх діяльності., що робить цей проект перспективним та цінним для тих хто його зпроєктує, напише код, втілить у життя та користувачами даної інформаційної системи аптек.

## **1.2 Основні перспективи інформаційної системи**

У цьому розділі описано основні напрямки використання інформаційних систем аптек в сучасних умовах у відношенні до вимог покупців та побажань ринку. Обговорюється роль цього програмного забезпечення в поліпшенні якості обслуговування клієнтів і підвищенні ефективності роботи аптек шляхом покращення взаємозв'язку з клієнтами та зменшення зайвих витрат пов'язаних з: нагромадженням лишнього об'єму товарів, поганій логістичній складовій та неналежному рівню аналізу власних можливостей та попиту. Також обговорюються проблеми та перспективи розвитку інформаційних систем аптек та її внесок в цифровізацію суспільного життя.

### *1.2.1. Стан та перспективи досліджень*

На сьогоднішній день інформаційні системи аптек та цифровізація сфери життя пов'язаної з вживанням медичних препаратів та супутніх товарів стають все більш важливими для суспільства, особливо це відобразилося під час спалаху епідемії «короно вірусу», коли більшість аптек стрикнулася з проблемою логістики, збільшенням попиту та поганою взаємодією з постачальниками, що призвело до відсутності у продажу багатьох видів товару, включають найпростіші медичні препарати та супутні товари, наприклад відсутність засобів від нежитю та відсутністю медичних масок, що призвело населення до певного стресу. Використання інформаційної системи аптек, крім підвищення взаємозв'язків між аптеками та покупцями, передбачає і пквний вид захисту населення від небажаних їм змін та дозволяє більш продуктивніше контролювати сферу надання послуг

аптеками.

Одним з ключових напрямків досліджень є розробка та вдосконалення алгоритмів аналізу наявних у аптеках товарів, аналізу ринку пропозицій, виявлення відсутності в мережі аптек певного виду товару, удосконалення рівня замовлення медичних препаратів та отримання онлайн можливостей знайомитися з накладними та медичними документами на всі види медичних товарів та супутніх їм товарів. Це дозволить створити надійних зв'язок між покупцем та мережею аптек шляхом надання онлайн доступу до послуг що так необхідні громадянам в цей час.

Звісно сучасне законодавство вимагає від осіб, які використовують інформаційні системи аптек, зберігати отриманні ними дані про громадян які користуються послугами даної інформаційної системи. Зокрема не можна розповсюджувати отримані на основі довіри данні та повідомляти стороннім про те, які саме ліки чи супутні товари замовила та чи інша особа, бо більшість людей проти зоб те чи вони лікуються чи які медичні чи супутні товари замовляють, стало загально відомо. Крім цього не можна поширювати приватні номери чи електронні сторінки через які було здійснено вхід до електронної системи аптек. В перспективі вдосконалення інформаційних систем аптек можна дослідити питання наскрізного шифрування даних, які залишаються в системі після співпраці між аптекою та клієнтом.

Розвиваючи інформаційну систему аптек слід приділити увагу розробці нових алгоритмів для протидії стороннього втручання в роботу систем аптек, зокрема це стосується діяльності великих груп аптек. Розробка систем захисту для інформаційних систем аптек має певний рівень складності, адже в дану систему може вільно ввійти будь-який громадянин, щоб наприклад придбати чи замовити певні медичні препарати чи супутні їм товари, а чим більше сторонніх осіб може співпрацювати з системою тим більш кращим має бути рівень захищеності самої системи

Також в ході удосконалення інформаційних систем аптек можна приділити увагу використанню штучного інтелекту. Тоді наша інформаційна система аптек

буде аналізувати дані про місце знаходження осіб, які здійснюють замовлення медичних препаратів та супутніх їм товарів, досліджувати попит на ринку, аналізувати тенденції збільшення попиту чи тенденції зменшення попиту, аналізувати наявну у вільному доступу інформацію про поширення захворювань грипу чи інших захворювань, аналізувати офіційні державні видання з метою виявлення розпоряджень про введення карантинів та оголошення пандемій та підлаштовуватися під дані зміни шляхом збільшення чи зменшення певних медичних чи супутніх препаратів, збільшення чи зменшення асортименту медичних чи супутніх товарів, що призведе до кращого взаємозв'язу з покупцем, призведе до збільшення прибутку та зменшення втрат через недопущення зайвих витрат на зберігання неліквідних медичних препаратів чи препарати термін дії яких може закінчитися. Впровадження аналітичних інструментів в інформаційну систему аптек дозволить оперативно виявляти та реагувати на потенційні зміни ринку та зміни пов'язанні з зовнішніми обставинами, що впливають на попит та пропозицію медичних препаратів та суміжних їм товарів

Також слід продумати матеріальну та інформаційну складову для створення сховища для зберігання наявної інформації в інформаційній системі аптек. Слід створити таку матеріальну та інформаційну базу, щоб створена нами інформаційна система аптек не могла бути пошкоджена чи видалена і не було навіть жодної можливості що та чи інша частина даних буде втрачена. Наша інформаційна система аптек повинна працювати цілодобово і без ніяких збоїв в її діяльності, що може викликати втрату даних чи втрату довіри до створеної нами інформаційної системи аптек як функціонально сталої системи.

Отже, дослідження та розвиток інформаційної системи аптек є важливим напрямком у цифровізації нашого суспільного життя та підтриманні безпеки, бо наше здоров'я є найціннішим що у нас є, і тому все що пов'язане з підтримкою та захистом здоров'я має знаходитися на високому рівні.

### *1.2.2. Потенціал розвитку та інновації*

У майбутньому інформаційні системи аптек безперечно переживуть значні трансформації, удосконалення та розвиток, що відобразиться у можливому застосуванні штучного інтелекту та покращенні алгоритмів аналізу даних, зночного збільшення чи глобалізації бази даних аптек. За допомогою штучного інтелекту, за допомогою нових алгоритмів програмного забезпечення інформаційна система аптек зможе більш якісно забезпечувати взаємодію між аптеками та їх клієнтами, крім цього вона зможе аналізувати ринок, підвищення чи зменшення попиту та буде надійною у використанні.

Перспективним є, крім покращення взаємозв'язку між аптеками та клієнтами, зробити ставку на дослідницькі здібності інформаційної системи аптек, щоб дана інформаційна система зберігала всю отриману інформацію про будь-які запити клієнтів, про виконанні поставки медичних препаратів та суміжних товарів для клієнтів, про взаємодоповнюючі дії в середині самої мережі аптек та щоб дана система могла використати ці данні для передбачення найбажаніших дій з боку системи аптек, що призведе до безперебійності постачання медичних та суміжних препаратів населенню, покращить їх асортимент через пропозицію нових видів товару та створення прогнозованого запиту на поставки товарів на які може стрімко зрости попит у зв'язку зі змінами ринку виготовлення, перевезення та розповсюдження медичних препаратів. Це дозволить забезпечити більш кращий контроль та підвищить вартість діяльності аптечної сфери нашої країни та створить умови її найкращого пристосування до ринку послуг та пропозиції медичних товарів.

Теоретичне застосування штучного інтелекту в інформаційній системі аптек є досить можливим наслідком розвитку цього програмного забезпечення. Є перспективним використання штучного інтелекту, так званих «розумних ботів» для підтримки зв'язку з користувачами та наданні їм інформаційної консультації щодо вибору медичних препаратів та суміжних товарів. Звісні такі прояви штучного інтелекту будуть користуватися базою даних схваленою міністерством охорони здоров'я України, щоб дана програма «не нарадила» клієнтам небезпечні для них

ліки чи вказала наприклад неправильне дозування, бо вживання та застосування медичних препаратів та суміжних їм товарів є відповідальною справою і передбачається що медичні препарати мають допомагати здоров'ю і ні в якому разі не шкодити йому. Звісно у майбутньому штучний інтелект в інформаційній системі аптек зможе надавати користувачам всю необхідну їм інформацію влюбій доступній їм формі на їх вибір, це може буди відео презентація, читання інструкції до ліків і т. д.

Крім вищезгаданих напрямків розвитку інформаційної системи аптек можна розглянути застосування елементів віртуальної реальності у наданні послуг даною системою тим більше що вже на сьогодні є багато розробок в цій сфері. Це можуть бути віртуальні інтерфейси та інтерактивні інструменти для підбору та візуалізації наявної інформації. Тобто в теорії можна так удосконалити інформаційну систему аптеки, що клієнт сидячи в себе вдома зможе відвідати віртуальну аптеку, де також віртуально зможе оглянути наявний асортимент медичних препаратів та оглянути супутні їм товари, наприклад товари для гігієни чи харчові добавки для спорту. При цьому клієнт зможе віртуально оглядаючи тривимірний об'єкт отримувати інформацію щодо інструкції користування і т. д.

Нарешті, для вже повної співпраці між клієнтами та інформаційною системою аптек, можна удосконалити дану систему, щоб вона співпрацювала з пристроями електронних записів про стан здоров'я клієнта, які буде носити на тілі клієнт, звісно по його добрій волі та і взагалі дана інформаційна система може вести особисту медичну книжку кожного клієнта та співпрацювати з базою міністерства охорони здоров'я. Тобто клієнт буде носити на тілі пристрої що будуть вказувати його стан здоров'я, а інформаційна система аптеки буде зчитувати ці данні та надавати клієнту поради та асортимент ліків а супутніх їм продуктів, які найбільше в даний час потрібні клієнту чи які йому рекомендуються. Доречі дані технології вже в певних проявах існують, їх лише треба удосконалити та привести до того рівня, щоб вони створювали користь для кожного клієнта окремо та для суспільства в загальному.

В результаті вищенаведеного, ми можемо вказати, що розвиток інформаційної

системи аптек ми бачимо в поєднанні з використанням штучного інтелекту, нових системних рішень, за допомогою використання аналітичних пристроїв і.т.д., відкриває широкі перспективи для безмежного удосконалення інформаційної системи аптек та створення з неї універсального та незамінного в житті кожного громадянина інтелектуального продукту.

### *1.2.3. Виклик у дослідженні інформаційних систем аптек.*

Під час дослідження інформаційної системи аптек виникають різноманітні виклики. Перший це забезпечення стабільності роботи та таємності даних клієнтів даної інформаційної системи. Слід застосовувати інформаційний захисту інформаційної системи аптек так як неправомірне втручання в роботу даної інформаційної системи може бути спрямоване як на припинення її діяльності так і на отримання даних про звернення клієнтів даної системи. Зловмисники можуть мати на меті отримати номери мобільних телефонів клієнтів, наприклад для подальшої розсилки на дані номери реклами своїх товарів чи будуть намагатися отримати данні банківських карток через які клієнти здійснювали оплату товару. Саме тому в розробці та використанні інформаційної системи аптек має бути присутні інформаційні елементи захисту даної системи від протиправного втручання в її діяльність. Крім цього слід вказати що таке протиправне втручання в діяльність інформаційної системи не залишиться без уваги Кримінального кодексу України.

Також слід працювати над інтерфейсом даної інформаційної системи аптек, щоб спростити її використанн для користувачів з невисоким рівнем технологічної обізнаності. Тобто слід створити інформаційну систему аптек такою, щоб вона була зрозумілою та простою у використанні.

Слід подумати про користувачів з різними фізичними обмеженнями, бо вони складають частину потенційних клієнтів інформаційної системи аптек. Тобто інформаційна система аптек має бути придатною для використання людьми з різноманітними фізичними обмеженнями. Згідно нашої роботи по удосконаленню

інформаційної системи аптек ми дійшли висновку що вона потребує подолання непростих завдань, пов'язаних з доступністю та зручністю використання для різних користувачів та в забезпечення безпеки використання даної інформаційної системи, щоб вона могла приносити тільки користь кожному клієнту окремо та суспільству в цілому.

### 1.3 Аналіз відомих програмних рішень.

Досліджуючи вже існуючі програмні рішення для інформаційної системи аптек нами розглянуто низку поширених на даний момент програм. Ці програми наявні у мережі інтернет. Звісно жодного доступу до коду даних інформаційних систем аптек не має, бо кожний власник системи аптек вклав значні кошти в розробку своєї інформаційної системи аптек і не хоче звісно ділитися своїм надбанням з конкурентами, крім цього вони дбають про безпеку своєї інформаційної ситеми аптек. Але ми можемо розглянути доступний інтерфейс даних у вільному доступі інформаційних систем аптек та дати їм оцінку. Розглянувши кожну програму окремо ми зможемо зрозуміти їхні переваги та недоліки..

В інтернеті було знайдено такі інформаційні системи аптек:

Першим взірцем є сайт: <https://tabletki.ua> [1] (Рис. 1.2)

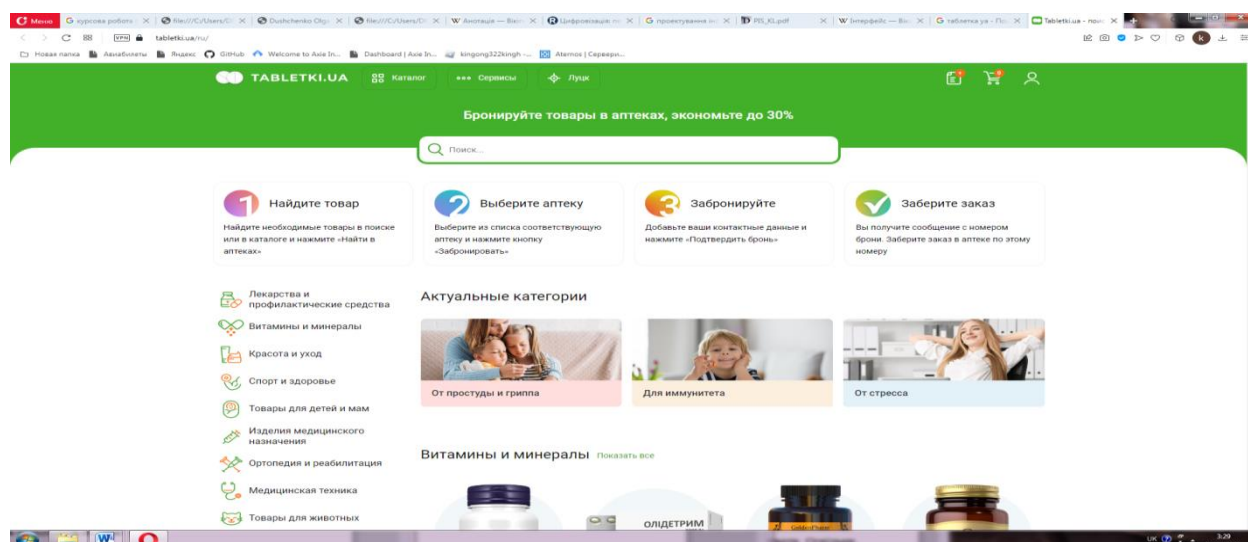


Рис. 1.2 Головна сторінка «<https://tabletki.ua>»

Переваги даної інформаційної системи аптек, яку ми можемо проаналізувати по

інтерфейсу даного сайту без можливості переглянути саму програму:

- швидкий вхід через мережу інтернет;
- можливість пошуку по напрямках вітаміни, ліки ...;
- бронювання ліків у певній аптеці.

Виявлено такі недоліки:

- інформації про товар відображається російською мовою, навіть при бажанні змінити мову така функція не знайдена;
- неповна адаптивність дизайну, погана адаптивність самої програми;

Другим взірцем є сайт: <https://apteki.ua/uk>. [2] (Рис. 1.3)

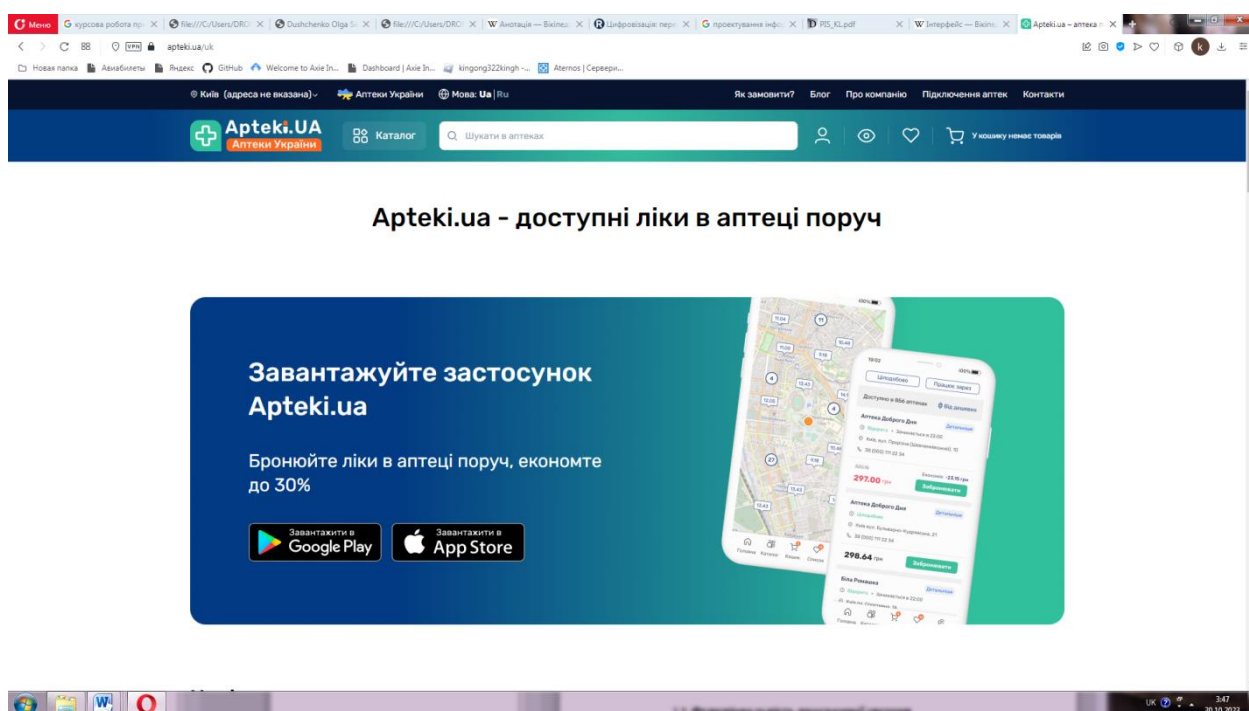


Рис. 1.3 Головна сторінка «<https://apteki.ua/uk>»

Переваги даної інформаційної системи автоматизації в аптеках, яку ми можемо зробити по інтерфейсу даного сайту без можливості переглянути саму програму:

- швидкий вхід через мережу інтернет;
- наявна інформація про нові ліки;
- бронювання ліків у певній аптеці;

- інтерфейс на українській мові.

Виявлено такі недоліки:

- неповна адаптивність дизайну, погана адаптивність самої програми;
- малий перелік аптек ( по запиту м. Жидачів в якому я проживаю отримано відповідь: «Ми не змогли знайти те, що ви шукаєте.»
- Незрозумілий простому користувачу порядок замовлення ліків онлайн.

Наявна інструкція: « Оберіть місто, село, селище, щоб побачити теперішні ціни в аптеках. Знайдіть необхідні Вам медичні препарати чи супутні їм товари. Звірте ціни на медичні препарати та супутні їм товари і оберіть найкращу аптеку. Додайте медичний препарат чи супутні їм товари в кошик і забронюйте у вибраній аптеці.» Як саме це зробити за допомогою наявного інтерфейсу і його меню складно зрозуміти.

Третім взірцем є сайт: <https://compendium.com.ua/uk> [3] (Рис. 1.4)

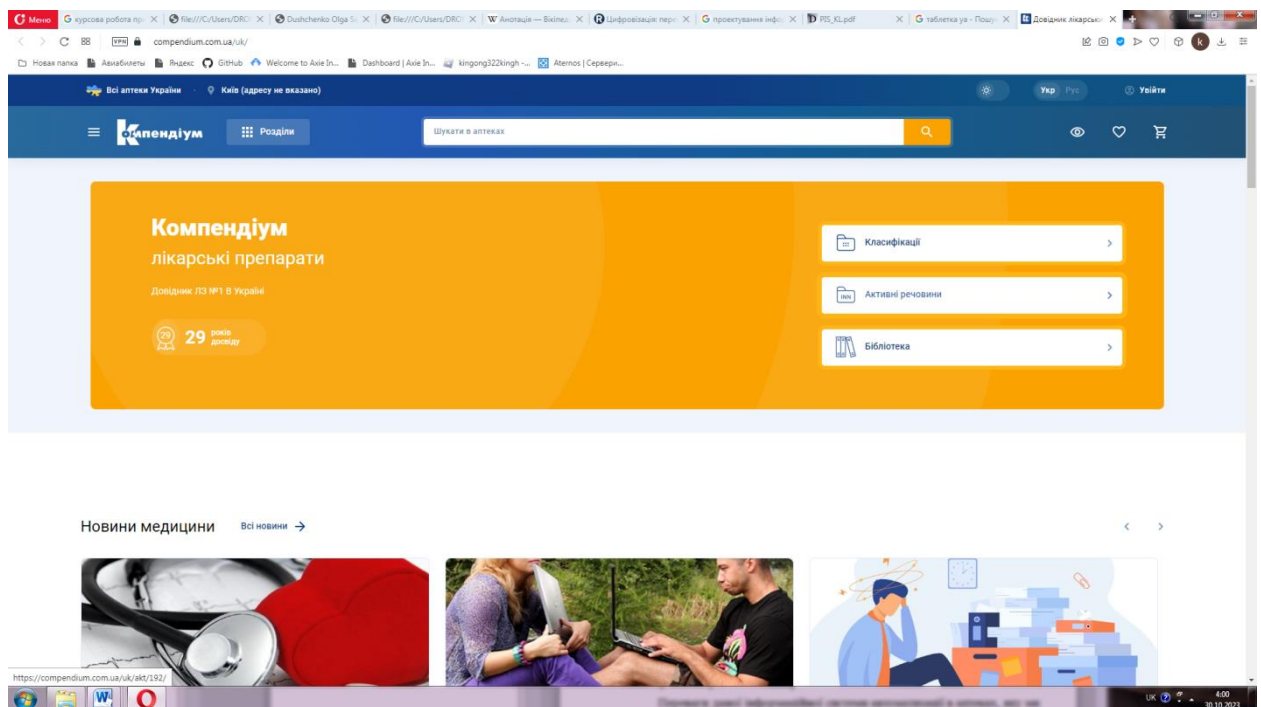


Рис. 1.4 Головна сторінка «<https://compendium.com.ua/uk/>»

Переваги даної інформаційної системи автоматизації в аптеках, яку ми можемо

зробити по інтерфейсу даного сайту без можливості переглянути саму програму:

- швидкий вхід через мережу інтернет;
- наявна інформація про нові ліки;
- інтерфейс на українській мові.
- Наявність у доступі електронного варіанту книг по медицині та фармакології.

Виявлено такі недоліки:

- неповна адаптивність дизайну, погана адаптивність самої програми;
- Незрозумілий простому користувачу порядок пошуку ліків на певній території. Незрозуміло як знайти певний вид медичних препаратів на території певного населеного пункту.

