

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет інформаційних технологій

УДК 004.9:657.6:338.488.2

«ПОГОДЖЕНО»

Декан факультету
інформаційних технологій

Глазунова О.Г., д.п.н., професор

«ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри комп'ютерних наук

Голуб Б.Л., к.т.н., доцент

НУБІП України 2021 р. 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Програмне забезпечення внутрішнього аудиту для підтримки прийняття рішень у ресторанному бізнесі»

Спеціальність: 121 – «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Програмне забезпечення інформаційних систем»

Орієнтація освітньої програми : освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

Голуб Б.Л.,

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

д.т.н. професор

Хиленко В.В.

Виконав

Ратушний Дарій Миколайович

(підпис)

(ПІБ студента)

НУБІП України КЛІП-2021

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПБ)
2021 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
Рагушному Дарію Миколайовичу

Спеціальність 121 – «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма «Програмне забезпечення інформаційних систем»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Програмне забезпечення внутрішнього аудиту для підтримки прийняття рішень у ресторанному бізнесі

затверджена наказом ректора НУБіП України від 29.10.2020 № 1636 «О»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2021.11.30

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

Перелік питань, що підлягають дослідженню:
1. _____
2. _____
3. _____
Перелік графічного матеріалу (за потреби) _____

Дата видачі завдання «29» 10.2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)
Завдання прийняв до виконання _____
(підпис) (прізвище та ініціали студент)

НУБІП України

ЗМІСТ	
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	9
1.1	91.2
1.2	181.3
2. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	25
2.1 Аналіз процесу активності	25
2.2 Розробка концептуальної моделі інформаційного забезпечення підтримки прийняття рішень	33
2.3 Вибір систем управління програмним забезпеченням	36
2.4 Моделювання системи підтримки ухвалення рішення	38
2.5 Зберігання інформації у внутрішній базі даних	48
3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	50
3.1 Архітектурний підхід до реалізації програмного забезпечення	50
3.2 Реалізація інформаційної системи для підтримки прийняття рішень	52
4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	54
4.1 Аналітичні графіки	54
ВИСНОВКИ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ
НУБІП України

ЛПР – людина приймаюча рішення.

БД – база даних.

НУБІП України

СППР – система підтримки прийняття рішень.

ПЗ – програмне забезпечення.

JS – Java Script.

НУБІП України

CSS - Cascading Style Sheets

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Багато організацій на сьогоднішній день не приймають важливих стратегічних і управлінських рішень без використання елементів комп'ютерного аналізу, цьому сприяє безперервне поліпшення інформаційних систем.

НУБІП України

Інформаційні технології все частіше застосовуються для вирішення завдань управління, зокрема управління ресторанним бізнесом.

НУБІП України

У період швидких змін на ринку ресторанного бізнесу і мінливості споживчого попиту, важлива фундаментальність бази для прийняття стратегічних рішень і контроль за їх виконанням.

НУБІП України

Традиційні паперові носії інформації служать явним бар'єром на шляху впровадження передових технологій управління. У зв'язку з цим використання сучасних методів збору, обробки, зберігання, аналізу та подання інформації для управлінських рішень є одним з найважливіших важелів розвитку ресторанного бізнесу.

НУБІП України

Управління рестораном — це нелегка праця, оскільки вимагає постійної уваги і відповідальності за прийняті рішення. Для прийняття важливого рішення, керівник повинен сформулювати безліч варіантів, критеріїв оцінки і вибрати кращий.

НУБІП України

Актуальність розробки системи підтримки прийняття рішень є ефективним інструментом підготовки найкращого методу дій, вони допомагають керівнику обробляти багато інформації, допомагаючи йому вивчати дані і робити свої висновки.

НУБІП України

Результатом роботи інформаційної системи підтримки прийняття рішень у задачах управління проектами є актуалізація даних відносно бізнесу, швидкий доступ до інформації необхідної управлінцю для прийняття рішення,

удосконалення процесу управління ресторанним бізнесом та утворення більш безпечного та раціонального середовища для прийняття актуального рішення.

