

Вінницький національний технічний університет

Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Кафедра програмного забезпечення

Бакалаврська дипломна робота

на тему: «Автоматизована система з визначення необхідності замовлень
лікарських засобів до регіональних аптек»

Виконав: студент 4 курсу
групи ІПІ-18б
спеціальності

121 – Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Чорнодід М. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доц. каф. ПЗ Хошаба О.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: д.т.н., проф. КН Васілевський О.М.

(прізвище та ініціали)

Допущено до захисту
Зав. кафедр _____
« » _____ 2022 р.

Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
Кафедра програмного забезпечення
Рівень вищої освіти перший бакалаврський
Галузь знань 12 - Інформаційні технології
Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
Освітньо-професійна програма - Інженерія програмного забезпечення

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЗ
Романюк О. Н.
25 березня 2022 року

З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Чорнодід Максим Віталійович

1. Тема роботи - «Автоматизована система з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек»

Керівник роботи: Хошаба Олександр Мирославович, к.т.н., доцент кафедри ПЗ, затверджені наказом вищого навчального закладу від 24 березня 2022 р. № 66

2. Строк подання студентом роботи 13 червня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: середовище розробки – Visual Studio Code, Мови розробки – Java, операційна система – Windows 7/8/10, Linux Centos/Debian.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: вступ; аналіз та постановка задачі; порівняльний аналіз аналогів; проектування модулів автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами; розробка блок-схем алгоритму роботи автоматизованої системи; тестування модуля заповнення замовлень на поставку лікарських засобів; висновки; перелік посилань, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу: мета та задачі роботи, порівняльна характеристика аналогів, блок-схема алгоритмів роботи автоматизованої системи, тестування автоматизованої системи, висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-4	Хошаба О.М., к.т.н., доцент кафедри ПЗ		

7. Дата видачі завдання 25 березня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз проблеми, обґрунтування актуальності розробки системи та постановка задач	26.03.2022-10.04.2022	Вик.
2	Проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів	11.04.2022-26.04.2022	Вик.
3	Вибір середовища та розробка алгоритму бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів	27.04.2022-4.05.2022	Вик.
4	Розробка програмного коду з підтримки бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів	5.05.2022-24.05.2022	Вик.
5	Тестування роботи та впровадження автоматизованої системи	25.05.2022-27.05.2022	Вик.
6	Оформлення матеріалів до захисту БДР	27.05.2022-10.06.2022	Вик.

Студент

(підпис)

Чорнодід М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник бакалаврської дипломної роботи

(підпис)

Хошаба О.М.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська дипломна робота складається з 65 сторінок формату А4, на яких є 11 рисунків, 1 таблиці, список використаних джерел містить 19 найменувань.

В роботі проведено аналіз стану проблеми, де визначені загальні принципи поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління. Порівняльний аналіз аналогів показав що під час розгляду автоматизованих систем перевагу необхідно надавати програмним продуктам, що використовують інформаційні технології ERP-класу. В роботі також виконано поставка задачі, де визначені основні шляхи розробки та впровадження автоматизованої системи. Проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек виконано з урахуванням основних складових створення програмних продуктів.

Розробка автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек виконувалась на основі загальних принципів. В результаті цього був створений алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек та написаний програмний код автоматизованої системи.

Тестування автоматизованої системи проводилось на основі експертних оцінок з урахуванням обсягами виробництва лікарських засобів та фіксованим обсягом замовлення.

ANNOTATION

The bachelor's thesis consists of 65 A4 pages, which contain 11 figures, 1 tables, a list of sources used contains 19 items.

The analysis of the state of the problem is carried out in work, where the general principles of delivery of medicines to the network based on management systems are determined. Comparative analysis of analogs showed that when considering automated systems, preference should be given to software products that use ERP-class information technology. The paper also provides a task that identifies the main ways to develop and implement an automated system. The automated system is designed for determining the need to order performed medicines from regional pharmacies, taking into account the main components of software development.

The development of an automated system for determining the need to order medicines from regional pharmacies was based on general principles. As a result, an algorithm for the business process of purchasing drugs for pharmacies was created and the author wrote the program code of the automated system.

Testing of the automated system was carried out based on expert assessments considering the volume of production of medicines and a fixed volume of the order.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	11
1.1 Аналіз стану проблеми	11
1.2 Загальні принципи поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління	13
1.3 Порівняльний аналіз аналогів	17
1.4 Постановка задачі	19
1.5 Висновки	20
2 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ	22
2.1 Проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек	22
2.2 Проектування засобів поширення лікарських засобів	28
2.3 Основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами	31
2.4 Висновки	36
3 РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ	37
3.1 Загальні принципи розробки автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек	37
3.2 Розробка бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек	42
3.3 Алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек	45
3.4 Висновки	47
4 ТЕСТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ	49
4.1 Тестування модуля експертних оцінок автоматизованої системи	49
4.2 Тестування модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва	53
4.3 Тестування модуля управління запасами лікарських засобів за фіксованим обсягом замовлення	59
4.4 Висновки	61
ВИСНОВКИ	62

	7
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	66
ДОДАТОК А	68
ДОДАТОК Б	72
ПРОТОКОЛ	72
ДОДАТОК В	73
ДОДАТОК Г	95

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Початкові етапи комп'ютеризації замовлень лікарських засобів до регіональних аптек характеризувались інформаційною підтримкою окремих бізнес-операцій, де питома вага належала використанню автоматизованих систем.

Основною проблемою впровадження автоматизованих систем з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек наприкінці 90-х років минулого століття належали недостатні механізми якісного використання збору інформації так як аналіз у необхідності в отриманні препаратів проводився вручну. На той час, перевага у лікарських установах віддавалась системи оперативного і бухгалтерського обліку, які мали вирішувати локальні завдання і були повнофункціональними системами управління медичними установами.

Також, в той час поява програмних продуктів Microsoft та їх популяризація, а також розвиток локальних обчислювальних корпоративних мереж дали поштовх до появи корпоративних інформаційних систем. Широкий ряд офісних програм породив перші приклади автоматизованих систем з управління, які в той час ще були простим сховищем даних на загальнодоступному сервері.

Наступним кроком на шляху до автоматизації медичних установ стала поява бухгалтерських та фінансових програм, що було обумовлено не лише складністю та важливістю процесу управління фінансами, а й історичною схильністю керівництва лікарень приймати рішення, ґрунтуючись насамперед на фінансових показниках діяльності організацій.

Вже у наступному столітті значне зростання організації в медичних установах супроводжувалось зростанням кількості та складності бізнес-процесів, кількості підрозділів та співробітників підрозділів, підвищило необхідність у створенні системи, яка могла б надавати необхідні оперативні дані з наявності медичних препаратів. Це надало можливість планування щодо необхідних матеріалів. Так почала впровадження методології планування потреби у матеріалах Material Requirements Planning (MRP) в медичних установах.

Тому актуальними питаннями є розробка автоматизованих систем з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась згідно плану виконання наукових досліджень на кафедрі програмного забезпечення.

Мета та завдання. Метою роботи є підвищення ефективності виконання замовлень лікарських засобів до регіональних аптек. За рахунок впровадження автоматизованої системи на основі систем управління вдається покращити процес поширення лікарських засобів та підвищити прибуток працівникам торговельної мережі.

Основними завданнями автоматизованої системи, що розробляється є вирішення основних задач, які пов'язані з процесом розповсюдження лікарських засобів до регіональних аптек.

Об'єкт дослідження – процес поширення лікарських засобів до регіональних аптек.

Предмет дослідження – методи та програмні засоби, що дозволяють покращити процес поширення лікарських засобів.

Методи дослідження. У процесі досліджень використовувались методи дослідження:

- методи розробки графічного інтерфейсу автоматизованої системи;
- методи управління поставками лікарських засобів до мережі аптек;
- методи розробки клієнт-серверних архітектур;
- методи авторизації користувача до інформаційних ресурсів;

Наукова новизна отриманих результатів. Створена автоматизована система на основі моделі управління надходжень лікарських засобів до мережі аптек, де на основі загальних принципів поширення препаратів враховуються найкращі застосування математичних моделей та виконуються оптимальні постачання продукції медичного призначення. Впровадження отриманих результатів значно покращує зручність роботи з великими мережами аптек та ефективно використовує наявні матеріальні та людські ресурси.

Практична цінність отриманих результатів. Практичне значення полягає

у розробці, тестуванні та впровадженні автоматизованої системи, що на основі моделі управління поставками лікарських засобів до мереж аптек враховуються найкращі практики в обслуговуванні населення.

Відповідно до поставленої мети виконані наступні задачі:

- провести аналіз стану проблеми на основі загальних принципів поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління та порівняльний аналіз аналогів;

- створити постановку задачі;

- виконати проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек;

- визначити основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами;

- розробити автоматизовану систему на основі загальних принципів з визначенням необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек;

- розробити бізнес-процес проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек;

- розробити алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек;

- виконати тестування модуля експертних оцінок автоматизованої системи;

- виконати тестування модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва;

- виконати тестування модуля управління запасами лікарських засобів за фіксованим обсягом замовлення.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, викладені у бакалаврській дипломній роботі, отримані автором особисто. Автору належать такі результати: архітектура автоматизованої системи; розроблені алгоритми; модулі клієнтської частини; модулі серверної частини.

Публікації. Публікацій по даній роботі немає.

1 АНАЛІЗ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Аналіз стану проблеми

Аналіз стану проблеми створення та впровадження автоматизованих система з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек необхідно починати з історії розвитку засобів систем управління. Так, перші автоматизовані системи з управління стали з'являтися на початку 80-х. ХХ в., вони були написані для середовища DOS і були досить простими. Вони були розраховані на можливе розширення бізнесу та інтеграцію з іншими додатками. За останні 20 років функціональні можливості програмного забезпечення для засобів управління значно розширилися, з'явилося нове покоління систем, що автоматизуються, які можуть по праву називатися системами управління торговими мережами, зокрема аптеками.

Ринок програмного забезпечення аптек роздрібної торгівлі у наші дні переживає період інтенсивного розвитку. Цей процес обумовлений насамперед зростанням конкуренції між роздрібними торговцями. Прагнення залучити потенційних клієнтів змушує власників регіональних аптек шукати нові шляхи підвищення ефективності роботи магазинів, що потребує повної та достовірної інформації про діяльність торгових точок у будь-який момент часу. З іншого боку, змінюються і аптеки. Зростання конкуренції в ритейлі вивів нові формати торгівлі, і сьогодні значну частку ринку роздробу займають мережі аптек, які пропонують покупцеві величезний асортимент товарів, який обчислюється десятками та сотнями тисяч найменувань.

Сьогодні активне зростання мереж регіональних аптек обумовлено в основному впровадженням на наш ринок іноземних ритейлерів. Даний формат бізнесу вже багато років успішно існує на ринку розвинених країн, і за роки своєї діяльності іноземні торгові компанії нагромадили багатий досвід та інструментарій управління великими мережами. Тому не дивно, що сьогодні для управління мережами з широким асортиментом використовуються переважно західні технології та системи управління підприємствами класу ERP (Enterprise

Resource Planning, планування ресурсів підприємства) та MRP-систем (Material Requirements Planning).

Ідея відтворення замкнутого циклу в MRP-системах під час управління поставкою лікарських засобів вже з успіхом почала використовуватись ще наприкінці 90-х років минулого століття. Дана ідея полягала у використанні під час управління лікарськими засобами методів планування з введенням широкого спектру наявних чинників шляхом запровадження додаткових функцій у системах автоматизованого керування.

В теперішній час, термін «замкнутий цикл» відображає основну особливість модифікованої системи, яка полягає в тому, що складені в процесі її роботи звіти аналізуються та враховуються на подальших етапах планування, змінюючи при необхідності план замовлень. Таку розширену модифікацію системи MRP назвали згодом MRP II. Вона не тільки могла ефективно планувати ресурси організацій, у тому числі фінансові та кадрові, а й була здатна адаптуватися до змін зовнішньої ситуації, змінюючи підхід у плануванні залежно від певних умов.

Успішне застосування систем автоматизації у сфері виробництва послужило початком створення систем ERP-класу (enterprise resource planning, системи управління ресурсами організацій), які включали планування ресурсів організацій.

Також, під час проведення аналізу автоматизованих систем з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек необхідно приділяти значну увагу системам управління персоналом (HRM-системи).

В загальному випадку, системи управління персоналом (HRM-системи) у тому сучасному розумінні виникли недавно. Системи управління персоналом можуть входити до складу ERP-систем, а можуть бути самостійним програмним комплексом. Найчастіше їх називають HRM-системами, від англ. human resource management (дослівно - "управління людськими ресурсами"). Почавши свій розвиток із систем розрахунку заробітної плати та обліку персоналу, сьогодні вони мають багатий функціонал, здатний автоматизувати не тільки законодавчу частину роботи з кадрами, а й весь спектр взаємовідносин співробітника з компанією. Однак, незважаючи на багатий інструментарій роботи з кадрами, що прийшов до нас із країн Заходу, HRM-системи використовуються поки що на аптеках досить

рідко. У роздрібній торгівлі, де плинність кадрів дуже висока, автоматизація процесу управління персоналом може істотно знизити витрати втрати і зміни співробітників. Управління персоналом в ERP-системі передбачає автоматизацію наступних процесів:

- пов'язаних з плануванням потреби та забезпеченням регіональних аптек трудовими ресурсами, націлених на вирішення завдань, що стоять перед аптекою у стратегічному та тактичному планах, а також на забезпечення розвитку її у довгостроковій перспективі та стабільності у короткостроковій та середньостроковій перспективах;

- пов'язаних з управлінням ефективністю використання трудових ресурсів, націлених на підвищення рентабельності аптеки за рахунок підвищення продуктивності та якості праці, більш обґрунтованого планування та використання фонду оплати праці, оперативного контролю та регулювання зайнятості персоналу;

- пов'язаних із формуванням бази знань про персонал, що є допоміжними і дозволяють приймати більш виважені та обґрунтовані рішення, пов'язані з персоналом, у тому числі під час оперативної роботи;

- вирішення соціальних питань (процеси, багато в чому регламентовані законодавством і націлені на підвищення соціальної захищеності працівників регіональної аптеки).

1.2 Загальні принципи поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління

Процес закупівлі залежить від форми власності організації. Державні і муніципальні організації а також організації комерційної форми власності при організації процесу закупівлі керуються внутрішніми інструкціями або правилами підприємства (рис. 1.1).

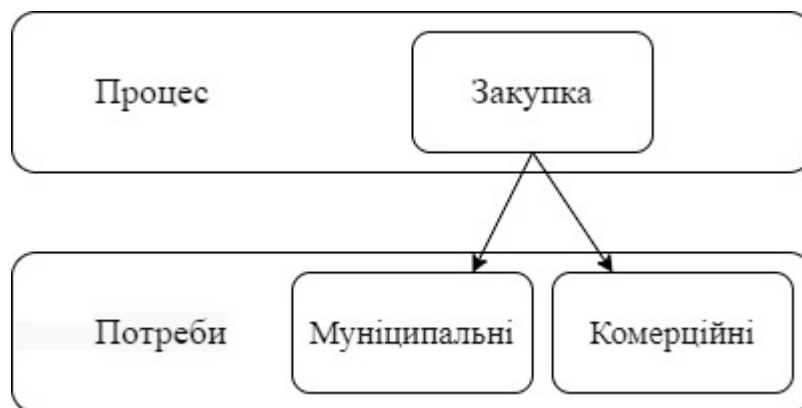


Рисунок 1.1 – Схема організації процесу закупівель

Залежно від предмета і цілей закупівлі використовуються: відкритий конкурс, закритий конкурс, селективний конкурс, двоетапний конкурс, запит цін(котирувань), конкурентні переговори, запит пропозицій, закупівля з єдиного джерела, редукціон (аукціон, переторг) [1].

Усі способи закупок можна розділити на дві категорії - конкурентні(проведення конкурсів, запитів котирувань і т. п.) і неконкурентні(пряма закупівля у постачальника).

Конкурси підрозділяються на відкриті і закриті, можуть проводитися в один або два етапи. Якщо число постачальників продукції обмежене або ж йдеться про складний проект, виконати який може тільки висококваліфікований постачальник, проводяться закриті конкурси, в яких беруть участь тільки компанії, спеціально запрошені організатором конкурсу. Закриті конкурси проводяться також при закупках продукції, пов'язаних із забезпеченням комплексної безпеки підприємств.

Відкриті і закриті конкурси можуть бути двоетапними. Ця процедура зазвичай використовується у випадках, коли замовникові скрутно чітко сформулювати вимоги до предмета конкурсу, а також коли він вважає за доцільне вивчити можливості і варіанти вирішення проблеми потенційними постачальниками.

Такий підхід дозволяє замовникові ознайомитися з можливостями постачальників і, оцінивши їх (існуючі на ринку методики, технології і т. п.), формулювати свої остаточні вимоги.

При проведенні двоетапного конкурсу учасники на першому етапі подають свої пропозиції без вказівки цінових показників. Вивчивши пропозиції, організатор конкурсу може внести зміни і доповнення в конкурсну документацію.

На другому етапі учасники подають конкурсні заявки, підготовлені з урахуванням змін в конкурсній документації, вказуючи в них також ціни. Селективний конкурс є своєрідним компромісом між відкритим і закритим. Подати заявку на участь в нім може будь-який постачальник, проте до участі в конкурсі допускаються лише претенденти, вибрані замовником.

При відносно невеликих об'ємах закупок серійної продукції використовується спосіб запиту цінових котирувань, в ході якого, після запиту ціни на одну і ту ж продукцію у різних постачальників, вибирається найдешевша пропозиція. Запит цінових котирувань робиться не менше чим у трьох постачальників, причому порівнюватися повинна однотипна продукція.

Кожен учасник подібних закупок може запропонувати тільки одне цінове котирування. При цьому закупівля може проводитися навіть у разі, коли після запиту встановлено, що лише один постачальник здатний виконати замовлення - в цьому випадку, а також при закупках у природних монополій і в надзвичайних ситуаціях проводиться закупівля у єдиного джерела.

Вибір способу закупівлі для комерційної організації залежить від багатьох чинників, але в першу чергу від цілей закупівлі, предмета закупівлі, ринкової кон'юнктури, закупівельної політики компанії, включаючи вимоги внутрішніх нормативних документів.

При великих закупівлях кращі пропозиції зазвичай вдається отримати, провівши відкритий конкурс(тендерні торги) - спосіб видачі замовлень на постачання товарів, надання послуг або проведення підрядних робіт за задалегідь оголошеними в конкурсній документації умовами, в обумовлені терміни, на принципах змагальності, справедливості і ефективності. Контракт полягає з переможцем конкурсу - учасником, що подав пропозицію (конкурсну заявку), що відповідає вимогам конкурсної документації і що містить найкращі умови. Тому в закупівельній практиці цей спосіб завжди розглядається в якості основного [2]. При організації закупівлі використовується великий об'єм інформації, який

вимагає чіткої логіки і систематизації, у зв'язку з чим виникає необхідність створення АСУ закупівельною діяльністю в комерційних організаціях з використанням засобів захисту інформації.

В той же час, функціональність управління фінансами є невід'ємною частиною будь-якої ERP-системи та зазвичай містить інструменти фінансового контролю, обліку та планування. Не варто плутати цю функціональність із бухгалтерськими програмами. Великий та поширений інструментарій для автоматизованих систем насамперед призначений задля ведення бухгалтерського обліку, а отримання різноманітних аналітичних звітів, покликаних допомогти керівникам торгових організацій у прийнятті важливих рішень, наприклад, у сфері ціноутворення. Фінансовий модуль автоматизованої системи зазвичай містить компоненти, про які йтиметься нижче.