Третім взірцем є сайт: <https://anc.ua> [4] (Рис. 1.5)

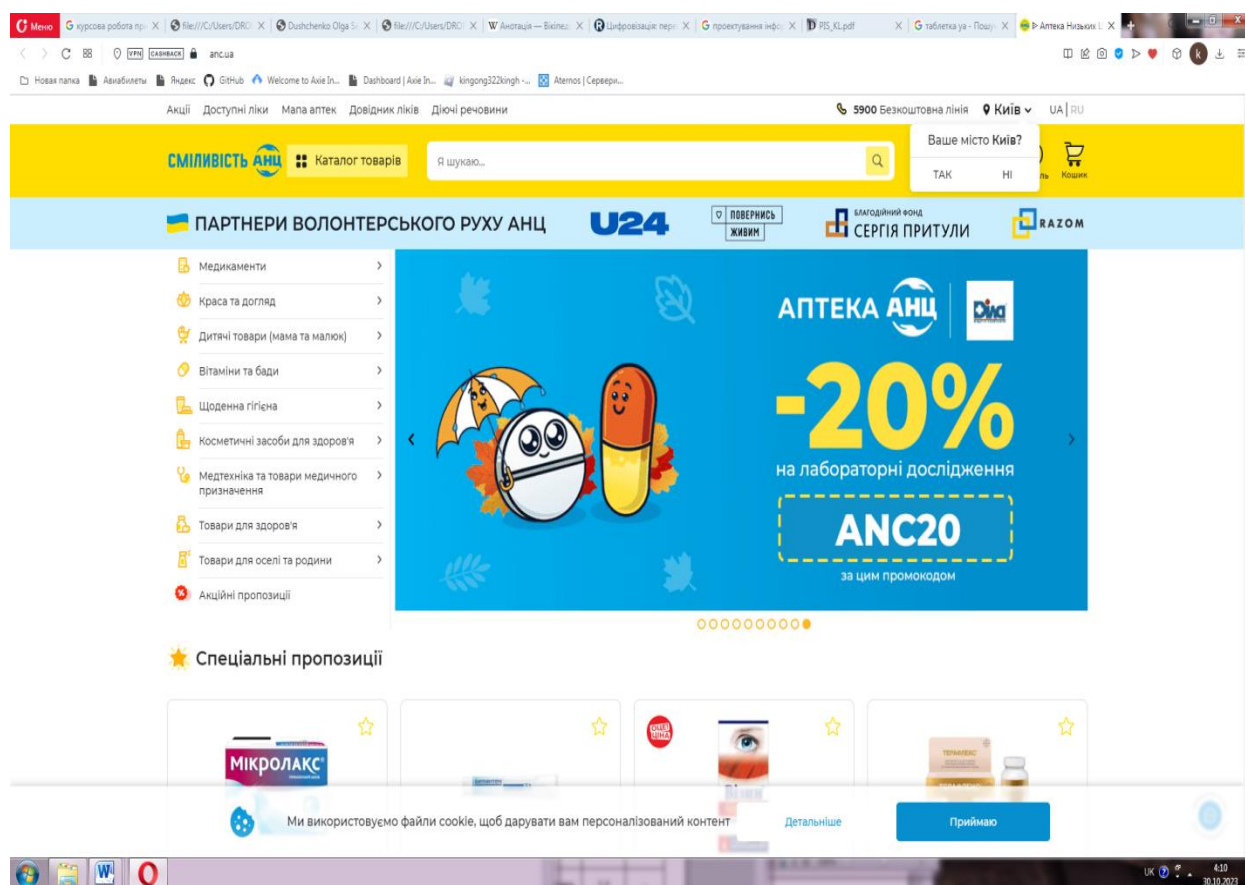


Рис. 1.5 Головна сторінка «<https://anc.ua>»

Переваги даної інформаційної системи автоматизації в аптеках, яку ми можемо

зробити по інтерфейсу даного сайту без можливості переглянути саму програму:

- швидкий вхід через мережу інтернет;
- наявна інформація про нові ліки;
- інтерфейс на українській мові.

Виявлено такі недоліки:

- неповна адаптивність дизайну, погана адаптивність самої програми;
- Незрозумілий простому користувачу порядок пошуку ліків.
- Відсутність можливості придбати ліки на певній території, відсутня можливість бронювання ліків у певній аптеці, наявне лише можливість замовлення ліків онлайн без вказання часу надходження даних ліків до покупця.

В загальному аналізуючи наявні інформаційні системи аптек, ми приходимо до висновку, що на превеликий жаль повсюди наявний доступ лише до зовнішнього інтерфейсу, що не відображає внутрішні можливості даних програм та те як дані програми обслуговуються. Тобто в даному випадку нам доведеться створити свою особливу інформаційну систему аптек та перевірити її роботоздатність та ефективність.

Також плануємо створити простий та зрозумілий інтерфейс, що створить інформаційну систему аптек легкою у використанні навіть для тих, хто має невеликий досвід у користуванні програмним забезпеченням.

### **Висновок до першого розділу**

У цьому розділі було проаналізовано основні складові інформаційної системи аптек. Ми розглянули методологічні основи дослідження, встановили першочергові принципи та підходи, які використовувалися для аналізу та оцінки цих систем.

Найбільший розділ дослідження охопив значні перспективи та можливості інформаційної системи аптек у сфері цифровізації сфери суспільства пов'язаної з розповсюдженням лікарських засобів та супутніх їм товарів. Було виявлено, що використання інформаційної системи аптек у повсякденному житті кожного

громадянина України відкриває надзвичайно великі перспективи для розвитку та інновацій у цьому напрямку.

Аналіз відомих програмних рішень, таких як інформаційні системи аптек [tabletki.ua](http://tabletki.ua), [arteki.ua/uk](http://arteki.ua/uk), [compendium.com.ua/uk/](http://compendium.com.ua/uk/), [anc.ua](http://anc.ua), представленні у вільному доступі мережі інтернет дозволив краще розуміти їхні можливості, переваги та недоліки.

Усе це свідчить про великий потенціал розвитку інформаційної системи аптек для цифровізації сфери життя суспільства в області підбору та отримання належної якості послуг у сфері отримання медичних препаратів та суміжних їм товарів.

## РОЗДІЛ 2

### Системний аналіз об'єкта дослідження

Системний аналіз є складовою проектів та досліджень. Системний аналіз, як науковий метод пізнання всесвіту являє собою послідовність певних дій з установлення структурних зв'язків між сталими чи змінними елементами системи яку ми намагаємось дослідити [5], даний метод є інструментом для розробки, оптимізації, аналізу та побудови інформаційних систем. Системний аналіз розкриває внутрішній світ інформаційних систем. крім цього ми можемо побачити, завдяки цьому методу пізнання недоліки нашої інформаційної системи аптек і в подальшому усунути ці недоліки.

За допомогою системного аналізу ми збираємо, сортуємо та пізнаємо суть нашої інформаційної системи за допомогою різних методів та засобів. Це може бути такий метод аналізу як проведення опитування власників аптек та осіб, які безпосередньо здійснюють придбання медичних препаратів, це може бути метод аналізу прибутків та видатків, як власників аптек так і покупців, це може бути просте спостереження за роботою інформаційної системи аптек. Зібравши всі ці данні ми можемо створити модель інформаційної системи аптек для кращого розуміння структури та функцій нашої інформаційної системи.

Також ми повинні обрати як саме ми будемо розвивати процес створення нашої інформаційної системи аптек, а це нам дозволить створити кінцевий варіант інформаційної системи аптек та звісно ми протестуємо її в дії.

Інформаційні системи аптек займає важливе положення у нашому суспільстві, і тому для створення кращих версій цього інтелектуального продукту ми будемо використовувати системний аналіз у проектуванні даних інформаційних систем, що нам допоможе створити більш якісний продукт. Також системний аналіз стане у пригоді для удосконалення та управління вже створеною інформаційною системою аптек. На даний час вже створено певну кількість інформаційних систем аптек, включаючи ті які як приклад ми навели вище в нашій роботі, але системний аналіз

можна застосовувати для покращення вже існуючих інформаційних систем аптек чи для розроблення та впровадження нових інформаційних систем аптек з більш сучаснішим алгоритмом дій, чи з більш кращою візуалізацією взаємозв'язків між мережею аптек та їх клієнтами чи проводити інші вдосконалення., для нашої радості сфера цифровізації аптек має безмежний потенціал і буде вдосконалюватися поки буде попит на медичні препарати та супутні їм товари у населення нашої країни. Нові варіанти інформаційних систем аптек підвищать конкурентоспроможність власників аптек і ті хто буде користуватися вдосконаленнями зможуть краще пристосуватися до нашого сучасного ринку, який є досить жорстким у плані конкуренції та взаємозв'язків з державою та правовою стороною їх діяльності.

Нам слід застосовувати системне моделювання як інструмент для аналізу та вдосконалення інформаційної системи аптек. Все це призведе до оптимізації нашої інформаційної системи аптек, тому моделювання є незамінною ланкою у системному аналізі інформаційної системи аптек і вирішить наші проблеми у пристосуванні інформаційної системи до потреб реального світу, а саме до потреб власників аптек та їх клієнтів.

## **2.1 Дерево цілей**

Дерево цілей - це інструмент планування та аналізу. Дерево цілей ми застосуємо щодо нашої інформаційної системи аптек для визначення цілей нашої інформаційної програми, бо щоб щось будувати нам треба накинути немовби чертіж того що ми хочемо досягти. Також це нам допоможе візуалізувати всі наявні та поставлені нами цілі при створенні проекту інформаційної системи аптек та візуалізувати взаємозв'язки між даними цілями і засобами їх досягнення. За допомогою дерева цілей ми наші уявні ідеї перетворимо в визначенні та зрозумілі цілі та в продумані шляхи їх досягнення. Дерево цілей допоможе візуалізувати наше уявлення про проект інформаційної системи аптек та досягти поставленої нами мети, а саме створити робочий варіант інформаційної системи аптек, який б міг безкоштовно використати підприємець початківець в створеному ним малому

бізнесі у вигляді аптеки. (Рис.2.1)

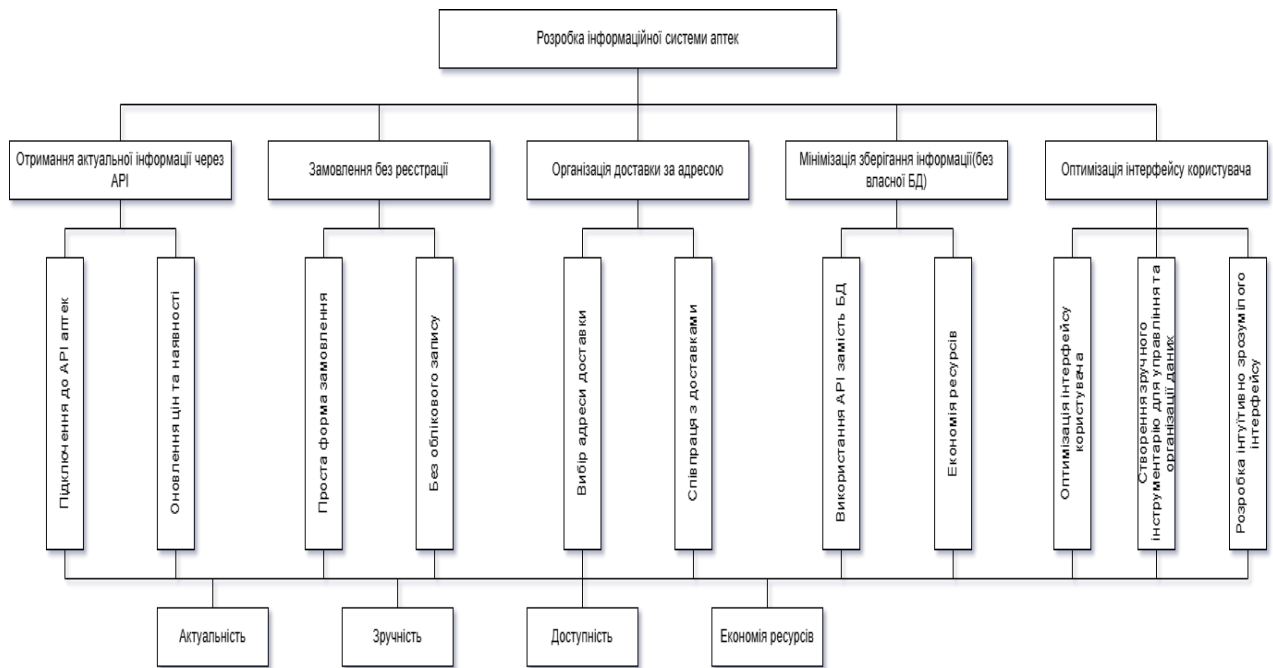


Рис.2.1 Дерево цілей

Головною ціллю дерева цілей є «Розробка інформаційної системи аптек». Основну ціль можна розділити на п'ять складових, а саме: «Отримання актуальної інформації через API», «Замовлення без реєстрації», «Організація доставки за адресою», «Мінімізація зберігання інформації (без власної бази даних)», «Оптимізація інтерфейсу користувача».

«Отримання актуальної інформації через API» включає такі підцілі:

- «Підключення до API аптек», це означає розроблення системи, яка автоматично підключається до API аптек. Звісно з дозволу власників аптек. Це спосіб взаємодії комп'ютерних програм між собою, на англійській мові це звучить як Application programming interface, а саме це інтерфейс програмування за стосунків, або його слід називати – прикладний програмний інтерфейс, скорочено API., [6] [7] він дозволить нашій інформаційній системі аптек взаємодіяти з відокремленою мережею аптек чи з цілою низкою аптек свого регіону (в залежності від мети власника даної інформаційної системи аптек, який може надавати вибір клієнту лише в межах своєї мережі аптек і

звертатися до більш широкого пошуку лише з метою поновлення запасів медичних препаратів та супутніх їм товарів за допомогою дрібних чи середніх оптовиків, доступ до бази яких теж може мати наша інформаційна система аптек), отримувати необхідну нам інформацію в найкоротший термін.

- «Обновлення цін та наявності»: розробка системи, яка автоматично через взаємодію з закритою сукупністю аптек чи з більшою мережею аптек буде оновлювати інформацію для клієнтів в режимі реального часу щодо наявності певного переліку медичних препаратів та супутніх їм товарів та оновлювати інформацію щодо зміни вартості того чи іншого запропонованого товару, що в нас час війни та різкого зміну цін є дуже актуальним питанням.

«Замовлення без реєстрації» включає такі підцілі:

- Проста форма замовлення: Створення механізмів, завдяки яким буде створено зручну та доступну всім клієнтам форму замовлення товару. Тобто тут слід приділити велику увагу візуалізації товарів та подачі всієї корисної інформації про даний товар.

- Без облікового запису: Реалізація системи, яка не передбачає нудного та нікому не потрібного процесу створення облікового запису кожного клієнта, який має створювати по шаблону та заповнювати сам клієнт. В даному випадку має бути швидка, автоматична реєстрація кожного клієнта, можна навіть по номеру мобільного телефону, як по уявному фінансовому номеру.

«Організація доставки за адресою» включає такі підцілі:

- Вибір адреси доставки: Розробка системи, що дозволяє ввести інформацію про «точку» доставки. Це може бути звичайне вказання адреси чи наприклад встановлення «маячка» на гул карті з позначкою місця доставки.

- Співпраця з доставками: Створення інструментів, які дозволяють автоматично робити замовлення про здійснення послуг доставки у співпраці з окремими фізичними особами, які надають дані послуги, на прикладі невеликих населених пунктів чи спеціалізованих підприємств, які надають логістичні послуги та послуги доставки.

«Мінімізація зберігання інформації (без власної бази даних)» включає такі підцілі:

- Використання API замість бази даних: тобто в даному випадку ми не створюємо та не обновлюємо бази даних а за допомогою інтерфейсу програмування за стосунків отримуємо доступ до вже готових, постійно обновлюваних баз даних або однієї аптеки, або мережі аптек певного власника, або до мережі аптек цілого регіону в залежності від потреб власника інформаційної системи аптек.

- Економія ресурсів: ми маємо створити таку інформаційну систему аптек щоб її інформаційний об'єм та функціональні процеси якомога менше впливали на продуктивність будь-якого гаджету на який вона може бути встановлена. Мимаємо створити не велику за об'ємом але багато функціональну інформаційну систему аптек.

«Оптимізація інтерфейсу користувача» включає такі підцілі:

- Оптимізація інтерфейсу користувача: нам треба створити такий інтерфейс користувача, який буди містити тільки корисні функції і нічого лишнього, що може відволікати увагу та призводити до втрати часу клієнтом інформаційної системи аптек.

- Створення зручного інструментарію для управління та організації даних: ми повинні створити стандартні, всім зрозумілі інструменти для керування можливостями інформаційної системи аптек, наш інструментарій має бути простим у використанні та при цьому функціональним, щоб ми могли використати всі переваги нашої інформаційної системи.

- Розробка інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу: створення інтерфейсу має вміщати в собі простоту та функціональність, все має бути лаконічно, тобто нічого лишнього і все що є має бути функціональним. Ми будемо використовувати зрозумілі найпростіші іконки та символи, що спростить процес користування нашою інформаційною системою аптек.

Ми будемо прагнути, щоб у нашої інформаційної системи аптек були такі

системні критерії:

- **Актуальність:** створена нами інформаційна система аптек повинна постійно бути в течії остатніх змін чи доповнень в сфері обігу медичних препаратів та супутніх їм товарів, наша інформаційна система має відображати всі зміни в асортименті та в ціні товарів та юридичних чи фізичних осіб підприємців, які їх пропонують.

- **Зручність:** ми маємо прагнути, щоб наша інформаційна система аптек могла розміститися на будь-якому сучасному гаджеті та працювати так щоб клієнт отримував тільки задоволення від часу, який він провів використовуючи інформаційну систему аптек.

- **Доступність:** ми плануємо створити безкоштовну версію інформаційної системи аптек, щоб нею могли користуватися фізичні особи підприємці на початку своєї підприємницької діяльності. Крім цього сам зміст інформаційної системи аптек буде змістовно та інтелектуально легко доступним для найширшого кола клієнтів. Всі етапи користування даною інформаційною системою будуть логічно нескладними.

- **Економія ресурсів:** цей критерій в нашій інформаційній системі аптек буде відображатися в тому, що дані інформаційна система буде використовувати ресурси інших інформаційних систем за допомогою інтерфейсу програмування застосунків (прикладний програмний інтерфейс, API), що значно нам спростить задачу за допомогою мінімуму затрат отримати найбільший корисний результат в об'ємі оброблюваної інформації та в об'ємі та якості наданих послуг даною інформаційною системою аптек.

Завдяки методу аналізу ієрархій (MAI) дозволено обрати найбільш правильний тип інформаційної системи для нашої теми дослідження "Інформаційна система аптек".

Для цього було сформовано перелік ключових характеристик, за якими порівнювалися наявні типи інформаційних систем. До них належать:

- Швидкість реакції системи;

- Інтегрованість;
- Надійність;
- Точність;
- Зручність використання.

Метод аналізу ієрархій дозволяє співставити ці характеристики за рівнем важливості та провести оцінку відповідних типів систем із урахуванням загального значення кожного критерію. Це дає можливість обґрунтовано визначити, яка з розглянутих систем найкраще пасуватиме вимогам проєкту.

У межах аналізу було порівняно п'ять найбільш поширених типів інформаційних систем:

- Система управління з клієнтами (CRM) — орієнтована на збереження та аналіз взаємодії з користувачами, що може бути корисно у фармацевтичній сфері для персоналізації обслуговування.
- Система обробки транзакцій (TPS) — виконує операції в режимі реального часу, створює потужну швидкість оброблення запитів поданих нами, це важливо для оперативного оформлення замовлень.
- Система управління ресурсами (ERP) — дозволяє інтегрувати різні бізнес-процеси, включаючи логістику, фінанси та постачання, що потенційно застосовно в аптечній мережі.
- Система управління контентом ( скорочено можна записати як CMS ) — створена для підтримки інформаційного наповнення вебсайтів, проте обмежена у функціях, що стосуються обробки транзакцій.
- Інформаційно-аналітична система (IAS) — забезпечує візуалізацію, звітність та перевірку даних, що є корисним для керівників аптечної мережі або моніторингу ефективності.

Для цього порівняно різні системи за визначеними критеріями: швидкість реакції системи, інтегрованість, надійність, точність та зручність використання. МАІ створює умови ієрархічно розкласти ці критерії та вибрати найважливіший. Потім ми проведемо оцінку кожної типу системи з урахуванням цих критеріїв та їх

значення, щоб визначити найкращий варіант, що буде оптимально відповідати потребам проекту інформаційної системи аптек.

В подальшому, після аналізу та порівняння цих систем використаєм процес аналітичної ієрархії для визначення критеріїв вибору. На основі цього аналізу визначимо оптимальний тип системи, який найідеальніше відповідає нашим вимогам. Графічне зображення цієї ієрархії на рисунку 2.2.



Рис.2.2 Ієрархія МАІ

Після визначення основних характеристик необхідно побудувати відповідну матрицю попарних рівнянь. Це створюються для того, щоб ми бачили відносну важливість кожної характеристики у порівнянні з іншими характеристиками, це показано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

### Шкала оцінювання для критеріїв та альтернатив

Важливість	Значення
1	Практично відсутній пріоритет
3	Слабкий пріоритет
6	Значний пріоритет
9	Безкомпромісний пріоритет

У таблицях 2.2 - 2.6 наведено наші суб'єктивні результати порівняння для кожного типу систем у вигляді матриці попарних порівнянь. Наші оцінювання є суб'єктивними та базуються на нашому внутрішньому переконанні, що було

сформоване внаслідок дослідження кожної з систем окремо за допомогою інформації доступної у всесвітній мережі інтернет, що стосується наступних систем: Система управління клієнтами ( скорочено можна записувати як CRM ), також Система обробки транзакцій (TPS), Система управління ресурсами (ERP), також Система управління контентом (CMS), також Інформаційно - аналітичної системи ( IAS ).

Ми вибирали характеристики та переваги кожного з цих типів систем, які на нашу думку були б корисними для створення нашої інформаційної системи аптек. Кожна таблиця демонструє відносну важливість критеріїв для конкретної системи що ми порівнюємо. Такий підхід забезпечує об'єктивність (суб'єктивну з нашої точки зору) у процесі оцінки і вибору оптимальних рішень для різних типів систем.

Таблиця 2.2

#### Матриця попарних порівнянь для характеристики «Швидкість»

№	«Критерій»	1	2	3	4	5	Коefіцієнт переваги
1	Система управління з клієнтами (CRM)	1	3	1	6	1	2,4
2	Система обробки транзакцій (TPS)	1/3	1	1	3	1	1,26
3	Система управління ресурсами (ERP)	1	1	1	3	1	1,4
4	Система управління контентом (CMS)	1/6	1	1/3	1	1	0,69
5	Інформаційно-аналітична система (IAS)	1	1	1	1	1	1,2

Таблиця 2.3

#### Матриця попарних порівнянь для характеристики «Інтегрованість»

№	Критерій	1	2	3	4	5	«Коefіцієнт переваги»
1	Система управління клієнтами ( CRM )	1	3	3	1	3	1,8

2	Система обробки транзакцій (TPS)	1/3	1	1	3	1	1,26
3	Система управління ресурсами (ERP)	1/3	1	1	3	1	1,26
4	Система управління контентом (CMS)	1	1	1/3	1	1	0,86
5	Інформаційно-аналітична система (IAS)	1/3	1	1	1	1	0,86

Таблиця 2.4

### Матриця попарних порівнянь для характеристики «Надійність»

№	«Критерій»	1	2	3	4	5	Коefіцієнт переваги
1	«Система управління з клієнтами» (CRM)	1/3	3	1	3	1	1,66
2	«Система обробки транзакцій» (TPS)	1/3	1	1	3	1	1,53
3	«Система управління ресурсами» (ERP)	1	1	1	3	1	1,4
4	«Система управління контентом» (CMS)	1/3	1	1/3	1	1	0,73
5	«Інформаційно-аналітична система» (IAS)	3	1	1	1	1	1,4

Таблиця 2.5

### Матриця попарних порівнянь для характеристики «Точність»

№	«Критерій»	1	2	3	4	5	Коefіцієнт переваги
1	«Система управління з клієнтами» (CRM)	1	3	3	6	1	2,8
2	«Система обробки транзакцій» (TPS)	1/3	1	1	3	3	1,66
3	«Система управління ресурсами» (ERP)	1/3	1	1	3	1	1,26
4	«Система управління контентом» (CMS)	1/6	1	1/3	1	1	0,69

5	2 Інформаційно-аналітична система2 (IAS)	1	1/3	1	1	1	0,86
---	--	---	-----	---	---	---	------

Таблиця 2.6

### Матриця попарних порівнянь для характеристики «Зручність»

№	«Критерій»	1	2	3	4	5	Коefіцієнт переваги
1	«Система управління з клієнтами» (CRM)	1	3	1	1	1/3	1,26
2	Система обробки транзакцій (TPS)	1/3	1	1	3	1	1,26
3	«Система управління ресурсами» (ERP)	1	1	1	3	1	1,4
4	«Система управління контентом» (CMS)	1	1	1/3	1	1/3	0,73
5	«Інформаційно-аналітична система» (IAS)	3	1	1	3	1	1,8

Далі, сукупні коефіцієнти переваг кожної з систем наведена у таблиці 2.7. В цій таблиці можна побачити, як кожен тип системи ідеально, посередньо чи не дуже співставляється з встановленими характеристиками пріоритетів, що є для нас цінним для подальшого вибору нами підходящого типу системи в роботі над інформаційною системою аптек.

Таблиця 2.7

### Ієрархічний синтез характеристик та типів систем

Критерій Система	Швидкість	Інтегрованість	Надійність	Точність	Зручність	Коefіцієнт переваги

«Система управління з Клієнтами» (CRM)	2,4	1,8	1,66	2,8	1,26	9,92
«Система обробки транзакцій» (TPS)	1,26	1,26	1,53	1,66	1,26	6,97
«Система управління ресурсами» (ERP)	1,4	1,26	1,4	1,26	1,4	6,72
«Система управління контентом» (CMS)	0,69	0,86	0,73	0,69	0,73	3,7
«Інформаційно-аналітична система» (IAS)	1,2	0,86	1,4	0,86	1,8	6,12

Після порівняння різних інформаційних систем для використання у створенні нашої інформаційної системи аптек, було вирішено вибрати систему управління клієнтами (CRM) для подальшого впровадження. Це рішення було прийнято з врахуванням потреб створення інформаційної системи аптек. Система управління клієнтами виявилася найбільш прийнятною на наш погляд, оскільки вона забезпечує ефективне керування взаємодією з користувачами та дозволяє нам швидко та якісно отримувати інформацію, яку бажає отримати клієнт.