Виходячи з цього, покращення менеджменту рестораном та ресторанним бізнесом можливе з допомогою введення нових інструментів та механізмів, що забезпечує підтримку прийняття рішень проектного управління та вирішення проблем оцінки наслідків прийнятих рішень в управлінні рестораном та ресторанним бізнесом. Для цього, як інструмент, можна використовувати

інформаційну систему підтримки прийняття рішень для збору даних, їх аналізу, зручному, зрозумілому та швидкому відображенні звітів та графіків відповідно до зібраної інформації.

Метою даної роботи дослідити процес прийняття рішень та планування для забезпечення стабільної та ефективної роботи бізнесу, та своєчасної зміни даних ресторанного бізнесу та теоретичне обґрунтування та практична реалізація програмного забезпечення підтримки прийняття рішень у задачах управління рестораном та ресторанним бізнесом для підвищення якості менеджменту та прибутковості ресторану або ресторанного бізнесу.

Об'єктом дослідження процес підтримки прийняття рішень для забезпечення стабільної та ефективної роботи бізнесу, а предметом дослідження – система підтримки прийняття рішень для забезпечення стабільної та ефективної роботи бізнесу.

Основною гіпотезою наукового дослідження являється те, що система аудиту та підтримки прийняття рішень в ресторанному бізнесі буде більш ефективною, якщо:

- сформульовано основні ознаки успішного ресторану або ресторанного бізнесу та критерії якості їх оцінки;

• сформульовані правила побудови звітів та графіків для забезпечення достовірного та безпомилкового процесу їх побудови.

• спроектована та реалізована інформаційна система аудиту та підтримки

прийняття рішень в ресторанному бізнесі, сконцентрованої на

ефективному та раціональному управлінні рестораном або ресторанним бізнесом.

Для досягнення мети даного дослідження та перевірки сформульованої

гіпотези необхідно виконати поставлені перед дослідженням **задачі**, такі як:

1. Визначити місце та роль програмного забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішень в ресторанному бізнесі та сформулювати основні вимоги до її змісту.

2. Розробити модель програмного забезпечення аудиту та підтримки

прийняття рішень в ресторанному бізнесі.

3. Спроектувати та реалізувати найбільш продуктивне та доцільне програмного забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішень в ресторанному бізнесі.

4. Провести апробацію ефективності створеного програмного

забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішень в ресторанному бізнесі та визначити результативність її роботи.

Наукова новизна дослідження заключається у розробці та впровадженні

програмного забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішень в

ресторанному бізнесі, що дозволяє своєчасно відслідковувати динаміку

показників якості застосовуваних рішень щодо управління рестораном або

ресторанним бізнесом та їх вплив на якість бізнесу.

Практична значущість дослідження полягає в розробці аналітичної системи аудиту та підтримки прийняття рішень в ресторанному бізнесі, яка сприяє підвищенню ефективності управлінського процесу в ресторанах та

мережах ресторанів за рахунок діагностики якості підтримки прийняття рішень
в управлінні бізнесом, обробки та аналізу результатів їх застосування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз проблем та можливих розв'язань задач в управлінні за допомогою програмного забезпечення підтримки прийняття рішень

Можливості програмного та апаратного забезпечення безперервно покращуються, а їх вартість або не зростає, або зростає незначно. Підприємства розвивають програмне забезпечення, щоб надати легкий доступ до інформації, що раніше зберігалася фізично на папері, яка тепер все більше переходить у цифровий вид – бази даних та сховища даних. У будь-якій корпоративній системі є звіти, які генеруються для управління низової ланки, середньої ланки та вищої ланки.

На сьогодні є актуальною проблема прийняття рішень, що практично затрудняється через різноманітність і складність бізнес-процесів у ресторанному бізнесі, що вимагають аудиту та обліку – інвестиції, вироблення, фінанси, менеджмент тощо, а також чисельних характеристик зовнішнього та внутрішнього ринкового оточення ресторану або бізнесу. Усе це сприяє утворенню складних задач, перед керівником, що потребують прийняття рішень, ефективне вирішення яких неможливе без використання системного підходу, під реалізацією якого в даному випадку розумітимемо наявність наступних інструментів:

- математичних моделей, що адекватно відображають змістовну сторону ресторану або ресторанного бізнесу;
- методів і алгоритмів аналізу зазначених математичних моделей, що допускають автоматизовану обробку інформації, що витягується з них;

• комплекс механізмів програмного забезпечення, що візуалізують та дають можливість людині, що приймає рішення обробляти та віддавати отриману інформацію в автоматизованому режимі.