Бухгалтерія – ведення розрахунків, введення рахунків, цикл для реєстрації та схвалення рахунків постачальників, створення платіжних доручень, вивірка за банківською випискою, ведення касових операцій, включаючи підготовку видаткових та прибуткових ордерів та касової книги, налаштування довільних типів податків: податок на додану вартість (ПДВ), мита, нарахування податків на оплату.

Робота із банками (ведення банківських операцій, клієнт-банк). При цьому, використовуються механізми бюджетування, де формуються плани продажу, як для окремої аптеки та всієї мережі повністю, так і створення звітів про рух коштів та звітів про заборгованості різним установам.

Тому, важливим є фінансове планування, яке складається з прогнозування продажу, закупок, запасів, перенесення бюджетів у головну книгу, консолідація даних, підтримка необмеженої кількості аптек.

1.3 Порівняльний аналіз аналогів

Порівняльну характеристику аналогів автоматизованих систем з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек необхідно проводити серед програмних продуктів, що використовують інформаційні технології ERP-класу (enterprise resource planning). Розглянемо такі програмні продукти більш детально (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Порівняльна характеристика аналогів

Програмний продукт, компанія-виробник	Переважаюча сфера застосування	Вартість впровадження
SAP R/3, SAP AG (Німеччина)	Оборонні підприємства, підприємства нафтогазового комплексу, металургія, енергетика телекомунікації, банківський сектор.	Ліцензія на 50 робочих місць коштує близько \$350 тис. Вартість впровадження може у кілька разів перевищувати вартість рішення.
Oracle Applications, Oracle (США)	Тяжка промисловість (переважно металургія), телекомунікаційні компанії, фінансовий сектор, хімічна промисловість.	Вартість рішення на одне робоче місце становить близько \$5 тис. Повна вартість суттєво залежить від необхідної функціональності та складності застосування.
IFS Application, IFS (Швеція)	Підприємства машинобудівного комплексу, енергетика, харчова промисловість, фармацевтика, кабельне виробництво.	Повна вартість застосування може досягати \$250 тис. і більше. Також значно залежить від необхідної функціональності.
Baan ERP, SSA Global (США)	Автомобілебудування, хімічна промисловість, фармацевтика, харчова промисловість.	Вартість одного робочого місця – \$3 тис. Співвідношення ціни рішення та витрат на впровадження 1:1-1:3.
iRenaissance, Ross Systems (США)	Харчова промисловість, хімічні компанії,	Вартість впровадження у середньому \$200 тис.

	металургійна промисловість, нафтопереробні, целюлозно-паперові, фармацевтичні підприємства.	
MBS Axapta, Navision Microsoft (США)	Підприємства нафтової галузі, харчової промисловості, торговельні компанії, металургія, дистрибуція, телекомунікаційна галузь.	У середньому вартість рішення на одне робоче місце – \$3,5 тис. Вартість впровадження становить 100-250% вартості рішення.
iScala, Epicor (США)	Машинобудування, телекомунікаційна галузь, харчова промисловість.	Середня вартість iScala 2.1 складає \$2-5 тис. за одне робоче місце.
MFG/PRO, QAD (США)	Автомобільна, авіаційна, електронна, електротехнічна, хімічна, фармацевтична та харчова промисловість.	Ціна ліцензії на одне робоче місце \$2-5 тис. Залежно від конфігурації. Використання коштує 100-200% цієї суми.
J.D.Edwards, OneWorld J.D.Edwards (США)	Гірничодобувна промисловість, будівельні організації, торговельні компанії, нафтогазовий сектор.	Вартість робочого місця OneWorld варіюється від \$400 до \$4000.
SyteLine, ERP MAPICS (США)	Виробники вимірювального та електроустаткування, деревообробка, поліграфія, машинобудування.	Вартість ліцензії на одне робоче місце \$2-4 тис. Приблизно стільки ж обійдеться використання.

Серед ERP-систем, що можливо використовувати в автоматизованих системах з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек можливо визначити наступні.

В загальному випадку, весь комплекс засобів автоматизації аптечної мережі можна поділити на Back-office та Front-office.

Back-office - це програмне забезпечення (наприклад, ERP-система), що керує процесом торгівлі, у тому числі торговим обладнанням. Back-office координує дії касирів, керує поточною звітністю. Час покупки, сума чека, найменування всіх товарів, товари, які залучили покупця своєю знижкою, - всі ці дані є цінною маркетинговою інформацією, грамотне використання якої підвищує прибутковість магазину.

Front-office - це місце продажу безпосередньо пов'язане з Back-office. Основну роль тут відіграє спеціальне обладнання – POS-термінали. Відповідно до класифікатора контрольно-касових машин, під POS-терміналом розуміється контрольно-касова машина з фіскальною пам'яттю, що володіє можливостями персонального комп'ютера з введення-виведення, зберігання, обробки та відображення інформації. POS-системи побудовані на базі фіскальних реєстраторів - ККМ (контрольно-касові машини), здатних працювати тільки у складі комп'ютерно-касових систем, отримуючи дані через канал зв'язку.

Таким чином, на сьогоднішній день управління мережею лікарських засобів без автоматизованих систем та сучасних програмних засобів просто неможливо. Автоматизовані системи та програмні засоби давно і міцно увійшли до таких сфер управління, як бухгалтерський облік, управління складом, асортиментом і закупівлями. Проте сучасний бізнес з розповсюдження лікарських препаратів потребує значно ширшого застосування інформаційних технологій в управлінні мережею регіональних аптек. Життєздатність та розвиток інформаційних технологій пояснюється тим, що сучасний бізнес з поширення ліків дуже чутливий до помилок в управлінні. Тому, інтуїції, особистого досвіду керівника та розмірів капіталу вже мало для того, щоб бути першим.

1.4 Постановка задачі

Для розробки та впровадження автоматизована система з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек необхідно виконати наступні завдання:

- провести аналіз стану проблеми на основі загальних принципів поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління та порівняльний аналіз аналогів;
- створити постановку задачі;
- виконати проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек;
- визначити основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами;
- розробити автоматизовану систему на основі загальних принципів з визначенням необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек;
- розробити бізнес-процес проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек;
- розробити алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек;
- виконати тестування модуля експертних оцінок автоматизованої системи;
- виконати тестування модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва;
- виконати тестування модуля управління запасами лікарських засобів за фіксованим обсягом замовлення.

1.5 Висновки

В першому розділі виконується аналіз стану проблеми створення та впровадження автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек, який починається з історії розвитку засобів систем управління. При цьому, ідея відтворення замкнутого циклу в MRP-системах під час управління поставкою лікарських засобів вже з успіхом почала використовуватись ще наприкінці 90-х років минулого століття. Дана ідея полягала у використанні під час управління лікарськими засобами методів планування з введенням широкого спектру наявних чинників шляхом запровадження додаткових функцій у системах автоматизованого керування.

Наголошено, що ринок програмного забезпечення аптек роздрібної торгівлі у наші дні насамперед переживає період інтенсивного розвитку. Цей процес обумовлений насамперед зростанням конкуренції між роздрібними торговцями. Прагнення залучити потенційних клієнтів змушує власників регіональних аптек шукати нові шляхи підвищення ефективності роботи магазинів, що потребує повної та достовірної інформації про діяльність торгових точок у будь-який момент часу. З іншого боку, змінюються і аптеки. Зростання конкуренції в ритейлі вивів нові формати торгівлі, і сьогодні значну частку ринку роздробу займають мережі аптек, які пропонують покупцеві величезний асортимент товарів, який обчислюється десятками та сотнями тисяч найменувань.

Детально описані загальні принципи поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління, де процес закупівлі залежить від форми власності організації. Державні і муніципальні організації а також організації комерційної форми власності при організації процесу закупівлі керуються внутрішніми інструкціями або правилами підприємства.

Була також розглянута порівняльна характеристика аналогів автоматизованих систем з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек, де зазначено що необхідно проводити серед програмних продуктів, які використовують інформаційні технології ERP-класу (enterprise resource planning).

2 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек

Проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек починається зі з'ясування апаратних засобів, що можуть бути використані. До таких апаратних засобів відносяться комп'ютерно-касових системи, принтери штрих-коду, електронні ваги та термінали збору даних. Розглянемо більш детальні такі апаратні засоби.

Використання комп'ютерно-касових систем аптек є важливим елементом сучасної торгівлі. Великий асортимент товарів, збільшення обсягів продажу та висока конкуренція призвели до того, що облік товароруху має бути не тільки точним, а й швидким. Включення каси в єдину інформаційну мережу дозволяє вирішити багато актуальних завдань сучасної аптеки.

Полегшити роботу з обробки великої кількості операцій із товарами допомагають та інші спеціальні засоби автоматизації торговельного процесу. Основною технологією є штрихове кодування. Призначення штрих-коду - однозначна ідентифікація самого товару або будь-якої ознаки товару, наприклад, упаковки або серійного номера. Робота в системі роздрібної торгівлі з товарами, які мають штрихкоди, збільшує швидкість обробки даних, що надходять до системи обліку, та різання знижує ймовірність виникнення механічних помилок введення даних до системи. У роздрібній торгівлі сканери штрих кодів використовуються на складах та в торговому залі, де вони застосовуються для ідентифікації товару на системних касових апаратах, за допомогою яких проводиться формування даних для кількісного обліку у складській програмі.

Принтери штрих-коду займають не останнє місце у загальній системі автоматизації роздрібної торгівлі. Вони застосовуються при формуванні внутрішніх штрих-кодів для товарів, які не мають штрих-кодів виробника. Якщо товар надходить в організацію в упаковках, зручно нанести на упаковку штрих-код, відмінний від штрих-коду товару. Таким чином, полегшується та прискорюється процес прийому, відпустки товару та його інвентаризації. Існують

й інші способи застосування штрих кодування, що значно облягають роботу з товарами.

Важливе місце у автоматизації аптек займають електронні ваги з можливістю друку етикеток зі штрих кодом, що дозволяють полегшити процес обліку вагового товару.

Етикетка, сформована на терезах, обробляється на контрольно-касовій машині, яка розпізнає код вагового товару, здійснює пошук товару за базою систем автоматизації та виходячи із зазначеної кількості товару на етикетці розраховує вартість вагового товару. Крім того, ваги з печаткою етикеток часто використовуються на складах аптек для етикування фасованого вагового товару.

Ще один інструмент автоматизації торгівлі – термінал збору даних, що дозволяє обробляти покупку, не прив'язуючись до POS-терміналу. Термінал збору даних - це спеціалізований промисловий міні-комп'ютер, який використовується для збору даних та інвентаризації в умовах великих складів та великої товарної номенклатури. Часто термінали збору даних застосовують для організації виїзної торгівлі та під час обслуговування клієнтів в організаціях сфери послуг з виїздом до клієнта. Після накопичення даних у терміналі збору даних, в офісі проводиться автоматичне перенесення даних у центральну базу даних та подальша обробка.

Все перераховане обладнання, так чи інакше, пов'язане з програмними комплексами через локальну мережу, що дозволяє відстежувати торгові операції в режимі реального часу.

Також, для управління торгової мережею за допомогою апаратних засобів загалом необхідно мати максимально повну інформацію про діяльність кожного з її сегментів. Тому автоматизовані системи роздрібної торгівлі інтегрується із зовнішніми програмними продуктами на основі апаратних засобів, що забезпечують автоматизацію окремих областей бізнесу роздрібної мережі лікарськими засобами. Насамперед це стосується систем управління обладнанням торгового залу на основі програмних та апаратних засобів, про які йшлося у зв'язку з поняттями «Back-office» та «Front-office».

Завдяки такій інтеграції апаратних та програмних засобів, поширювальні мережі лікарських засобів отримують низку додаткових можливостей в галузі обслуговування систем управління:

- керування великим спектром обладнання різних виробників;
- дистанційне налаштування та профілактика обладнання;
- контроль роботи в режимі реального часу;
- проведення різноманітних маркетингових акцій (ведення дисконтних, бонусних та кредитних програм);
- формування підсумкових звітів будь-якої складності та звітів у режимі реального часу;
- контроль персоналу та налаштування рівнів доступу та багато інших функцій.

Для прийняття будь-якого грамотного управлінського рішення в умовах невизначеності та ризику необхідно постійно тримати під контролем різні аспекти фінансово-господарської діяльності, чи то торгівля, виробництво чи надання будь-яких послуг. Тому сучасний підхід до управління передбачає вкладення коштів у проектування, розробку та розвиток інформаційних технологій. І чим більша мережа розповсюдження лікарських засобів, тим серйозними мають бути подібні вкладення. Вони є життєвою необхідністю – у жорсткій конкурентній боротьбі здобути перемогу зможе лише той, хто краще оснащений та найефективніше організований.

При цьому, велике значення відіграє служба постачання лікарських засобів, яке має вирішувати завдання забезпечення мережі ділянок матеріальними ресурсами вже на стадії розробки нових препаратів. Служба постачання, яка є елементом організованого постачання лікарських засобів, повинна органічно вписуватися в мікрологістичну оточення автоматизованої системи, що забезпечує проходження матеріального потоку в ланцюзі постачання-виробництво-збут препаратів. Тому, забезпечення високого ступеня узгодженості дій з управління матеріальними потоками між службою постачання та службами виробництва та збуту є завданням логістичної організації підприємства в цілому. Сучасні системи організації виробництва та матеріально-технічного забезпечення (наприклад,

система MRP) забезпечують можливість узгодження та оперативного коригування планів і дій постачальницьких, виробничих та збутових ланок у масштабі підприємства з урахуванням змін у реальному режимі часу.

Ланцюг постачання-виробництво-збут препаратів має будуватися з урахуванням сучасної концепції маркетингу, тобто. спочатку повинна розроблятися стратегія збуту, потім, виходячи з неї, - стратегія розвитку виробництва і вже потім - стратегія постачання виробництва та постачання лікарських засобів.

Ефективність функціонування служби постачання лікарських засобів, можливість реалізації перелічених цілей, як на рівні підприємства, так і на рівні макрологістики, значною мірою залежить від системної організації самої служби постачання препаратів.

У практиці застосування логістики у сфері постачання існують такі загальноприйняті терміни, як «постачання», «закупівлі», «по-ставки», причому у звичайному розумінні вони всі означають той самий процес. Однак з точки зору створення різномасштабних логістичних функцій, зазначені поняття не є ідентичними. Постачання означає процес, що складається з наступних логістичних функцій: планування закупівель ресурсів на базі потреб виробництва, організація закупівель, вхідного контролю кількості та якості поставлених лікарських засобів.

Закупки препаратів розуміються як закінченні дії, що встановлюють взаємовідносини з певними постачальниками, і включають в себе такі елементарні операції, як вибір постачальника, вибір товару за кількістю і якістю, погодження ціни, умов поставки і платежів, формування закупівельних документів, визначення обсягу закуплених товарів, виконання вимог закупівельної політики підприємства.

Поставка препаратів - це процес транспортування в результаті придбання ресурсів, що включає в себе визначення виду і способу транспортування товарної партії, організація і моніторинг перевезення, у тому числі відстеження термінів поставки лікарських засобів від видачі замовлення до завершення його реалізації.

Управління закупівлями препаратів складається з ряду функцій, що здійснюються в наступній послідовності:

- визначення потреб у ресурсах за номенклатурою, кількістю, марками, параметрами по всіх підрозділах-споживачам;
- складання специфікацій на кожну необхідну позицію ресурсів (за обсягом, розмірами, масою, величинами поставок тощо);
- звірка з наявними засобами за встановленою номенклатурою та визначення розбіжності у номенклатурі та кількості.

Критеріями закупівель лікарських засобів є оцінка вартості власного виготовлення в порівнянні з цінами купівлі та досяжний рівень якості. Тому, важливими є проведення аналізу ринку ресурсів, що підлягають закупівлі. Для цього аналізуються постачальники з їхньої позиції над ринком, їх професіоналізму, репутації тощо.

Остаточний вибір постачальників з урахуванням вибраних характеристик і параметрів, а також їх територіальної віддаленості (фактор транспортування та можливого проміжного складування лікарських засобів).

Організація та контроль поставок препаратів, куди, зокрема, входить: оформлення договірних відносин з постачальником, встановлення процедури замовлення, варіанти транспортування, вантажопереробки, упаковки, маркування, зберігання та складування.

Вхідний контроль кількості та якості. Вирішується в залежності від обраної мікрологістичної виробничої системи.

Підрозділ підтримки постачальників лікарських засобів будь-якої компанії зобов'язаний вирішити дві взаємопов'язані проблеми: визначити необхідні та достатні потреби виробництва в сировині та матеріалах і знайти відповідних постачальників, готових надати необхідне за низькими цінами, хорошої якості та у встановлені терміни.

У модулі закупівель матеріально-технічних ресурсів все більшого значення набуває наявність плану закупівель. Сучасний досвід господарювання українських підприємств показав, що однією з найважливіших умов безперебійного та ритмічного забезпечення виробничого споживача сировиною та матеріалами є

складання спільного з постачальником (підприємством або торговельно-посередницькою фірмою) оперативного календарного плану поставок різно номенклатурної продукції терміном на 15 -30 днів з їх обов'язковим коригуванням не менше одного разу на тиждень. У ці плани обов'язково повинні бути включені транспортні фірми, що здійснюють перевезення, оскільки саме на них падає основний тягар забезпечення ритмічності процесу.

Суворе дотримання планових показників неминуче призводить до істотної економії у споживачів (виробничі запаси у яких знижуються), у посередників (або постачальників), оскільки знижуються витрати на складські переробки вантажів і завантажувально-розвантажувальні роботи. Транспортні організації отримують можливість раціонального використання рухомого складу, внутрішнього планування ремонтних і профілактичних робіт та оптимального обслуговування третіх клієнтів. Безумовно, загальною координацією таких робіт повинна займатися якась одна організація. Як правило, такою організацією-координатором виступає або оптово-торгівельна фірма, або логістична фірма, у функції якої входить забезпечення всього процесу постачання: від вибору постачальника та оформлення всієї необхідної договірної документації, до експедирування вантажів і, звичайно, реалізації оперативно-календарних планів постачання.

Закупівельна політика виробничих фірм, використовують у роботі принципи логістики, зазвичай виходить з кількох методах матеріально-технічного постачання виробництва.

Традиційний метод, що досить широко застосовується і в даний час, заснований на системі руху матеріально-технічних ресурсів через склади підприємств-постачальників та склади підприємств-виробників готової продукції. Інакше кажучи, ця система постачання базується на принципах зберігання запасів. Система перевірена роками, має великий запас міцності, але потребує значних капіталів.

Таким чином, існують необхідність у поширенні засобів проектування лікарськими препаратами, де у рамках цієї системи споживач ліків звертається не до прямого постачальника, а до великої торгово-посередницької мережі, що займається певною номенклатурою. Тому, існує необхідність у наявності широкої

мережі оптових складів з великим асортиментом лікарських засобів, що здатна задовольнити практично будь-яку вимогу замовника.

2.2 Проектування засобів поширення лікарських засобів

Процес проектування виробництва з поширення лікарських засобів, так само як і процеси споживання в інших галузях виробництва, вимагає постійної наявності продукції виробничого і споживчого призначення. У свою чергу, постійна наявність різного роду продукції заповнюється її запасами, об'єкти яких повинні забезпечити як безперервні, так і дискретні процеси виробництва та споживання.

Запаси лікарських засобів, що знаходяться на етапі поширення — це матеріальна продукція, що очікує вступу в процес виробничого споживання (засоби праці та предмети праці) або в процес продажів (товари виробничого і споживчого призначення).

Слід зазначити, що завдання безперервності процесу виробництва лікарських засобів вирішуватиметься тим успішніше, чим більші за абсолютною величиною наявні обсяги запасів. Проте із зростанням величини запасів дедалі більше матеріальних ресурсів відволікається від безпосередньої участі у процесі виробництва.