Обрана система допоможе нам довести до високого рівня процеси обслуговування користувачів їхню поведінку, що в свою чергу сприятиме підвищенню задоволеності клієнтів і загальної ефективності управління. Це відповідає основним цілям нашого проекту і сприятиме покращенню якості обслуговування, забезпечуючи прийнятний рівень надання послуг користувачам, що призведе до збільшення їх довіри до нашої інформаційної системи аптек, що є дуже важливим для нас.

## 2.2 Конкретизація функціонування системи

Застосування методології IDEF0 є цінним етапом у розробці та аналізі функцій створеної нами інформаційної системи аптек. Цей етап дозволяє визначити всі кроки і дії, які нам потрібні для досягнення цілей системи, а також виявити всі наявні проблеми і недоліки в процесі роботи створеної нами інформаційної системи.

Компоненти IDEF0 включають функціональні блоки, стрілки, контекстні блоки і елементи управління. Підхід IDEF0 є інструментом для побудови функціональних можливостей системи та встановлення взаємозв'язків між різними складовими нашої інформаційної системи аптек.

Підхід IDEF0 показує нам систему на різних рівнях, що дозволяє створити розуміння її функцій та забезпечує нам основу, підґрунтя для подальшого проектування та управління.

Одним з основних частин IDEF0 є блок. Блоки представляють операції, процеси, функції, які працюють в нашій інформаційній системі аптек. Блоки використовуються для аналізу та розуміння кожного етапу процесу проектування. Кожен блок повинен мати своє ім'я, та ми повинні розуміти його роль в загальній системі, у нашому випадку його роль в інформаційній системі.

Другою частиною методології IDEF0 є стрілка. Стрілки служать для встановлення зв'язків між блоками. Стрілки відображають напрямок інформації між різними складовими системи проектування. Згадані стрілки допомагають прояснити послідовність і взаємозв'язки між процесами в інформаційних системах.

Методологія IDEF0 надає нам базовий підхід до проектування, що дозволяє зрозуміти основи кожного компоненту нашого проекту та виявити вплив кожного компоненту на загальну систему.

IDEF0, як методологія забезпечує послідовність у процесі проектування інформаційних систем, виявляє цінні рішення для становлення інформаційних систем. Щоб отримати широке розуміння того, як виглядатиме та функціонуватиме

наша інформаційна система аптек в цілому, ми створили контекстну діаграму (Рис. 2.3).

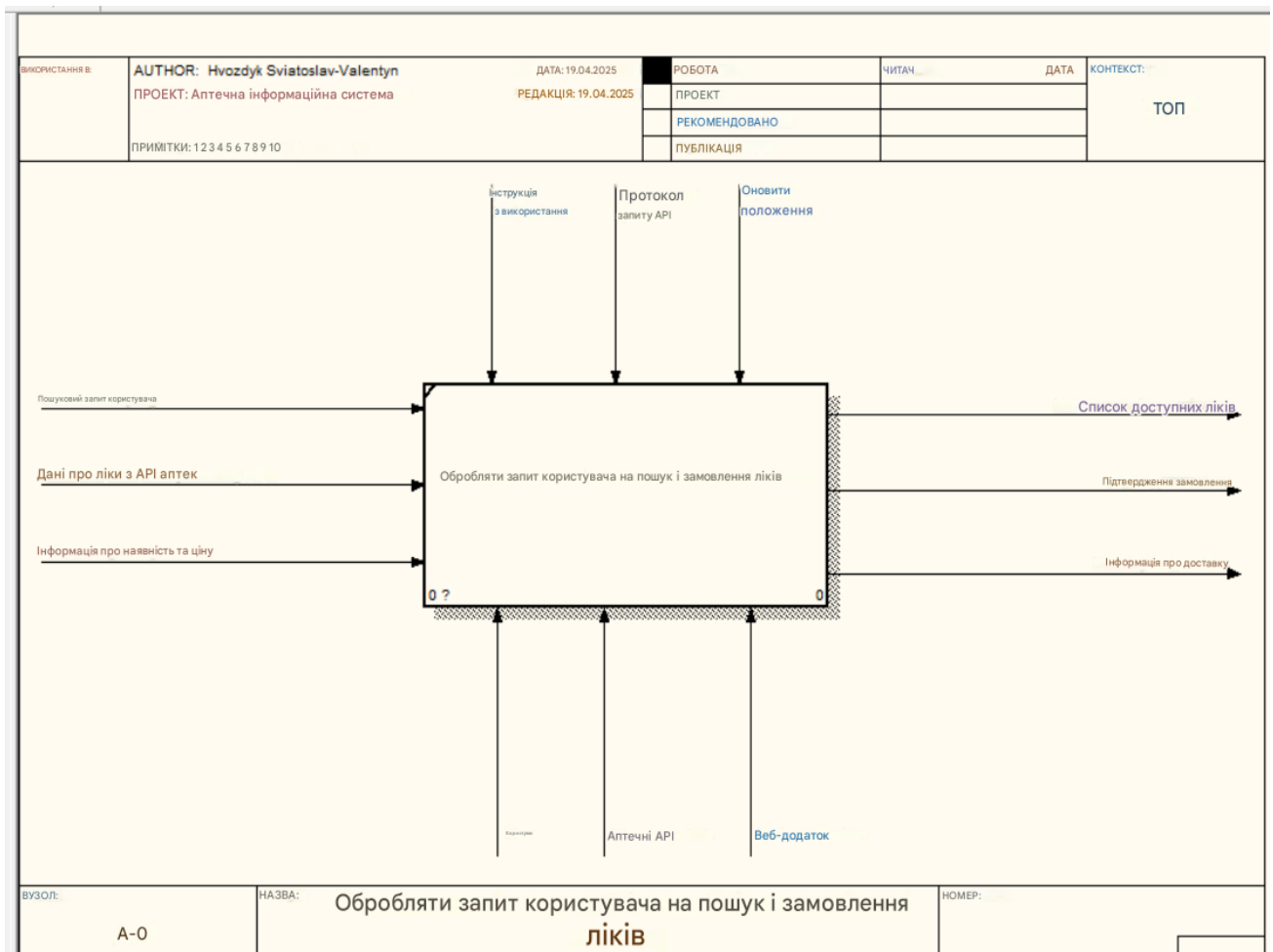


Рис. 2.3 Контекстна діаграма

Стандартизація системних операцій за допомогою методології IDEF0 є цінною сходинкою в розробці функціональних процесів інформаційної системи аптек. Цей підхід дозволяє визначити всі основні дії що відбуваються під час обробки запиту користувача на пошук та замовлення медичних препаратів та супутніх їм товарів а також показує нам напрямки роботи з зовнішніми аптечними API.

Один із ключових елементів є блок функцій, який вказує на основну операцію, що виконується в рамках проекту інформаційної системи. В інформаційній системі аптек основним процесом є “Обробити запит користувача на пошук і замовлення ліків”. Цей блок відображає головну функцію, яка починає працювати після того, як

користувач ініціює пошук медичних препаратів та супутніх їм товарів.

Другим важливим елементом IDEF0 є стрілки, які встановлюють зв'язки між функціональними блоками. Вони ілюструють напрямки потоків даних, взаємодію з користувачем та іншими зовнішніми об'єктами, наприклад, API аптек. Стрілки вказують:

- на вхідні дані, що надходять у систему;
- керуючі впливи, які визначають логіку обробки;
- механізми, що забезпечують виконання процесу;
- вихідні результати, що повертаються користувачу.

Використання IDEF0 у проєкті “Інформаційна система аптек” дозволяє побудувати чітку модель функціонування інформаційної системи аптек починаючи від моменту формування запиту до виводу результатів до переліку ліків та супутніх їм товарів, підтвердження замовлення та звіту про доставлення.

Контекстна діаграма демонструє взаємозв'язок основної функції системи з зовнішнім середовищем. Вона формується з таких компонентів:

- Вхідні дані:
- Пошуковий запит користувача
- Дані про ліки з API аптек
- Інформація про наявність і ціни
- Вихідні дані:
- Список доступних ліків
- Підтвердження замовлення
- Інформація для доставки
- Управління:
- Інструкція з використання
- Протокол запиту до API
- Регламент оновлення інформації
- Механізми:

- Користувач
- API аптек
- Веб або мобільний застосунок

Використовуючи ці дані, було сформовано контекстну діаграму A-0, що наведена на рисунку 2.3. Діаграма була створена за допомогою засобів інформаційної технології «AllFusion Process Modeler» та показує загальну логіку функціонування інформаційної системи аптек.

Ця діаграма є ключовою складовою подальшого аналізу системи, оскільки дозволяє «побачити» потоки інформації, уточнити функції й оптимізувати взаємодію з користувачем і зовнішніми джерелами даних (аптечними API).

Підходячи до більш ретельного опису функціоналу системи, проводиться декомпозиція контекстної діаграми з урахуванням ключових процесів. З метою глибшого розуміння структури та функціоналу інформаційної системи аптек було виконано декомпозицію контекстної діаграми до першого рівня. Це дає нам можливість детальніше дослідити внутрішні процеси, які показуються в будь-якій системі під час взаємодії користувача із сервісом, що функціонує за принципом пошуку медичних препаратів та суміжних товарів та оформлення замовлення через API аптек. (Рис. 2.4).

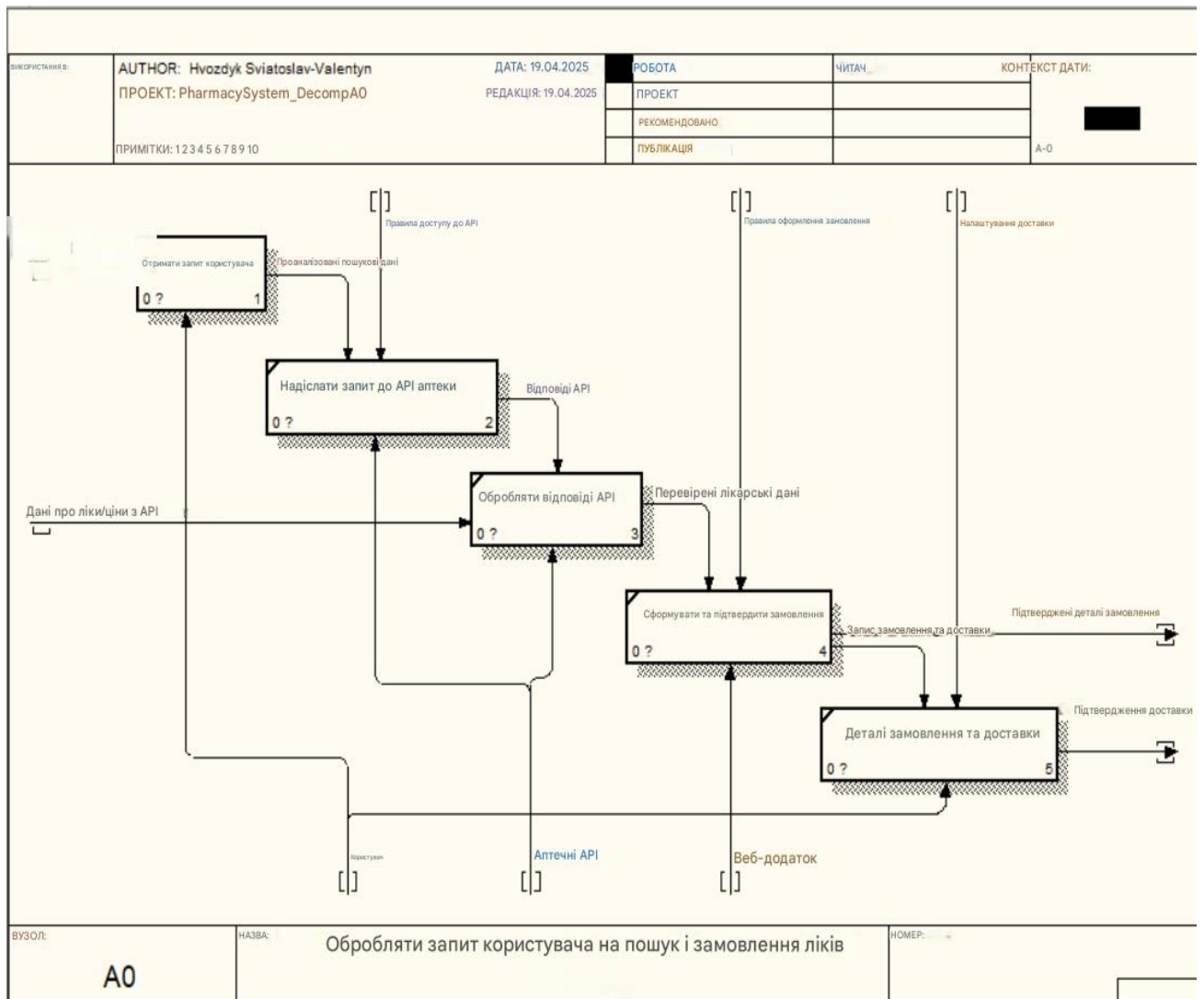


Рис.2.4 Декомпозиція першого рівня системи

На першому рівні декомпозиції визначено п'ять ключових процесів:

- Отримання запиту від користувача: цей етап передбачає обробку початкового запиту від користувача щодо пошуку лікарських засобів та супутніх їм товарів. Запит може містити назву ліків, бажану кількість, форму випуску або інші параметри. Зібрана інформація перетворюється у структурований формат для подальшого опрацювання.
- Надсилання запиту до API аптек: після обробки запиту користувача, система формує та надсилає відповідний запит до API декількох аптечних сервісів, в залежності від наданого доступу. На цьому етапі враховуються правила доступу до API та стандарти форматування запитів.

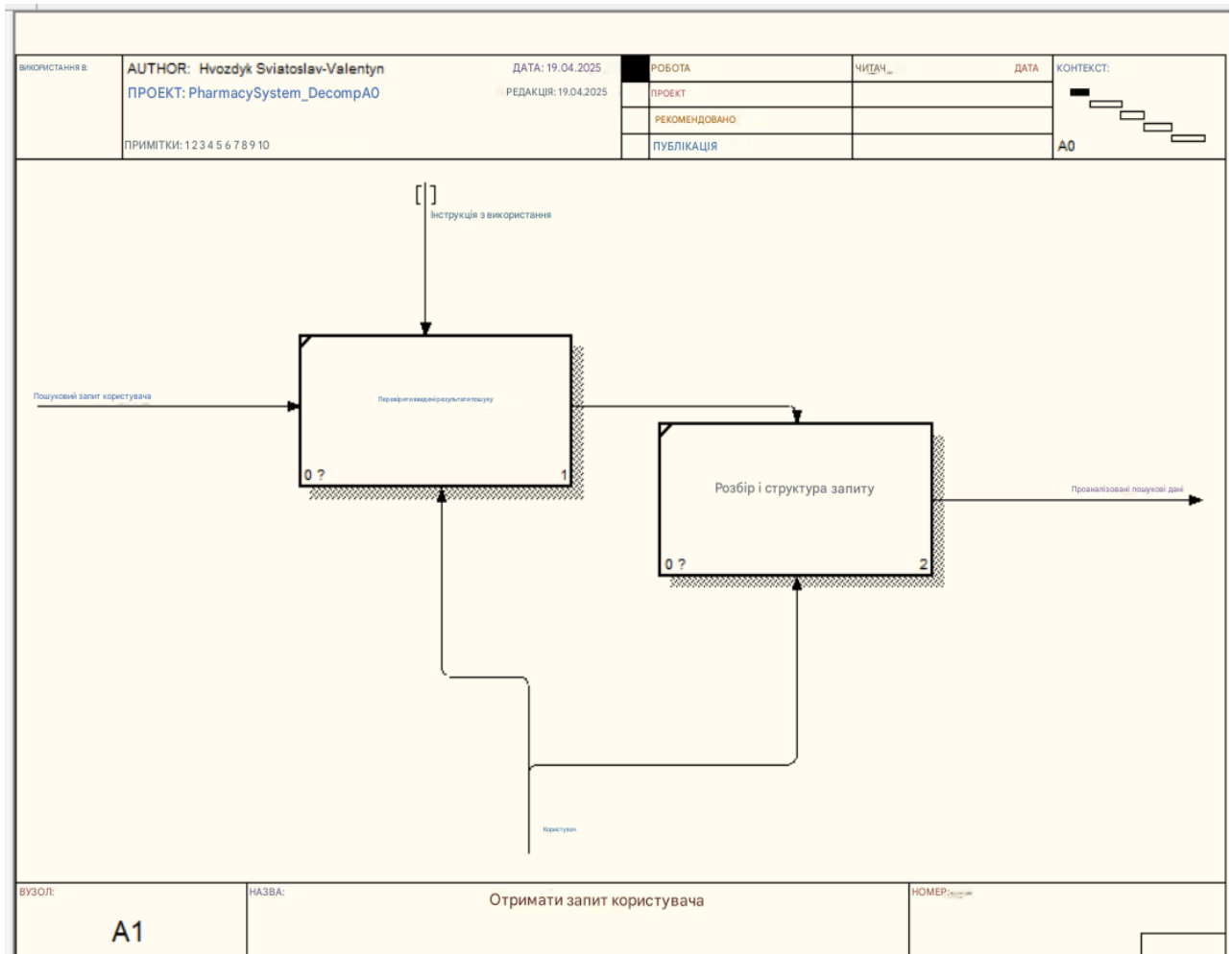
- Обробка відповідей API: отримані відповіді від API аптек проходять процес перевірки та валідації. Система фільтрує результати, видаляє дублікати, перевіряє актуальність інформації про наявність медичних препаратів та супутніх їм товарів та ціни. На цьому етапі формується набір достовірних даних для формування замовлення.

- Формування та підтвердження замовлення: На основі опрацьованих даних система створює замовлення, яке містить вибрані користувачем позиції, адресу доставки та контактні дані. Відбувається перевірка коректності введеної інформації, а також підготовка замовлення до передачі.

- Надання інформації про замовлення та доставку: завершальним етапом є направлення користувачу підтвердження про задоволення його замовлення, включаючи дату доставки та контактні дані для зворотного зв'язку.

Аналіз вищезазначених етапів дозволяє згрупувати процес співпраці між замовником та системою, дозволяє виділити ключові точки обробки запитів та забезпечити надійну логіку функціонування. Завдяки цій декомпозиції забезпечується глибше розуміння внутрішніх механізмів платформи, що є критично важливим для подальшого створення інформаційної системи аптек та її удосконалення.

Для глибшого розуміння логіки функціонування інформаційної системи аптек було виконано декомпозицію другого рівня для процесу «Отримати запит користувача». (Рис.2.5).



*Рис.2.5 Декомпозиція другого рівня для процесу «Отримати запит користувача»*

Цей етап є важливим для забезпечення правильної обробки запиту та подальшого взаємодій з АРІ аптек.

На цьому рівні були виокремлені два ключові підпроцеси:

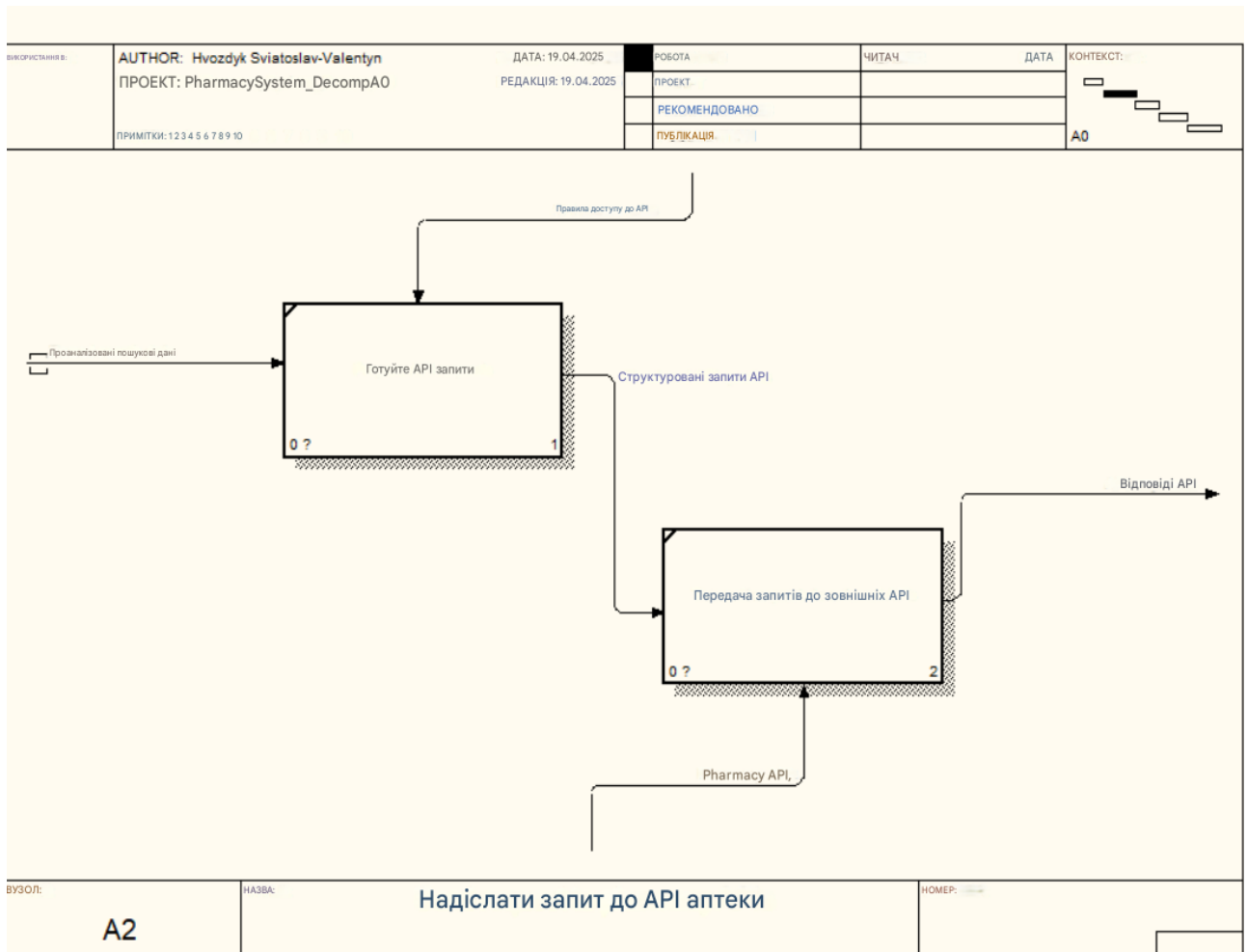
- Валідація вхідного запиту: Цей підпроцес відповідає за перевірку правильності та повноти пошукового запиту, що надходить від користувача. У межах цього етапу система виконує верифікацію даних згідно з встановленими правилами: перевіряється наявність заборонених символів, відсутність порожніх запитів та відповідність формату введення. Для цього використовуються базові інструкції користувача щодо форми пошуку. У разі виявлення помилок запит блокується на початковому етапі, запобігаючи

передаванню некоректних даних на наступні етапи системи.

- Синтаксичний аналіз та структурування запиту: Після успішної валідації, введений запит надсилається на обробку, де здійснюється його розбір та приведення до уніфікованого формату. На цьому етапі виконується перетворення запиту у структуровану форму, придатну для подальшої передачі до зовнішніх API аптек. У результаті формується структурований запит, який чітко описує параметри пошуку, наприклад: назву лікарського засобу, його форму, дозування тощо.

Вхідними даними цього процесу є користувацький запит, що подається через веб-інтерфейс, а також користувач як джерело надходження запиту. Управляючим впливом виступають інструкції з користування, що регламентують допустимі формати введення. Вихідним результатом процесу є структурований запит, який може бути використаний для подальшої взаємодії з аптечними API. Таким чином, декомпозиція процесу «Отримати запит користувача» демонструє чітке логічне розділення етапів аналізу запиту, що забезпечує надійну фільтрацію та підготовку даних на ранніх етапах функціонування системи.

На другому рівні деталізації було виконано декомпозицію процесу «Надіслати запит до API аптек», який є важливим елементом взаємодії системи з зовнішніми ресурсами аптек. (Рис.2.6).



*Рис.2.6 Декомпозиція другого рівня для процесу «Надіслати запит до API аптек»*

Цей процес забезпечує формування коректних запитів відповідно до заданих параметрів пошуку користувача та їхню передачу через програмні інтерфейси аптек (API).

У рамках декомпозиції були визначені наступні підпроцеси:

- Сформувати запити до API: на цьому етапі система формує структуровані запити на основі оброблених пошукових даних отриманих із попереднього процесу. Також враховуються правила доступу до API аптек, зокрема типи запитів, формат передачі даних та необхідні ключі авторизації. Це дозволяє сформувати коректні запити для кожної цільової аптеки.

- Передати запити до зовнішніх API: сформовані запити надсилаються

безпосередньо до API аптек, що забезпечують надання доречної інформації про медикаменти. На цьому етапі здійснюється передача даних згідно з технічними вимогами сторонніх API. У результаті система отримує відповіді із зовнішніх джерел.