Проте прийняття рішень в тому числі залежить від індивідуальних якостей людей. Переважно цей фактор впливає на прийняте рішення, ніж результат. При способи прийняття рішень та результати залежать від сукупності всіх якостей людини, а не від якоїсь окремої.

У ресторанному бізнесі існує широкий спектр можливостей роботи з проектами та завданнями, тому делегування є одним з елементів формування організаційних управлінських структур. Необхідно знаходити прийнятне співвідношення централізації та децентралізації залежно від таких факторів як розміри ресторанного бізнесу, технологія виробництва, зовнішнє середовище. Процес прийняття рішень на нижчих рівнях повинен доповнювати вищу систему управління та бути частиною процесів щоденного прийняття рішень.

Будь-який бізнес має власний рівень складності. Ця складність складається з багатьох факторів таких як:

- цілі, які матимуть значення для бізнесу, завершена з певними специфікаціями;
- певний ліміт фінансування;
- певні людські та не людські ресурси.

При чому багато ресурсів не доступні для менеджера або адміністратора ресторану через те, що є власністю компанії і приймати рішення щодо окремих ресурсів є можливим тільки у вищій ланці управління. Для менеджера або адміністратора завжди доступні людські ресурси, які зазвичай відкриті у корпоративній системі управління.

Система управління, на основі інформації про стан об'єкта та інформації, що надходить із зовнішнього середовища, визначає цілі функціонування об'єкта та виробляє директиви, що впливають на об'єкт управління.

У процесі управління необхідна інформація фіксується, передається, зберігається, накопичується та обробляється. Комплекс цих процедур складає інформаційний процес управління. Програмне забезпечення підтримки прийняття рішень являють собою набори інструментів, методологій, методів і ресурсів, що використовуються в процесі управління та прийняття рішень, включаючи засоби для планування завдань, складання розкладу, управління бюджетом, розподілу ресурсів, документування, формування звітів, спільної роботи виконавців.

Ці обставини створюють середовище у якому є необхідним використання наявних нині розвинених програмно-технічних рішень. Ширше та ефективне застосування цих засобів стало одним із факторів виживання та успіху підприємства в умовах гострої конкурентної боротьби. Також набули широкого поширення автоматизовані інформаційні системи - так останніми роками частіше називають інформаційні системи, маючи на увазі, що без автоматизації їх просто неможливо уявити. Зазвичай, це Корпоративні інформаційні системи (Enterprise Resource Planning, ERP).

Вважають, що основним призначенням ERP-системи є вирішення завдань планування, обліку та управління на різному рівні масштабованості процесів підприємства. Для дискретного виробництва важливим аспектом, що істотно впливають на модель планування, закладену в систему, є щоденний мінімум-план та ресурси виділені на нього. Сучасна тенденція широко поширена у більшості видів бізнесу характеризується поступовим розширенням асортименту послуг. З погляду планування це призводить до ускладнення

розв'язуваних завдань та збільшення наборів вихідних даних, як за кількістю, так і за номенклатурою.

Проте, впровадження корпоративних інформаційних систем досить складний процес, зважаючи на те, що збір інформації у ресторанному бізнесі це командний процес. Кожен з команді ресторану відповідає лише за свої задачі, а повний збір інформації стосовно ресторану це розширений список даних від кожної окремої ланки. Тому до вже існуючої системи можна інтегрувати систему підтримки прийняття рішень (СППР). Це підвищить швидкість обробки та аналізу даних, а також виявлення шляхів рішень та їх вплив на проект.

Описується поділ систем підтримки прийняття рішення за кількома рівнями.

1. Рівень користувача.

1.1. Пасивні. Пасивною системою підтримки прийняття рішень називається система, яка допомагає процесу прийняття рішення, але може винести пропозицію, яке рішення прийняти.

1.2. Активні. Активна система може зробити пропозицію, яке рішення слід вибрати.