Тому серйозною проблемою в галузі проектування, планування та регулювання об'ємів запасів є їх оптимізація, тобто встановлення величини питомих запасів, при якій безперервність виробничого процесу забезпечується мінімальними їх обсягами для зберігання та максимальними обсягами для їх поширення.

Певна річ, з розвитком виробництва роль запасів лікарських засобів зростає. Це визначається кількістю матеріальних ресурсів, що у процесі відтворення, отже, і обсягами запасів. Їх роль зростає також у зв'язку з безперервним поглибленням спеціалізації виробництва та кооперованих зв'язків між постачальниками та споживачами лікарських засобів. Чим глибша спеціалізація, тим значна частка продукції, що знаходиться у сфері торгівлі, і тим частіше виникає необхідність створення запасів матеріально-технічних ресурсів.

Стан запасів впливає як на ритмічність роботи підприємств, а й більшість їх економічних показників. Відсутність запасів одних лікарських засобів змушує споживача, щоб уникнути зупинки виробничого процесу вдаватися до замін ліками інших сортів (більш дорогих) або великих розмірів, що є в даний момент наявності.

У більшості випадків це призводить до збільшення витрат праці, перевитрати матеріалів та фінансових засобів. Порушення ритмічної роботи підприємства, зниження продуктивності праці, перевитрата матеріалів внаслідок різних вимушених замін - все це в кінцевому підсумку призводить до збільшення витрат і підвищення собівартості лікарських засобів, що поширюються.

Основними причинами утворення запасів лікарських засобів є такі:

- по-перше, безперервно поглиблюється процес суспільного поділу праці, де розвиток сучасного виробництва лікарських засобів йдуть шляхом спеціалізації виробництва;

- по-друге, безперервність процесу виробництва вимагає гарантованого, безперебійного його забезпечення необхідними матеріальними ресурсами;

- по-третє, існуюча періодичність виробництва окремої номенклатури лікарських засобів у постачальників викликає необхідність у споживачів відшкодування матеріальними ресурсами виробничих процесів;

- по-четверте, процес транспортування лікарських засобів від постачальників до споживачів займає певний час, який має бути відшкодований наявністю матеріальних ресурсів у споживачів;

- по-п'яте, має місце розбіжність ритму виробництва та поставки лікарських засобів у постачальників з ритмом їх споживання у хворих.

Розглядаючи запаси матеріально-технічних ресурсів з позиції руху лікарських засобів, слід зазначити, що матеріальний потік, що представляє собою їх рух, що характерний для таких підсистем логістики, як матеріально-технічне постачання, складське господарство, виробництво, транспортне господарство, збутова діяльність.

Рух лікарських засобів у цих підсистемах є динамічним процесом, що постійно змінюється по об'єктах, номенклатурі і місцезнаходження цих ресурсів.

Також, запаси лікарських засобів починають використовуватися при дискретних поставках у безперервному або близькому до безперервного споживання, а також при випадкових коливаннях попиту за період між поставками (попит може носити нестационарний і стохастичний характер та залежить від сезонності - наприклад епідемія грипу), обсягу поставок (зміна з об'єктивних причин), тривалості інтервалу між поставками (зміна умов транспортування).

Місцезнаходження запасів лікарських засобів на регіональному рівні може бути організовано по-різному: це може бути зберігання у постачальника, на розподільчому складі, у споживача. При цьому можливе поєднання варіантів (за обсягами запасів). Наприклад, запаси можуть зберігатися одночасно у постачальника, на складі та у споживача в лікарнях, або на складах у споживача мережевих аптек, або у постачальника і на складі, або у постачальника та споживача (при прямих поставках), або лише на розподільчому складі.

Відповідно до підсистеми логістики, яка займається запасами лікарських засобів, необхідно ув'язати поняття запасів з предметом науки логістики, тобто з рухом матеріального потоку, у якого ці запаси створюються.

Незалежно від того, чи є матеріальні потоки зовнішніми по відношенню до організації або внутрішніми, при фіксації місця їх перебування ми стикаємося з поняттям запасів. Можна сказати, що запаси лікарських засобів - це форма існування матеріального потоку.

Фіксація місця знаходження запасу лікарських засобів не обмежує другого параметра руху - часу. Особливістю проектування за допомогою засобів логістики є вивчення запасу як постійно мінливого часу об'єкта. Актуальне і питання трансформації запасів з одного виду в інший, пов'язаної зі зміною їх просторового становища. Критеріями класифікації запасів лікарських засобів можуть бути інші параметри руху матеріальних потоків - простір (або місцезнаходження) і час, а також функція запасу.

2.3 Основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами

У загальному вигляді для рішень задач проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек існують системи з фіксованим обсягом замовлення або фіксованим часовим інтервалом між замовленнями.

Насамперед, виробляється інвентаризація поточних запасів за категоріями препаратів по усім складах установи, що розповсюджує лікарські засоби. Далі, виходячи з виробничого завдання (його обсягів та часу повного циклу) або плану продажів, розраховується розмір гарантійного запасу. На наступному етапі визначається оптимальний розмір замовлення лікарського засобу. І нарешті розраховується інтервал часу між повторними замовленнями. При цьому всі зазначені розрахунки можуть проводитись за двома базовими варіантами: з фіксованим обсягом замовлення або фіксованим часовим інтервалом між замовленнями.

Обидві системи управління запасами є як би «ідеальними» системами, принаймні, вони описують ідеальні умови виконання поставок згідно з параметрами замовлень. Але у реальному житті завжди з'являються збої та непорозуміння на будь-якому з етапів: в оформленні, передачі та виконанні замовлення. Якщо збої носять систематичний характер, то системи управління стають просто неефективними. Природним при цьому є розробка та впровадження інших систем управління запасами, проте, «базовими» все одно залишаються розглянуті системи.

Так, досить широко використовується система управління, як би що об'єднує першу і другу систему - система з встановленою періодичністю поповнення запасів до постійного рівня. Основним параметром у цій системі є фіксований інтервал часу між замовленнями, однак, він повинен бути змінений при досягненні поточного рівня запасів порогового рівня, тобто. рівня, при якому проводиться замовлення. Ця система успішно застосовується в умовах значних коливань споживання запасів.

Широко поширеною системою управління запасами лікарських засобів є система «мінімум-максимум». Для цілей управління виділяються лише два рівні запасів: максимальний (за розмірами рівний МБР) та мінімальний, часто званий «незнижуваним залишком». Система застосовується, коли витрати на облік запасів і витрати на оформлення замовлень великі настільки, що виявляються цілком порівнянними з втратами від дефіциту (відсутності запасів). Розмір замовлення в цьому випадку розраховується для кожної постачання лікарського засобу так, щоб можна було б щоразу досягати максимального рівня запасів.

Труднощі з визначенням параметрів для управління виникають при наявності великої товарної номенклатури на підприємстві.

Очевидно, що витрати на проведення детальної інвентаризації лікарських засобів всієї багатотисячної номенклатури, що зберігається на великому оптовому складі підприємства, будуть настільки великі, що сам сенс багатокomпонентних і частих розрахунків параметрів управління втрачає всякий сенс. Саме тому власники великого асортименту лікарських засобів вдаються до відомого способу поділу всієї номенклатури на групи відповідно до правил ABC - аналізу. За наявності попиту, що часто змінюється, на окремі товари, застосовується паралельно методика поділу товарів на групи постійного, змінного і різко нерівномірного попиту (XYZ — аналіз).

Як відомо, ABC-аналіз ґрунтується на правилі Парето, яке визначає, зокрема, залежність обсягів продажу від конкретних груп товарів. Ця залежність виражається якоюсь кривою, яка називається "кривою ABC" або "кривою 20-80". Емпірично встановлено, що більшість обсягів продажів забезпечується обмеженим колом товарів. Зазвичай (хоча і не завжди) 80% продажів фірми у вартісному вираженні складаються за рахунок реалізації лише 20% товарів з усієї продається номенклатури.

Природно, що така закономірність обов'язково має враховуватися під час управління складськими запасами лікарських засобів. Для проведення цього аналізу всі товари в запасах класифікуються за їх впливом на обсяг продажів, а потім диференціюються за групами А, В і С. Класифікація проводиться на базі даних за минулими продажами шляхом: визначення ціни та обсягу продажів по

кожному товару, ранжирування товарів з урахуванням зниження їх впливу на обсяг продажів, визначення процентної частки участі товару в доходах та номенклатурі запасів лікарських засобів. Очевидно, що найбільш прибуткові товари групи А повинні бути предметом особливого контролю та уваги, оскільки саме вони створюють максимальну частку доходу компанії під час реалізації запасів лікарських засобів.

Товари групи В — менш значущі за своїм впливом на основні фінансові показники компанії, тому контроль за їх запасами може здійснюватися менш ретельно, як правило, із застосуванням стандартних методів. Товари групи З, як приносять найменший прибуток від реалізації, є «проблемними» з іншого погляду: вони вимагають підвищеного уваги у плані максимального позбавлення їх запасів лікарських засобів.

За наявності попиту, що часто змінюється, на окремі товари, застосовується паралельно методика поділу товарів на групи постійного, змінного і різко нерівномірного попиту (XYZ — аналіз).

Аналіз у системі XYZ дозволяє виділити групи товарних асортиментів за рівнем величини і рівномірності попиту них. При цьому критерієм віднесення того чи іншого товару до різних груп є коефіцієнт варіації попиту, що показує рівень коливань ринкового попиту на товарну позицію. Цей аналіз також цікавий з погляду прогнозних оцінок ринку збуту лікарських засобів.

Для проведення аналізу за цією системою спочатку визначається коефіцієнт варіації попиту на кожен товарну позицію, як приватне від поділу квадратного кореня із суми квадратів різниці між останнім значенням квартальної реалізації товару та середньо-квартальний рівнем реалізації, поділених на число кварталів, та середньо-квартального значення попиту на цей лікарський засіб:

$$\eta = \frac{\sqrt{\sum (a_i - \bar{a})^2 \cdot n / \bar{a}}}{n}$$

де a_i - квартальні (місячні) продажі i -того лікарського засобу;

- середньо-квартальні (середньомісячні) продажі лікарського засобу;

n - кількість кварталів (місяців).

Виходячи з значень коефіцієнтів варіації будується асортиментний ряд за ступенем зростання коефіцієнта. Потім проводиться розбиття позицій за групами, при цьому до групи X відносяться позиції з коефіцієнтом варіації від 0 до 10%, до групи Y - з коефіцієнтом від 10 до 25% і, відповідно, до групи Z - від 25 і вище.

Кінцевим результатом аналізів є виділення товарних позицій (за системою ABC і XYZ), що потрапляють до групи «підвищеної уваги», та визначення варіантів контролю за станом їх запасів та періодичність проведення цього контролю. Результати цих двох видів аналізу запасів лікарських засобів оформляються як матричної таблиці.

Також, кардинальне вдосконалення інформаційних зв'язків з метою визначення Основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами дозволяє створити кілька підсистем та модулів з управління запасами, що засновані на максимальному скороченні часу між подачею замовлення та його виконанням, тобто, постачанням. Такі підсистеми та модулі застосовуються головним чином у зв'язках оптових торговців із роздрібною мережею. Їх основна ідея - забезпечення можливо швидкого реагування на попит, що змінився, постачання додаткової кількості товарів практично відразу після отримання замовлення роздрібного продавця. Слід зазначити, що це системи використовуються у момент реального зміни попиту, але й у період припущення про зміну попиту.

Найбільш широке застосування набули системи «реагування на попит» - DDT («demand-driven techniques»). Вони використовують систему контролю та управління запасами, засновану на точці замовлення та статистичних параметрах витрачання запасів. Системи цього типу дозволяють визначити та оптимізувати рівень страхових запасів для мінімізації негативних наслідків зміни попиту. В даний час це стало можливим, оскільки інформаційні та комунікаційні зв'язки дозволяють отримувати та обробляти інформацію про продаж з кожної точки продажів.

Інша застосовується також широко група систем «реактивного відгуку» на передбачуваний попит націлена на швидке поповнення запасів у торгових точках ринку, близьких до зон прогнозованого розширення попиту.

Ґрунтуючись на сучасних методах моніторингу попиту на будь-які товари, система, наприклад, «швидкого реагування» (quick response - QR) змушує виробників скоротити терміни виробничого циклу для виготовлення таких товарів, зменшити час перевезення, створити нові склади. Найбільш наближені до точок задоволення необхідного попиту. Для цих цілей існує ряд комп'ютерних моделей, основою яких (в сенсі програмного забезпечення) є модель «планування розподілу матеріалів/ресурсів - DRP».

Ця система, крім вищезазначеного, дозволяє різко зменшити невизначеність у термінах доставки готової продукції, скоротити їх запаси до оптимального рівня, але не нижче такої кількості, яка здатна задовольнити прогнозований попит. Виграш від застосування цієї системи логістичної координації дій роздрібних і оптових продавців полягає в зменшенні запасів до оптимального рівня і, за рахунок цього, прискорення оборотності запасів товарної маси.

Якоюсь модифікацією системи «швидкого реагування» є більш пізня система «безперервного поповнення запасів» (continuous replenishment — CR). Основна перевага цієї системи полягає, як видно з самої назви, відмова від видачі та оформлення замовлень (тут вже з'являється можливість мінімізації витрат). Відповідно до розробленого плану постачання роздрібною мережею продукцією, на основі щоденної обробки інформації про обсяги продажу у роздрібних продавців, а також про обсяги відправок, постачальник здійснює безперервні поставки (або поставки з високою періодичністю) в пункти роздрібного продажу.

Таким постачальником лікарських засобів можуть бути великі торгово-оптові посередники, або виробники. Дуже часто, для скорочення часу поставок, постачальник може здійснювати прямі поставки в роздрібну мережу, минаючи оптові склади поставки лікарських засобів. Весь ланцюг діє з урахуванням єдиного договору про поставку. Ця система діє ефективно тільки тоді, коли забезпечується абсолютно достовірна інформація від роздрібною мережею і коли розміри вантажних відправок максимально відповідають вантажомісткості транспортних засобів.

У практиці постачання лікарських засобів у торгових мережах застосовується також система автоматичного поповнення запасів (automatic

replenishment — AR). Ця система особливо успішно застосовується для управління запасами товарів швидкої реалізації. Спільно з продавцями постачальник виробляє наповнення так званої «товарної категорії», тобто. групи товарів за певною комбінацією розмірів їх, кольору, супутніх товарів, представлених зазвичай разом у торговій точці. Прискорення та здешевлення процесу поставок відбувається за рахунок усунення необхідності відстеження одиничних продажів та рівнів запасів цих товарів. Постачальник сам управляє запасами в роздрібній мережі, що також позначається на витратах роздрібних продавців щодо відстеження рівня запасів.

2.4 Висновки

В другому розділі проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек було зазначено, що цей етап у розробці програмних продуктів треба починати з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек. Початок цього етапу виконується зі з'ясування апаратних засобів, що можуть бути використані. До таких апаратних засобів відносяться комп'ютерно-касових системи, принтери штрих-коду, електронні ваги та термінали збору даних. Розглянемо більш детальні такі апаратні засоби.

Також, в цьому розділі визначено, що процес проектування виробництва з поширення лікарських засобів, так само як і процеси споживання в інших галузях виробництва, вимагає постійної наявності продукції виробничого і споживчого призначення. У свою чергу, постійна наявність різного роду продукції заповнюється її запасами, об'єкти яких повинні забезпечити як безперервні, так і дискретні процеси виробництва та споживання.

В цьому ж розділі розглянуті основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами, де у загальному вигляді для рішень задач проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек потрібно використовувати програмні системи з фіксованим обсягом замовлення або фіксованим часовим інтервалом між замовленнями.

3 РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Загальні принципи розробки автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек

Зведене планування у роздрібній торгівлі до регіональних аптек відповідно до замовлень лікарських засобів до регіональних аптек — це один із найпотужніших інструментів підвищення прибутку медичних закладів. Метою такого зведеного планування є визначення необхідної кількості лікарських засобів, що потрібно споживачеві у певний період часу.

Тому, автоматизація процесу зведеного планування допомагає досягти зазначеної мети і особливо важлива для роздрібних мереж, що включають кілька аптек. Така автоматизована система допомагає:

- прогнозувати купівельні покупки;
- створювати замовлення у постачальників в автоматичному режимі, скорочуючи помилки, які допускаються персоналом під час замовлення товарів «вручну»;
- оптимізувати складські запаси, підтримуючи необхідний рівень страхових запасів;
- підвищити прозорість процесу планування постачання товарів (поповнення запасів);
- забезпечити наявність товарів у торгових приміщеннях аптек обсягами, передбачених усередині корпоративної політикою ритейлера; стабілізувати періодичність постачання товарів;
- контролювати та аналізувати причини відмінностей між фактично замовленими обсягами та запропонованими відповідно до алгоритму.

Розглянемо приклад та алгоритм (рис. 3.1) реалізації зведеного планування у роздрібній торгівлі під час використання системи автоматизації поширення лікарських засобів для мережі аптек.

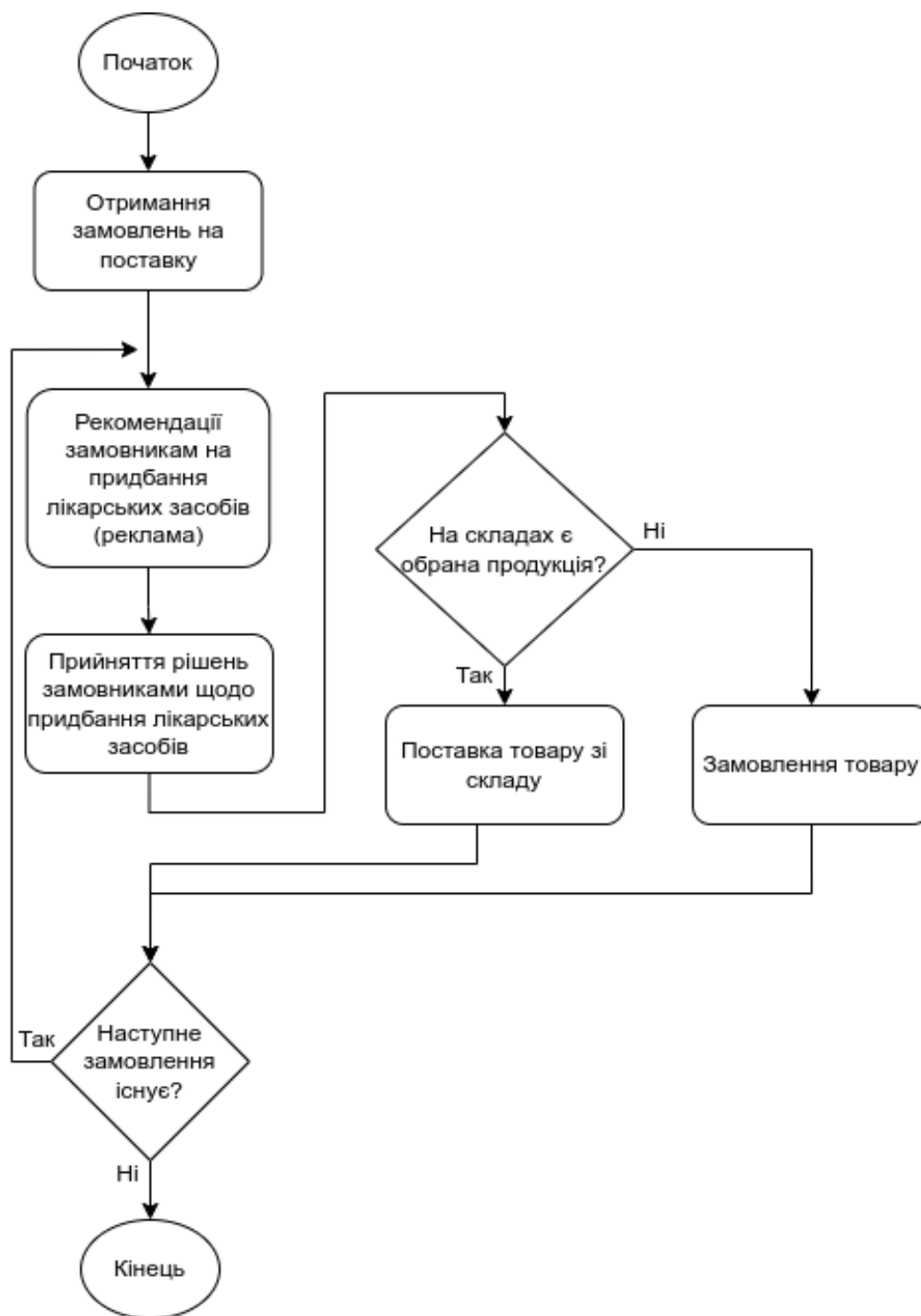


Рисунок 3.1 - Алгоритм процесу з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек

Крок 1. Визначення асортименту на продаж. Кожна система автоматизації містить у собі довідник всіх товарів, якими оперує роздрібна мережа. Оскільки роздрібні мережі торгують величезним обсягом товарів, то довідник цих товарів (довідник номенклатур) в ERP-системі повинен мати ряд особливостей, що дозволяють швидко знаходити потрібну номенклатуру та зручно відобразити структуру асортименту.