Потоки даних у рамках процесу:

Вхідні дані:

- Структуровані пошукові дані
- Правила доступу до API

Вихідні дані:

- Відповіді API аптек

Механізм (виконавець):

- Зовнішні API аптек

Для подальшого аналізу інформаційної системи аптек ми створили декомпозицію другого рівня для процесу «Обробка відповідей API». (Рис.2.7.)

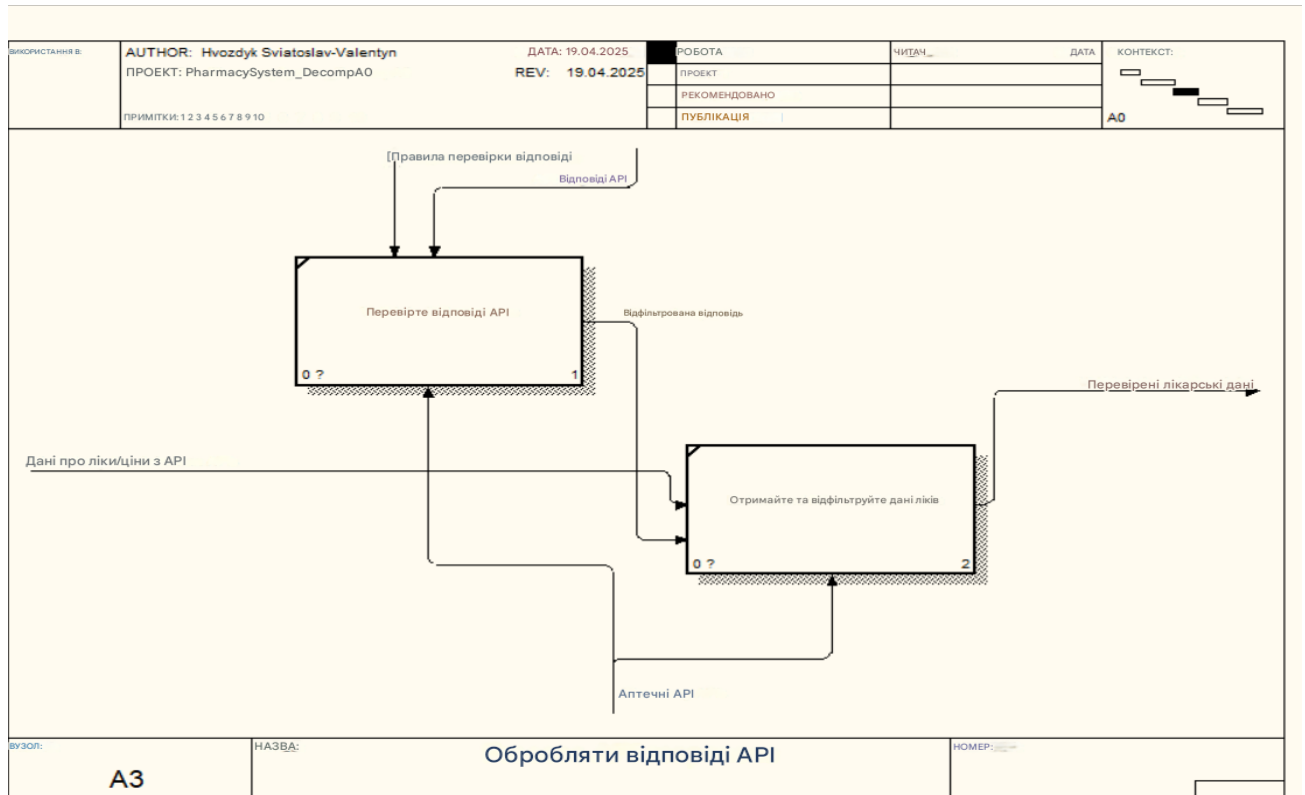


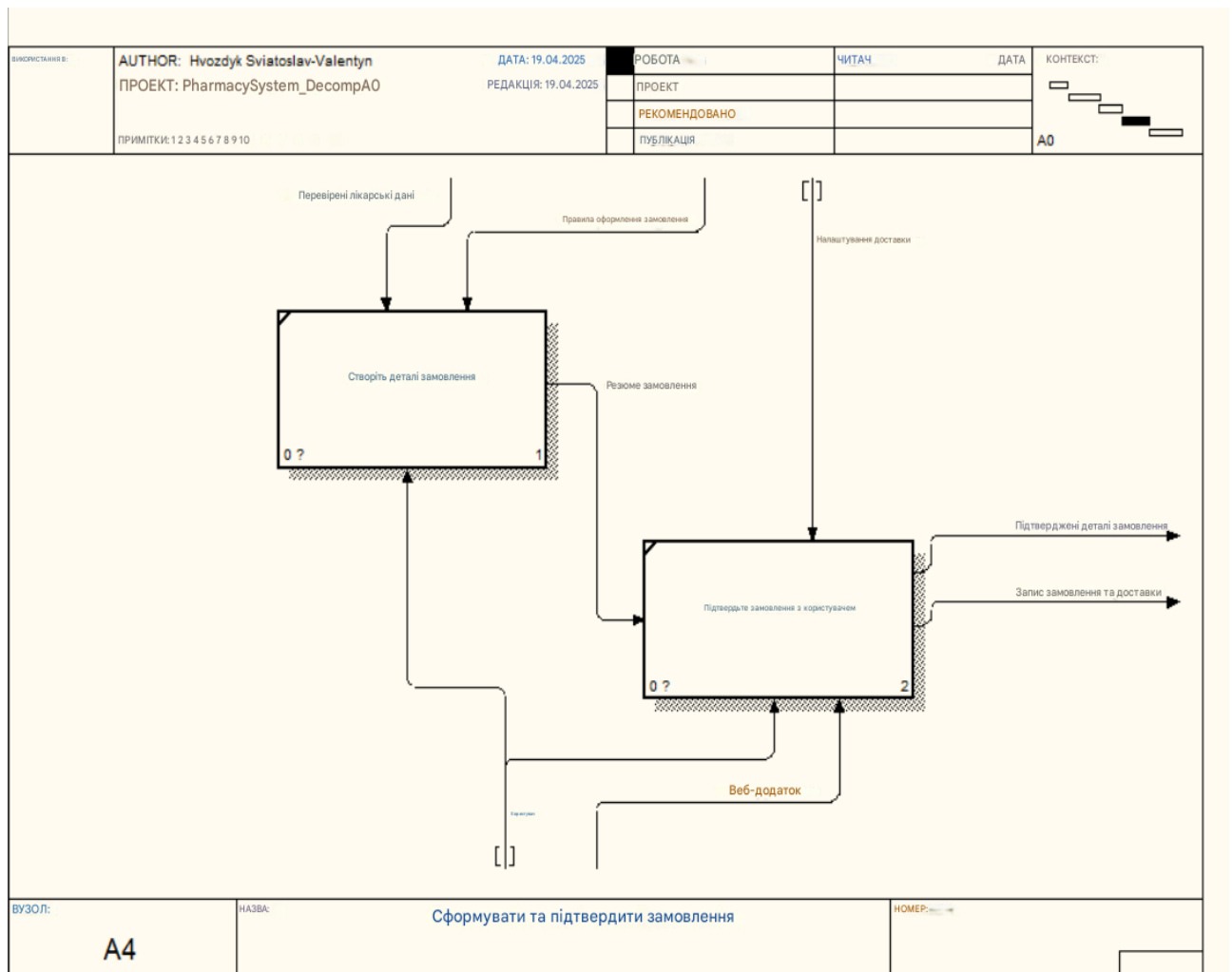
Рис.2.7 Декомпозиція другого рівня для процесу «Обробка відповідей API»

На цьому етапі функціонування системи «Інформаційна система аптек» здійснюється перевірка та обробка відповідей, отриманих від API аптек. Основна мета цього процесу забезпечити достовірність отриманих даних і підготувати їх до подальшого використання. Декомпозиція включає два підпроцеси:

- Перевірити відповіді API: цей підпроцес відповідає за перевірку коректності структури та змісту відповідей, отриманих від аптечних API. Валідація здійснюється згідно з правилами перевірки відповідей. На виході формується фільтрована відповідь, а саме набір даних, що пройшов перевірку.
- Виділити та відфільтрувати дані про ліки: цей підпроцес отримує відфільтровані дані та інформацію про ціни і доступність з аптечних API. Він витягує медичні позиції та фільтрує їх відповідно до критеріїв системи. Результатом є перевірені дані про ліки, які будуть передані для наступного етапу, а саме етапу формування замовлення.

Цей процес гарантує, що лише актуальні та перевірені відомості про ліки будуть використовуватись у подальших етапах. Такий підхід забезпечує надійність і коректність даних, що надходять до користувача.

Ми створили для аналізу інформаційної системи аптек декомпозицію другого рівня для процесу «Генерація та підтвердження замовлення» (Рис.2.8)



*Рис.2.8 Декомпозиція другого рівня для процесу «Генерація та підтвердження замовлення»*

На даному етапі функціонування інформаційної системи аптек відбувається створення замовлення на основі оброблених медичних даних, а також його підтвердження за участі користувача. Цей процес складається з двох взаємопов'язаних підпроцесів, кожен з яких виконує окрему функцію:

- Сформувати дані замовлення. Цей підпроцес відповідає за генерацію первинного замовлення на основі: валідованих медичних даних згідно встановлених правил обробки замовлень. На основі вхідних даних формується підсумок замовлення, що включає найменування, кількість, ціну та доступність медичних препаратів та супутніх їм товарів. Ця узагальнена інформація передається на наступний етап для підтвердження.

- Підтвердити замовлення з користувачем. Цей підпроцес забезпечує безпосередню взаємодію з користувачем через Web application (веб-застосунок), в межах якого користувач переглядає згенероване замовлення, потім користувач вносить необхідні зміни або підтверджує його., вказує параметри доставки які також враховуються на цьому етапі.

У результаті виконання цього підпроцесу формуються:

- Підтверджені деталі замовлення,
- Інтегрований запис замовлення та доставки, який буде передано на фінальний етап, а саме на етап формування та повернення результатів користувачу.

Ця декомпозиція дозволяє ефективно керувати процесом створення замовлення, забезпечує контроль над точністю даних та підвищує рівень участі користувача у процесі. Такий підхід забезпечує достовірність і гнучкість у взаємодії між системою та користувачем.

Ми створили декомпозиція другого рівня для процесу « Повернення інформації про замовлення та доставку » ( (Рис.2.9)

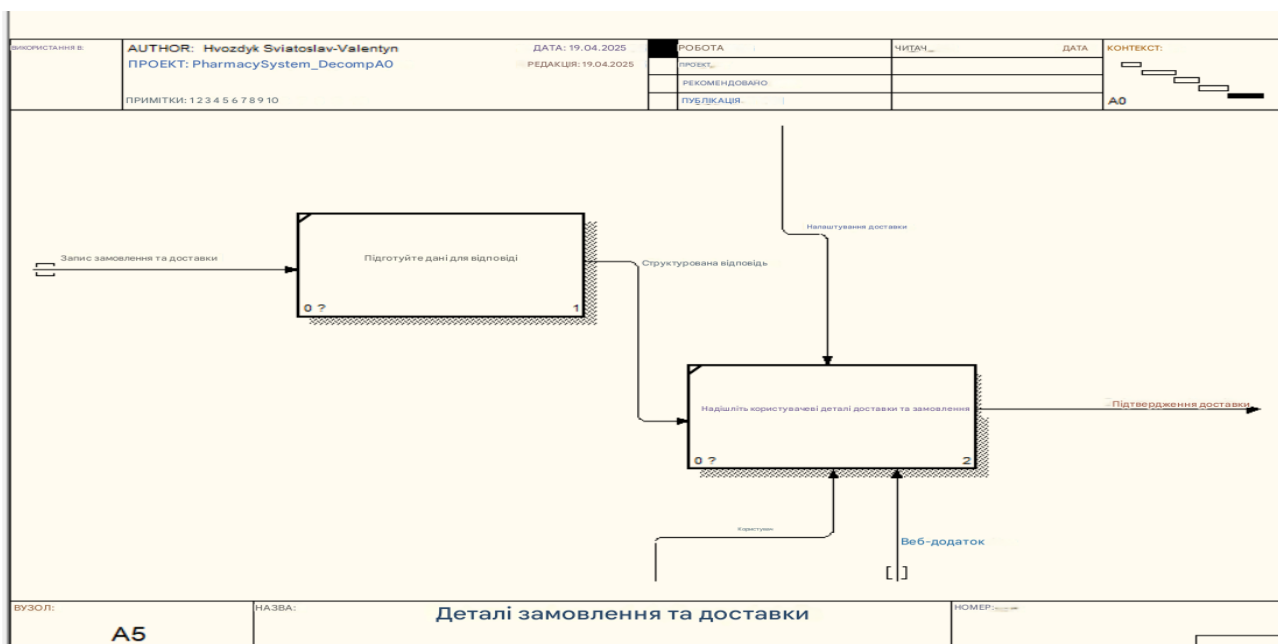


Рис.2.9. Декомпозиція другого рівня для процесу «Повернення інформації про замовлення та доставку».

На завершальному етапі функціонування системи «Інформаційна система аптек» відбувається остаточне інформування користувача щодо замовлення та доставки. Цей етап критично важливий для завершення сервісного циклу, оскільки надає користувачу підтвердження того, що його запит успішно оброблено, і містить деталі, необхідні для очікування доставки.

Процес «Повернення інформації про замовлення та доставку» розбивається на два ключові підпроцеси:

- Підготовка відповіді: на цьому етапі формується структурована відповідь, яка базується на об'єднаному записі замовлення і доставки. Також враховуються всі чинні налаштування доставки, що можуть впливати на фінальний вигляд відповіді. Метою підпроцесу є створення змістовного й логічно організованого повідомлення, яке буде придатним для виведення у веб-застосунку користувача. Важливою особливістю є перевірка відповідності даних правилам представлення інформації в системі.
- Надсилання інформації користувачу: забезпечує відображення підготовленої відповіді користувачу через веб-інтерфейс. Підпроцес включає перевірку активної участі користувача у взаємодії з системою, що дозволяє уточнювати спосіб доставки або повторно відправити дані у випадку недоступності. Після завершення підпроцесу генерується підтвердження доставки, яке є фінальною відповіддю системи на весь запит користувача.

Цей процес завершує загальний сценарій використання інформаційної системи, забезпечуючи повне інформування користувача та завершення ланцюжка логістичних і інформаційних операцій.

### **2.3 Побудова ієрархії процесів**

Діаграма ієрархії процесів для інформаційної системи аптек є важливим інструментом візуалізації структури та взаємозв'язків між різними підпроцесами обробки замовлення. (Рис. 2.10) Такий підхід дає нам можливість розподілити важкий функціонал системи на окремі, логічно завершені етапи, що значно

полегшує як аналіз, так і розробку.

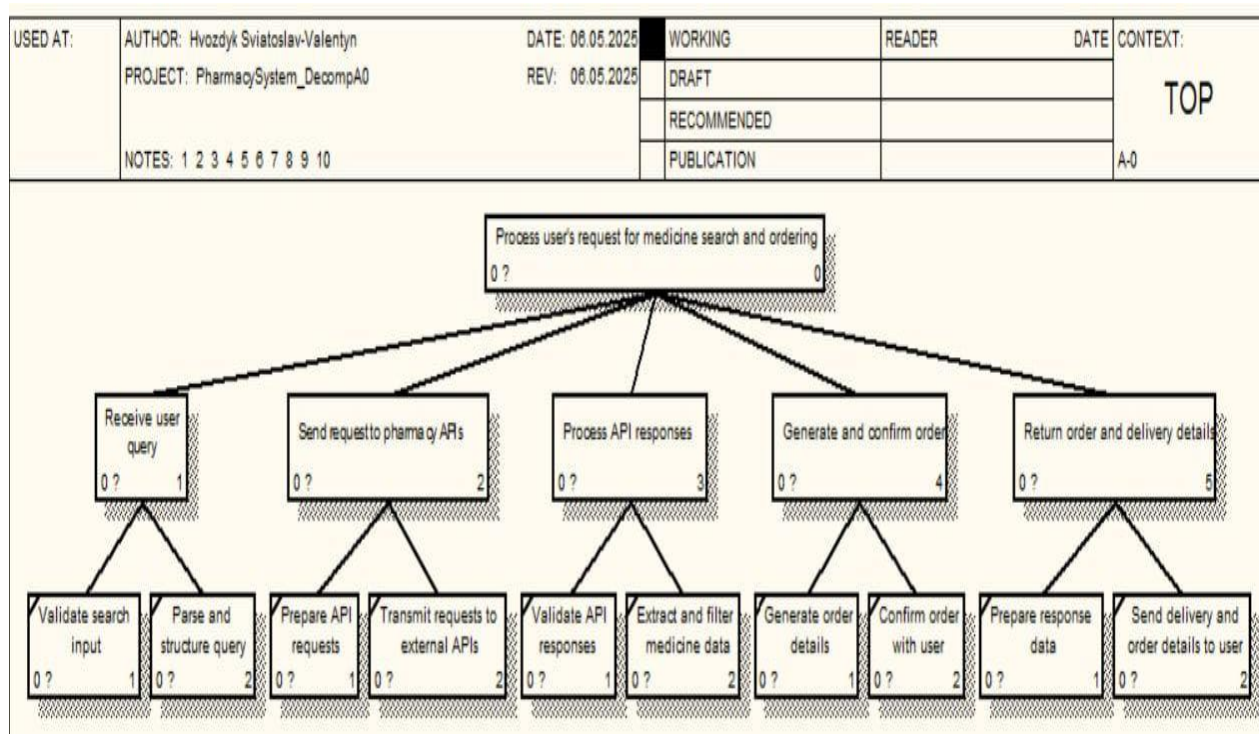


Рис. 2.10 Ієрархія процесів для інформаційної системи аптек (Pharmacy Information System).

Контекстна діаграма (A-0) відображає загальний бізнес-процес "Обробка запиту користувача на пошук та замовлення ліків", який є основним елементом системи. Даний процес декомпонується на п'ять ключових підпроцесів:

- Отримання запиту користувача: Цей етап відповідає за первинну взаємодію з користувачем та обробку його пошукового запиту. Він складається з таких дій: перевірка коректності введених параметрів пошуку., синтаксичний та структурний аналіз запиту.
- Надсилання запиту до аптечних API: відповідає за інтеграцію з зовнішніми інформаційними системами аптек, а саме: формування запиту відповідно до специфікацій API., надсилання сформованих запитів до аптек.
- Обробка відповідей API: цей підпроцес займається аналізом отриманих даних про лікарські засоби: перевірка коректності структури та вмісту

відповіді., займається вибіркою та фільтрацією інформації про препарати

- Формування та підтвердження замовлення: відповідає за створення замовлення на основі відібраних даних та взаємодію з користувачем: формування детальної специфікації замовлення., відповідає за підтвердження замовлення користувачем через інтерфейс.
- Повернення інформації про замовлення та доставку: це завершальний етап процесу, який включає: формування відповіді для користувача., надсилання деталей замовлення та доставки користувачу.

Побудова ієрархії процесів для інформаційної системи аптек дозволяє наочно представити логіку обробки замовлення від запиту користувача до підтвердження доставки. Така структура забезпечує прозорість процесу, спрощує аналіз, автоматизацію, підтримку і масштабування системи. Тобто за допомогою цієї ієрархії ми можемо проаналізувати нашу інформаційну систему аптек та бачимо суть її роботи та процеси, які ми проходимо перед отриманням бажаного кінцевого рішення.

### **Висновок до другого розділу**

Після аналізу та обговорення в цьому розділі було представлено структурні моделі, що включали матрицю попарних порівнянь критеріїв, діаграму декомпозиції, ієрархію процесів для реалізації інформаційної системи аптек. Ці моделі відображають основні складові нашої інформаційної системи аптек та допомагають розібратися в нюансах її структурі та функціональності.

Матриця попарних порівнянь критеріїв дозволила визначити найбільш вагомі характеристики та недоліки у наявних системах. Діаграма декомпозиції розкрила основні процеси та підпроцеси, необхідні для функціонування інформаційної системи аптек. Ієрархія процесів дозволила детальніше розглянути структуру інформаційної системи аптек та послідовність виконання операцій.

За допомогою цих моделей вдалося дослідити та відобразити складну структуру інформаційної системи аптек.

## РОЗДІЛ 3

### Програмні засоби розв'язання задач

#### 3.1 Вибір та обґрунтування засобів розв'язання задачі

В процесі створення інформаційної системи аптек нам треба вибрати інструменти та обладнання для побудови системи. Тобто ми маємо вибрати: мову програмування, технології та платформи.

Для створення інформаційної системи аптек нам потрібні таку мову програмування та бібліотеки, які по перше будуть ефективні для створення нашої інформаційної системи, а подруге мають бути нами добре вивчені та вже випробуванні під час навчання у нашому Національному університеті «Львівська політехніка».

Технологіями розробки нами виокремлено мову програмування JavaScript, а з бібліотек з якими ми будемо працювати ми обрали React та Next.js, крім цього застосуємо редактор Visual Studio Code (VS Code). Тепер розглянемо детальніше ці програмні засоби, використані для реалізації інформаційної системи аптек, а також розглянемо аналогічні продукти, що існують на ринку, їх недоліки та переваги.

**JavaScript (JS)** є динамічною, об'єктно-орієнтованою [8] мовою програмування. Мова JavaScript найкраще застосовується для роботи на вебсторінках чи для створення даних вебсторінок, що нам надає змогу керувати браузером та обмінюватися будь-якими даними з сервером, дає нам можливість змінювати зміст та зовнішній та внутрішній вигляд вебсторінки за нашим бажанням. [9]

JavaScript часто застосовується для виконання таких функцій як:

- створення для вебсторінок їх сценарію дій та надання їм високого рівня змінності, за бажанням користувача,
- може створювати сучасні варіанти вебзастосунків за допомогою AngularJS, React, Vue.js,
- може програмувати з боку сторони сервера використовуючи для цього

за стосунки Express.js, Node.js,

- може програмувати на базі стаціонарних за стосунків таких як NW.js Electron, [10], [11]
- може програмувати на базі мобільних за стосунків таких як React Native [12], Cordova [13],
- може програмувати сценарії в прикладних програмах, а саме в програмує в Adobe Creative Suite чи Apache JMeter.
- Здатна програмувати в середині PDF документів та ще багато іншого.

Слід відмітити, що така мова програмування як Java та мова програмування «JavaScript» є зовсім різними за своїм змістом мовам програмування.

Мову програмування JavaScript можна застосовувати для виконання дуже багатьох завдань, зокрема для створення різних інформаційних систем. JavaScript, на мою думку набагато більш доступніший для розуміння ніж інші мови програмування, наприклад ніж Python, Awk або Perl та інші. Звісно JavaScript є більш сучасною ніж старі версії мов програмування такі як мова «C», такі як Self чи мова програмування Scheme [14].

JavaScript дозволяє в разі необхідності розділити нашу інформаційну систему аптек на частини та в разі необхідності використати ці частини для створення іншого програмного забезпечення чи для створення інших інформаційних систем.

JavaScript досить проста у вивченні мова програмування і тому її можна використовувати як основу для створення більш складних нових програм або працюючи з нею ми можемо вчитися краще оволодівати мовами програмування. Дана мова програмування має в своєму арсеналі багато інструментів для співпраці з великим асортиментом мережевих підключень, файлами, вміє дана мова програмування і усувати проблеми в системних. JavaScript відрізняється від інших мов простим у розумінні візуальним інтерфейсом, тому працювати за допомогою даної програми починали багато новачків та любителів програмування, що означає що її вивчення не потребує значних зусиль.

За допомогою JavaScript можна створити різноманітні шаблони програм і

провести тестування різних функцій. За її допомогою можна писати дуже маленькі та швидкі програми. Програми, розроблені на JavaScript, в більшості набагато менші, ніж аналогічні програми, написані на C або C++, це пов'язано з тим, що JavaScript може те, чого не можуть мови програмування C або C++.[9]

JavaScript віддалено асоціюється з синтаксисом Java, це пов'язано з їх далеким предком а саме мовою програмування «C», але мова програмування JavaScript набагато легша від мови програмування Java, що збільшує швидкість програмування.

Станом на 2025 рік JavaScript використовують десятки тисяч програмістів тільки на території України, і їх кількість постійно зростає, це пов'язано з простотою у використанні даної мови програмування. JavaScript створена щоб користувачі могли здійснювати розробки програм і може розроблювати програмне забезпечення набагато швидше, ніж типові стандартні мови, такі як C, C++ та Java. В деяких властивостях по своїй простоті JavaScript перевершує й іншу популярну серед програмістів мову - мову Python.

JavaScript працює на Windows, Macintosh, UNIX, OS/2 і використовується для розробки малих додатків, скриптів, проектування великих програм, але найефективніша вона у створенні сценаріїв вебсторінок, що якраз нам дуже підходить при створенні інформаційної системи аптек, де ми створюємо програмне забезпечення яке буде працювати з одного боку з ресурсами аптек з іншого боку з клієнтами, які є покупцями медичних препаратів та супутніх їм товарів.