1.3. Кооперативні. Кооперативна система дозволяє особі, яка приймає рішення, змінювати, поповнювати або покращувати рішення, запропоновані системою, посилаючи потім ці зміни до системи для перевірки. Система змінює, поповнює чи покращує ці рішення та посилає їх знову користувачеві. Процес продовжується до отримання узгодженого рішення.

2. Концептуальний рівень.

2.1. Керовані повідомлення підтримують групу користувачів, що працюють над виконанням спільного завдання.

2.2. Керовані дані, орієнтовані на доступ та маніпуляції з даними.

2.3. Керовані документи здійснюють пошук і маніпулюють не структурованою інформацією, наданою в різних форматах.

2.4. Керовані дані забезпечують рішення завдань у вигляді фактів, правил, процедур. Ділиться за рівнями даних.

2.4.1. Оперативні системи підтримки прийняття рішень призначені для негайного реагування зміни поточної ситуації під управлінням фінансово-господарськими процесами компанії.

2.4.2. Стратегічні системи спрямовані на аналіз значних обсягів різнорівневої інформації з різних джерел.

2.5. Керовані моделі базуються на математичних моделях. Для їх побудови можна використовувати OLAP-системи, що дозволяють здійснювати складний аналіз даних, і тоді таку систему підтримки прийняття рішень можна віднести до гібридних систем, які забезпечують моделювання, пошук та обробку даних.

У таблиці 1 наведено класифікацію систем підтримки прийняття рішень, проведеної за різними класифікаційними ознаками.

Таблиця 1 – Класифікація систем підтримки прийняття рішень.

Класифікаційні ознаки	Характеристики	Примітки
За виникненням ситуації, що вимагає ухвалення рішення	Рішення характеру	Призначені для автоматизації розробки планів різної періодичності
	планового	

<p>Виникають із появою нових ідей, технологій, пропозицій.</p>	<p>Можуть знадобитися будь-якої миті незалежно від наявних планів.</p>
<p>По відношенню до аналізованого періоду інформація про стан системи</p>	<p>Мається на увазі лише збору інформації, виходячи з якої ЛПР приймає рішення виходячи з досвіду, інтуїції тощо.</p>
<p>Прогнозують майбутній стан системи</p>	<p>Дають можливість моделювання стану системи у майбутньому та автоматизувати процеси планування.</p>
<p>По призначенню Для теоретичного дослідження систем.</p>	<p>Використовувати для дослідження проєктованих або реконструйованих систем.</p>
<p>Для практичного керування системами.</p>	<p>Використання в управлінні реально існуючими системами.</p>

За періодом планування	Довгострокові	Для стратегічного планування.
	Середньострокові	Для тактичного планування.
	Короткострокові	Для оперативного планування.
За класом «рутини»	Визначаючі збільшення або зменшення від періоду до періоду основного капіталу компанії.	Характеризує фактори виробництва, постійні на коротких проміжках часу.
	Управляючі короткочасною поведінкою (функціональні характеристики).	Характеризують діяльність підприємства при постійних факторах виробництва.
	Визначає зміну функціональних характеристик з плином часу.	Передбачає перегляд або радикальну зміну діяльності підприємства.
За видами діяльності	Технічний розвиток або переоснащення	-
	Організація виробництва	-
	Вдосконалення	-

НУБІП України	маркетингу	-
	Управління фінансами	-
	Вдосконалення системи управління	-

НУБІП України

Можна виділити три основні задачі, які вирішуються в системах підтримки прийняття рішень: введення даних, зберігання даних та аналіз даних.

У роботах [11, 17] пишуть про те, що система підтримки прийняття рішень є лише інструментом для виконання аналізу даних і для більш ефективного використання користувач повинен мати відповідну кваліфікацію. Також дана система не генерує правильне рішення, а лише дає уявлення про можливі рішення та їх наслідки.

НУБІП України

Основні характеристики систем підтримки прийняття рішень [30]:

- СППР гнучкі, адаптовані та швидкі в реакції;
- СППР розроблені таким чином, щоб користувач міг керувати вхідними та вихідними даними;
- СППР практично не вимагають від користувача наявності спеціальних знань та певних навичок;
- СППР застосовують інструментальні засоби моделювання та складний аналіз;
- СППР включають зручне для користувача програмне забезпечення;
- СППР інтерактивні, тобто можуть змінюватись і включати нові дані.