При цьому існують певні асортиментні класифікатори, що дозволяють групувати лікарські засоби за рівнями та підрівнями. Усі такі товари представляються як асортиментного складу, користувач може переміщати товари з рівня на інший. Крім асортиментного рівня, товари можуть бути згруповані за виробниками — власниками товарних марок.

Такий довідник номенклатури містить необхідну інформацію про товари, що враховуються, і специфікації. Специфікація (в ритейлі порційна карта) - складова номенклатурна одиниця, яка виготовляється силами власного виробництва підприємства.

Для кожної специфікації у системі створюються версії. Версія специфікації – її варіант, який має обмежений термін дії. Після цього терміну створюється нова версія специфікації зі змінами у списку компонентів специфікації. Після цього система виключає зі специфікації старі компоненти та переходить до планування та закупівлі нових.

Як приклад специфікації роздрібною торгівлі можна навести виробництво гамбургерів. Компанія - роздрібний продавець виробляє закупівлю компонентів гамбургера (наприклад, котлет, булочок), а продає готові вироби. Для правильного обліку та планування складових гамбургера в системі автоматизації повинні бути створені специфікації типу «гамбургер» та визначені компоненти, що входять до нього. Компоненти специфікації повинні обов'язково бути присутніми у загальному довіднику номенклатури системи автоматизації.

При проведенні операцій з товарами (наприклад, створення закупівлі) дані про ціни, кількість, склад беруться із записів таблиці товарів. Тому для організації зручної роботи із системою необхідно ретельно вказати усі відомості про товар. Крім введення та перегляду основних атрибутів товару, форма дозволяє простежити всі його рухи, рівень запасів та багато іншого.

Крок 2. Визначення місця продажу обраного асортименту. Місцем продажу може бути як один із магазинів роздрібною мережі, так і будь-який склад, що належить торговому підприємству, якщо йдеться, наприклад, про здійснення оптових поставок. Для системи автоматизації всі місця зберігання товарів, магазин чи розподільний центр, є складами.

Тому, одним із найважливіших об'єктів системи автоматизації є також довідник складів. Він дозволяє визначити параметри кожного складу (магазину); відобразити його структуру (наприклад, проходи, стелажі), що дає можливість надалі задати кожному товару на складі (у магазині) координатний код; встановити його тип (склад, магазин, склад шлюбу, склад товарів на відповідальному зберіганні тощо).

Переміщуючись за рівнями складу у верхній частині форми, можна бачити, які товари знаходяться в тій чи іншій його зоні (список товарів відображається в нижній частині форми).

У модулі управління складом автоматизованої системи також провадиться квотування товарів для всіх аптек мережі. Під квотуванням розуміється установка обмежень кількості номенклатурних позицій певного асортиментного рівня, що може продаватися у конкретній аптеці. Параметри квотування застосовуються при зведеному плануванні.

Крок 3. Визначення товарів власного виробництва.

Крок 4. Створення порційних карток (специфікацій). Сьогодні жоден із великих фармацевтичних компаній не обходиться без власного виробництва, оскільки власне виробництво — це можливість отримати не тільки додатковий дохід, а й реалізувати неліквідні товари. Зазвичай власним виробництвом займається насамперед технолог, який задає затверджену назву специфікації та визначає її складові, при цьому автоматично відбувається розрахунок вартості готової продукції, та система виводить докладний звіт про створений товар.

Крок 5. Укладання договору із постачальниками.

Крок 6. Створення заявок на доставку.

Для реалізації цих кроків будуються UML діаграми (рис. 3.2), які описують процес або послідовність дій певних співробітників з метою поширення лікарських засобів до аптечних мереж.

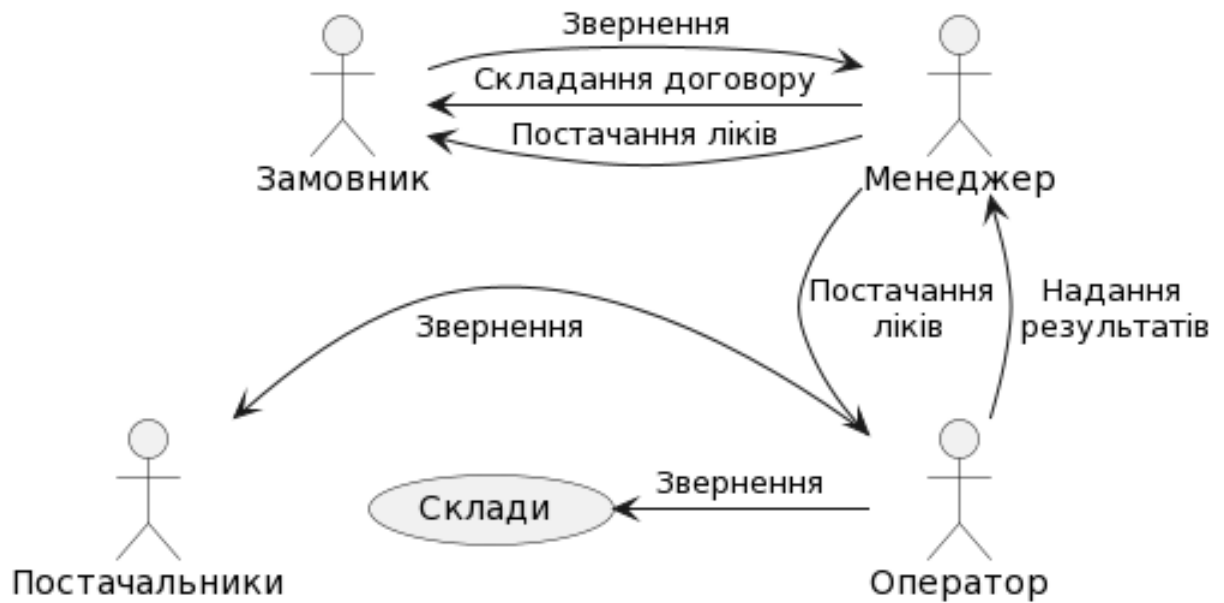


Рисунок 3.2 - UML діаграма процесу поширення лікарських засобів до мережі аптек

Розглянемо такий процес більш ретельно.

1. Менеджер по аптеках реєструє в системі автоматизації договір на постачання товарів, асортимент за договором та цінові угоди, що визначають закупівельні ціни.

Для цього він створює новий запис у довіднику договорів постачальників та за кнопкою «Асортиментний класифікатор» визначає список товарів на поставку за договором (вибираючи товар із довідника номенклатури).

Для завдання докладних умов постачання використовуються шаблони, які задаються окремою формою. Завдання умов постачання полягає в приналежності товару до тієї чи іншої групи поставок. Наприклад, деякі продукти, що швидко псуються, повинні поставлятися щодня, відповідно планування їх поставок має здійснюватися раз на кілька днів, період планування (період планування - мінімальний квант часу, на який здійснюється планування) для таких продуктів може становити тиждень. Продукти ж з тривалим терміном придатності можуть поставлятися раз на один-два місяці, і для планування їх поставок необхідно вибирати період більш тривалий.

За кожним договором, для кожної аптеки (складу) менеджер по продажу реєструє графік подання заявок, в якому визначає періодичність, терміни, час постачання, час подачі заявок на постачання товарів.

Якщо мережі аптек поставки здійснюються з розподільчого центру, то цьому етапі задаються умови подачі заявок на переміщення необхідних товарів з розподільчого центру до аптек. Завідувачі аптек створюють заявки на доставку товарів від постачальника або переміщення з розподільчого центру (якщо на РЦ товару недостатньо, створюється консолідована заявка на доставку товарів для всіх аптек мережі) і запускають автоматичний розрахунок потреби, при цьому проводиться розрахунок потреби в товарах за формулою.

У системі формуються закупівлі. Закупівля - внутрішній документ автоматизованої систем, що містить інформацію про контракт на поставку товару, укладеному з постачальником: умови оплати та доставки, перелік номенклатури, відомості про оподаткування закупівельних операцій та багато іншого.

Документ "Закупівля" проходить свого роду життєвий цикл, кожна стадія якого знаменується оформленням (реєстрацією) деякого первинного документа. У процесі створення закупівлі система акумулює дані про продажі та покупки в кожній аптеці, аналізує їх та видає прогноз потреб у товарах на певний період, що встановлюється менеджером із закупок.

Потім система автоматично аналізує наявні товарні запаси на складах та на полицях у аптеках, звіряє їх кількість із заданими у системі мінімальними резервами, враховує майбутні поставки. Завідувачу аптеки залишається лише затвердити сплановані замовлення.

3.2 Розробка бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек

Підприємства різних форм власності в процесі господарської діяльності стикаються з необхідністю закупівлі матеріалів і устаткування. Витрати на придбання матеріально-технічних ресурсів (МТР) лікарських установ у ряді випадків складають значну частину в загальній частці фінансового бюджету підприємств.

Тому, сучасні ринкові стосунки дозволили створити конкуренцію серед компаній-постачальників лікарських засобів. Фахівцям служб матеріально технічного забезпечення необхідно здійснювати придбання якісних матеріалів з мінімальними витратами. Здійснення ефективного вибору постачальника МТР і устаткування в умовах сучасних ринкових стосунках дозволить знизити фінансові витрати організацій різних форм власності.

Для організації, що здійснюють процес оптимальної закупівлі лікарських засобів необхідно керуватися рядом критеріїв. Критеріями можуть бути як технічні показники, так і комерційні. Залежно від необхідних умов постачання набір критеріїв може варіюватися. У одному випадку переважним є критерій, що визначає ціну МТР, в іншому - термін постачання або наявність дозвільної технічної документації. Організація закупівельної діяльності в комерційних організаціях із застосуванням критеріїв оцінки пропозицій постачальників дозволить мінімізувати витрати на постачання МТР і зменшити ризик можливості змови між постачальником і фахівцями із закупок. У зв'язку з цим рішення задачі оптимізації закупівельної діяльності в комерційних підприємствах дуже актуально.

У загальному вигляді, автоматизація процесу закупівель лікарських засобів до мережі аптек здійснюється на основі комплексного підходу до рішення цієї задачі. Для цього, необхідно провести обстеження предметної області процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек та розробити загальну структуру бізнес-процесу (рис. 3.3).

Також, в процесі експлуатації автоматизованої системи виявлені потенційні загрози при проведенні закупок. Вибрані засоби і інструменти розробки. Розроблені заходи з протидії загрозам безпеки. Розроблений бізнес-процес дозволяє в режимі реального часу здійснювати взаємодію процесу закупівлі з електронною базою даних. У системі у рамках бізнес-процесу реалізована 4 ролі - секретар тендерного комітету, учасник тендеру, технічний експерт, комерційний експерт і адміністратор.



Рисунок 3.3 - Схема бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек

Адміністратор з проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек забезпечує:

- підтримку і супровід систем управління в галузі закупівельної діяльності в організаціях розповсюдження лікарських засобів;
- робить підключення системи до бази даних лікарських засобів та виконує пошук необхідних препаратів;
- встановлює налаштування для розсилки запрошень відповідальним регіональних аптек;
- визначає ролі і призначає права в системі співробітникам лікарської установи, що займається проведенням закупівель лікарських засобів до мережі аптек;
- виконує регламентні роботи відповідно до переліку регламентних робіт за розкладом, у тому числі профілактику програмно-апаратних засобів, з метою підтримки їх в повному працездатному стані.

У разі потреби адміністратор робить відновлення після збоїв і оновлення системи. Секретар тендерного комітету (рис. 3.3) забезпечує організацію

тендерних торгів, супроводжує довідник експертів і учасників, створює і редагує запрошення на участь в тендері, здійснює розсилку запрошень учасникам і сповіщень експертам, веде довідник організацій, для яких робиться закупівля, робить вибір учасників для конкретного тендеру, формує звіт про переможця.

Відповідальна особа з регіональної аптеки, у разі отримання запрошення взяти участь в тендерних торгах, може увійти до системи і переглянути параметри запропонованого тендеру, ввести свою комерційну і технічну пропозицію, внести пропозиції по всіх позиціях тендеру. Технічний експерт, у разі отримання сповіщення про участь в оцінці пропозицій, розглядає усі технічні пропозиції учасників і ставить оцінки за критеріями, визначеними саме для технічних експертів.

Технічний експерт (рис. 3.3), у разі отримання сповіщення про участь в оцінці пропозицій, розглядає усі комерційні пропозиції учасників і ставить оцінки за критеріями, визначеними саме для них. Секретар забезпечує введення інформації, необхідної для організації тендеру (конкурсу).

Учасник вносить в систему пропозиції про ціну і терміни постачання ресурсів і надає секретареві тендерного комітету необхідну для оцінки інформацію. Після отримання пропозицій секретар підтверджує отримання пропозицій, встановлює заборона на редагування пропозицій учасників і направляє запрошення експертам. Експерт, що отримав запрошення, робить оцінку пропозицій учасників.

Після отримання оцінки пропозицій всіма експертами секретар забороняє редагування експертних оцінок і формує звіт, в якому визначається переможець тендеру.

3.3 Алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек

Розроблена система управління з проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек дозволяє організовувати закупівлю в чотири етапи згідно алгоритму (рис. 3.4).

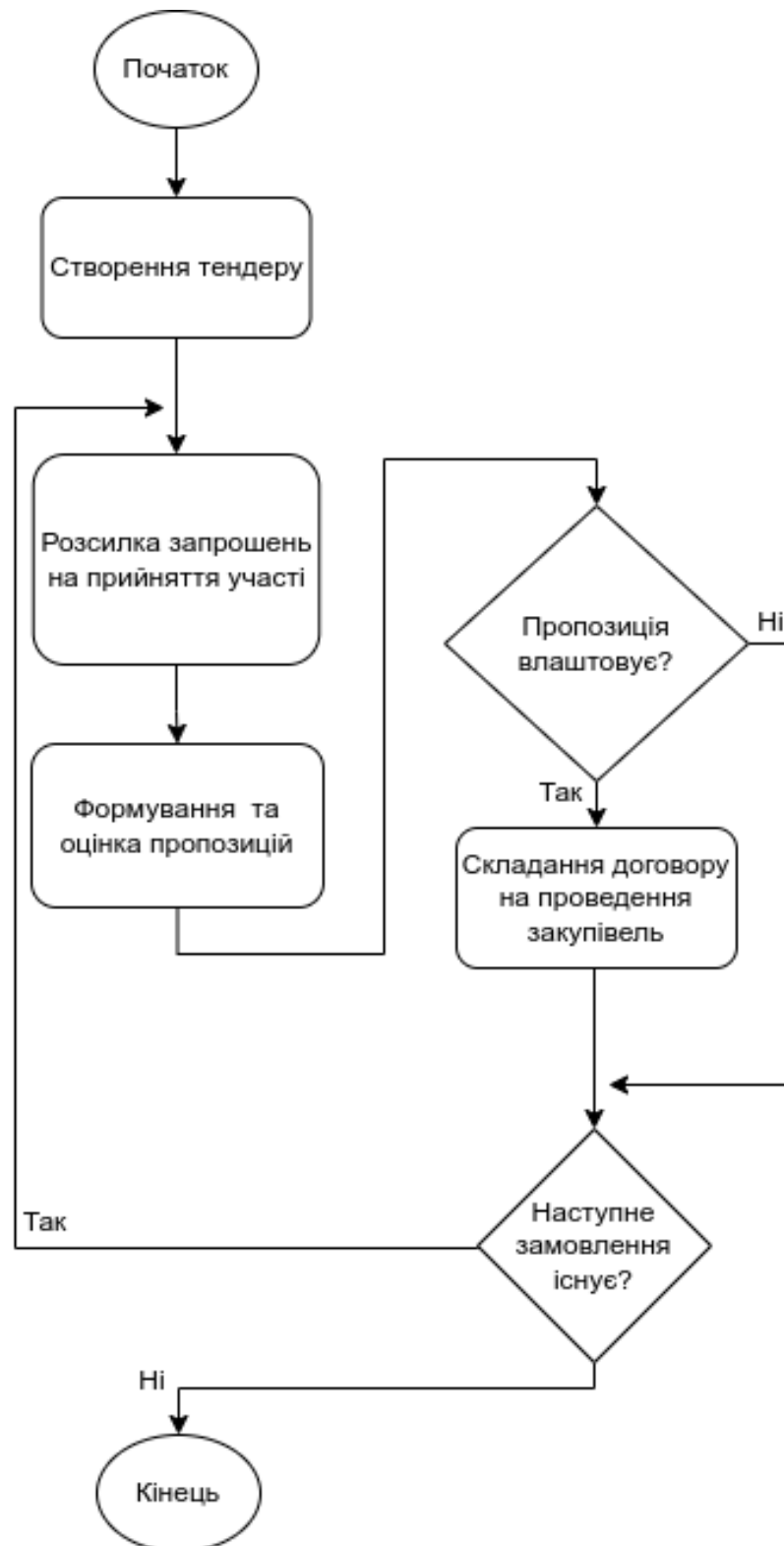


Рисунок 3.3 - Алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек

На першому етапі секретар заповнює системні довідники експертів, учасників тендеру, критеріїв оцінки і створює тендер.

На другому етапі секретар здійснює розсилку запрошень на участь в тендері учасникам (постачальникам). Для виключення просочування інформації при передачі по відкритому каналу передачі даних розроблена підсистема криптографічного захисту інформації з використанням двофакторної аутентифікації учасників.

На третьому етапі учасники формують пропозиції на постачання МТР або устаткування. На цьому етапі для відвертання просочування інформації при передачі по відкритому каналу застосовується шифрування каналу зв'язку, обмін завіреними сертифікатами і політика розмежування доступу.

На четвертому етапі експерти здійснюють оцінку пропозицій учасників. Для виключення просочування інформації здійснюється шифрування каналу зв'язку, обмін завіреними сертифікатами і політика розмежування доступу.

На рис. 3.4 зображено алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек, де позначено основні принципи прийняття рішень відносно обрання найкращої пропозиції на основі експертних рішень.

На основі даного алгоритму виконується розробка модуля автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек (Додаток Б).

3.4 Висновки

В третьому розділі на основі загальних принципів виконувалась розробка автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек. При цьому, розглядався приклад та на його основі був створений алгоритм реалізації зведеного планування у роздрібній торгівлі під час використання системи автоматизації поширення лікарських засобів для мережі аптек. Були описані кроки з реалізації цього алгоритму.