JavaScript проста у використанні мова, що надає доступ до багатьох різних інструментів графічного інтерфейсу, що також дуже важливо при створенні інформаційної системи аптек, бо якість графічного інтерфейсу тут відіграє значну роль для створення клієнту простоти і зручності у доступу до даних про медичні препарати та супутні їм товарів, а для власників аптек це теж зручний та зрозумілий інтерфейс.

Машинні мови програмування, такі як C або Pascal, мають сувору типізацію. Вони мають базові типи даних, надзвичайно складні цикли та потреба у великих

розмірах коду для виконання простих та невеликих завдань. Звісно вже така мова програмування як Python навчилася виправляти дані недоліки [15]. Саме за відсутність вищезгаданих недоліків ми і обрали для створення нашої інформаційної системи аптек мову програмування JavaScript.

Щодо Java, то вона є більш новою мовою програмування, з деякими мінусами від мови програмування «C», а саме залишила в собі багато типізації. JavaScript має набагато легшу типізацію тому і ми надаємо перевагу саме цій мові програмування.

А тепер звернемо увагу на основного конкурента мові програмування JavaScript, це звісно всім відома мова програмування Python. Багато програмістів надають перевагу цій мові програмування. Ми не вибрали Python через такі його недоліки:

- Обмежена масштабованість, це означає що Python погано підходить для великих проектів, що вимагають великих обсягів даних або великої кількості одночасних користувачів, а наша інформаційна система аптек передбачає що в теорії вона може одночасно мати дуже багато користувачів;
  - Швидкість виконання, це означає, що Python відносно інших мов програмування працює повільніше, а нам звісно необхідно мову програмування що працює якомога швидше, бо клієнт який хоче придбати медичні препарати чи спутні їм товари за допомогою нашої інформаційної системи аптек звісно бажає щоб його всі запити були оброблені найшвидше, він бажає отримувати найкраще та найшвидше обслуговування.
  - Деякі атрибути Python нестабільні через зміни версій мови та залежностей, що може призвести до непередбачуваної поведінки. Крім того, деякі бібліотеки непопулярні і не підтримуються, що може призвести до проблем з продуктивністю і підтримкою в майбутньому. Python має ряд бібліотек для обробки даних і машинного навчання, таких як NumPy, Pandas, TensorFlow і Keras, і може підкреслити той факт, що одним з основних напрямків використання Python є наукові та аналітичні дослідження. [16]
- Саме ці недоліки інших мов програмування, допомогли мені вибрати мовою

програмування для інформаційної системи аптек JavaScript.

В своєму розвитку JavaScript пройшла довгий шлях. В 1995 року почала розробку даної мови програмування компанія Netscape. Потім до цього проекту залучили відому на той час компанію Sun Microsystems. Спочатку дану мову програмування назвали «Mocha», потім перейменували в «LiveScript» а потім в «JavaScript». [9], [17], [18].

JavaScript в сьогоденні конкурує з мовами програмування Python, Java, C++, C. Спочатку професійні програмісти погано ставилися до цієї мови програмування, яка була написана для програмістів-новачків. Поява AJAX –підходу до програмування змінила пріоритет в бік використання мови програмування JavaScript. [19] [9].

JavaScript це ідеальна мова програмування для вебсторінок що важливо для створення інформаційної системи аптек, бо саме тут клієнт та власники аптек надзвичайно тісно використовують вебсторінки і така мова програмування як JavaScript, яка вільно та легко керує вебсторінками., нам дуже стане у пригоді під час створення нашої інформаційної системи такі широкі можливості даної мови програмування. Тепер зацентруємо увагу на що здатний JavaScript. Він здатний:

- надсилати запити мережею, самостійно обробляти та надсилати файли., що значно полегшує роботу з вебсторінками.
- отримувати та використовувати куки, формулювати запитання, показувати повідомлення, що полегшить дії користувача інформаційної системи аптек коли ми створимо нашу інформаційну систему користуючись даною мовою програмування.
- здатний запам'ятовувати дані , що є перспективною частиною розвитку інформаційної системи аптек створеної за допомогою мови програмування JavaScript. [20]

Доречі JavaScript є популярною мовою програмування серед студентів всього світу, вони використовують цю мову як першу мову програмування.

Функції, цикли, розгалуження є елементами процедурного програмування. Цього достатньо для написання невеликих за об'ємом, простих програм. Але

основна суть JavaScript це використання парадигми об'єктно-орієнтованого програмування. Як ми вже згадували вище JavaScript це об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування. [9], [21]. Об'єктно-орієнтоване програмування розглядає програму як будинок, який складається з окремих «цеглинок» і обробляє кожен «цеглинку» окремо, що пришвидшує роботу програми. [22]. JavaScript як об'єктно-орієнтована програма вважає себе сукупністю об'єктів, що значно полегшить нам створення інформаційної системи аптек так як кожен частину даної програми ми будемо створювати поступово тобто поділення нашого завдання на сукупність об'єктів нам підходить для виконання поставлених нами цілей, а саме створити компактну, просту у створенні та використанні інформаційну систему аптек. [22]

Хочемо відмітити, що не всі сучасні мови програмування підтримують принцип об'єктно-орієнтованого програмування. А JavaScript створює програми немовби створюючи світ з окремих елементів, які мають свої характеристики, які впливають один на одного та змінюються з часом. В нашому випадку для створення інформаційної системи аптек необхідно буде створити багато окремих цифрових об'єктів, які будуть мати власні властивості та дії. Треба буде обумовити принципи як саме ці об'єкти будуть взаємодіяти між собою. За допомогою JavaScript можна написати таку інформаційну систему аптек, де кожен її елемент немовби буде спілкуватися з другим її елементом.

JavaScript є унікальною мовою програмування тому, що вона має такі надзвичайні особливості, це:

- Цілковита інтеграція з HTML/CSS.
- Прості речі робляться просто. Тобто дуже легке написання невеликих програм.
- Підтримується всіма сучасними браузерами та є типово увімкненою.

JavaScript це єдина технологія, яка суміщає ці вищезгадані особливості. Тому JavaScript найбільш поширений засіб створення браузерних інтерфейсів. JavaScript також дозволяє створювати мобільні застосунки, сервери і т.д..

Щодо бібліотек з якими ми будемо працювати, а саме бібліотек React та Next.

React це JavaScript бібліотека що допоможе нам створювати інтерфейси користувача, React зводить на нівець проблему оновлення вмісту вебсторінок, що пришвидшить роботу нашої інформаційної системи аптек.

React дозволяє нам створювати ідеальні вебзастосунки, які використовують дані, котрі змінюються з часом, без перезавантаження сторінки. За допомогою React застосунок буде масштабованим, швидким, простим, тобто ідеальним для користувача. Бібліотеку React використовують Netflix, Yahoo, Sony та інші. [23] React спростить нам керування DOM елементами і дозволе працювати з ними по вигляду «дерева» [24]

React створила компанія компанія Facebook. Тому React працює у Facebook.

Тепер поговоримо про ще один інструмент, який ми будемо використовувати для створення інформаційної системи аптек, це Next.js [25].

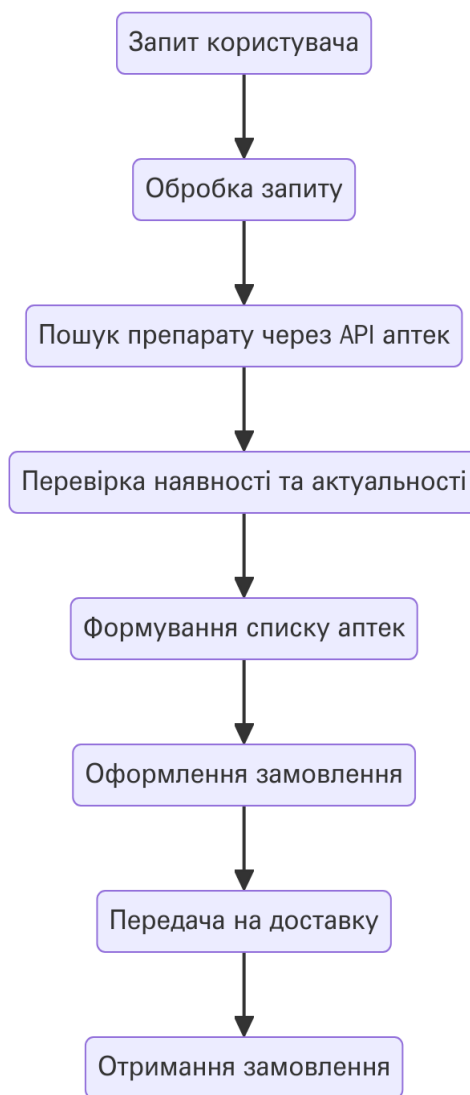
Next.js. це вебфреймворк, що допоможе нам в роботі з вебдодатками які працюють за допомогою «React». Багато програмістів радить Next.js розробникам та користувачам.

Тобто «Next.js» безпосередньо пов'язаний з «React», та вони доповнюють один одного.

«React» по своїй суті є бібліотекою JavaScript, а Next.js це фреймворк React, тобто ми зібрали «ідеальну компанію» сумісних між собою інструментів для створення нашої інформаційної системи аптек.

Алгоритм роботи інформаційної системи аптек працює наступним чином: Система повинна обробляти запит користувача, здійснювати пошук лікарських засобів та супутніх їм товарів через зовнішні API аптек, перевіряти їх наявність та актуальність, після чого формувати список аптек із відповідним товаром. Далі користувач вибравши з наданих йому пропозицій може оформити замовлення, яке передається на доставку та завершується отриманням товару.

Алгоритм роботи системи в цілому показано на рисунку 3.1.



*Рис. 3.1 Алгоритм роботи*

Алгоритм проходить кілька етапів, спочатку: Запит користувача – система отримує запит на пошук певного лікарського засобу (назва препарату, форма, дозування тощо).

Обробка запиту: відбувається перевірка правильності введених даних і перетворення їх у структурований формат.

Пошук препарату (лікарського засобу або супутніх їм товарів) через API аптек: здійснюється запит до API аптечних систем для отримання інформації про наявні препарати.

Перевірка наявності та актуальності: фільтрація отриманих результатів

відповідно до актуальних залишків і термінів придатності.

Формування списку аптек: система відображає перелік аптек, у яких доступний препарат, включаючи ціну, адресу, графік роботи.

Оформлення замовлення: користувач вибирає аптеку та підтверджує замовлення.

Передача на доставку: інформація про замовлення передається в систему логістики або кур'єрську службу.

Отримання замовлення: користувач отримує товар за вказаною адресою або в аптеці (залежно від способу доставки).

### **3.2 Технічні характеристики обраних програмних засобів розроблення**

Розробка нашої інформаційної системи аптек здійснюється із використанням популярно технологічного набору інструментів для створення інформаційних систем. Для цього ми використали мову програмування JavaScript, бібліотеки React і Next.js, а також середовище розробки «Visual Studio Code». Тут всі програмні компоненти є відкритими та підтримуються великою кількістю програмного забезпечення, що забезпечує гнучкість та простоту супроводу проєкту. [26]

Щодо мови програмування то JavaScript є динамічною, інтерпретованою мовою, яка виконується у середовищі браузера або на сервері через рушії типу Node.js. У межах створення нашої інформаційної системи аптек JavaScript є базовою мовою програмування як на клієнтській, так і на серверній стороні. Даний тип мови є об'єктно-орієнтований, функціональний. За допомогою даної мови програмування можна здійснювати підтримку асинхронного програмування через `async/await`, `fetch`, `Promise`.

Присутня гнучка інтеграція з API сторонніх сервісів (аптечних баз даних через REST);

При створенні інформаційної системи аптек за допомогою мови програмування JavaScript ми досягнемо високої продуктивності при використанні V8-рушія (браузер Google Chrome або Node.js).

При розробці інформаційної системи аптек ми звертаємось до бібліотеки React.js. React.js, які є JavaScript бібліотеками. JavaScript розроблена компанією Meta (до цього Facebook) для побудови інтерфейсів користувача на основі компонентів. У проєкті React використовується як фронтенд-фреймворк. Дана бібліотека дає такі можливості, як:

- Компонентна архітектура — можливість повторного використання UI-блоків;
- Віртуальний DOM — підвищення продуктивності при оновленні сторінки;
- Односпрямований потік даних — полегшує відстеження стану;

Хуки (useState, useEffect) для керування життєвим циклом та логікою компонентів.

Також при розробці нашої інформаційної системи аптек ми використали Next.js. Ми знаємо, що Next.js є фреймворком на основі React.

Переваги застосування у дипломному проєкті полягають у наступному:

- SSR/SSG: сторінки можуть рендеритись на сервері для покращення SEO та швидшого першого завантаження;
- Вбудований маршрутизатор: автоматична маршрутизація сторінок на основі структури файлів;
- API Routes: підтримка створення власних API-ендпоінтів без окремого бекенду;
- Оптимізація ресурсів: вбудована підтримка Image, Script для підвищення продуктивності;
- Підтримка TypeScript (опціонально): для статичної перевірки типів.

Звісно при розробці нашої інформаційної системи аптек ми не могли оминати середовище розробки та використали «Visual Studio Code», яка є легкою, але при цьому потужним середовищем розробки, що забезпечує інтеграцію з системами контролю версій, відлагодженням та розширеннями.

«Visual Studio Code» дає можливість використовувати наступні функції:

- Автодоповнення та IntelliSense щодо «JavaScript» чт «React»;
- Вбудований термінал для запуску локального сервера (npm run dev);
- Інтеграція з Git (версіонування коду);
- Форматування коду згідно з проєктними стандартами.

Наш вибір можна підсумувати таблицею відображеною на рисунку 3.2.

Технологія	Де використовується	Чому обрана
JavaScript	Обробка запитів, виклики API, логіка інтерфейсу	Підтримка асинхронності, гнучкість, сумісність з браузером
React.js	Компонентна побудова інтерфейсу (пошук, результати,	Швидка розробка UI, повторне використання елементів
Next.js	Маршрутизація, серверний рендеринг, API-функції	Продуктивність, SEO, простота інтеграції API
VS Code	Розробка, тестування, структурування проєкту	Підтримка плагінів, зручність роботи, контроль версій
API аптек	Отримання інформації про ліки з зовнішніх систем	Дані в реальному часі без необхідності зберігання
Відсутність БД	Спрощення архітектури, зменшення складності	Немає потреби зберігати персональні дані або замовленн

*Рис. 3.2 Наш вибір засобів для створення інформаційної системи аптек.*

### **Висновок до третього розділу**

Дослідивши програмні засоби розв’язання задач для створення інформаційної системи аптек ми відзначаємо, що використання нами мови програмування JavaScript має основне значення. JavaScript був нами обраний як основна мова програмування з урахуванням його багатьох переваг над іншими подібними мовами програмування та в зв’язку з тим, що він ідеально відповідає потребам проєкту створення інформаційної системи аптек.

Під час аналізу програмних засобів для розв’язання завдань створення інформаційної системи аптек нами було проведено ретельне дослідження інструментів розробки та баз даних, які потрібні для досягнення нашої мети.

Вибір нами мови програмування JavaScript, бібліотек React і Next.js, а також середовище розробки «Visual Studio Code» що обумовлено їх широкою функціональністю, продуктивністю, легкістю у використанні та наявним у нас досвідом використання вищенаведених інструментів.

Таким чином, вибір програмних засобів розв'язання задач для нашого проекту інформаційна система аптек був здійснений з урахуванням найважливіших технічних вимог та потреб користувачів нашої інформаційної системи аптек, що забезпечує нам найкращі умови для подальшої успішної реалізації створеної нами інформаційної системи.

## РОЗДІЛ 4

### Практична реалізація

#### 4.1 Вибір середовища розробки та технологічного стеку.

##### 4.1.1 Обрані технології

У процесі розробки інформаційної системи аптек було надано перевагу у виборі доступних та зрозумілих технологій, які забезпечують швидкодію та гнучкість інтерфейсу. Основною метою є створення зрозумілого вебінтерфейсу, який дозволяє користувачам здійснювати пошук медичних препаратів та супутніх їх товарів, перевіряти їх наявність, формувати замовлення та проводити доставку без потреби реєстрації.

Обрані нами технології для створення інформаційної системи аптек, це:

- **JavaScript** — основна мова програмування завдяки своїй універсальності JS дозволяє ефективно реалізовувати динамічну поведінку інтерфейсу та обробку подій.
- **React.js** — бібліотека для побудови користувацького інтерфейсу. Використовується для пошуку, кошика, карток товарів, модального вікна замовлення тощо. React забезпечує високу продуктивність та зручну роботу з динамічними даними.
- **Next.js** — фреймворк для React, що дозволяє реалізовувати серверний рендеринг (SSR), статичну генерацію сторінок (SSG), а також забезпечує зручну маршрутизацію та розгортання. У контексті системи аптек необхідний для побудови основної логіки сторінок, динамічного формування переліку аптек, результатів пошуку, та оптимізації продуктивності.

##### 4.1.2. Особливості застосування обраних засобів

За допомогою вищезгаданих технологій ми створили в нашій інформаційній системі аптек наступні функції, як:

- **Пошук:** компонент пошуку з автозаповненням. При введенні символів

користувачем автоматично відображаються відповідні товари із зазначенням, у якій аптеці вони є. Пошук працює на клієнтській частині React з обробкою запитів до API аптек (наприклад, “Подорожник”, “911”).

- **Відображення результатів:** за допомогою SSR у Next.js забезпечується швидке завантаження сторінок результатів, це дозволяє відображати товари згідно з результатами API-запитів. Кожен товар представлений у вигляді React-компонента з назвою, фото, ціною, кнопкою “Додати до кошика”.

- **Замовлення та кошик:** React-компоненти відповідають за додавання та видалення товарів до кошика, відображення загальної інформації по замовленню (товари, аптеки). Для замовлення реалізовано форму введення номеру телефону (в планах — ім’я та адреса), що передбачає передачу даних до зовнішнього API або системи обробки замовлень.

- **Адаптивність та масштабованість:** Інтерфейс розроблений з урахуванням адаптивної верстки (відображення на різних пристроях). Компонентна структура React дозволяє легко додавати нові функціональні блоки (наприклад, фільтри, сортування, оцінки користувачів тощо).

- **Відмова від бази даних:** Вся інформація про товари отримується безпосередньо через API аптек. Це рішення зменшує витрати на підтримку серверної інфраструктури та актуалізацію даних.

Таким чином, обрані програмні засоби повністю відповідають поставленим вимогам і забезпечують швидке, зручне та ефективне функціонування системи. Вони дозволяють створити надійний інтерфейс взаємодії між користувачем та онлайн-аптеками без використання додаткових баз даних, що є ключовою особливістю цієї реалізації.

## 4.2 Практична реалізація

### 4.2.1. Опис створеного програмного засобу

Розроблена інформаційна система аптек є сучасним вебзастосунком, що забезпечує пошук лікарських засобів через API аптек, перегляд актуальних

пропозицій, формування замовлень та їх оформлення з доставкою. Застосунок спрямований на швидкий та зручний пошук медичних препаратів та супутніх їм товарів без потреби реєстрації користувачів.

Розробку виконано мовою програмування **JavaScript**, з використанням фреймворку **Next.js** для серверного рендерингу та бібліотеки **React** для побудови інтерфейсу користувача.

Тепер зупинемось більш детально на структурі застосунку. Файлова структура проєкту організована наступним чином (рисунок 4.1):

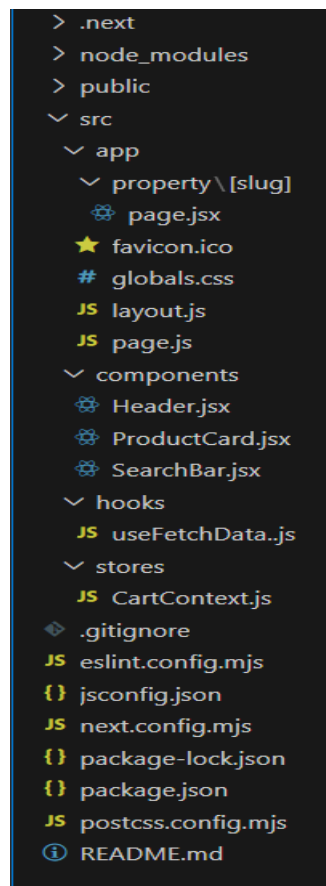


Рис. 4.1 Файлова структура проєкту.

#### 4.2.2. Опис основних компонентів і модулів

При описі основних компонентів та модулів інформаційної системи аптек слід розпочати з компонента **SearchBar.jsx**. Він забезпечує введення користувачем назви препарату для пошуку. При кожному введенні символу фільтрує список товарів у реальному часі.

Функціонал:

- Обробка події введення;
- Динамічний пошук по введеному тексту.

**Фрагмент коду пошуку:**

```
const handleChange = (event) => {
  const value = event.target.value;
  setQuery(value);
  if (value.length > 0) {
    const filteredPodoroshnykResults = podoroshnykData.filter((item) =>
      item.title.toLowerCase().includes(value.toLowerCase())
    );
    const filteredApteka911Results = apteka911Data.filter((item) =>
      item.title.toLowerCase().includes(value.toLowerCase())
    );
    setResults({podoroshnyk:      filteredPodoroshnykResults,      apteka911:
filteredApteka911Results});
    setOpen(true);
  } else {
    setResults([]);
    setOpen(false);
  }
};
```

**Пояснення роботи коду:**

- Зчитується введене користувачем значення та зберігається у стані query.
- Якщо рядок пошуку не порожній, виконується фільтрація двох наборів даних (podoroshnykData та apteka911Data) за умовою співпадіння введеного тексту з назвами товарів.
- Результати фільтрації зберігаються у стані results, а випадаючий список пошуку відкривається (setOpen(true)).

- Якщо поле пошуку очищене, результати обнуляються і випадючий список приховується (`setOpen(false)`).

Наступник компонентом інформаційної системи аптек є **ProductCard.jsx**. Компонент `ProductCard.jsx` відповідає за відображення інформації про окремий товар у вигляді картки. Він забезпечує візуалізацію основних даних про препарат, таких як назва, ціна та зображення, а також дозволяє користувачеві додавати товар до кошика або видаляти його з кошика.

Основний функціонал компонента:

- Відображення інформації про медикамент (зображення, назва, ціна).
- Перехід на окрему сторінку товару при натисканні на назву або зображення.
- Додавання або видалення товару з кошика за допомогою кнопки.

**Фрагмент коду компонента `ProductCard.jsx`:**

```
const ProductCard = ({ product, pharmacy }) => {
  const { addToCart, checkOnCart } = useCart();
  const handleAddToCart = () => {
    addToCart(product, pharmacy);
  };
  const isOnCart = checkOnCart(product);
  return (
    <Card style={{ maxWidth: 345, margin: '16px' }}>
      <CardMedia
        component="img"
        alt={product.title}
        height="140"
        image={product.img}
        title={product.title}
      />
      <CardContent>
```

```

<Link href={` /property/${product.slug}`} >
  <Typography variant="h6" component="div">
    {product.title}
  </Typography>
  <Typography variant="h5" color="primary" style={{ marginTop: '8px' }}>
    {product.price} ₴
  </Typography>
</Link>
<Button variant="contained" color="primary" style={{ marginTop: '16px' }}
onClick={handleAddToCart}>
  {isOnCart ? 'Видалити з кошика' : 'Додати до кошика'}
</Button>
</CardContent>
</Card>
);
};

```

### Пояснення роботи коду:

- Приймаються пропси `product` та `pharmacy`, які містять дані про товар і назву аптеки.
- За допомогою контексту кошика (`useCart`) компонент отримує функції `addToCart` (додавання до кошика) та `checkOnCart` (перевірка, чи товар вже доданий).
- При натисканні на кнопку викликається функція `handleAddToCart`, яка додає або видаляє товар із кошика.
- Назва товару і його зображення є клікабельними і ведуть на окрему сторінку товару (`/property/[slug]`).

Наступним є компонент **CartContext.js**. Компонент `CartContext.js` реалізує контекст щодо кошика товарів у застосунку. Він дозволяє додавати та видаляти товари з кошика, отримувати всі елементи кошика та перевіряти, чи додано товар.

Основний функціонал компонента:

- Ініціалізація глобального стану кошика.
- Додавання або видалення товарів до/з кошика залежно від того, чи він вже є в кошику.
- Отримання всіх товарів, які знаходяться у кошику.
- Перевірка наявності конкретного товару у кошику.