НУБІП України

Можна впевнено сказати, що за правильного управління ресурсами ресторану або ресторанного бізнесу буде досягнута максимальна результативність. Багато в чому людські ресурси саме те, з чим особі, яка приймає рішення, доводиться працювати. Правильний розподіл завдань та

НУБІП УКРАЇНИ

завантаженості по працівникам є складним завданням, для якого необхідний збір та аналіз даних, а в подальшому вироблення стратегії розвитку ресторану або масштабованості ресторанного бізнесу і, нарешті, прийняття рішення.

Особливу увагу слід надати - ініціації та плануванню ресурсів

НУБІП УКРАЇНИ

Існує безліч способів оцінити можливості співробітників та їх корисність. Використовуючи функцію корисності (1):

$$P = F \lambda_i, k_i x, i = 1, n (1)$$

НУБІП УКРАЇНИ

Де

- $k_i x$ - i -та характеристика кандидата;
- λ - коефіцієнт значимості k_i -тої характеристики;
- F - оператор перетворення.

НУБІП УКРАЇНИ

Ця формула (1) пов'язана з необхідністю розв'язання завдань структурної та параметричної ідентифікації, тобто. виду визначення оператора F , та кількісних значень параметрів λ .

НУБІП УКРАЇНИ

Також, в роботі часто застосовується адитивна формула виду.

$$P(x) = \sum_{i=1}^n w_i k_i^{norm}(x) (2)$$

Де

НУБІП УКРАЇНИ

- w_i - відносні безрозмірні вагові коефіцієнти,
- $k_i^{norm}(x)$ - нормалізовані значення приватних критеріїв.

НУБІП УКРАЇНИ

При цьому на основі експертного оцінювання побудовано всі методи розв'язання задач структурно-параметричної ідентифікації. Якість роботи та результат проектної діяльності є одним із важливих показників масштабування бізнесу на ринку та виконанням всіх завдань усередині підприємства забезпечує ефективне управління трудовими ресурсами [23, 25, 27].

Крім того, виявлено основні критерії у співробітників, які мають бути враховані:

- пріоритет вирішених завдань працівника;
- кількість вирішених завдань працівника;
- час вирішення завдань працівника;
- досвід працівника.

Виходячи з потреб для правильного планування ресурсів та прийняття рішень у задачах управління рестораном або ресторанним бізнесом, варто використовувати систему підтримки прийняття рішень.

1.2 Огляд та аналіз систем підтримки прийняття рішень

На сьогоднішній день світ ІТ-технологій пропонує широку палітру різноманітних програмних забезпечень та інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. Великі та малі підприємства намагаються використовувати програмне забезпечення для вирішення рутинних задач або тих завдань, які займають багато часу, але є однотипними, не виняток і ресторанний бізнес. Для прискорення та полегшення робочого процесу керівництво підприємств закуповує або створює інтегроване програмне забезпечення для збирання, зберігання та аналізу даних.

Зважаючи на ризикованість нових проєктів та для удосконалення процесів управління на вже існуючих підприємств, на ринку існують системи підтримки прийняття рішень, які являють собою в переважній більшості програмне забезпечення, інтегроване в корпоративну систему і взаємодіє з нею для збору даних та аналізу даних. Такі системи здатні прогнозувати рішення з великою ймовірністю їх здійснення, якщо всі суттєві параметри враховані під час підготовки.

Розглянемо найпопулярніші системи підтримки прийняття рішень.

Сучасна система для аналізу та обробки корпоративної інформації – SAP Business Objects. Ця система служить для забезпечення доступу до даних та їх аналізу, які можуть утримуватись у різних базах даних підприємства. Ця

інформація може зберігатись в будь-якій інформаційній системі, бухгалтерських та фінансових програмах, спеціалізованих корпоративних рішеннях, а також локальних джерел, таких як, наприклад, Access або Excel

файли. Дана система дає вирішення таких завдань як: бізнес-аналіз, бюджетування та казначейство, фінанси. Система не є безкоштовною, потрібно

укладення договору, вартість залежить від задач, вирішення яких потребує клієнт. Використання рекомендується, якщо компанія має більшу частину процесів у компанії пов'язаних чи побудованих на товар-грошовому відношенні.