Також, на основі діаграми процесу поширення лікарських засобів до мережі аптек були розглянуті основні кроки та особливості функціонування основних компонентів.

Розробка бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек дозволило створити програмний код на мові високого рівня Java.

Показана схема бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек, де ретельно описані ролі адміністратора системи, секретара тендерного комітету, відповідальної особи, технічного експерта та інших учасників цього процесу.

Розроблений алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек дозволив дозволяє організовувати закупівлю лікарських засобів в чотири етапи. В цьому ж розділі були детально описані такі етапи.

4 ТЕСТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

4.1 Тестування модуля експертних оцінок автоматизованої системи

З метою мінімізації можливості змови під час проведення тендерів між постачальниками і експертами реквізити учасників знеособлені. Для оцінки пропозицій учасників в автоматизовану систему управління закупівельною діяльністю в комерційних організаціях використовуються технічні і комерційні критерії оцінки пропозиції учасника. Технічна складова визначає відповідність пропозиції технічним вимогам до закуповуваних ресурсів. Комерційна складова дозволяє визначити фінансові ризики. Технічна і комерційна складові мають свої вагові коефіцієнти. Кожен ваговий коефіцієнт вибраний з точки зору мінімізації ризиків, обумовлених вибором постачальника.

Набір критеріїв є не остаточним і у разі потреби може бути змінений. Алгоритм визначення переваг з закупівлі лікарських засобів реалізований таким чином. Технічні і комерційні експерти проставляють оцінки учасникам, потім визначається середній бал технічною і комерційною оцінок. Середні бали підсумовуються між собою, претендент, що набрав максимальний бал, вичислений таким чином, оголошується переможцем.

Комерційний експерт (K_e) виставляє оцінку для кожного претендента за кожним критерієм (рис. 4.1):

$$K_e = C(n,k,e)$$

де e - порядковий номер комерційного експерта;

k - порядковий номер комерційного критерію;

n - порядковий номер оцінюваного учасника.

Середнє значення оцінки обчислюється по усіх комерційних експертах за вибраним критерієм:

$$C_k(n,k) = \frac{\sum_{\text{експерти}} C_k(n,k,e)}{\text{Кількість експертів}}$$

Отримавши всі значення для кожного критерію, обчислюють значення оцінки претендента за всіма критеріями, враховуючи їх вагу:

$$C_k(n) = \sum_{i=\text{критерії}} C(n, k) \cdot k_i.$$

Технічний експерт виставляє оцінку для кожного претендента за критерієм:

$$C_T(n, k, e),$$

де e – порядковий номер технічного експерта;

k – порядковий номер технічного критерію;

n – порядковий номер учасника, що оцінюється.

Отримавши всі значення з попереднього виразу для кожного учасника, обчислюють середнє значення оцінки за всіма експертами за обраним критерієм:

$$C_T(n, k) = \frac{\sum_{\text{експерти}} C_T(n, k, e)}{\text{Кількість експертів}}$$

Отримавши всі значення з цього виразу для кожного критерію, обчислюють значення оцінки претендента за всіма критеріями, враховуючи їх вагу k_i :

$$C_T(n) = \sum_{i=\text{критерії}} C(n, k) \cdot k_i.$$

Результуюча оцінка претендента складається з його технічної та комерційної оцінки за допомогою виразу:

$$C(n) = C_k(n) \cdot 0,4 + C_T(n) \cdot 0,6.$$

Серед усіх таких обчислених значень вибирається максимальне значення під час якого обирається установа, де буде прийматись замовлення на придбання лікарських засобів.

Запропонований алгоритм визначення найкращої установи для придбання лікарських засобів закладено в основу розробленої автоматизованої системи, яка складається з кількох підсистем, що належать до тестування:

- базова програмна частина з інтерфейсом користувачів, підсистема взаємодії з базою даних (рис. 4.1);
- підсистема адміністрування ролей та облікових записів, а також параметрів роботи системи загалом;
- підсистема криптографічного захисту інформації.

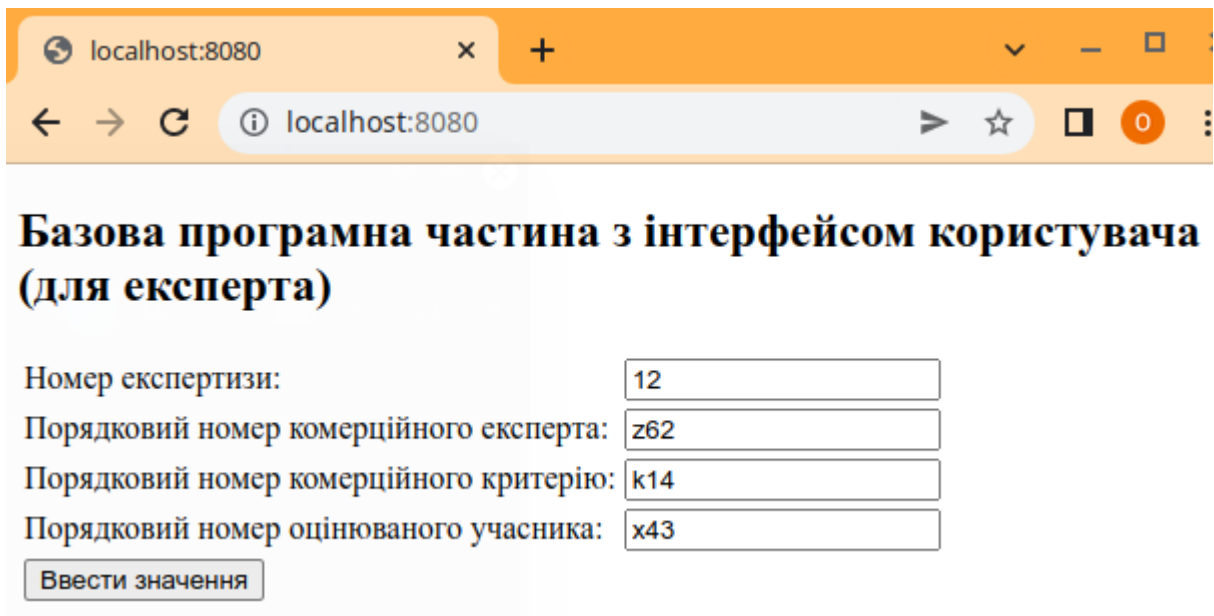


Рисунок 4.1 - Тестування базової програмної частини з інтерфейсом користувача (експерта)

На рис. 4.1 показано тестування базової програмної частини з інтерфейсом користувача (експерта) у випадку, коли дані вводяться правильно. Після правильно введених даних з'являється наступна форма (рис. 4.2) з повідомленням про успішних запис до бази даних.

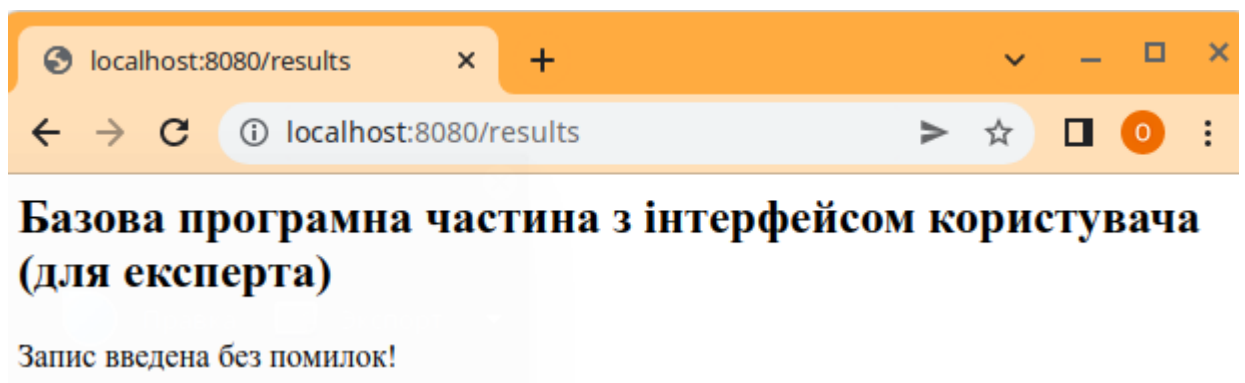


Рисунок 4.2 - Тестування базової програмної частини з інтерфейсом користувача (експерта) у випадку наявних правильних даних

У випадку невірно введених даних з'являється форма (рис. 4.3) де вказуються помилкові дані у полях та необхідні пояснення.

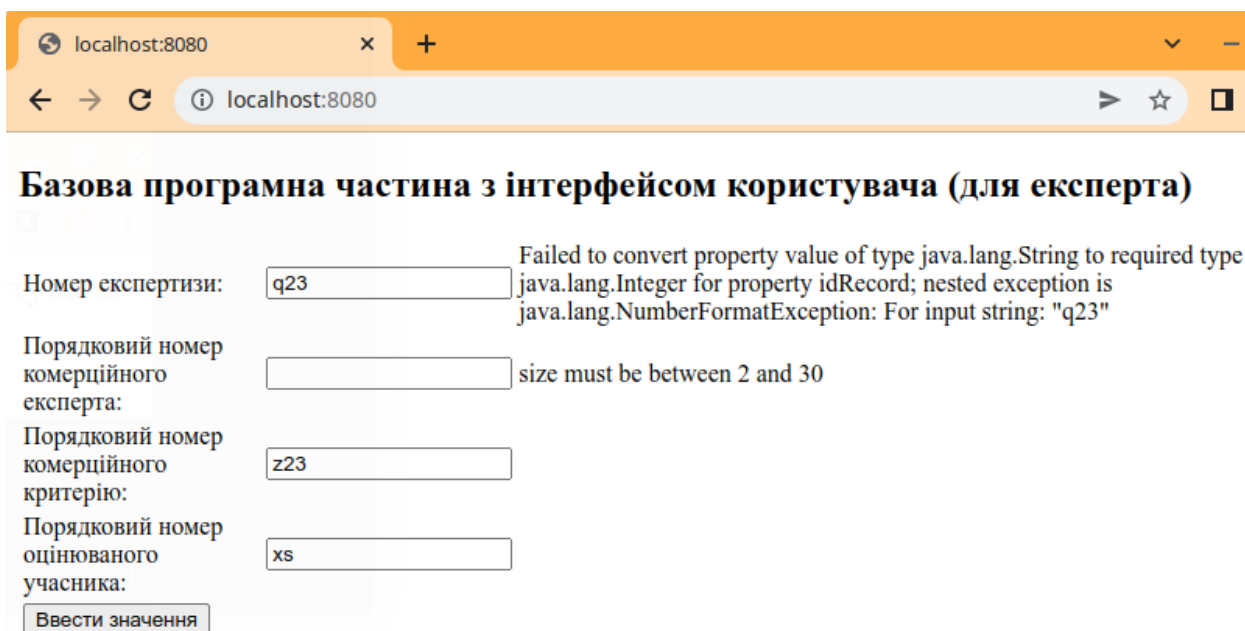


Рисунок 4.3 - Тестування базової програмної частини з інтерфейсом користувача (експерта) у випадку наявних невірних даних

Зазначені підсистеми, що підлягають тестуванню становлять логічно завершену систему та використовують єдину базу даних. Така система функціонує за технологією «клієнт-сервер» [3]. Конфігурація передбачає встановлення спеціалізованого сервера бази даних та web-додатків та доступ до них із робочих станцій через канали зв'язку. Усі клієнтські ЕОМ можуть бути територіально видалені на значні відстані, але працювати під своїми обліковими записами в будь-якій точці, безпека даних, що передаються, забезпечується застосуванням шифрування і використанням апаратних криптографічних ключів.

Захист конфіденційності даних забезпечується шляхом увімкнення на сервері функцій роботи з протоколами HTTPS, SSL також підлягає тестуванню.

Для виключення витоку інформації під час передачі по відкритому каналу передачі даних застосовується двофакторна аутентифікація учасників з використанням апаратних засобів. Потенційно систему можна перебудувати під будь-яку структуру бізнес-процесу проведення закупівель. Технології та методи безпеки, що використовуються, можна посилити, наприклад веденням внутрішнього аудиту дій користувачів, а не тільки на рівні операційної системи та

бази даних, або створенням автоматичних точок відновлення, а також застосуванням технологій знеособлення інформації.

Запропонована схема бізнес-процесу організації закупівельної діяльності лікарських засобів у комерційних установах дозволить оптимізувати витрати на закупівлю матеріально-технічних ресурсів (МТР). Алгоритм визначення оптимальної пропозиції на поставку МТР є універсальною і в разі потреби може бути модифікована. Розроблена автоматизована система організації закупівельної діяльності лікарських засобів у комерційних організаціях функціонує у захищеному режимі за технологією «клієнт-сервер».

Система для реалізації засобів тестування є універсальною та здатна адаптуватися до різних особливостей закупівельної діяльності підприємств, у тому числі і до підприємств різних форм власності. З метою використання засобів тестування для визначення порядку закупівельної діяльності в комерційних організаціях проводяться розрахунки для мінімізації ризиків, що пов'язані з домовленостями між співробітниками організацій та постачальниками лікарських засобів, щоб усунути помилки, спричинені людським фактором при обробці інформації. Застосування розробленої системи тестування надає прозорості процесу закупівлі МТР та обладнання, що дозволить підвищити ділову репутацію компанії.

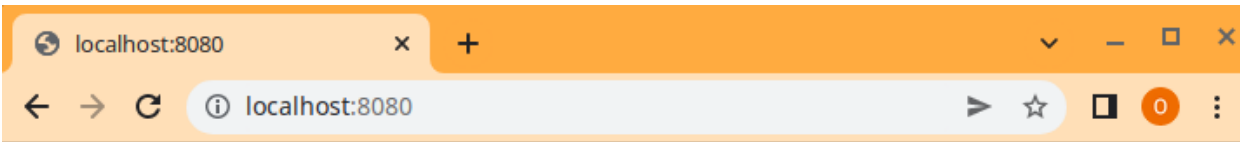
На основі розробленої автоматизованої системи та засобів тестування надалі можливо створити якісний спеціалізований інтернет-сайт щодо надання послуг проведення конкурсних закупівель лікарських засобів.

4.2 Тестування модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва

Для стабільності виробничого процесу і для задоволення купівельного попиту необхідні різні види запасів лікарських засобів, які з точки зору логістики визначаються як матеріальні потоки. Тому, що жоден матеріальний потік, який складається з руху лікарських засобів не може ритмічно функціонувати без наявності певних запасів та перевірки їх наявності.

Перевірка та тестування наявних запасів лікарських засобів — це багатокомпонентна функція окремого модуля автоматизованої системи, що включає в себе такі операції (рис. 4.4 - 4.6):

- планування обсягів запасів лікарських засобів;
- планування їх закупівель за обсягами та строками лікарських засобів;
- організація закупівель лікарських засобів;
- організація зберігання запасів лікарських засобів;
- обчислення витрат на створення і підтримання запасів на вибраному рівні і співвідношення їх з витратами, що забезпечують роботу без запасів або з їх мінімальним рівнем.

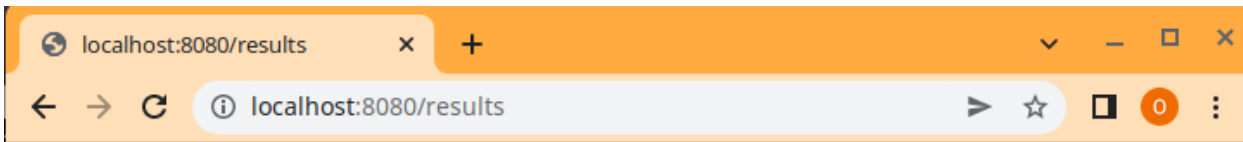


The screenshot shows a web browser window with the address bar set to localhost:8080. The page title is 'Модуль планування необхідних запасів лікарських засобів'. The form contains the following fields and values:

Номер реєстрації:	54
Назва лікарського засобу:	f28
Планування обсягу запасу лікарського засобу:	173
Планування місця збереження лікарського засобу:	склад

Below the form is a button labeled 'Ввести значення'.

Рис. 4.4 - Тестування модуля планування необхідних запасів лікарських засобів з метою тестування програмного коду



The screenshot shows a web browser window with the address bar set to localhost:8080/results. The page title is 'Модуль планування необхідних запасів лікарських засобів'. Below the title, a message is displayed: 'Запис перевірена та введена до бази даних!'.

Рис. 4.5 - Тестування модуля планування необхідних запасів лікарських засобів з метою тестування програмного коду у випадку наявних правильних даних

The screenshot shows a web browser window with the address bar set to localhost:8080. The page title is "Модуль планування необхідних запасів лікарських засобів". The form contains the following elements:

- Registration number:
- Drug name:
- Quantity: (with error message: "size must be between 2 and 30")
- Storage location: (with error message: "size must be between 2 and 30")
- A button labeled "Ввести значення" (Enter values).

Рис. 4.6 - Тестування модуля планування необхідних запасів лікарських засобів з метою тестування програмного коду у випадку наявних невірних даних

Тому, основним та визначальним моментом завдання тестування з метою управління запасами є обчислення витрат за створення і підтримку запасів на обраному рівні. Насамперед, йдеться про витрати на створення запасів, до яких відносяться витрати на закупівлю ресурсів, на перевезення до місця зберігання, на оформлення замовлень.

Витрати, які повинні перевірятись відповідно на підтримку запасів лікарських засобів практично аналогічні витратам на виробництво. Сам процес зберігання запасів також не є безплатним, де складські витрати складаються з:

- оренди складських площ;
- плати за електроенергію, опалення, охорону;
- заробітної плати складського персоналу.

Витрати на оформлення замовлень складаються з оплаченого робочого часу на визначення розміру замовлення, складання різної документації (від контракту до накладних), оплати засобів зв'язку, вхідний контроль продукції, що запасується, транспортування вантажів до місць зберігання.

Визначення обсягу запасу також повинні перевірятись. В цьому випадку, для промислового виробництва основним критерієм необхідного обсягу запасів є портфель замовлень на готову продукцію і прогноз збуту готової продукції. У

сфері збуту визначення розміру запасів товарів значно складнішою проблемою, оскільки головним завданням тут є прогнозування ринкового попиту.

Для прогнозування попиту, величина якого визначає обсяг товарних запасів, що гарантують бездефіцитну роботу торгового підприємства, застосовуються економіко-математичні методи, техніко-економічні розрахунки та евристичні методи.

Для цього виконується тестування модуля модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва, що має свої особливості. Так, запаси лікарських засобів потрібно поповнювати у певних обсягах і в конкретний час для забезпечення безперервної та ритмічної роботи будь-якої лікарської установи.

Визначення оптимальності партії запасів, що замовляється, ґрунтується на мінімальному розмірі сукупних витрат на створення та утримання запасів лікарських засобів, з урахуванням достатності замовленої партії запасу для бездефіцитної роботи лікарської установи.

При цьому, важливо проводити тестування витрат. Тому, сукупні витрати на створення та зберігання запасів будь-яких категорій складаються з:

- витрат на закупівлю (закупівельні ціни),
- витрат на зберігання лікарських засобів,
- витрат на підготовку та подання замовлення на закупівлю та постачання лікарських засобів.

При цьому до основних витрат на подачу та виконання замовлення на закупівлю та доставку запасів відносяться наступні:

- вартість розробки умов постачання;
- витрати на придбання каталогів та інших рекламних матеріалів;
- витрати на переговорні процеси з постачальниками;
- витрати на складання контрактів (договорів) з постачальниками;
- виписка необхідної документації;
- транспортні витрати (якщо вони не входять складовою в ціну закупівлі);
- контроль виконання замовлення;
- витрати на зв'язок.