**Фрагмент коду компонента `CartContext.js`:**

```
const CartProvider = ({ children }) => {
  const [cart, setCart] = useState({podoroshnyk: [], apteka911: []});
  const addToCart = (product, pharmacy) => {
    setCart((prevCart) => ({
      ...prevCart,
      [pharmacy]: prevCart[pharmacy].includes(product)
        ? prevCart[pharmacy].filter(el => el !== product)
        : [...prevCart[pharmacy], product]
    }));
  };
  const getCartItems = () => {
    return [...cart.apteka911, ...cart.podoroshnyk];
  };
  const checkOnCart = (product) => {
    return [...cart.apteka911, ...cart.podoroshnyk].includes(product);
  };
  return (
    <CartContext.Provider value={{ cart, addToCart, getCartItems, checkOnCart }}>
      {children}
    </CartContext.Provider>
  );
};
```

```
export const useCart = () => useContext(CartContext);
```

### Пояснення роботи коду:

- Створюється контекст `CartContext`, який використовується для зберігання інформації кошика.
- Функція `addToCart` додає товар у відповідну аптеку (`podoroshnyk` або `apteka911`) або видаляє його, якщо він вже є в кошику.
- `getCartItems` об'єднує всі товари з обох аптек у загальний список.
- `checkOnCart` перевіряє, чи додано певний товар до кошика.
- Провайдер `CartProvider` надає ці функції всім дочірнім компонентам через контекст.

Тепер зупинемось на користувачькому хуку **`useFetchData.js`**. Користувачький хук `useFetchData.js` відповідає за асинхронне отримання даних із вказаної URL-адреси. Його використаєм для подачі даних про медикаменти з різних джерел (наприклад, аптек) безпосередньо на клієнтську частину застосунку.

Основний функціонал компонента:

- Надсилання HTTP-запиту за заданим URL.
- Обробка завантаження та можливих помилок.
- Збереження отриманих даних у стані.

### Фрагмент коду компонента `useFetchData.js`:

```
const useFetchData = (url) => {
  const [data, setData] = useState([]);
  const [loading, setLoading] = useState(true);
  const [error, setError] = useState(null);
  useEffect(() => {
    const fetchData = async () => {
      try {
        const response = await fetch(url);
        if (!response.ok) {
```

```

    throw new Error(`HTTP error! Status: ${response.status}`);
  }
  const jsonData = await response.json();
  setData(jsonData);
} catch (err) {
  setError(err.message);
} finally {
  setLoading(false);
}
};
fetchData();
}, [url]);
return { data, loading, error };
};

```

#### Пояснення роботи коду:

- При першому завантаженні компонента або зміні URL відбувається виклик асинхронної функції `fetchData`.
- За допомогою функції `fetch` відправляється запит на вказаний URL.
- Якщо відповідь успішна (`response.ok`), дані конвертуються з формату JSON та зберігаються у стані `data`.
- У разі помилки фіксується повідомлення про помилку у стані `error`.
- Після завершення завантаження змінюється статус `loading` на `false`.
- Хук повертає об'єкт, який містить дані (`data`), статус завантаження (`loading`) та можливу помилку (`error`).

Наступним компонентом інформаційної системи аптек є **Header.jsx** Компонент `Header.jsx` реалізує шапку сайту, яка має рядок для пошуку щодо введення запитів та іконку кошика з кількістю обраних товарів. При натисканні на іконку кошика відкривається модальне вікно із переліком вибраних товарів та формою для оформлення замовлення.

Основний функціонал компонента:

- Відображення пошукового поля (інтеграція компонента SearchBar).
- Відображення кнопки кошика із кількістю обраних товарів.
- Відкриття модального вікна з вмістом кошика (CartModal).
- Можливість введення імені, телефону (з маскою) та адреси для оформлення замовлення.

**Фрагмент коду основної логіки `Header.jsx`:**

```
const Header = () => {
  const { cart, getCartItems } = useCart();
  const [open, setOpen] = useState(false);
  const handleOpenModal = () => setOpen(true);
  const handleCloseModal = () => setOpen(false);
  return (
    <header>
      <div style={{ display: 'flex', justifyContent: 'space-between', alignItems: 'center',
padding: '10px 20px' }}>
        <SearchBar />
        <IconButton onClick={handleOpenModal} style={{ position: 'relative' }}>
          <Badge badgeContent={getCartItems().length} color="primary">
            <ShoppingBasketIcon />
          </Badge>
        </IconButton>
      </div>
      <Modal open={open} onClose={handleCloseModal}>
        <Box sx={{ position: 'absolute', top: '50%', left: '50%', transform: 'translate(-50%, -
50%)', backgroundColor: 'white', padding: 4, borderRadius: 2, boxShadow: 24 }}>
          <CartModal />
          <Button variant="contained" color="primary" onClick={handleCloseModal} sx={{
marginTop: 2 }}>
```

```

        Закрити
    </Button>
</Box>
</Modal>
</header>
);
};

```

#### Пояснення роботи коду:

- Використовується контекст `useCart` для отримання кількості товарів у кошику (`getCartItems()`).
- При натисканні на іконку кошика (`ShoppingBasketIcon`) відкривається модальне вікно (`Modal`), в якому міститься компонент `CartModal`.
- Всередині модального вікна відображається список товарів із кошика, а також форма для введення імені, телефону та адреси для оформлення замовлення.
- Для поля телефону використовується спеціальна маска введення завдяки бібліотеці `imask`, що забезпечує правильний формат номера (+38 (\_\_\_\_) \_\_\_\_).

### 4.3 Функціонал процесів

Інформаційна система аптек забезпечує автоматизовану взаємодію між користувачем та аптечними базами даних через зовнішні API. Основними функціональними процесами розробленої системи є:

- Отримання даних через API аптек: користувацький хук `useFetchData.js` ініціює запит до зовнішніх джерел даних аптек (Подорожник та Аптека 911) для отримання актуального переліку лікарських засобів. При завантаженні головної сторінки (`/`), система автоматично надсилає запити до JSON-файлів аптек. Отримані дані конвертуються у формат масивів JavaScript для подальшої обробки і відображення. Завдяки цьому забезпечується актуальність інформації

без необхідності підтримки власної бази даних.

- Пошук і фільтрація препаратів: компонент `SearchBar.jsx` надає користувачу можливість швидко знаходити потрібний лікарський засіб. Під час введення символів у полі пошуку відбувається динамічне фільтрування доступних товарів у режимі реального часу. Фільтрація працює одночасно по двох джерелах даних (Подорожник і Аптека 911), дозволяючи порівнювати наявність товару у різних аптеках.

- Формування замовлення без реєстрації: компонент `CartContext.js` забезпечує управління кошиком користувача. Користувач має можливість додавати обрані товари у кошик без обов'язкової авторизації або створення облікового запису. У кошику групуються товари за аптеками (Подорожник, Аптека 911) для зручного перегляду. При переході до оформлення замовлення (`CartModal`) користувач вводить: Ім'я., номер телефону (із застосуванням маски вводу +38 (\_\_\_) \_\_ \_\_ \_\_\_), адресу доставки. Таким чином, процедура замовлення є максимально простою і не потребує зайвих реєстраційних дій.

- Передача замовлення користувачу: після заповнення форми доставки і натискання кнопки "Замовити": користувачу відображається повідомлення про успішне оформлення замовлення., система генерує унікальний номер замовлення для зручності подальшого відстеження. Інформація про замовлення виводиться на екран, що завершує сервісний цикл взаємодії користувача із застосунком.

Таким чином, усі основні процеси системи реалізовані із фокусом на:

- Зручність користування.
- Оперативність пошуку медикаментів.
- Простоту оформлення замовлення без необхідності реєстрації.

Інформаційна система аптек орієнтована на швидке і комфортне обслуговування користувачів у режимі онлайн.

#### 4.4 Інструкція користувача

Інформаційна система аптек розроблена таким чином, щоб забезпечити максимально просту і зручну взаємодію користувача із сайтом без потреби реєстрації облікового запису. Нижче наведено інструкцію по роботі із системою.

### 1. Відкриття головної сторінки

Після запуску сайту користувач бачить головну сторінку із пошуком лікарських засобів. (Рис. 4.2)

## Аптека Подорожник

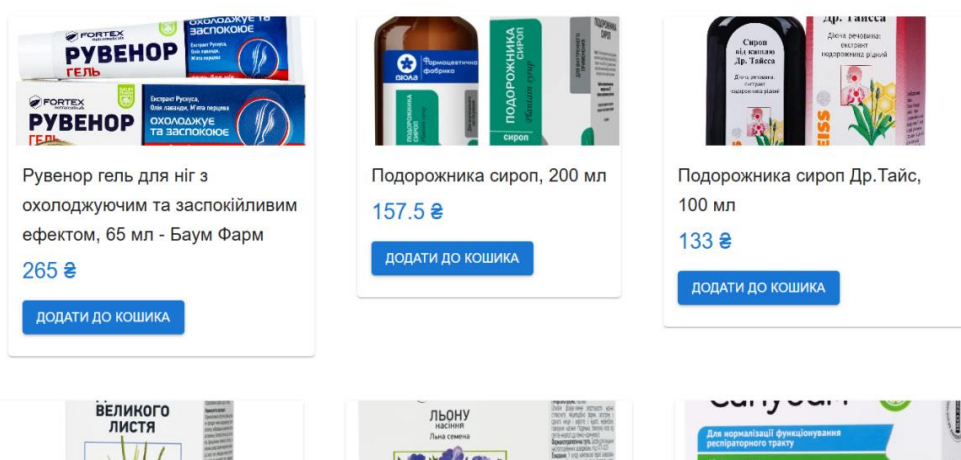


Рис. 4.2 Головна сторінка застосунку.

### 2. Використання пошуку товарів.

У верхній частині сайту знаходиться поле пошуку. Користувач може ввести назву потрібного медикаменту.

При введенні назви автоматично відображаються результати пошуку з різних аптек (Подорожник, Аптека 911). (Рис. 4.3)

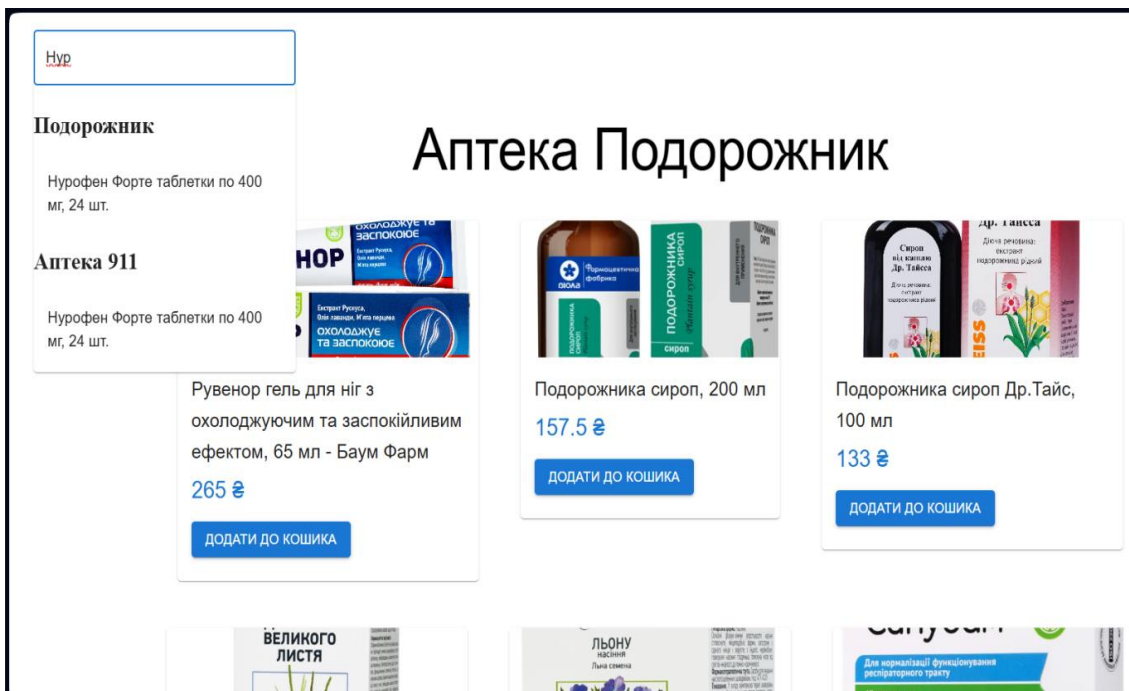


Рис. 4.3 Використання пошуку товарів у застосунку.

### 3. Перегляд інформації про товар

Користувач може обрати будь-який товар зі списку результатів. Натиснувши на товар, користувач переходить на сторінку з детальною інформацією про обраний препарат. (Рис. 4.4)

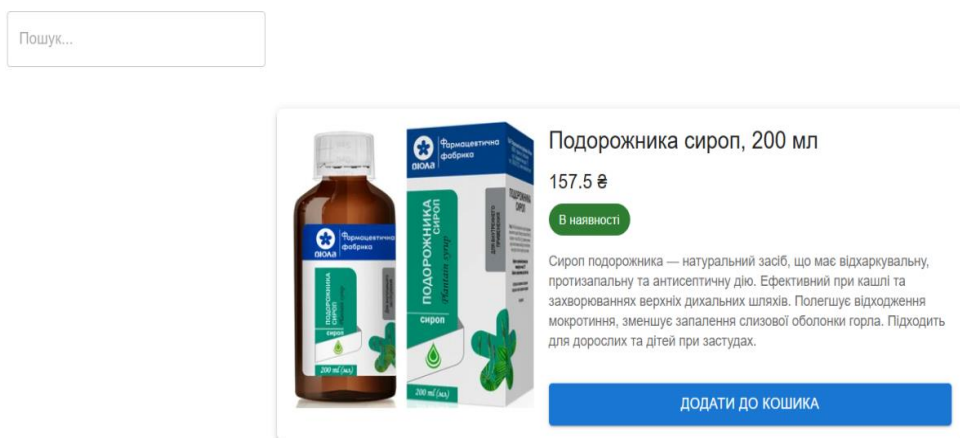


Рис. 4.4 Перегляд інформації про товар.

### 4. Додавання товару до кошика

На сторінці товару користувач може натиснути кнопку "Додати до кошика",

щоб обрати товар для подальшого замовлення.

Товар буде додано до кошика, що відображається через іконку кошика у верхньому правому куті. (Рис. 4.5)

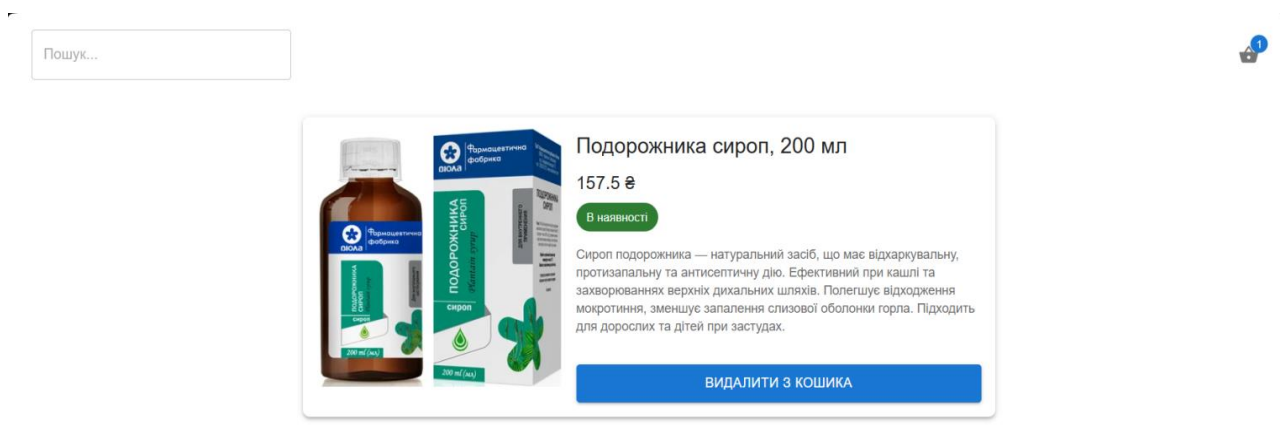


Рис. 4.5 Доданий товар у кошик

## 5. Перехід до кошика та перевірка товарів

Після додавання товарів користувач натискає на іконку кошика. Відкривається модальне вікно з переліком вибраних товарів. (Рис. 4.6)

### Продукти в кошиці

#### Подорожник

- Рувенор гель для ніг з охолоджуючим та заспокійливим ефектом, 65 мл - Баум Фарм - 265 ₴
- Подорожника сироп, 200 мл - 157.5 ₴
- Подорожника сироп Др.Тайс, 100 мл - 133 ₴

#### Аптека 911

- Адель С таблетки з модифікованим вивільненням 6мг/0,4мг, 30 шт. - 598.46 ₴
- Фортеза льодяники зі смаком лимону по 3 мг, 24 шт. - 186.74 ₴
- Хелпекс (Helrex) Антиколд НЕО Макс порошок для орального розчину зі смаком малини у саше, 10 шт. - 284.8 ₴

Рис. 4.6 Перегляд вмісту кошика перед оформленням замовлення.

## 6. Заповнення форми замовлення

У модальному вікні користувач має вказати:

- Ім'я.
- Номер телефону (з використанням маски введення +38 (\_\_\_\_) \_\_\_\_).
- Адресу доставки.

Після заповнення форми користувач натискає кнопку "Замовити". (Рис. 4.7)

Продукти в козрині

**Подорожник**

- Рувенор гель для ніг з охолоджуючим та заспокійливим ефектом, 65 мл - Баум Фарм - 265 ₴
- Подорожника сироп, 200 мл - 157.5 ₴
- Подорожника сироп Др.Тайс, 100 мл - 133 ₴

**Аптека 911**

- Адель С таблетки з модифікованим вивільненням 6мг/0,4мг, 30 шт. - 598.46 ₴
- Фортеза льодяники зі смаком лимону по 3 мг, 24 шт. - 186.74 ₴
- Хелпекс (Helrex) Антиколд НЕО Макс порошок для орального розчину зі смаком малини у саше, 10 шт. - 284.8 ₴

Введіть ім'я, адресу та номер телефону

Ім'я

Введіть номер телефону

Адреса

**ЗАМОВИТИ**

**ЗАКРИТИ**

Рис. 4.7 Форма введення даних для оформлення замовлення.

## 7. Завершення замовлення

Після успішного оформлення замовлення користувач бачить підтвердження із згенерованим номером замовлення.

Це підтверджує, що запит прийнято і обробляється. (Рис. 4.8)

Продукти в козрині

**Подорожник**

- Рувенор гель для ніг з охолоджуючим та заспокійливим ефектом, 65 мл - Баум Фарм - 265 ₴
- Подорожника сироп, 200 мл - 157.5 ₴
- Подорожника сироп Др.Тайс, 100 мл - 133 ₴

**Аптека 911**

- Адель С таблетки з модифікованим вивільненням 6мг/0,4мг, 30 шт. - 598.46 ₴
- Фортеза льодяники зі смаком лимону по 3 мг, 24 шт. - 186.74 ₴
- Хелпекс (Helrex) Антиколд НЕО Макс порошок для орального розчину зі смаком малини у саше, 10 шт. - 284.8 ₴

Введіть ім'я, адресу та номер телефону

Ім'я  
Святослав

+38 (096) 46 65 508

Адреса  
вулиця Широка, 1Б, Львів, Львівська область, Україна, 79000

**ЗАМОВИТИ**

Ваш номер замовлення: 790277

**ЗАКРИТИ**

Рис. 4.8 Завершення замовлення.

#### 4.5 Огляд основних аспектів системи

Розроблена інформаційна система аптек має низку особливостей, які вирізняють її серед аналогічних рішень на ринку:

1. Відсутність обов'язкової реєстрації користувачів: користувач може здійснювати пошук медикаментів та оформлювати замовлення без необхідності створення облікового запису або входу в систему. Це значно спрощує процес використання та підвищує зручність сервісу для кінцевого користувача.

2. Оперативне отримання актуальної інформації: дані про товари отримуються безпосередньо через API різних аптек (наприклад, Подорожник, Аптека 911). Це дозволяє забезпечити: високу актуальність цін і наявності товарів., автоматичне оновлення даних без ручного втручання або створення локальної бази даних.

3. Спрощене оформлення замовлення: оформлення замовлення передбачає лише введення мінімального обсягу даних таких як: ім'я користувача., номер телефону у форматі +38 (\_\_\_) \_\_\_., адреса доставки. Таким чином, замовлення можна зробити буквально за кілька хвилин без зайвих кроків.

4. Простота інтерфейсу: інтерфейс системи побудований таким чином, щоб забезпечити: легку навігацію., інтуїтивно зрозумілий пошук і перегляд товарів., можливість швидкої взаємодії навіть для користувачів без спеціальної підготовки.

5. Використання сучасних технологій. Для реалізації системи використано сучасний стек технологій, а саме: мова програмування: JavaScript., бібліотеку React для побудови інтерфейсу користувача., фреймворк: Next.js для маршрутизації сторінок та оптимізації роботи на стороні сервера.

Це забезпечує високу продуктивність та гнучкість застосунку.

#### 4.6 Функціональні обмеження

У процесі розробки інформаційної системи аптек були враховані можливі обмеження функціональності, що впливають на роботу системи.

1. Залежність від сторонніх API аптек: оскільки система не має власної бази

даних, а отримує дані безпосередньо через API різних аптек (зокрема "Подорожник" та "Аптека 911"), її функціонування повністю залежить від доступності та стабільності роботи цих API. У разі недоступності API однієї або кількох аптек, товари з відповідних джерел не будуть відображатися користувачам. Можливі затримки або помилки у відображенні інформації, якщо на стороні аптек виникнуть технічні проблеми.

2. Відсутність можливості зберігання особистих даних: інформаційна система не має серверної бази даних для збереження інформації про замовлення або особисті дані користувачів. Після завершення сесії дані про замовлення не зберігаються. Відсутня історія покупок або можливість перегляду попередніх замовлень.

3. Локальне збереження даних кошика: дані про товари в кошику зберігаються лише у пам'яті поточної сесії браузера, в наслідок чого при оновленні або закритті сторінки кошик очищується. Це обмеження є свідомим вибором для спрощення архітектури та уникнення зберігання особистої інформації.

4. Відсутність інтеграції із платіжними системами: на поточному етапі розробки система передбачає лише формування замовлення з оплатою при отриманні. Онлайн-оплата замовлень через платіжні шлюзи не реалізована.

Наведені обмеження були враховані на етапі проектування системи і є прийнятними з огляду на поставлені задачі, а саме забезпечення простого та зручного пошуку й замовлення медикаментів без створення акаунтів та без обробки платежів.

#### **4.7 Аналіз контрольного прикладу**

Для перевірки працездатності інформаційної системи аптек було проведено тестування за допомогою контрольного прикладу. Мета прикладу — продемонструвати роботу всіх основних функцій системи: пошуку, перегляду інформації про товари, формування та оформлення замовлення без реєстрації.

Сценарій контрольного прикладу:

1. Пошук товару.

Користувач відкриває головну сторінку системи та у полі пошуку вводить назву медикаменту, наприклад, "Подорожник" або будь-який товар із наявних у системі. Після введення кількох перших літер система у реальному часі виводить результати пошуку з аптек "Подорожник" та "Аптека 911". (Рис. 4.9)

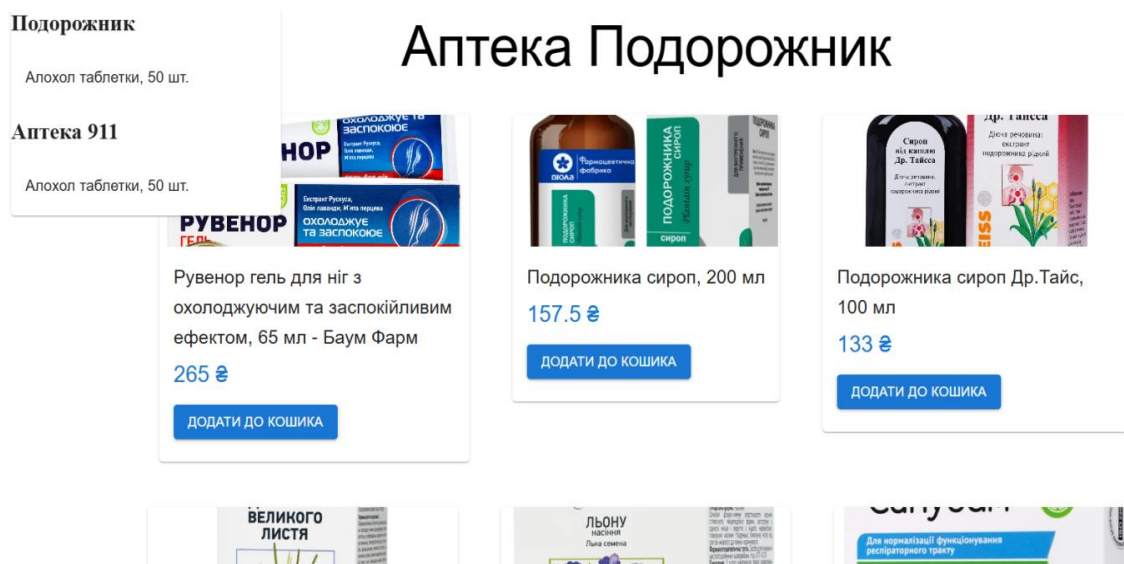


Рис. 4.9 Пошук препарату через систему.