Наступне рішення стосується управління ресурсів підприємства та їх зміни – Optimize. Автоматизує вибір та дає оцінку для проектів шляхом об'єднання інформації про вартість, потужність та можливості вашого

підприємства за допомогою розробленого алгоритму вибору команди. Дане

рішення працює на локальних даних, однак, є версії взаємодії з іншими системами для збору даних. Початкова версія продукту коштує десять тисяч доларів. Підходить для компаній з великим грошовим оборотом, великою

кількістю співробітників і великим обігом проектів.

Також одна з найвідоміших систем – Analytica. Analytica робить ухвалення рішення прозорим і легким за допомогою візуалізації через діаграми, і потужним вбудованим аналізом ймовірності. Генерація безлічі

сценаріїв та чутливий аналіз дозволяє особам, які приймають рішення знати, які

змінні є найважливішими і чому. Продукт є веб-системою, яка вимагає введення всіх вхідних параметрів власноруч. Одна з найбільш гнучких систем, в основному, націлена на прогнозування та генерацію звітів з багатьма різними

налаштуваннями та передумовками. Не є безкоштовною для користування та вимагає укладання контракту.

До СППР також можна віднести програмний продукт – 1000Minds.

1000Minds це інтернет-набір інструментів та сервісів, які служать для допомоги конкретним людям у прийнятті рішень, визначення пріоритетів, аналізу користі покупок та розуміння переваг зацікавленої особи. Система побудована на основі алгоритму PAPRIKA та служить для багатокритеріального прийняття рішень та

спільного аналізу шляхом моделювання конкретної ситуації. В основному підходить для фінансових чи економічних процесів та їх обслуговування. Є безкоштовна версія, але вона не дає скористатися усією налітровою функцій, що реалізовані в програмному продукті.

Корпорація TIBCO має своє рішення на ринку, яке називається TIBCO Spotfire. Система є аналітичним програмним забезпеченням. Spotfire дозволяє бізнес-користувачам візуалізувати та аналізувати свої дані без допомоги IT фахівців. Також продукт підтримує широкий діапазон варіантів використання,

від створення панелей моніторингу складних аналітичних прогнозів та до аналітики в режимі реального часу. Спрямована на візуалізацію даних будь-якої сфери діяльності. Використання цього інструменту вимагає укладання контракту на рік із вартістю 650 доларів.

Проаналізувавши можна сказати, що ці системи мають схожі функції, що мають користь для користувачів. До них можна віднести:

- моделювання та налаштування вхідних параметрів обробки даних;
- можливість використовувати дані з різних типів носіїв або файлів (Excel, MS Access);
- можливість візуалізацію за допомогою аналітичних діаграм, гістограм для наочності;
- генерувати та створювати події обробки нових даних;

- підтримка прийняття рішення, за умови, що всі факти були завантажені у систему.

До більш рідкісних функцій можна віднести:

- взаємодія із готовою корпоративною інформаційною системою;
- отримання та обробка інформації у режимі реального часу.

Для підтримки працездатності даних систем може знадобитися допомога програміста підтримки, без якого налаштувати систему буде досить складно, оскільки продукти мають складну архітектуру стандартів і методів взаємодії з вхідними даними.

При огляді цих продуктів можна помітити їхню різноманітність і унікальність, підтверджуючи той факт, що ринок систем підтримки прийняття рішень зростає.

Складалемо порівняльну характеристику розглянутих систем у таблиці 2.

Таблиця 2 - Порівняльна характеристика розглянутих СППР.