Така зведена категорія витрат (Z_1) може бути виражена за формулою:

$$Z_1 = O \cdot \frac{S}{Q}$$

де:

O - вартість подачі та виконання одного замовлення;

S - потреба в ресурсах на плановий період;

Q - величина (розмір) замовлення.

Витрати на закупівлю - це прямі витрати, що визначаються ціною закуповуваних ресурсів, які змінюються в залежності від величини торгової знижки або націнки, в залежності від величини партії, що закуповується. Витрати на закупівлю виражаються формулою:

$$Z_2 = S \cdot P$$

де P - ціна одиниці замовлення.

Витрати зберігання запасів складаються з витрат утримання запасів, зокрема обсягом можливого відсотка вкладений у запас капітал, Витрати складські операції, які включають поточні витрати утримання складу, комунальні платежі, вести складського персоналу, страхові і податкові платежі.

Формула витрат за зберігання запасу має вигляд:

$$Z_3 = C \cdot Q$$

де C - витрати на зберігання одиниці замовлення.

Звідси сумарні витрати:

$$Z = Z_1 + Z_2 + Z_3$$

Найбільш поширеним інструментом в управлінні запасами, спрямованим на мінімізацію сумарних витрат, традиційно визнається модель оптимального розміру замовлення (ОРЗ).

Витрати зберігання запасів, витрати оформлення замовлень і місткість складських приміщень майже завжди перебувають у протиріччях друг з одним, тобто. напрямок їх дії далеко не однаковий. Так, максимальна економія на зберіганні запасів викликає зростання витрат на оформлення замовлень, а зменшення витрат на повторення замовлення неминуче призведе до витрат, пов'язаних з утриманням зайвих складських приміщень. Розмір запасу лікарських

засобів, визначений за критерієм оптимізації, є оптимальним для цієї конкретної ситуації.

Для розрахунку витрат на виконання замовлення до умови незмінної величини замовлення додається припущення про постійну вартість замовлень, тому витрати на замовлення визначаються як вироблення витрат на одне замовлення і кількість замовлень за звітний період (S/Q).

Оптимальний розмір замовлення виходить при мінімальних сумарних витрат управління запасами лікарськими засобами становить:

$$Z = \frac{C \cdot Q}{2} + \frac{S \cdot O}{Q} \rightarrow \min$$

Прирівнюючи першу похідну від функції сумарних витрат на нуль знаходимо безпосереднє значення оптимального розміру замовлення:

$$\frac{\partial L}{\partial Q} = \frac{C}{2} - \frac{S \cdot O}{Q^2} = 0$$

$$Q = \sqrt{\frac{2SO}{C}}$$

Наведену формулу оптимального розміру замовлення часто називають «формулою Вілсона». Ця формула дає досить орієнтовні результати, які повинні обов'язково коригуватися з урахуванням факторів надійності постачальника лікарських засобів, непередбачених обставин, сезонних змін попиту, особливостей виробничого циклу або продажів і т.д.

Важливість тестування систем керування запасами лікарських засобів визначається наступними чинниками. Насамперед, для виконання інвентаризації поточних запасів лікарських засобів створюються за категоріями препаратів в розрізі всім складів мережі аптек.

Далі, виходячи з виробничого завдання (його обсягів та часу повного циклу) або плану продажів лікарських засобів, розраховується розмір гарантійного запасу.

На наступному етапі визначається оптимальний розмір замовлень для медичних установ. І нарешті розраховується інтервал часу між повторними замовленнями. При цьому всі зазначені розрахунки можуть проводитись за двома

базовими варіантами: з фіксованим обсягом замовлення або фіксованим часовим інтервалом між замовленнями.

Для такого базового варіанта управління запасами з фіксованим розміром замовлення спочатку визначається оптимальний розмір замовлення за формулою Вілсон, потім переходять до розрахунків параметрів системи.

Далі, розраховується оптимальний розмір замовлення - за змінною $Q_{\text{опт}}$ за допомогою формули Вілсона. Потім, у формулі задається час постачання - $t_{\text{пост}}$ на основі договорів з постачальниками препаратів або на вимогу.

Далі, визначається час можливих затримок у поставці у змінній $t_{\text{затр}}$, та визначається планове споживання лікарських засобів в день - $S_{\text{день}}$ у певній медичній установі.

Таким чином, виконуються розрахунки з планового споживання лікарських засобів на день у медичній установі та тестування самого модуля. При цьому, необхідно зазначити, що такий показник як планове споживання лікарських засобів на день у медичній установі є одним з основних показників, оскільки він дає можливість визначити інтенсивність витрачання запасу по кожній товарній номенклатурі та прогнозувати поповнення препаратів на складах.

4.3 Тестування модуля управління запасами лікарських засобів за фіксованим обсягом замовлення

Визначення гарантійного обсягу запасу, тобто запасу, що створюється для ліквідації небажаних наслідків від впливу непередбачених обставин та пов'язаних з порушенням планового терміну поставки замовлення, де:

$$Q_{\text{зир}} = S_{\text{день}} + t_{\text{затр}} \quad (4.1)$$

Пороговий рівень запасу, тобто. обсяг запасу, досягнення якого є сигналом до повторення замовлення на поповнення запасу:

$$ПР = Q_{\text{зир}} + (S_{\text{день}} + t_{\text{пост}}) \quad (4.2)$$

Максимально бажаний рівень запасу визначається:

$$МБР = Q_{\text{зир}} + Q_{\text{опт}} \quad (4.3)$$

Інший базової системою керування запасами є система з фіксованим інтервалом часу між замовленнями. Тут ідея повторення замовлення на поставку заснована не на виснаженні запасів, а на суворо фіксованому проміжку часу між двома замовленнями (наприклад, один раз на тиждень, місяць і т.д.). Розрахунок шуканого інтервалу часу проводиться за формулою:

$$I_n = P_{\text{дн}} / (P_{\text{тр}} / O_n P_3) \quad (4.4)$$

де I_n - інтервал часу між замовленнями;

$P_{\text{дн}}$ - кількість робочих днів на рік;

$P_{\text{тр}}$ - потреба в ресурсах, що замовляються;

$O_n P_3$ - оптимальний розмір замовлення.

Результат розрахунку практично ніколи не можна розглядати як остаточний, він обов'язково коригується, з оцінок менеджерів. Очевидно, що при фіксованому інтервалі часу змінюваною величиною є розмір замовлення. Він визначається як різниця між максимально бажаним рівнем запасу та сумою поточного запасу та очікуваного споживання під час поставки:

$$O_n P_3 = \text{МБР} - (P_3 + \text{ОС}) \quad (4.5)$$

де $O_n P_3$ - оптимальний розмір замовлення;

МБР - максимально бажаний рівень запасів;

P_3 - поточний запас;

ОС - очікуване споживання за час поставки.

Ця формула показує, що розмір замовлення орієнтовно відповідає різниці максимально бажаним рівнем запасів і сумою наявного на день замовлення обсягу запасу і парної кількості запасу, який буде спожитий за плановий час постачання.

Обсяг гарантійного запасу розраховується так само, як і в попередньої системі на основі обчислення споживання запасу за максимально можливий час затримки поставки.

Максимально бажаний рівень запасу дорівнює у разі обсягу гарантійного запасу складеному з плановим споживанням запасу щодня помноженому на інтервал часу між поставками.

4.4 Висновки

В четвертому розділі тестування модулів автоматизованої системи виконувалось на основі експертних оцінок, де з метою мінімізації можливості змови під час проведення тендерів між постачальниками і експертами реквізити учасників знеособлені. Для оцінки пропозицій учасників в автоматизовану систему управління закупівельною діяльністю в комерційних організаціях використовуються технічні і комерційні критерії оцінки пропозиції учасника. Технічна складова визначала відповідність пропозиції технічним вимогам до закуповуваних ресурсів. Комерційна складова дозволяє визначити фінансові ризики. Технічна і комерційна складові мають свої вагові коефіцієнти. Кожен ваговий коефіцієнт вибраний з точки зору мінімізації ризиків, обумовлених вибором постачальника.

При цьому, тестуванню підлягав запропонований алгоритм визначення найкращої установи для придбання лікарських засобів закладено в основу розробленої автоматизованої системи, яка складалась з кількох підсистем, що належать до тестування: базової програмної частини з інтерфейсом користувачів, підсистема взаємодії з базою даних; підсистема адміністрування ролей та облікових записів, а також параметрів роботи системи загалом; та підсистема криптографічного захисту інформації.

Тестування модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва показало, що для стабільності виробничого процесу і для задоволення купівельного попиту необхідні різні види запасів лікарських засобів, які з точки зору логістики визначаються як матеріальні потоки.

Тестування модуля управління запасами лікарських засобів за фіксованим обсягом замовлення виконувалось з метою визначення гарантійного обсягу запасу, тобто запасу, що створюється для ліквідації небажаних наслідків від впливу непередбачених обставин та пов'язаних з порушенням планового терміну поставки замовлення.

ВИСНОВКИ

В першому розділі виконується аналіз стану проблеми створення та впровадження автоматизованих систем з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек, який починається з історії розвитку засобів систем управління. При цьому, ідея відтворення замкнутого циклу в MRP-системах під час управління поставкою лікарських засобів вже з успіхом почала використовуватись ще наприкінці 90-х років минулого століття. Дана ідея полягала у використанні під час управління лікарськими засобами методів планування з введенням широкого спектру наявних чинників шляхом запровадження додаткових функцій у системах автоматизованого керування.

Наголошено, що ринок програмного забезпечення аптек роздрібної торгівлі у наші дні насамперед переживає період інтенсивного розвитку. Цей процес обумовлений насамперед зростанням конкуренції між роздрібними торговцями. Прагнення залучити потенційних клієнтів змушує власників регіональних аптек шукати нові шляхи підвищення ефективності роботи магазинів, що потребує повної та достовірної інформації про діяльність торгових точок у будь-який момент часу. З іншого боку, змінюються і аптеки. Зростання конкуренції в ритейлі вивів нові формати торгівлі, і сьогодні значну частку ринку роздробу займають мережі аптек, які пропонують покупцеві величезний асортимент товарів, який обчислюється десятками та сотнями тисяч найменувань.

Детально описані загальні принципи поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління, де процес закупівлі залежить від форми власності організації. Державні і муніципальні організації а також організації комерційної форми власності при організації процесу закупівлі керуються внутрішніми інструкціями або правилами підприємства.

Була також розглянута порівняльна характеристика аналогів автоматизованих систем з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек, де зазначено що необхідно проводити серед програмних продуктів, які використовують інформаційні технології ERP-класу (enterprise resource planning).

В другому розділі проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек було зазначено, що цей етап у розробці програмних продуктів треба починати з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек. Початок цього етапу виконується зі з'ясування апаратних засобів, що можуть бути використані. До таких апаратних засобів відносяться комп'ютерно-касових системи, принтери штрих-коду, електронні ваги та термінали збору даних. Розглянемо більш детальні такі апаратні засоби. Насамперед, використання комп'ютерно-касових систем аптек є важливим елементом сучасної торгівлі, де великий асортимент товарів, збільшення обсягів продажу та висока конкуренція призвели до того, що облік товароруку має бути не тільки точним, а й швидким. Включення каси в єдину інформаційну мережу дозволяє вирішити багато актуальних завдань сучасної аптеки.

Також, в цьому розділі визначено, що процес проектування виробництва з поширення лікарських засобів, так само як і процеси споживання в інших галузях виробництва, вимагає постійної наявності продукції виробничого і споживчого призначення. У свою чергу, постійна наявність різного роду продукції заповнюється її запасами, об'єкти яких повинні забезпечити як безперервні, так і дискретні процеси виробництва та споживання.

В цьому ж розділі розглянуті основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами, де у загальному вигляді для рішень задач проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек потрібно використовувати програмні системи з фіксованим обсягом замовлення або фіксованим часовим інтервалом між замовленнями.

В третьому розділі на основі загальних принципів виконувалась розробка автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек. При цьому, розглядався приклад та на його основі був створений алгоритм реалізації зведеного планування у роздрібній торгівлі під час використання системи автоматизації поширення лікарських засобів для мережі аптек. Були описані кроки з реалізації цього алгоритму.

Також, на основі діаграми процесу поширення лікарських засобів до мережі аптек були розглянуті основні кроки та особливості функціонування основних компонентів.

Розробка бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек дозволило створити програмний код на мові високого рівня Java. Показана схема бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек, де ретельно описані ролі адміністратора системи, секретаря тендерного комітету, відповідальної особи, технічного експерта та інших учасників цього процесу.

Розроблений алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек дозволив дозволяє організовувати закупівлю лікарських засобів в чотири етапи. В цьому ж розділі були детально описані такі етапи.

В четвертому розділі тестування модулів автоматизованої системи виконувалось на основі експертних оцінок, де з метою мінімізації можливості змови під час проведення тендерів між постачальниками і експертами реквізити учасників знеособлені. Для оцінки пропозицій учасників в автоматизовану систему управління закупівельною діяльністю в комерційних організаціях використовуються технічні і комерційні критерії оцінки пропозиції учасника. Технічна складова визначає відповідність пропозиції технічним вимогам до закуповуваних ресурсів. Комерційна складова дозволяє визначити фінансові ризики. Технічна і комерційна складові мають свої вагові коефіцієнти. Кожен ваговий коефіцієнт вибраний з точки зору мінімізації ризиків, обумовлених вибором постачальника.

При цьому, тестуванню підлягав запропонований алгоритм визначення найкращої установи для придбання лікарських засобів закладено в основу розробленої автоматизованої системи, яка складалась з кількох підсистем, що належать до тестування: базової програмної частини з інтерфейсом користувачів, підсистема взаємодії з базою даних; підсистеми адміністрування ролей та облікових записів, а також параметрів роботи системи загалом; та підсистема криптографічного захисту інформації.

Тестування модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва показало, що для стабільності виробничого процесу і для задоволення купівельного попиту необхідні різні види запасів лікарських засобів, які з точки зору логістики визначаються як матеріальні потоки.

Тестування модуля управління запасами лікарських засобів за фіксованим обсягом замовлення виконувалось з метою визначення гарантійного обсягу запасу, тобто запасу, що створюється для ліквідації небажаних наслідків від впливу непередбачених обставин та пов'язаних з порушенням планового терміну поставки замовлення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мінареченко В. М., Серета П. І. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навчально-методичний посібник.- К.: Фітосоціоцентр, 2017.- 71 с.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник /відп. Ред.. А. М. Гродзинський. – К.: вид-во «Українська енциклопедія ім. М. П. Бажан, Український виробничо-комерційний центр «Олімп»», 2018. – 544 с.
3. Фармацевтичний аналіз: Навч посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / П. О. Безуглий, В. О. Грудько, С. Г. Леонова та ін.; За ред. П. О. Безуглого. – Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2021. – 240 с.
4. Бензель Л.В., Грицик А.Р., Олійник Т.П. Лікарські рослини у повсякденному харчуванні: Пряно-ароматичні рослини. – Львів: Літературна агенція „Піраміда”, 2019. – 84 с.
6. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. академіка АН УРСР А.М.Гродзінського. – К.: Голов. ред. укр. рад. енциклопедії ім. М.П. Бажана, 2019. – 344 с.
7. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України (хронологія,ресурси та охорона). – К.: Фітосоціоцентр, 2018. – 172с.
8. Правові основи використання та охорони природних рослинних ресурсів України /Мінарченко В.М., Дудченко Л.Г., Гарник Т.П., Шураєва Т.К. // Фітотерапія в Україні.- 2020. - № 1. - С. 45-47.
9. Лисенюк В. П. Основи рефлексотерапії, фітотерапії та гомеопатії / В. П. Лисенюк // К.: ВСВ «Медицина». – 2018. – 422 с.
- 10.Лизогуб В. Г. Фітотерапевтичні засоби та фітопрепарати для загальної лікарської практики : навч. посібник / В. Г. Лизогуб, В. П. Лисенюк, М. І. Наумова. – К., 2017. – 98 с.
- 11.Рослини дарують здоров'я: Фітотерапевтичний енциклопедичний довідник / Д.А.Орач, О.Д. Орач; За ред. К.В. Форманчука. – Львів: Аверс, 2017. – 568 с.
- 12.Лисенюк В. П. Основи рефлексотерапії, фітотерапії та гомеопатії / В. П. Лисенюк // К.: ВСВ «Медицина». – 2016. – 422 с.

13. Лизогуб В. Г. Фітотерапевтичні засоби та фітопрепарати для загальної лікарської практики : навч. посібник / В. Г. Лизогуб, В. П. Лисенюк, М. І. Наумова. – К., 2019. – 98 с.
14. Сербін А.Г. Фармацевтична ботаніка: підручник / А.Г. Сербін, Л.М. Сіра, Т.О. Слободянюк / Під ред. Л.М. Сірої. – Вінниця: Нова книга, 2019. – С. 16–33.
15. Сметаніна К.І., Шаповалова Н.В., Тарнавська М.І. Перспективи використання засобів рослинного походження для профілактики та лікування ожиріння // Фармакологія та лікарська токсикологія. - №3 (59).- 2018.- С.94-101.
16. Інформаційне забезпечення систем прийняття рішень в економіці, техніці та організаційних сферах: Колективна монографія; під заг. ред. Л.М. Савчук. – Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2019. – 592 с.
17. Наливайко Н. Я. Інформатика: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К. : ЦУЛ, 2011. – 577 с.
18. Глинський Я.М. “Практикум з інформатики”: Навч. Посіб. – 9-те вид., оновл. – Л.: СПД Глинський, 2020, – 296с.
19. Дибкова Л. М. Інформатика і комп'ютерна техніка: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 3-є вид., доповнене, К., Академвидав, 2021, – 464 с.

ДОДАТОК А

Технічне завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

д.т.н., проф.

О. Н. Романюк

“31” березня 2022 р.

Технічне завдання**на бакалаврську дипломну роботу****«Автоматизована система з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек»****студенту Чорнодіду Максиму Віталійовичу****за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення**

Керівник бакалаврської дипломної роботи:

к.т.н., доц. каф. ПЗ Хошаба О.М.

"31" березня 2022 р.

Виконав: студент гр.1ПІ-186

Чорнодід М.В.

"31" березня 2022 р.

1. Найменування та галузь застосування

Бакалаврська дипломна робота: Автоматизована система з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек.

Галузь застосування – медицина, фармацевтична промисловість

2. Підстава для розробки.

Завдання на роботу, яке затверджене на засіданні кафедри програмного забезпечення – протокол №12 від «7» лютого 2022 р.

3. Мета та призначення розробки.

Метою роботи є підвищення ефективності виконання замовлень лікарських засобів до регіональних аптек. За рахунок впровадження автоматизованої системи на основі систем управління вдається покращити процес поширення лікарських засобів та підвищити прибуток працівникам торговельної мережі.

Призначення роботи – розробка автоматизованої системи з метою поширення лікарських засобів до мережі аптек.

4. Вихідні дані для проведення НДР

Перелік основних літературних джерел, на основі яких буде виконуватись БДР:

1. Інформаційне забезпечення систем прийняття рішень в економіці, техніці та організаційних сферах: Колективна монографія; під заг. ред. Л.М. Савчук. – Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2019. – 592 с.
2. Наливайко Н. Я. Інформатика: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К. : ЦУЛ, 2011. – 577 с.
3. Глинський Я.М. “Практикум з інформатики”: Навч. Посіб. – 9-те вид., оновл. – Л.: СПД Глинський, 2020, – 296с.
4. Дибкова Л. М. Інформатика і комп'ютерна техніка: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 3-є вид., доповнене, К., Академвидав, 2021, – 464 с.

5. Технічні вимоги

На стороні клієнтської частини необхідно встановити один з поширених браузерів Google Chrome, Edge, Safari, Opera та доступ в інтернет.