## 2. Перегляд інформації про товар.

Користувач обирає потрібний товар зі списку результатів і переходить на сторінку з детальним описом товару:

- Назва товару.
- Ціна.
- Зображення товару.
- Кнопка "Додати до кошика". (Рис. 4.10)

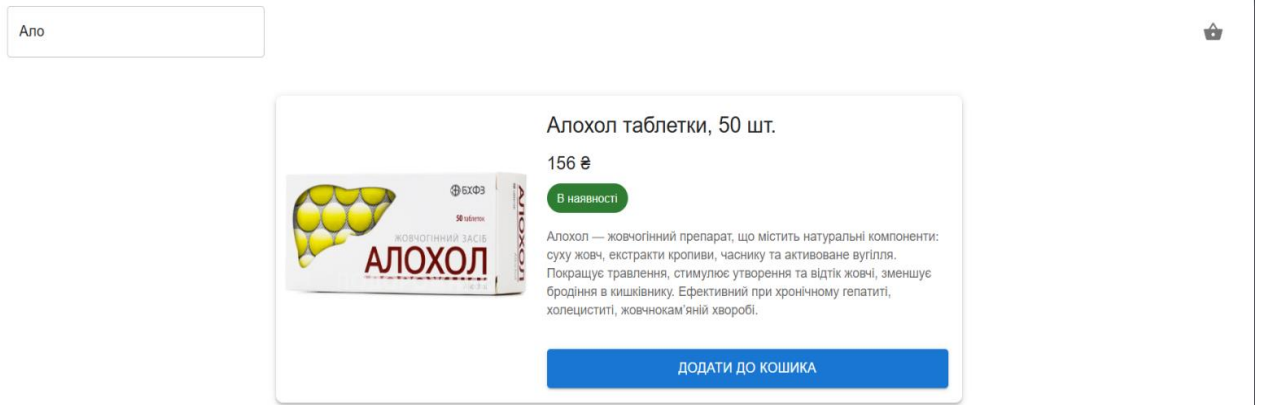


Рис. 4.10 Перегляд детальної інформації про товар.

### 3. Додавання товару до кошика

Користувач натискає кнопку "Додати до кошика", після чого іконка кошика у правому верхньому куті оновлюється, відображаючи кількість обраних товарів. (Рис. 4.11)

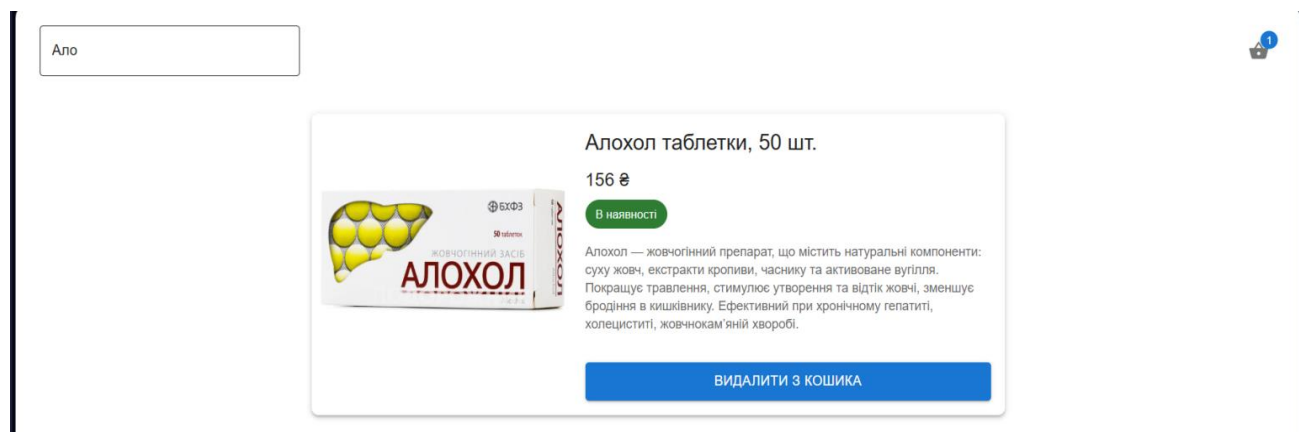


Рис. 4.11 Додавання товару до кошика

### 4. Перехід до кошика і оформлення замовлення

Користувач відкриває кошик і бачить перелік обраних товарів з відповідною ціною.

Користувач заповнює обов'язкові поля форми: ім'я, номер телефону та адресу доставки. (Рис. 4.12)

Ало

Продукти в корзині

**Подорожник**

- Алохол таблетки, 50 шт. - 156 ₪

**Аптека 911**

Введіть ім'я, адресу та номер телефону

Ім'я  
Святослав

+38 (096) 46 65 508

Адреса  
вулиця Степана Бандери, 12, Львів, Львівська область, 79000

ЗАМОВИТИ

ЗАКРИТИ

*Рис. 4.12 Оформлення замовлення.*

## 5. Підтвердження замовлення

Після натискання кнопки "Замовити" система генерує випадковий номер замовлення та відображає його у повідомленні про успішне оформлення. (Рис. 4.13)

Ало

Продукти в корзині

**Подорожник**

- Алохол таблетки, 50 шт. - 156 ₪

**Аптека 911**

Введіть ім'я, адресу та номер телефону

Ім'я  
Святослав

+38 (096) 46 65 508

Адреса  
вулиця Степана Бандери, 12, Львів, Львівська область, 79000

ЗАМОВИТИ

Ваш номер замовлення: 99698

ЗАКРИТИ

*Рис. 4.13 Оформлення замовлення*

Результати тестування:

- Пошук товарів здійснюється коректно та швидко.

- Перехід на сторінку товару відбувається без затримок.
- Додавання та видалення товарів із кошика працює без збоїв.
- Форма замовлення успішно приймає дані та формує замовлення.
- Система працює без реєстрації користувачів, що спрощує процес взаємодії.

Контрольний приклад підтвердив працездатність створеної інформаційної системи аптек. Основні функціональні процеси реалізовані успішно: пошук товарів, перегляд інформації, додавання у кошик та оформлення замовлення працюють без помилок і затримок.

### **Висновок до четвертого розділу**

Ми проаналізували порядок створення, проаналізували структуру та функціональні можливості розробленої інформаційної системи аптек.

В рамках розробки було реалізовано такі основні завдання:

- Створено вебзастосунок для пошуку та замовлення медикаментів з різних аптек без необхідності реєстрації користувачів.
- Організовано структуру системи на основі сучасного технологічного стеку: JavaScript, React, Next.js.
- Реалізовано отримання даних із сторонніх API аптек без використання власної бази даних.
- Забезпечено простий інтерфейс для пошуку медикаментів, додавання товарів до кошика та оформлення замовлення з введенням контактних даних.

Проведений аналіз контрольного прикладу підтвердив працездатність розробленої системи:

- Пошук товарів здійснюється швидко та без затримок.
- Функція додавання та видалення товарів із кошика працює коректно.
- Оформлення замовлення реалізоване без необхідності реєстрації та є доступним для користувачів із мінімальними зусиллями.

Результати четвертого розділу підтверджують досягнення поставленої мети — створення простої, доступної та ефективної інформаційної системи для пошуку та замовлення медикаментів.

У подальшому можливими напрямками розвитку системи є:

- Розширення кількості підключених аптек.
- Додавання функціоналу збереження історії замовлень.
- Реалізація інтеграції з платіжними системами для онлайн-оплати замовлень.

Тобто інформаційна система аптек завжди буде удосконалюватися, бо від цього залежить конкурентоздатність аптечної справи кожного підприємця, який здійснює цей вид діяльності.

## ВИСНОВКИ

У результаті проробленої нами роботи було створено та застосовано ефективну інформаційну систему аптек з використанням мови програмування JavaScript, бібліотек React та Next.js, крім цього застосували редактор Visual Studio Code (VS Code).

Наша інформаційна система аптек містить основні компоненти, а саме модулі отримання запиту користувача, надсилання запиту до API аптек, обробка відповідей API, формування та підтвердження замовлення, надання інформації про замовлення та доставку і т.д. та інтерфейс користувача. Ключовими аспектами роботи були дослідження існуючих технологій створення інформаційних систем, розробка та оптимізація алгоритмів для створення інформаційної системи налагодження співпраці між аптеками та клієнтами, щодо організації задоволення попиту на медичні препарати та суміжні їм товари.

У ході роботи були вирішені основні задачі дослідження, зокрема аналіз існуючих систем та технологій у сфері надання послуг аптеками, дослідження сучасні аспекти цифровізації аптечної сфери та її вплив на повсякденне життя кожного громадянина України., розробка теоретичної бази для розуміння та використання технологій для створення програми, а саме інформаційної системи аптек, за допомогою якої адміністрації аптек, клієнти та оптові та роздрібні постачальники могли б співпрацювати між собою з метою досягнення найкращого результату, улагодження їх роботи між собою з метою отримання найкращого рівня обслуговування та максимального прибутку чи найбільш можливої економії та зменшення витрат.

Ми дослідили алгоритми машинного навчання, проектування архітектури інформаційної системи, розробку та тестування алгоритмів обробки інформації, які використовуються в інформаційній системі аптек, дослідили інтеграцію розроблених алгоритмів у єдину інформаційну систему аптек, як в межах однієї мережі аптек та і подальшої її удосконалення.

Під час створення інформаційної системи аптек приділили значну увагу впровадженню зрозумілого інтерфейсу користувача та документування результатів роботи.

Практичний результат роботи полягає у створенні надійної та зручної інформаційної системи аптек, що забезпечує високий рівень зручності доступу до даних аптек, щодо пропозиції, вибірки та доставки необхідних медичних препаратів та суміжних їм товарів, що потребує кожний громадянин.

Розроблена інформаційна система аптек може впроваджуватись в сфері цифровізації аптечної сфери та сфері надання послуг громадянам для досягнення відповідних результатів, де необхідна надійна, швидка та зручна в користуванні інформаційна система, якою зможуть користуватися всі повнолітні громадяни України, бо вибір та придбання медичних препаратів та суміжних їм товарів є відповідальною справою, від якої залежить здоров'я та життя багатьох людей.

Подальший розвиток проекту може передбачати створення всеукраїнської інформаційної системи аптек, підвищення їх точності та швидкості роботи, розширення функціональності системи для підтримки різних типів даних, інтеграцію з іншими системами, можливо й медичної сфери, а також розробку різних мобільних додатків для зручності кожного громадянина.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Tabletki.ua [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://tabletki.ua> (дата звернення: 31.03.2025).
2. Apteki.ua/uk [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://apteki.ua/uk/> (дата звернення: 31.03.2025).
3. Compendium.com.ua/uk [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://compendium.com.ua/uk/> (дата звернення: 31.03.2025).
4. Anc.ua [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://anc.ua/> (дата звернення: 31.03.2025).
5. [↑ Standard built-in objects - JavaScript - MDN](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Standard_built-in_objects). developer.mozilla.org. Архів оригіналу за 19 січня 2021. Процитовано 18 січня 2021. (дата звернення 09.04.2025).
6. Caballero, Carlos (28 січня 2020). [JavaScript ES2020 Features With Simple Examples](#). Medium (англ.). Архів оригіналу за 24 січня 2021. (дата звернення 10.04.2025).
7. Kleim L., Ludin I. S. Project Management Practitioner's Handbook. AMACOM Books, 1998. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. An American National Standard ANSI/PMI 99-001-2004. Third Edition. Project Management Institute, Inc, 2004. 402 p.
8. ECMAScript Language Specification (PDF). Архів оригіналу (PDF) за 12 квітня 2015. Режим доступу: <https://262.ecma-international.org/5.1/> (дата звернення 13.04.2025).
9. [JavaScript: The World's Most Misunderstood Programming Language](#). Crockford.com. Архів оригіналу за 7 грудня 2020. Процитовано 19 травня 2009. (дата звернення 13.04.2025).
10. Electron [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.electronjs.org/> (дата звернення 13.04.2025).
11. NW.js [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://nwjs.io/> (дата

звернення 13.04.2025).

12. React Native [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://reactnative.dev> (дата звернення 13.04.2025).

13. Cordova [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://cordova.apache.org> (дата звернення 13.04.2025).

14. Python Exercise with Practice Questions and Solutions [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/python-exercises-practice-questions-and-solutions/?ref=shm> (дата звернення 14.04.2025).

15. AskPython [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.askpython.com/python/examples/save-data-in-python> (дата звернення 14.04.2025).

16. Басюк Т. М., Жежнич П. І. Методи та засоби мультимедійних інформаційних систем : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2015. 428 с.

17. [TechVision: Innovators of the Net: Brendan Eich and JavaScript](https://web.archive.org/web/20080208000000/https://thenewstack.io/brendan-eich-on-how-javascript-survived-the-browser-wars/). Web.archive.org. Архів оригіналу за 8 лютого 2008. Режим доступу: <https://thenewstack.io/brendan-eich-on-how-javascript-survived-the-browser-wars/> (дата звернення 14.04.2025).

18. Заяць В. М., Заяць М. М. Логічне і функційне програмування : навч. посіб. Львів : Бескид Біт, 2006. 352 с

19. JavaScript. Режим доступу: <https://uk.javascript.info/intro#sho-ne-mozhe-javascript> (дата звернення 14.04.2025).

20. [ECMAScript Language Specification](https://tc39.es/ecma262/) (PDF). Архів оригіналу (PDF) за 12 квітня 2015. Процитовано 20 серпня 2014. Режим доступу: <https://tc39.es/ecma262/> (дата звернення 14.04.2025).

21. Гради Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл, Бобби Дж. Янг, Джим Коаллен, Келли А. Хьюстон. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. М.: Вильямс, 2008.- 720с.

22. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу. Київ :

BHV, 2007. 405 с

23. Кармайл Э., Хейвуд Д. Быстрая и качественная разработка программного обеспечения. Москва : Изд. дом “Вильямс”, 2003. 400 с

24. Порівнюємо React, Angular і Vue — найпопулярніші бібліотеки й фреймворки у 2022 році. Режим доступу: <https://dou.ua/forums/topic/39933/> (дата звернення 18.04.2025).

25. Кини Р. Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: замещения и предпочтения. Москва : Радио и связь, 1981. 560 с.

26. [IEEE Spectrum опублікувала рейтинг найпопулярніших мов програмування 2023 року. // Автор: Артем Житкевич. 30.08.2023](#) (дата звернення 27.04.2025).

Гвоздик С.-В.Р., Литвин В.В. (керівник). Інформаційна система аптек. Бакалаврська кваліфікаційна робота. – Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2025.

Розширена анотація.

У сучасному світі значення інформаційних технологій постійно зростає, що має значний вплив на різні аспекти життя, зокрема на рівень послуг, який бажає отримувати кожний громадянин України в сфері охорони та зміцнення свого здоров'я.

Традиційні методи продажу медичних препаратів та супутніх їм товарів, такі як наприклад відвідування аптеки під час якого клієнт передивляється наявний асортимент медичних препаратів та супутніх їм товарів та радячись з фармацевтом чи згідно виписці лікаря вибирає собі необхідний йому товар, стає все менш бажаною дією для сучасних громадян, які хочуть бачити весь перелік медичних препаратів та супутніх їм товарів наявний у всіх найближчих аптеках та ціни на них у своїх гаджетах, вони хочуть замовити даний товар з доставкою чи відібрати даний товар і лише забрати його у зручній для них аптеці. Це зумовлює потребу у розробці нових, більш надійних методів співробітництва між сукупністю аптек та громадянами. Дослідження спрямоване на розробку простої та продуктивної інформаційної системи аптек передбачає використання мови програмування JavaScript, бібліотек React та Next.js та редактора Visual Studio Code (VS Code), для створення програмного забезпечення, яке буде через гаджети громадян мати доступ до API аптек, обробляти отриману інформацію та надавати клієнту бажані ним послуги у вигляді перегляду асортименту, вибору та бронювання чи замовлення медичних препаратів чи супутніх їм товарів. [1].

Система передбачає спрощення процесів доступу до інформації мережі аптек та створення невимогливого програмного забезпечення. Використання інформаційної системи аптек дозволяє забезпечити цифровізацію аптечної сфери. Така система

також сприяє підвищенню зручності для користувачів, дозволяючи їм уникнути додаткової витрати свого часу на отримання інформації про доступні в певній локації медичні препарати та супутні їм товари та налагодити продуктивний зв'язок з аптеками.

Об'єкт дослідження - інформаційна система аптек, як засіб цифровізація взаємозв'язків між мережею аптек та клієнтом, який потребує якісного сервісу у пошуці та виборі медичних препаратів та супутніх їм товарів.

Предмет дослідження - процеси та технології цифровізації взаємозв'язків між мережею аптек та клієнтом, який безпосередньо купує медичні препарати для власного використання. Особлива увага приділена використанню мови програмування JavaScript, бібліотек React та Next.js та редактору Visual Studio Code (VS Code) для реалізації алгоритмів співпраці між мережею аптек та клієнтом [2], [3].

Мета дослідження: розробка та впровадження програми, а саме інформаційної системи аптек, за допомогою якої адміністрації аптек, клієнти та оптові та роздрібні постачальники могли б співпрацювати між собою з метою досягнення найкращого результату, улагодження їх роботи між собою з метою отримання найкращого рівня обслуговування та максимального прибутку чи найбільш можливої економії, зменшення витрат. Інформаційна система аптек має надавати інформацію про медичні препарати, місцезнаходження аптек та про ціну пропозиції, проводити аналіз наданих пропозицій та запитів. В ході роботи досліджено методи: аналізу інформації, проектування інформаційних систем, модульного програмування, клієтно-сервісної архітектури, метод інтеграції API, а також розроблено зрозумілий інтерфейс користувача. [4], [5].

Результати дослідження: практичне значення розробленої інформаційної системи аптек полягає у значному підвищенні рівня надання послуг у сфері діяльності мережі аптек, що проявляється у можливості клієнта переглянути асортимент медичних препаратів та супутніх їм товарів, що наявні в певній сукупності аптек, зробити замовлення даного твару та при бажанні оформити доставку. Це підвищує

конкурентоспроможність мереж аптек, які використовують інформаційну систему аптек та підвищують рівень отриманих послуг клієнтами даних закладів.

Ключові слова - база даних аптек, інформаційна система аптек, JavaScript, React, Next.js, Visual Studio Code (VS Code), аутентифікація, обробка запитів, API аптек.

Перелік використаних джерел:

1. Заяць В. М., Заяць М. М. Логічне і функційне програмування : навч. посіб. Львів : Бескид Біт, 2006. 352 с
2. Гради Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл, Бобби Дж. Янг, Джим Коналлен, Келли А. Хьюстон. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. М.: Вильямс, 2008.- 720с.
3. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу. Київ : ВНУ, 2007. 405 с
4. Гради Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл, Бобби Дж. Янг, Джим Коналлен, Келли А. Хьюстон. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. М.: Вильямс, 2008.- 720с.
5. Кармайкл Э., Хейвуд Д. Быстрая и качественная разработка программного обеспечения. Москва : Изд. дом “Вильямс”, 2003. 400 с

Gvozdyk S.-V.R., Lytvyn V.V. (supervisor). Pharmacy Information System. Bachelor's Thesis. – Lviv Polytechnic National University, Lviv, 2025.

#### Extended Abstract.

In the modern world, the importance of information technologies is constantly growing, which has a significant impact on various aspects of life, in particular on the level of services that every citizen of Ukraine wants to receive in the field of health protection and promotion.

Traditional methods of selling medicines and related products, such as visiting a pharmacy, during which the client reviews the available range of medicines and related products and, consulting with a pharmacist or according to a doctor's prescription, chooses the product he needs, are becoming less and less desirable for modern citizens who want to see the entire list of medicines and related products available in all nearby pharmacies and their prices on their gadgets, they want to order this product with delivery or select this product and only pick it up at a pharmacy convenient for them. This necessitates the development of new, more reliable methods of cooperation between the set of pharmacies and citizens. The research aimed at developing a simple and productive pharmacy information system involves the use of the JavaScript programming language, React and Next.js libraries, and the Visual Studio Code (VS Code) editor to create software that will have access to the pharmacy API through citizens' gadgets, process the received information, and provide the client with the services they desire in the form of viewing the assortment, selecting and booking or ordering medical products or related products. [1].

The system involves simplifying the processes of accessing information in the pharmacy network and creating undemanding software. Using a pharmacy information system allows for the digitalization of the pharmacy sector. Such a system also contributes to increasing convenience for users, allowing them to avoid additional time spent on obtaining information about available medical products and related products in a certain location and to establish productive communication with pharmacies.

The object of the research is the pharmacy information system as a means of

digitizing the relationships between the pharmacy network and the client who needs high-quality service in searching for and choosing medical products and related products.

The subject of the study is the processes and technologies of digitalization of the relationship between the pharmacy network and the client who directly purchases medical drugs for his own use. Particular attention is paid to the use of the JavaScript programming language, React and Next.js libraries and the Visual Studio Code (VS Code) editor to implement algorithms for cooperation between the pharmacy network and the client [2], [3].

The purpose of the study: development and implementation of a program, namely a pharmacy information system, with the help of which pharmacy administrations, clients and wholesale and retail suppliers could cooperate with each other in order to achieve the best result, to coordinate their work with each other in order to obtain the best level of service and maximum profit or the greatest possible savings, to reduce costs. The pharmacy information system should provide information about medical drugs, the location of pharmacies and the price of the offer, to analyze the submitted offers and requests. In the course of the work, the following methods were investigated: information analysis, information systems design, modular programming, client-service architecture, API integration method, and a clear user interface was developed. [4], [5].

Research results: the practical significance of the developed pharmacy information system lies in a significant increase in the level of service provision in the field of pharmacy network activities, which is manifested in the ability of the client to view the range of medical products and related products available in a certain set of pharmacies, place an order for this product and, if desired, arrange delivery. This increases the competitiveness of pharmacy networks that use the pharmacy information system and increase the level of services received by customers of these institutions.

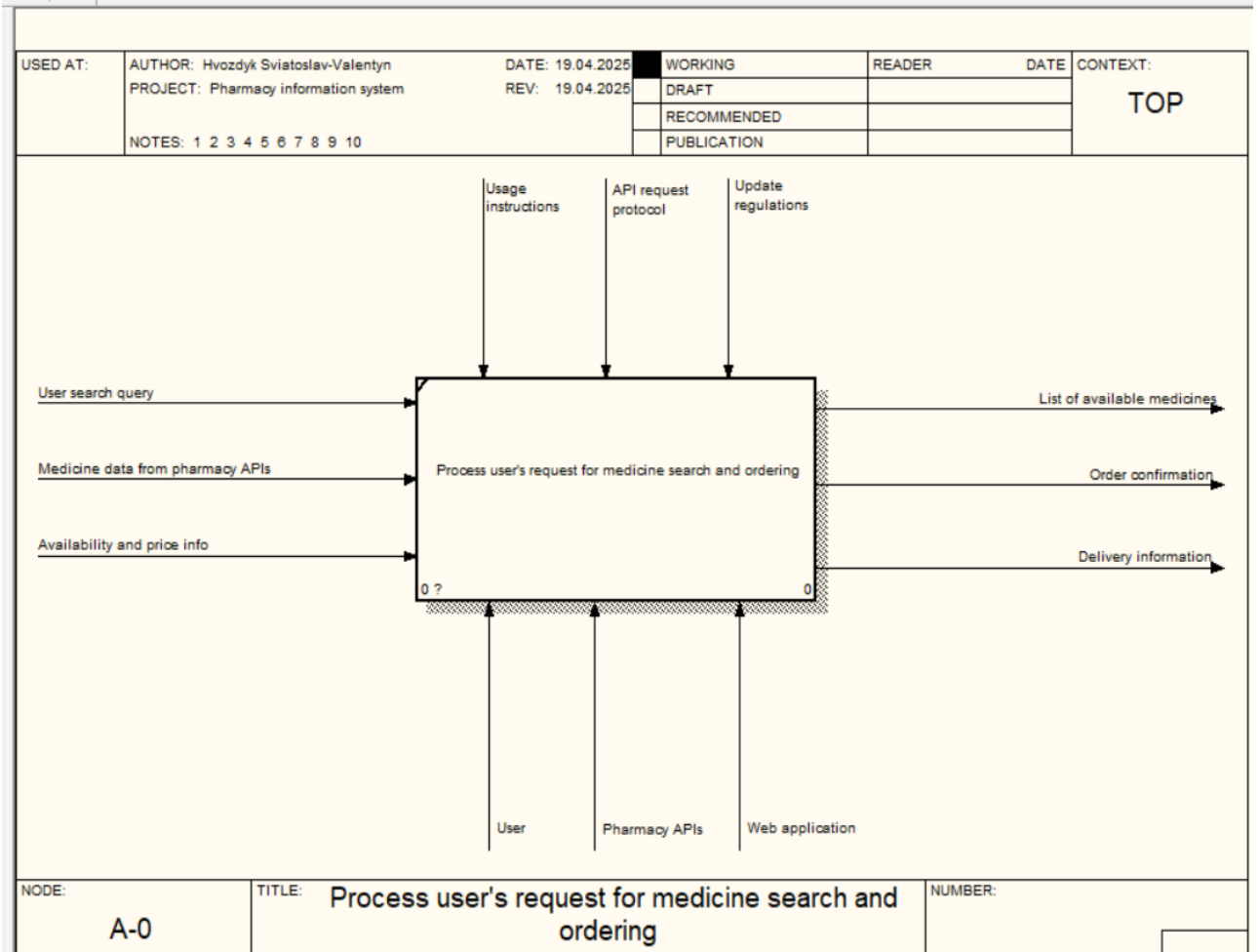
Keywords - pharmacy database, pharmacy information system, JavaScript, React, Next.js, Visual Studio Code (VS Code), authentication, query processing, pharmacy API.