Порівняння	SAP Business Objects	opTimize	Analytica	1000Minds	TIBCO Spotfire
Аналіз дерева рішень	Так	Так	Так	Так	Так
Бюджетування і прогнозування	Ні	Ні	Так	Так	Так
Показники ефективності	Так	Так	Так	Ні	Так
Контроль версій	Ні	Так	Так	Ні	Ні
Платний	Так	Так	Так	Так	Так

Інтегрування у КІС	Ні	Так	Ні	Ні	Ні
Робота в режимі реального часу	Ні	Ні	Так	Ні	Ні
Генерація звіту	Так	Так	Так	Так	Так
Зміна даних та умов у ході роботи	Так	Ні	Ні	Так	Ні
Робота та взаємодія із системою відстеження завдань	Ні	Ні	Ні	Ні	Ні
Сховище даних	Так	Ні	Ні	Так	Ні
Математичний аналіз даних	Так	Ні	Так	Ні	Ні
Робота з системою вимагає спеціаліста	Ні	Ні	Так	Так	Ні

Згідно з таблицею 2 можна зробити невтішний висновок, що існуючі системи підтримки прийняття рішень забезпечують вирішення не всіх проблем, що виникають на підприємстві. В даному випадку ми маємо відкрити

можливість розробки програмного забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішень у ресторанному бізнесі.

1.3 Основа для створення програмного забезпечення підтримки

прийняття рішень

При розгляді систем підтримки прийняття рішень та методів прийняття рішення у п. 1.1. та п. 1.2. можна дійти невтішного висновку, що розглянуті

продукти орієнтовані на вирішення конкретних завдань у конкретних сферах

діяльності. Жоден із продуктів не може вирішувати завдання вількох областей

– для цього необхідно мати велику кількість баз даних з інформацією та всіма критеріями та нюансами по кожній з областей.

В управлінні рестораном або ресторанним бізнесом вагомими питаннями

є:

- місячний дохід;
- популярні замовлення;

- трансфіксація замовлень по годинно: загальна кількість замовлень, нові замовлення, повторні замовлення, скасоване замовлення;
- найчастіші замовлення по дням тижня;

- нещодавно розміщені замовлення;

- Відгуки та пропозиції;
- підтримка відвідувачів та користувачів послуг.

Попередньо можна сформулювати такі рекомендації для програмного забезпечення:

- повинно мати можливість збору даних із зовнішніх систем і збереження їх на внутрішньому зберіганні;
- можливість екранувати оброблені дані у виді графіків, звітів;

НУБІП України

- Для архітектури клієнт-серверного програмного забезпечення краще використовувати тонкий клієнт, де всі завдання виконуватиме сервер, а клієнтський комп'ютер використовуватиме керівник проектів.

НУБІП України

Таким чином, є вхідні та вихідні дані, за допомогою яких на вирішення непростих ситуацій буде витрачатися значно менше часу, що дасть нам можливість досягти мети поточної роботи. За наявними рекомендаціями до програмного забезпечення є можливість перейти до розробки моделі інформаційної системи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ

РІШЕНЬ

2.1 Аналіз процесу активності

Існуючий процес роботи над проектними завданнями має такі особливості. По-перше, кожна взаємодія із системою пошуку конкретних даних ускладнена через відсутність загального списку всіх активностей. По-друге, щоб зробити пошук і зібрати всю необхідну інформацію, користувач повинен володіти API пошукової системи, який описується через подібність SQL запитів.

По-третє, порівняння будь-яких активностей можливе лише за допомогою збору всіх даних засобами підручними або з інтегрованої системи управління в ресторані. Тоді відображення інформації буде повним та актуальним. По-четверте, повна відсутність можливості моделювання і прогнозування можливого розвитку подій через те, що система спрямована лише на відображення поточного стану справ. Тим самим користувач повинен сам зробити розрахунки щодо можливого зростання темпів робіт над активностями.

Перша особливість системи є важливим питанням при виникненні критичних ситуацій всередині компанії, де час реагування може стати найгострішим фактором, що дозволяє вирішити ситуацію в позитивний чи негативний бік. При вирішенні таких завдань користувачу буде зручніше бачити можливі варіанти вирішення проблеми та шляхи їх запобігання у майбутньому, а не використання інших внутрішніх ресурсів та об'єднання їх за допомогою доступних інструментів. Таким чином, розробка елементів взаємодії з урахуванням збереження та відображення активностей є необхідною умовою інформаційної системи підтримки прийняття рішень.