Для роботи серверної частини рекомендується використання комп'ютера з процесором на архітектурі x86-64, операційною Linux або Windows.

6. Конструктивні вимоги.

Користувачський інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим та зручним для використання.

Графічна та текстова документація повинна відповідати діючим стандартам України.

7. Перелік технічної документації, що пред'являється по закінченню робіт:

- a. пояснювальна записка до БДР;
- b. технічне завдання;
- c. лістинги програми.

8. Вимоги до рівня уніфікації та стандартизації

При розробці програмних засобів слід дотримуватися уніфікації і ДСТУ.

9. Стадії та етапи розробки:

№ з/п	Назва етапів бакалаврської дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз проблеми, обґрунтування актуальності розробки системи та постановка задач	26.03.2022-10.04.2022	Вик.
2	Проектування модулів автоматизованої системи поширення лікарських засобів	11.04.2022-26.04.2022	Вик.
3	Вибір середовища та розробка алгоритму бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів	27.04.2022-4.05.2022	Вик.

4	Розробка бізнес-процес проведення закупівель лікарських засобів	5.05.2022- 24.05.2022	Вик.
5	Тестування модуля експертних оцінок автоматизованої системи та модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва	25.05.2022- 27.05.2022	Вик.
6	Оформлення матеріалів до захисту БДР	27.05.2022- 10.06.2022	Вик.

10. Порядок контролю та прийняття.

Виконання етапів бакалаврської дипломної роботи контролюється керівником згідно з графіком виконання роботи.

Прийняття бакалаврської дипломної роботи здійснюється ДЕК, затвердженою зав. кафедрою згідно з графіком

ДОДАТОК Б

Протокол перевірки проекту

ПРОТОКОЛ

ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Автоматизована система з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек

Тип роботи: БДР

Підрозділ : кафедра програмного забезпечення, ФІТКІ

Науковий керівник: О.М.Хошаба

Оригінальність	73,5%
Схожість	26,5%

Аналіз звіту подібності

■ **Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.**

☒ Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її автора. Роботу направити на доопрацювання.

☒ Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку _____ Черноволик Г. О.

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck

Автор роботи _____ Чернодід М. В.

Керівник роботи _____ Хошаба О.М.

ДОДАТОК В

Програмний модуль з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек

```
public class ReceivingOrders
{
//-----
// Визначення змінних конструктора класу
//-----
public enum State { purchaseOrders, setCustomerRecommendations,
setDecisionMaking, setFormationOrders, cancelledOrders, completedOrders }
private State state;
//-----
// Конструктор класу
//-----
public ReceivingOrders()
{
setState(State.purchaseOrders);
}
//-----
// Визначення інтерфейсу
//-----
public String getStateFullName()
{
String answer = state.toString();
return answer;
}
public State getState()
{
return state;
}
```

```
public boolean customerRecommendations()
{
    boolean wasEventProcessed = false;
    State aState = state;
    switch (aState)
    {
        case purchaseOrders:
            setState(State.setCustomerRecommendations);
            wasEventProcessed = true;
            break;
        default:
            // Other states do respond to this event
    }
    return wasEventProcessed;
}

public boolean cancel()
{
    boolean wasEventProcessed = false;
    State aState = state;
    switch (aState)
    {
        case purchaseOrders:
            setState(State.cancelledOrders);
            wasEventProcessed = true;
            break;
        case setCustomerRecommendations:
            setState(State.cancelledOrders);
            wasEventProcessed = true;
            break;
        case setDecisionMaking:
            setState(State.cancelledOrders);
```

```
wasEventProcessed = true;
break;
case setFormationOrders:
setState(State.cancelledOrders);
wasEventProcessed = true;
break;
default:
// Other states do respond to this event
}
return wasEventProcessed;
}
public boolean decisionMaking()
{
boolean wasEventProcessed = false;
State aState = state;
switch (aState)
{
case setCustomerRecommendations:
setState(State.setDecisionMaking);
wasEventProcessed = true;
break;
default:
// Other states do respond to this event
}
return wasEventProcessed;
}
public boolean formationOrders()
{
boolean wasEventProcessed = false;
State aState = state;
switch (aState)
```

```
{
case setDecisionMaking:
setState(State.setFormationOrders);
wasEventProcessed = true;
break;
default:
// Other states do respond to this event
}
return wasEventProcessed;
}
public boolean complete()
{
boolean wasEventProcessed = false;
State aState = state;
switch (aState)
{
case setFormationOrders:
setState(State.completedOrders);
wasEventProcessed = true;
break;
default:
// Other states do respond to this event
}
return wasEventProcessed;
}
private void setState(State aState)
{
state = aState;
}
public void delete()
{}}
```

```
}
```

Програмний модуль бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек

```
public class CreatingTender
{
//-----
// Визначення змінних конструктора класу
//-----
public enum State { invitationsToParticipate, setFormationProposals,
setEvaluationProposals, setFormationOrders, setContractForProcurement,
cancelledContractForProcurement, completedContractForProcurement }
private State state;
//-----
// Конструктор класу
//-----
public CreatingTender()
{
setState(State.invitationsToParticipate);
}
//-----
// Визначення інтерфейсу
//-----
public String getStateFullName()
{
String answer = state.toString();
return answer;
}
public State getState()
{
return state;
}
```

```
}  
public boolean FormationProposals()  
{  
    boolean wasEventProcessed = false;  
    State aState = state;  
    switch (aState)  
    {  
        case invitationsToParticipate:  
            setState(State.setFormationProposals);  
            wasEventProcessed = true;  
            break;  
        default:  
            // Other states do respond to this event  
    }  
    return wasEventProcessed;  
}  
public boolean cancel()  
{  
    boolean wasEventProcessed = false;  
    State aState = state;  
    switch (aState)  
    {  
        case invitationsToParticipate:  
            setState(State.cancelledContractForProcurement);  
            wasEventProcessed = true;  
            break;  
        case setFormationProposals:  
            setState(State.cancelledContractForProcurement);  
            wasEventProcessed = true;  
            break;  
        case setEvaluationProposals:
```

```
setState(State.cancelledContractForProcurement);
wasEventProcessed = true;
break;
case setFormationOrders:
setState(State.cancelledContractForProcurement);
wasEventProcessed = true;
break;
case setContractForProcurement:
setState(State.cancelledContractForProcurement);
wasEventProcessed = true;
break;
default:
// Other states do respond to this event
}
return wasEventProcessed;
}
public boolean evaluationProposals()
{
boolean wasEventProcessed = false;
State aState = state;
switch (aState)
{
case setFormationProposals:
setState(State.setEvaluationProposals);
wasEventProcessed = true;
break;
default:
// Other states do respond to this event
}
return wasEventProcessed;
}
```

```
public boolean formationOrders()
{
    boolean wasEventProcessed = false;
    State aState = state;
    switch (aState)
    {
        case setEvaluationProposals:
            setState(State.setFormationOrders);
            wasEventProcessed = true;
            break;
        default:
            // Other states do respond to this event
    }
    return wasEventProcessed;
}

public boolean contractForProcurement()
{
    boolean wasEventProcessed = false;
    State aState = state;
    switch (aState)
    {
        case setFormationOrders:
            setState(State.setContractForProcurement);
            wasEventProcessed = true;
            break;
        default:
            // Other states do respond to this event
    }
    return wasEventProcessed;
}

public boolean complete()
```



```

{
boolean wasEventProcessed = false;
State aState = state;
switch (aState)
{
case setContractForProcurement:
setState(State.completedContractForProcurement);
wasEventProcessed = true;
break;
default:
// Other states do respond to this event
}
return wasEventProcessed;
}
private void setState(State aState)
{
state = aState;
}
public void delete()
{}
}

```

Програмний код базової програмної частини з інтерфейсом користувача (експерта)

Файл зборки програмного засобу

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
https://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
<modelVersion>4.0.0</modelVersion>
<parent>

```

```

    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-parent</artifactId>
    <version>2.6.7</version>
    <relativePath/> <!-- lookup parent from repository -->
</parent>
<groupId>org.vntu.MedicationUserInterface</groupId>
<artifactId>MedicationUserInterface</artifactId>
<version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
<name>MedicationUserInterface</name>
<description>Project for MedicationUserInterface</description>
<properties>
    <java.version>11</java.version>
</properties>
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-thymeleaf</artifactId>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-validation</artifactId>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
        <scope>test</scope>

```

```

        </dependency>
    </dependencies>

    <build>
        <plugins>
            <plugin>
                <groupId>org.springframework.boot</groupId>
                <artifactId>spring-boot-maven-plugin</artifactId>
            </plugin>
        </plugins>
    </build>

</project>

```

Основной файл виклику контролера MedicationUserInterfaceApplication.java

```

package org.vntu.MedicationUserInterface.MedicationUserInterface;

```

```

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;

```

```

@SpringBootApplication

```

```

public class MedicationUserInterfaceApplication {

```

```

    public static void main(String[] args) {

```

```

        SpringApplication.run(MedicationUserInterfaceApplication.class, args);

```

```

    }

```

```

}

```

Файл контролера WebController.java

```

package org.vntu.MedicationUserInterface.MedicationUserInterface;

```

```
import javax.validation.Valid;

import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.validation.BindingResult;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.ViewControllerRegistry;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.WebMvcConfigurer;
```

```
@Controller
```

```
public class WebController implements WebMvcConfigurer {
```

```
    @Override
```

```
    public void addViewControllers(ViewControllerRegistry registry) {
        registry.addViewController("/results").setViewName("results");
    }
```

```
    @GetMapping("/")
```

```
    public String showForm(UserInterface userInterface) {
        return "form";
    }
```

```
    @PostMapping("/")
```

```
    public String checkUserInterface(@Valid UserInterface userInterface,
BindingResult bindingResult) {

        if (bindingResult.hasErrors()) {
            return "form";
        }
    }
```

```

        return "redirect:/results";
    }
}

```

Файл класу UserInterface.java

```

package org.vntu.MedicationUserInterface.MedicationUserInterface;

```

```

import javax.validation.constraints.Min;
import javax.validation.constraints.Max;
import javax.validation.constraints.NotNull;
import javax.validation.constraints.Size;

```

```

public class UserInterface {

```

```

    @NotNull

```

```

    @Min(1)

```

```

    @Max(1000)

```

```

    private Integer idRecord;

```

```

    @NotNull

```

```

    @Size(min=2, max=30)

```

```

    private String expertNumber;

```

```

    private String kriteriyNumber;

```

```

    private String participantNumber;

```

```

    public Integer getIdRecord() {

```

```

        return idRecord;

```

```

    }

```

```

    public void setIdRecord(Integer idRecord) {

```

```
        this.idRecord = idRecord;
    }

    public String getExpertNumber() {
        return this.expertNumber;
    }

    public void setExpertNumber(String expertNumber) {
        this.expertNumber = expertNumber;
    }

    public String getKriteriyNumber() {
        return this.kriteriyNumber;
    }

    public void setKriteriyNumber(String kriteriyNumber) {
        this.kriteriyNumber = kriteriyNumber;
    }

    public String getParticipantNumber() {
        return this.participantNumber;
    }

    public void setParticipantNumber(String participantNumber) {
        this.participantNumber = participantNumber;
    }

    public String toString() {
        return "UserInterface(idRecord: " + this.idRecord + ", expertNumber: " +
this.expertNumber + ", kriteriyNumber: " + this.kriteriyNumber + ", participantNumber:
" + this.participantNumber + ")";
    }
}
```

```

    }
}

```

Файл форми form.html

```
<!DOCTYPE HTML>
```

```
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
```

```
<body>
```

```
<h2>Базова програмна частина з інтерфейсом користувача (для експерта)</h2>
```

```
<form action="#" th:action="@{/}" th:object="${userInterface}" method="post">
```

```
<table>
```

```
<tr>
```

```
<td>Номер експертизи:</td>
```

```
<td><input type="text" th:field="*{idRecord}" /></td>
```

```
<td th:if="${#fields.hasErrors('idRecord')}}"
```

```
th:errors="*{idRecord}">idRecord Error</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td>Порядковий номер комерційного експерта:</td>
```

```
<td><input type="text" th:field="*{expertNumber}" /></td>
```

```
<td th:if="${#fields.hasErrors('expertNumber')}}"
```

```
th:errors="*{expertNumber}">expertNumber Error</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td>Порядковий номер комерційного критерію:</td>
```

```
<td><input type="text" th:field="*{kriteriyNumber}" /></td>
```

```
<td th:if="${#fields.hasErrors('kriteriyNumber')}}"
```

```
th:errors="*{kriteriyNumber}">kriteriyNumber Error</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td>Порядковий номер оцінюваного учасника:</td>
```

```
<td><input type="text" th:field="*{participantNumber}" /></td>
```

```

        <td th:if="{#fields.hasErrors('participantNumber')}}"
th:errors="* {participantNumber}">participantNumber Error</td>
    </tr>
    <tr>
        <td><button type="submit">Ввести значення</button></td>
    </tr>
</table>
</form>
</body>
</html>

```

Файл виводу результату results.html

```

<html>
    <body>
        <h2>Базова програмна частина з інтерфейсом користувача (для експерта)</h2>
        Запис введена без помилок!
    </body>
</html>

```

Програмний код модуля планування необхідних запасів лікарських засобів

Файл зборки програмного засобу

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
https://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
    <parent>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-parent</artifactId>

```



```
<version>2.6.7</version>
  <relativePath/> <!-- lookup parent from repository -->
</parent>
<groupId>org.vntu.drugPlanning</groupId>
<artifactId>drugPlanning</artifactId>
<version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
<name>drugPlanning</name>
<description>Project for drugPlanning</description>
<properties>
  <java.version>11</java.version>
</properties>
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-thymeleaf</artifactId>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-validation</artifactId>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
    <scope>test</scope>
  </dependency>
</dependencies>
```

```

    <build>
      <plugins>
        <plugin>
          <groupId>org.springframework.boot</groupId>
          <artifactId>spring-boot-maven-plugin</artifactId>
        </plugin>
      </plugins>
    </build>
  </project>

```

Основной файл виклику контролера DrugPlanningApplication.java

```

package org.vntu.drugPlanning.drugPlanning;
import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
@SpringBootApplication
public class DrugPlanningApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(DrugPlanningApplication.class, args);
    }
}

```

Файл контролера WebController.java

```

package org.vntu.drugPlanning.drugPlanning;
import javax.validation.Valid;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.validation.BindingResult;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.ViewControllerRegistry;

```

```

import org.springframework.web.servlet.config.annotation.WebMvcConfigurer;
@Controller
public class WebController implements WebMvcConfigurer {
    @Override
    public void addViewControllers(ViewControllerRegistry registry) {
        registry.addViewController("/results").setViewName("results");
    }
    @GetMapping("/")
    public String showForm(DrugPlanningForm drugPlanningForm) {
        return "form";
    }
    @PostMapping("/")
    public String checkPersonInfo(@Valid DrugPlanningForm drugPlanningForm,
BindingResult bindingResult) {
        if (bindingResult.hasErrors()) {
            return "form";
        }
        return "redirect:/results";
    }
}

```

Файл класу DrugPlanningForm.java

```

package org.vntu.drugPlanning.drugPlanning;
import javax.validation.constraints.Min;
import javax.validation.constraints.NotNull;
import javax.validation.constraints.Size;
public class DrugPlanningForm {
    @NotNull
    @Min(18)
    private Integer idRegistr;
    @NotNull

```

```
@Size(min=2, max=30)
private String drugName;
@NotNull
@Size(min=2, max=30)
private String drugCapacity;
@NotNull
@Size(min=2, max=30)
private String drugPlace;
public Integer getIdRegistr() {
    return this.idRegistr;
}
public void setIdRegistr(Integer idRegistr) {
    this.idRegistr = idRegistr;
}
public String getDrugName() {
    return drugName;
}
public void setDrugName(String drugName) {
    this.drugName = drugName;
}
public void setDrugCapacity(String drugCapacity) {
    this.drugCapacity = drugCapacity;
}
public String getDrugCapacity() {
    return drugCapacity;
}
public void setDrugPlace(String drugPlace) {
    this.drugPlace = drugPlace;
}
public String getDrugPlace() {
    return drugPlace;
}
```

```

    }
    public String toString() {
        return "DrugPlanningForm(idRegistr: " + this.idRegistr + ", drugName: " +
this.drugName + ", drugCapacity: " + this.drugCapacity + ", drugPlace " +
this.drugPlace + ")";
    }
}

```

Файл форми form.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
    <body>
        <h2>Модуль планування необхідних запасів лікарських засобів</h2>
        <form action="#" th:action="@{/}" th:object="${drugPlanningForm}"
method="post">
            <table>
                <tr>
                    <td>Номер реєстрації:</td>
                    <td><input type="text" th:field="*{idRegistr}" /></td>
                    <td th:if="${#fields.hasErrors('idRegistr')}}"
th:errors="*{idRegistr}">idRegistr Error</td>
                </tr>
                <tr>
                    <td>Назва лікарського засобу:</td>
                    <td><input type="text" th:field="*{drugName}" /></td>
                    <td th:if="${#fields.hasErrors('drugName')}}"
th:errors="*{drugName}">drugName Error</td>
                </tr>
                <tr>
                    <td>Планування обсягу запасу лікарського засобу:</td>
                    <td><input type="text" th:field="*{drugCapacity}" /></td>

```

```

        <td th:if="{#fields.hasErrors('drugCapacity')}}"
th:errors="* {drugCapacity}">drugCapacity Error</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>Планування місця збереження лікарського засобу:</td>
        <td><input type="text" th:field="* {drugPlace}" /></td>
        <td th:if="{#fields.hasErrors('drugPlace')}}"
th:errors="* {drugPlace}">drugPlace Error</td>
    </tr>
    <tr>
        <td><button type="submit">Ввести значення</button></td>
    </tr>
</table>
</form>
</body>
</html>

```

Файл виводу результату results.html