List of sources used:

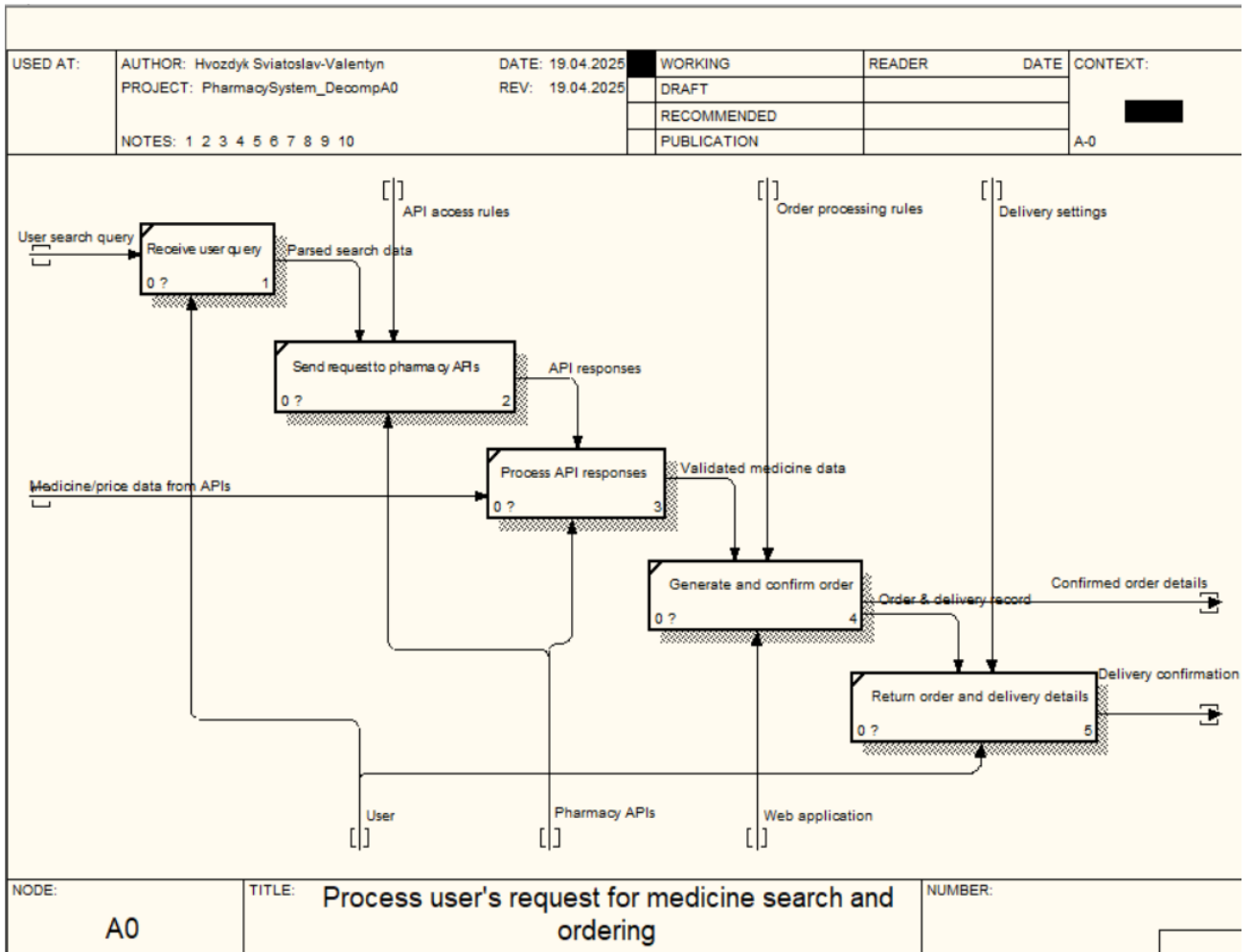
1. Zayats V. M., Zayats M. M. Logical and functional programming: tutorial. manual  
Lviv: Beskyd Bit, 2006. 352 p
2. Grady Buch, Robert A. Maksymchuk, Michael U. Engle, Bobby J. Young, Jim  
Conallen, Kelly A. Houston. Object-oriented analysis and design with examples of  
applications. M.: Williams, 2008. - 720 p.
3. Zgurovsky M. Z., Pankratova N. D. Fundamentals of system analysis. Kyiv: BHV,  
2007. 405 p
4. Grady Buch, Robert A. Maksymchuk, Michael U. Engle, Bobby J. Young, Jim  
Conallen, Kelly A. Houston. Object-oriented analysis and design with examples of  
applications. M.: Williams, 2008. - 720 p.
5. Carmichael E., Heywood D. Fast and high-quality software development. Moscow:  
Izd. Williams House, 2003. 400 p

# ДОДАТКИ

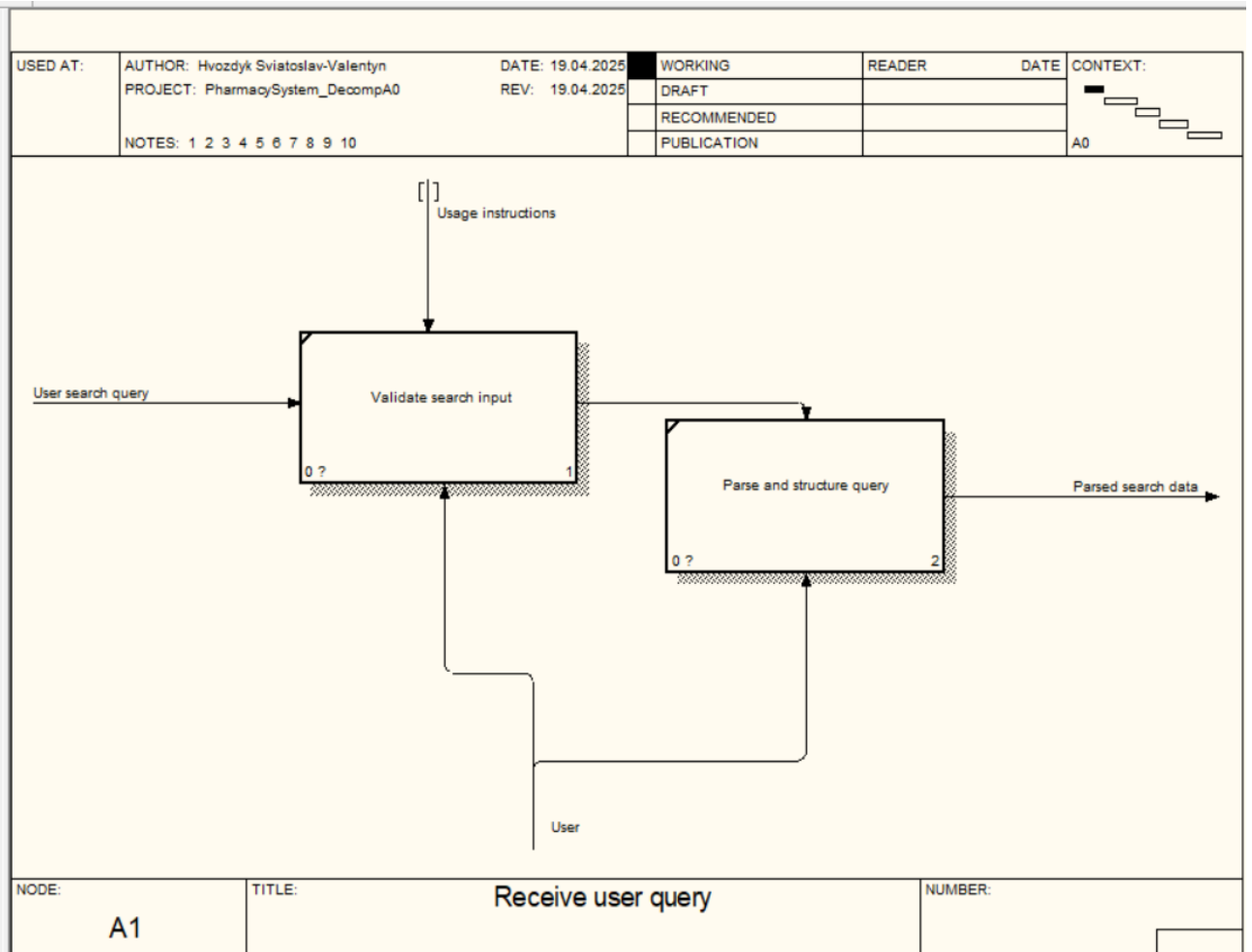
## Додаток А. Діаграми



*Рис.А.1. Контекстна діаграма інформаційної системи аптек. Оригінал, без перекладу на українську мову.*



*Рис.А.2. Декомпозиція першого рівня системи. Оригінал, без перекладу на українську мову.*



*Рис.А.3. Декомпозиція другого рівня для процесу «Отримати запит користувача». Оригінал, без перекладу на українську мову.*

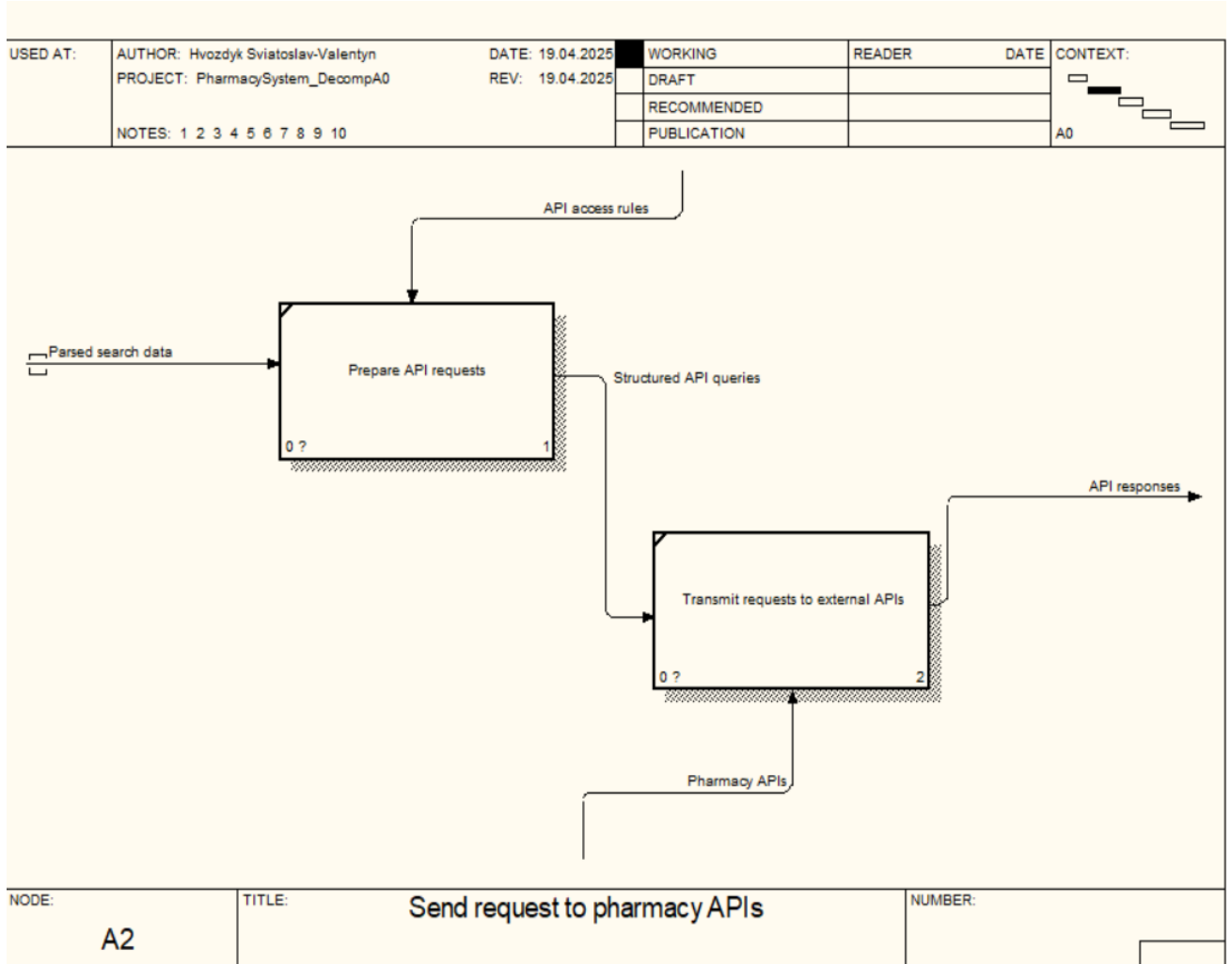


Рис.А.4. Декомпозиція другого рівня для процесу «Надіслати запит до API аптек». Оригінал, без перекладу на українську мову.

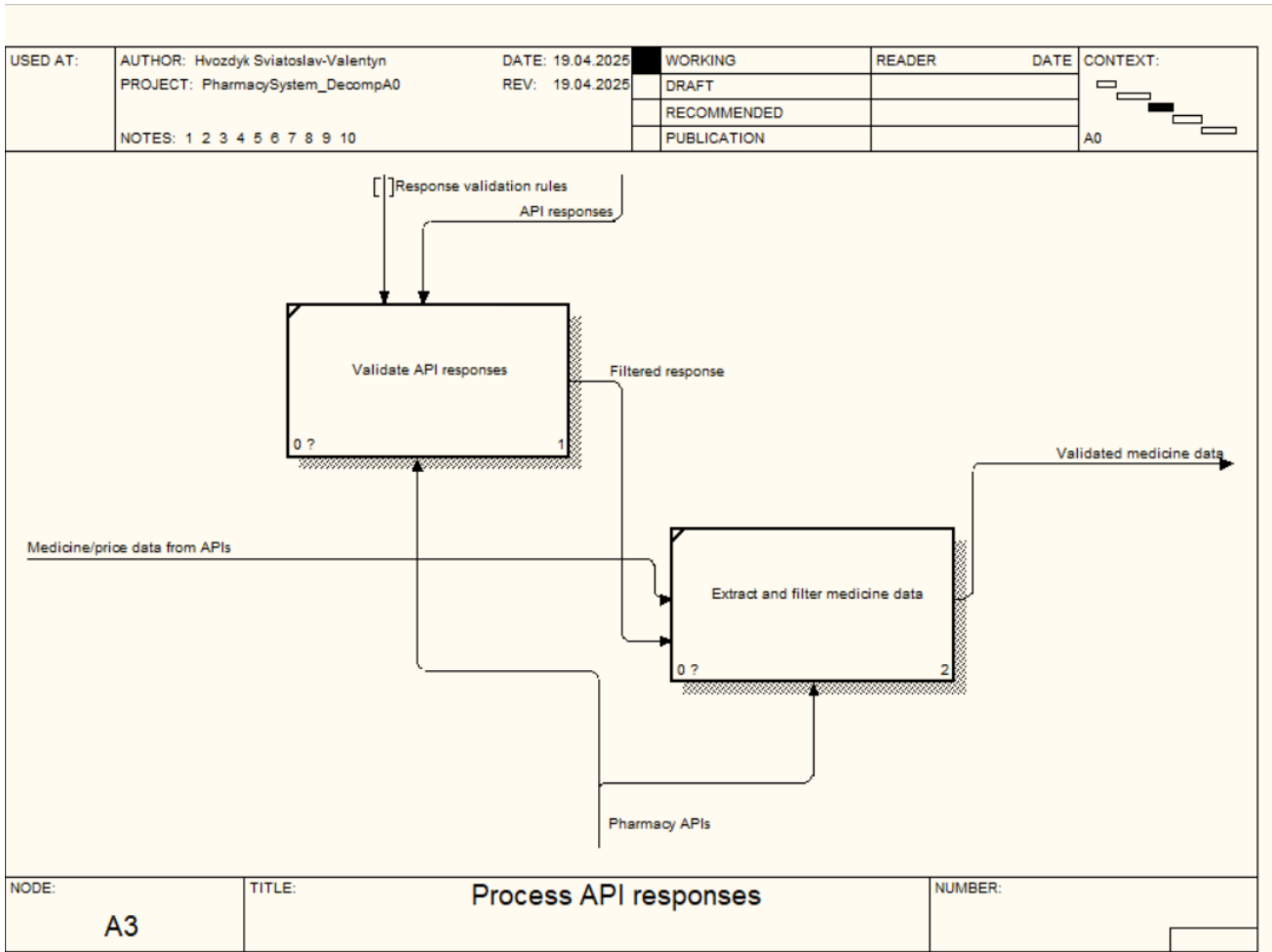
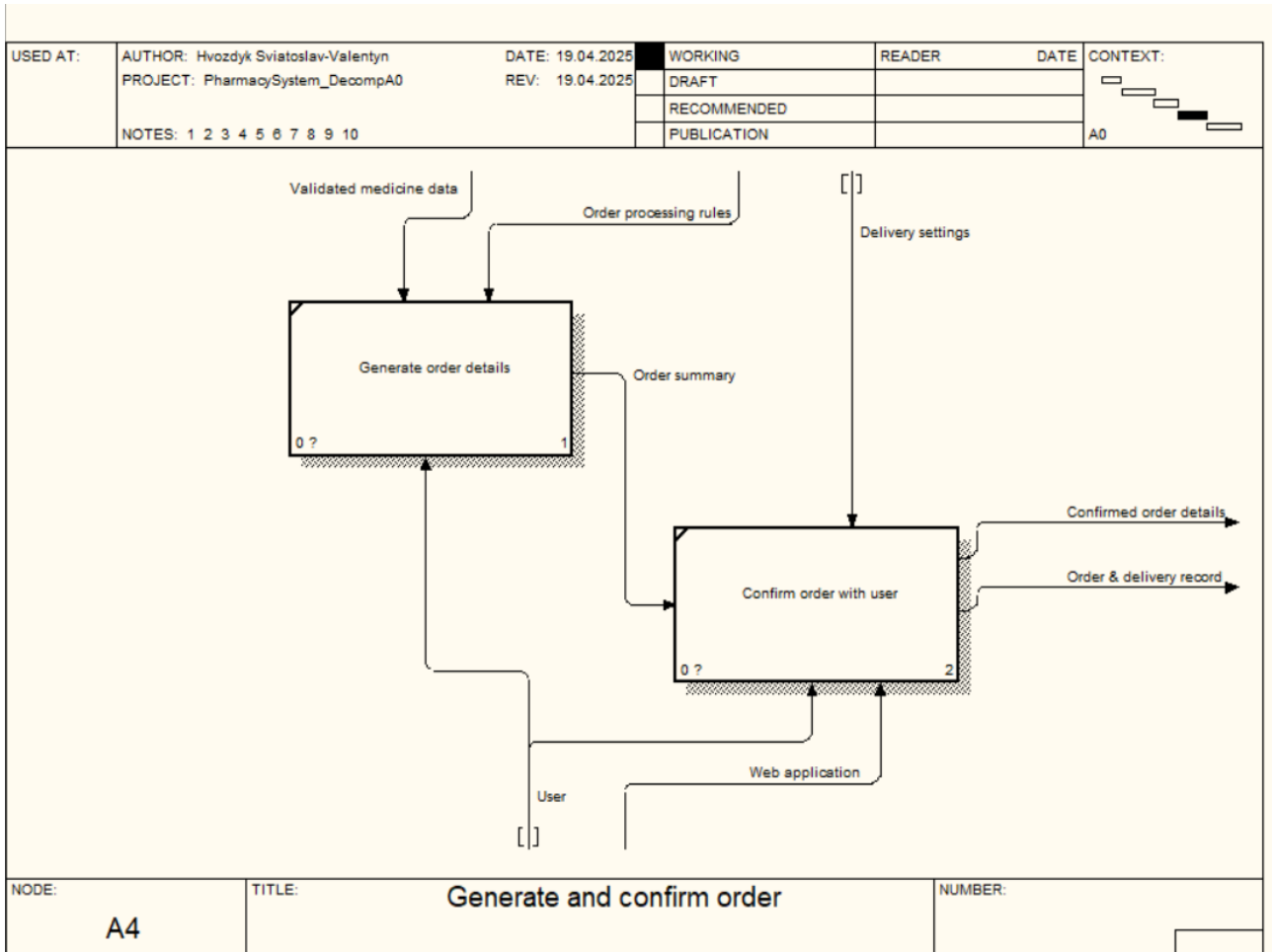
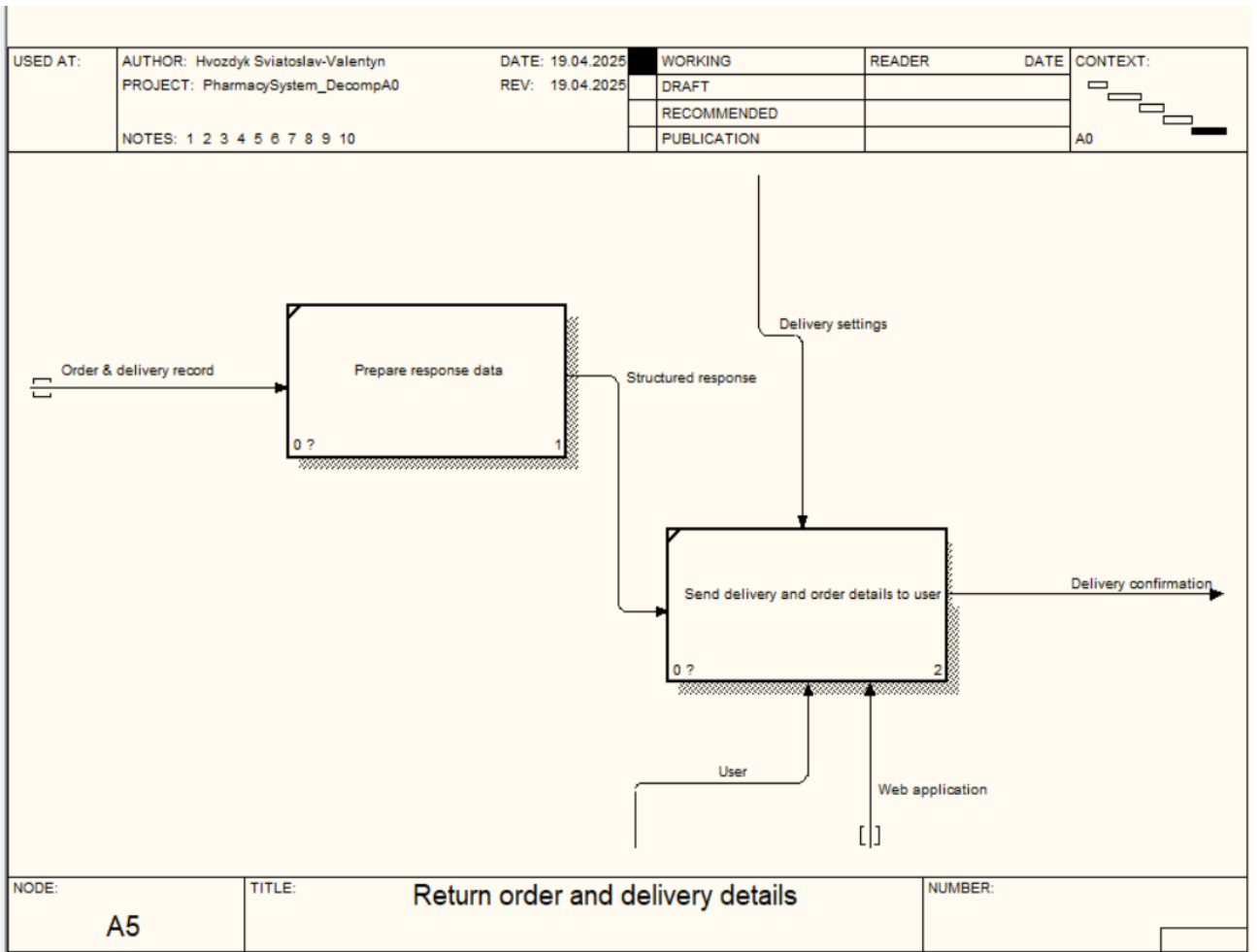


Рис.А.5. Декомпозиція другого рівня для процесу «Обробка відповідей API». Оригінал, без перекладу на українську мову.



*Рис.А.6. Декомпозиція другого рівня для процесу «Генерація та підтвердження замовлення». Оригінал, без перекладу на українську мову.*



*Рис.А.7. Декомпозиція другого рівня для процесу «Повернення інформації про замовлення та доставку». Оригінал, без перекладу на українську мову.*