```

<html>
    <body>
        <h2>Модуль планування необхідних запасів лікарських засобів</h2>
        Запис перевірена та введена до бази даних!
    </body>
</html>

```

ДОДАТОК Г

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА З ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОСТІ
ЗАМОВЛЕНЬ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДО РЕГІОНАЛЬНИХ АПТЕК**

Автоматизована система з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек

Виконав:

студент групи 1ПІ-186

Чорнодід М.В.

Керівник:

к.т.н., доц. каф. ПЗ

Хошаба О.М.

Рисунок Г.1 – Слайд презентації 1

Мета та завдання. Метою роботи є підвищення ефективності виконання замовлень лікарських засобів до регіональних аптек. За рахунок впровадження автоматизованої системи на основі систем управління вдається покращити процес поширення лікарських засобів та підвищити прибуток працівникам торговельної мережі.

Основними завданнями автоматизованої системи, що розробляється є вирішення основних задач, які пов'язані з процесом розповсюдження лікарських засобів до регіональних аптек.

Об'єкт дослідження – процес поширення лікарських засобів до регіональних аптек.

Предмет дослідження – методи та програмні засоби, що дозволяють покращити процес поширення лікарських засобів.

Рисунок Г.2 – Слайд презентації 2

Задачі дослідження:

Основними задачами дослідження є:

- провести аналіз стану проблеми на основі загальних принципів поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління та порівняльний аналіз аналогів;
- створити постановку задачі;
- виконати проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек;
- визначити основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами;
- розробити автоматизовану систему на основі загальних принципів з визначенням необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек;
- розробити бізнес-процес проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек;
- розробити алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек;
- виконати тестування модуля експертних оцінок автоматизованої системи;
- виконати тестування модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва;
- виконати тестування модуля управління запасами лікарських засобів за фіксованим обсягом замовлення.

Рисунок Г.3 – Слайд презентації 3

Актуальність розробки:

На сьогоднішній день існує певна складність в організації постачання лікарських засобів до регіональних аптек які пов'язані з автоматизацією обліку та обробкою інформації. Складність полягає в постійно змінюємих категоріях назв лікарських засобів та їхній ціновій політики. Це призводить до помилок у розрахунках. Також, поряд з існуючою великою кількістю постачальників та замовників такі моделі систем стають надто складними. Саме рішення таких проблем і присвячена дана робота.

Рисунок Г.4 – Слайд презентації 4

Порівняльна характеристика аналогів

Програмний продукт, компанія-виробник	Переважаюча сфера застосування	Вартість впровадження
SAP R/3, SAP AG (Німеччина)	Оборонні підприємства, підприємства нафтогазового комплексу, металургія, енергетика телекомунікації, банківський сектор.	Ліцензія на 50 робочих місць коштує близько \$350 тис. Вартість впровадження може у кілька разів перевищувати вартість рішення.
Oracle Applications, Oracle (США)	Тяжка промисловість (переважно металургія), телекомунікаційні компанії, фінансовий сектор, хімічна промисловість.	Вартість рішення на одне робоче місце становить близько \$5 тис. Повна вартість суттєво залежить від необхідної функціональності та складності застосування.
IFS Application, IFS (Швеція)	Підприємства машинобудівного комплексу, енергетика, харчова промисловість, фармацевтика, кабельне виробництво.	Повна вартість застосування може досягати \$250 тис. і більше. Також значно залежить від необхідної функціональності.
Baan ERP, SSA Global (США)	Автомобілебудування, хімічна промисловість, фармацевтика, харчова промисловість.	Вартість одного робочого місця – \$3 тис. Співвідношення ціни рішення та витрат на впровадження 1:1-1:3.
iRenaissance, Ross Systems (США)	Харчова промисловість, хімічні компанії, металургійна промисловість, нафтопереробні, целюлозно-паперові, фармацевтичні підприємства.	Вартість впровадження у середньому \$200 тис.

Рисунок Г.5 – Слайд презентації 5

Алгоритм процесу з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек

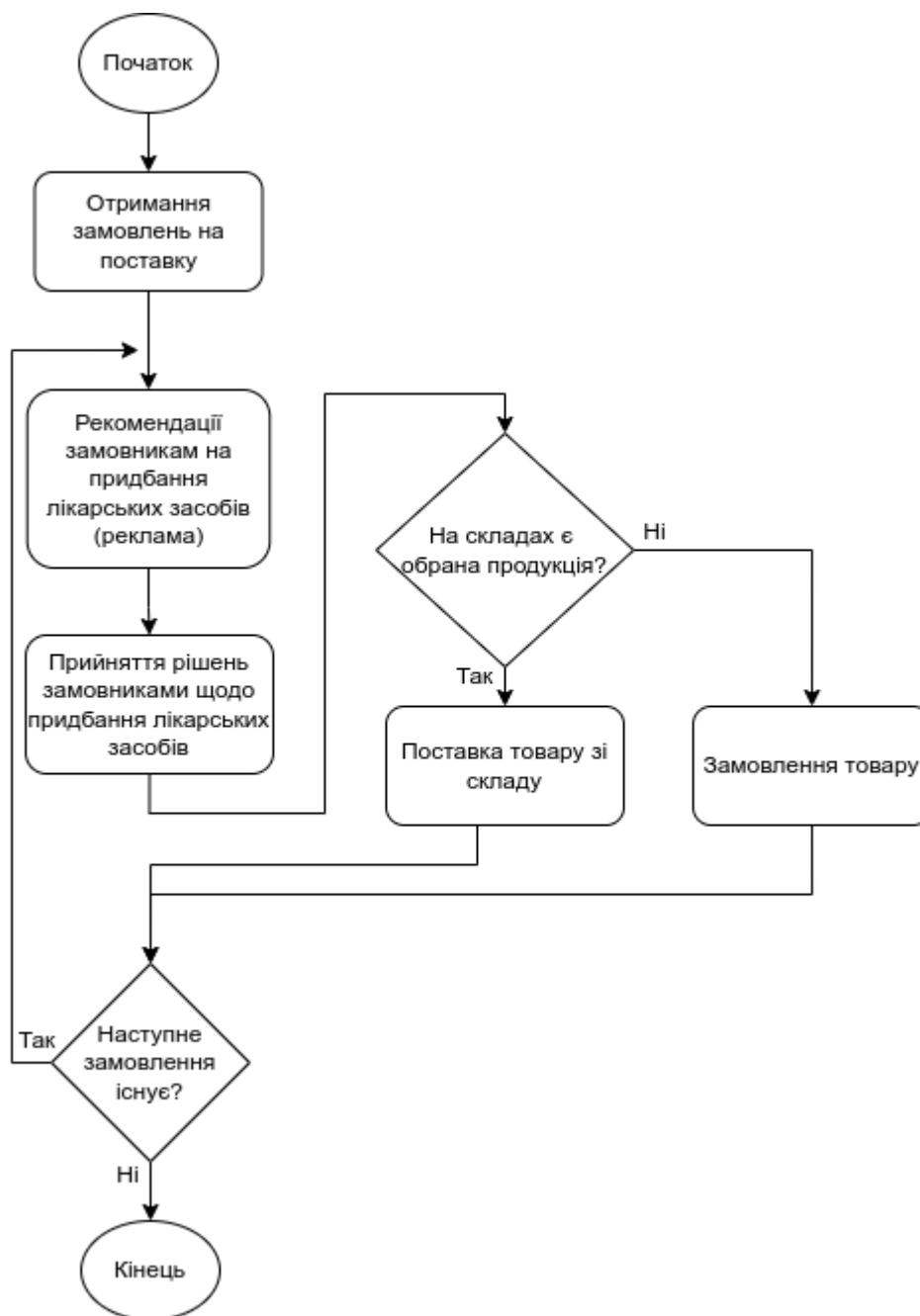


Рисунок Г.6 – Слайд презентації 6

UML діаграма процесу поширення лікарських засобів до мережі аптек

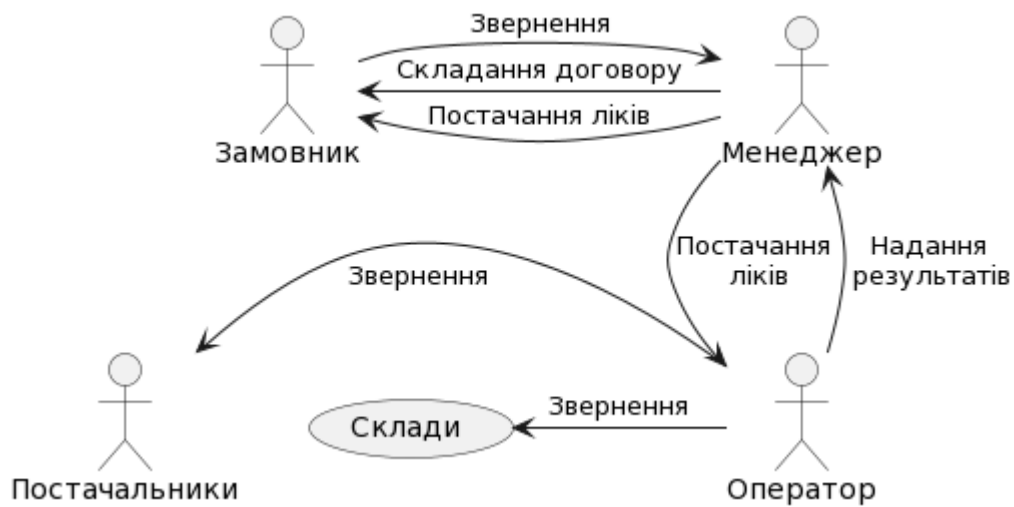


Рисунок Г.7 – Слайд презентації 7

Алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек

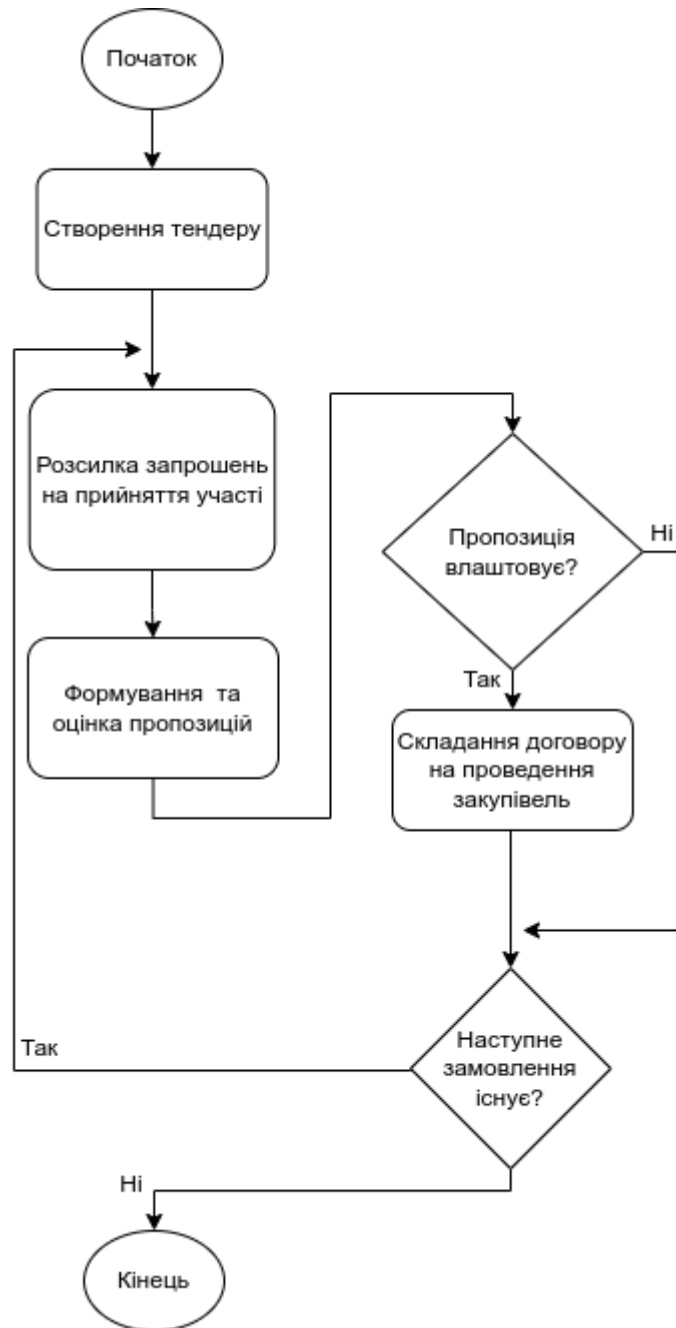
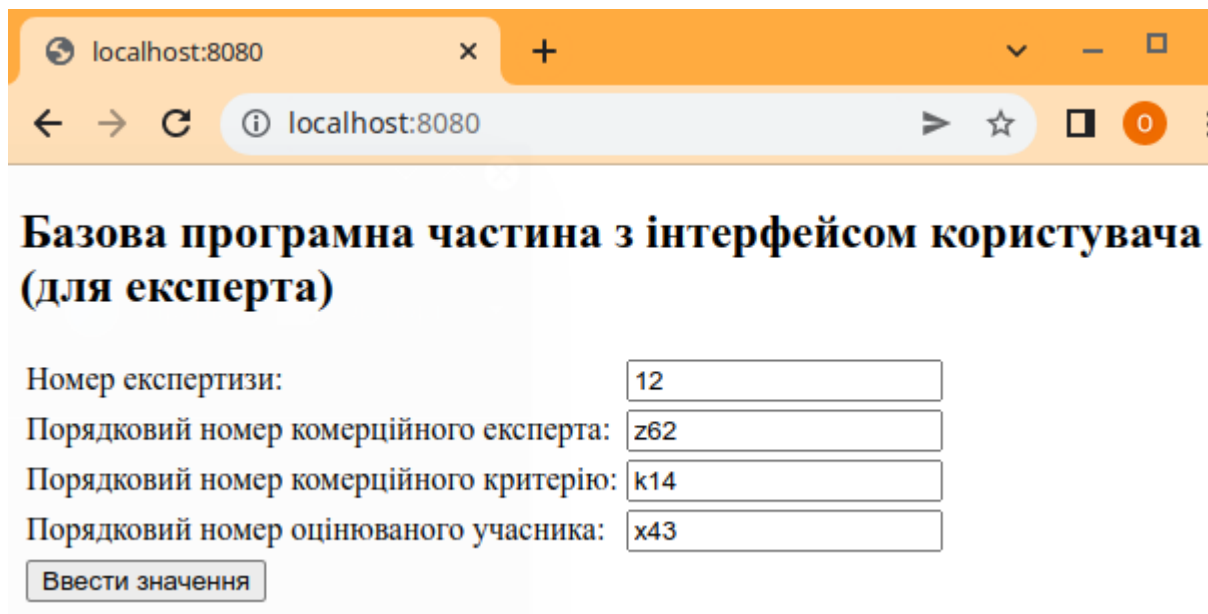


Рисунок Г.8 – Слайд презентації 8

Тестування базової програмної частини з інтерфейсом користувача (експерта)



The image shows a web browser window with the address bar set to localhost:8080. The page title is "Базова програмна частина з інтерфейсом користувача (для експерта)". The form contains four input fields with the following labels and values:

Номер експертизи:	12
Порядковий номер комерційного експерта:	z62
Порядковий номер комерційного критерію:	k14
Порядковий номер оцінюваного учасника:	x43

Below the input fields is a button labeled "Ввести значення".

Рисунок Г.9 – Слайд презентації 9

Тестування базової програмної частини з інтерфейсом користувача (експерта) у випадку наявних правильних даних

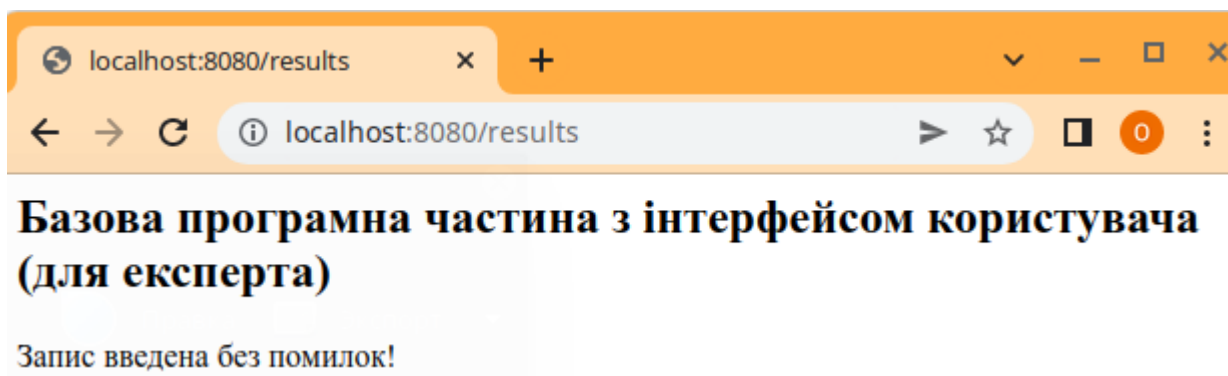
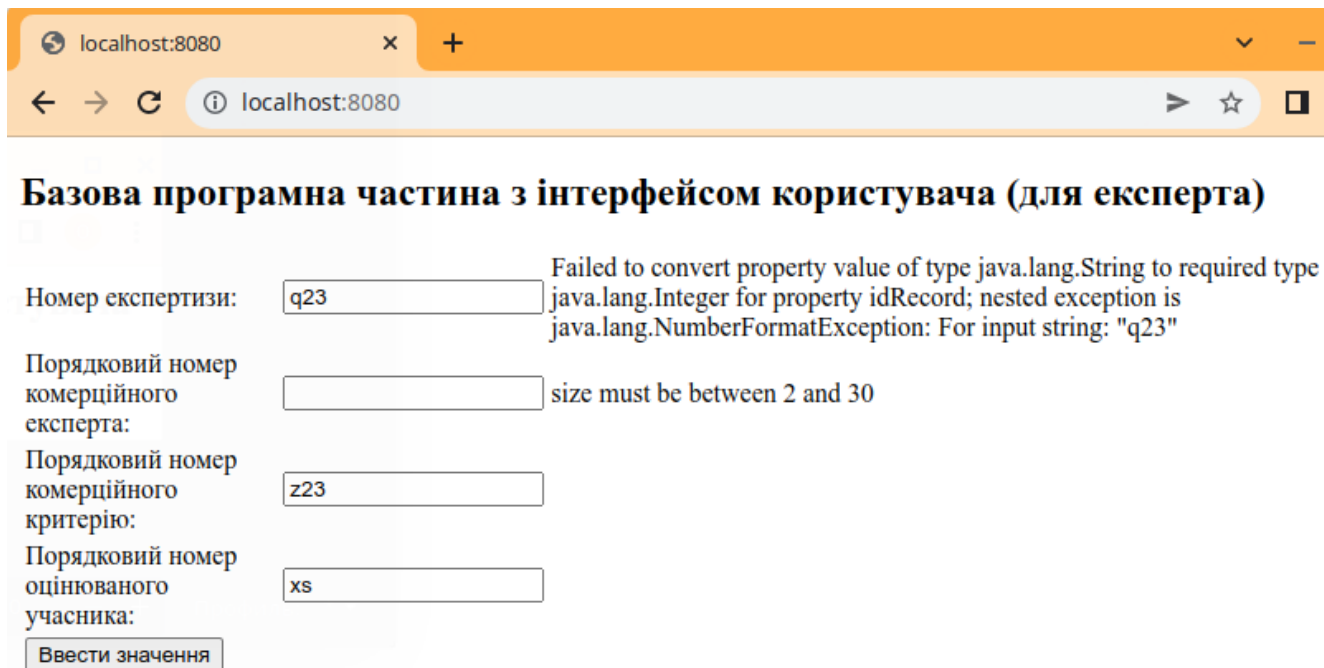


Рисунок Г.10 – Слайд презентації 10

Тестування базової програмної частини з інтерфейсом користувача (експерта) у випадку наявних невірних даних



The screenshot shows a web browser window with the address bar set to localhost:8080. The page title is "Базова програмна частина з інтерфейсом користувача (для експерта)". The form contains the following fields and errors:

Field Label	Value	Error Message
Номер експертизи:	q23	Failed to convert property value of type java.lang.String to required type java.lang.Integer for property idRecord; nested exception is java.lang.NumberFormatException: For input string: "q23"
Порядковий номер комерційного експерта:		size must be between 2 and 30
Порядковий номер комерційного критерію:	z23	
Порядковий номер оцінюваного учасника:	xs	

Ввести значення

Рисунок Г.11 – Слайд презентації 11

Висновки:

У бакалаврській дипломній роботі:

- 1) проведено аналіз стану проблеми на основі загальних принципів поставки лікарських засобів до мережі на основі систем управління та порівняльний аналіз аналогів;
- 2) створено постановку задачі;
- 3) виконано проектування автоматизованої системи з визначення необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек;
- 4) визначено основні складові проектування автоматизованої системи з управління лікарськими ресурсами;
- 5) розроблено автоматизовану систему на основі загальних принципів з визначенням необхідності замовлень лікарських засобів до регіональних аптек;
- 6) розроблено бізнес-процес проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек;
- 7) розроблено алгоритм бізнес-процесу проведення закупівель лікарських засобів до мережі аптек;
- 8) виконано тестування модуля експертних оцінок автоматизованої системи;
- 9) виконано тестування модуля закупівлі лікарських засобів за обсягами виробництва;
- 10) виконано тестування модуля управління запасами лікарських засобів за фіксованим обсягом замовлення.

Рисунок Г.12 – Слайд презентації 12