На малюнку зображено поточний процес пошуку релевантної інформації.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

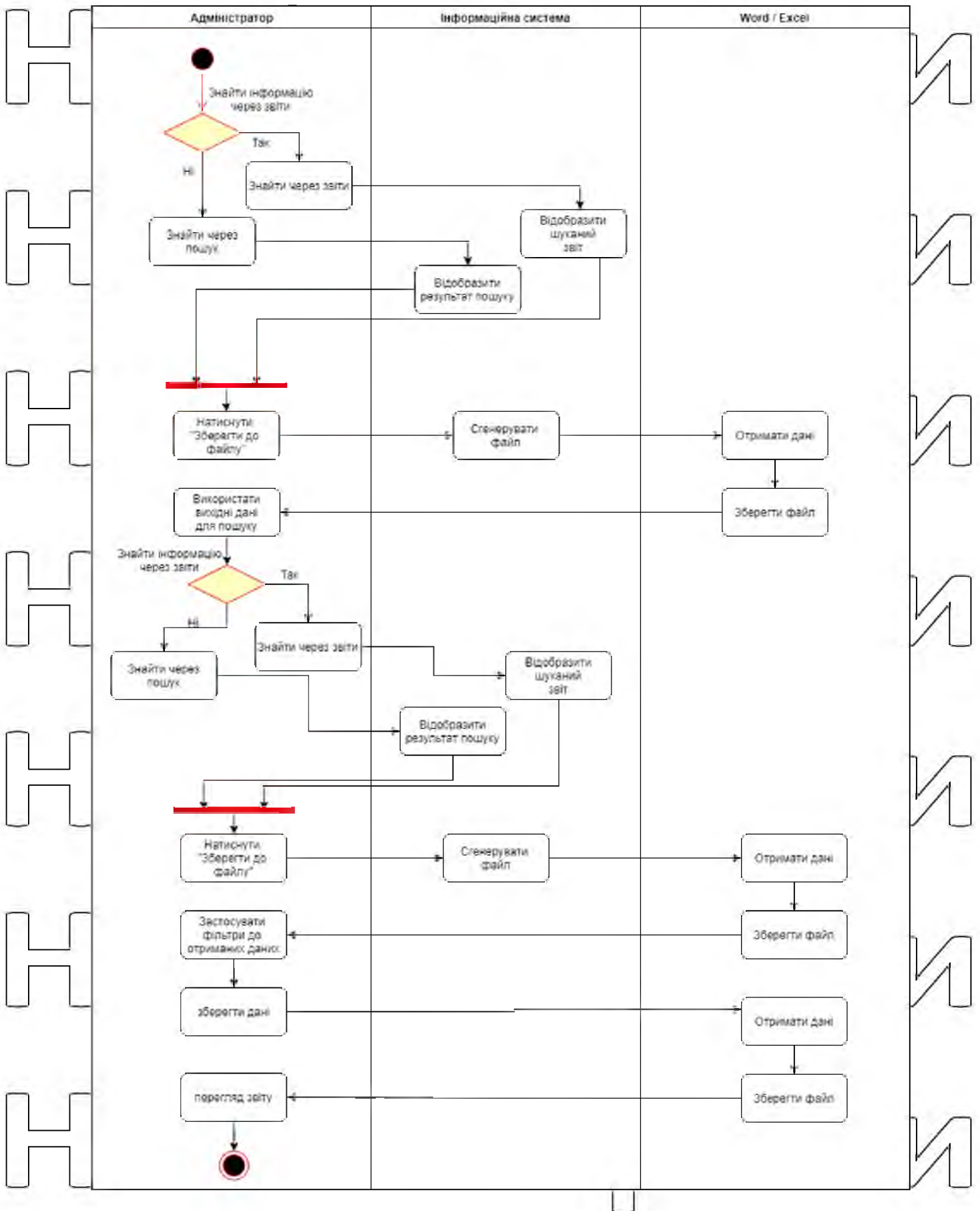


Рисунок 1. Процес пошуку інформації без програмного забезпечення СПІР.

НУБІП України

Щоразу користувач вимушений виконувати даний порядок операції для отримання необхідної інформації для редагування та формування результуючого набору. Використання зовнішньої системи, а також додаткового

НУБІП України

програмного продукту ускладнює логіку операцій і тим самим виникає ризик помилкового результату, що впливатиме на кінцевий результат ухвалення рішення. Дані алгоритми можна перенести в програмне забезпечення СПІР

Тоді процес отримання результатів можна побачити на рисунку 2.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

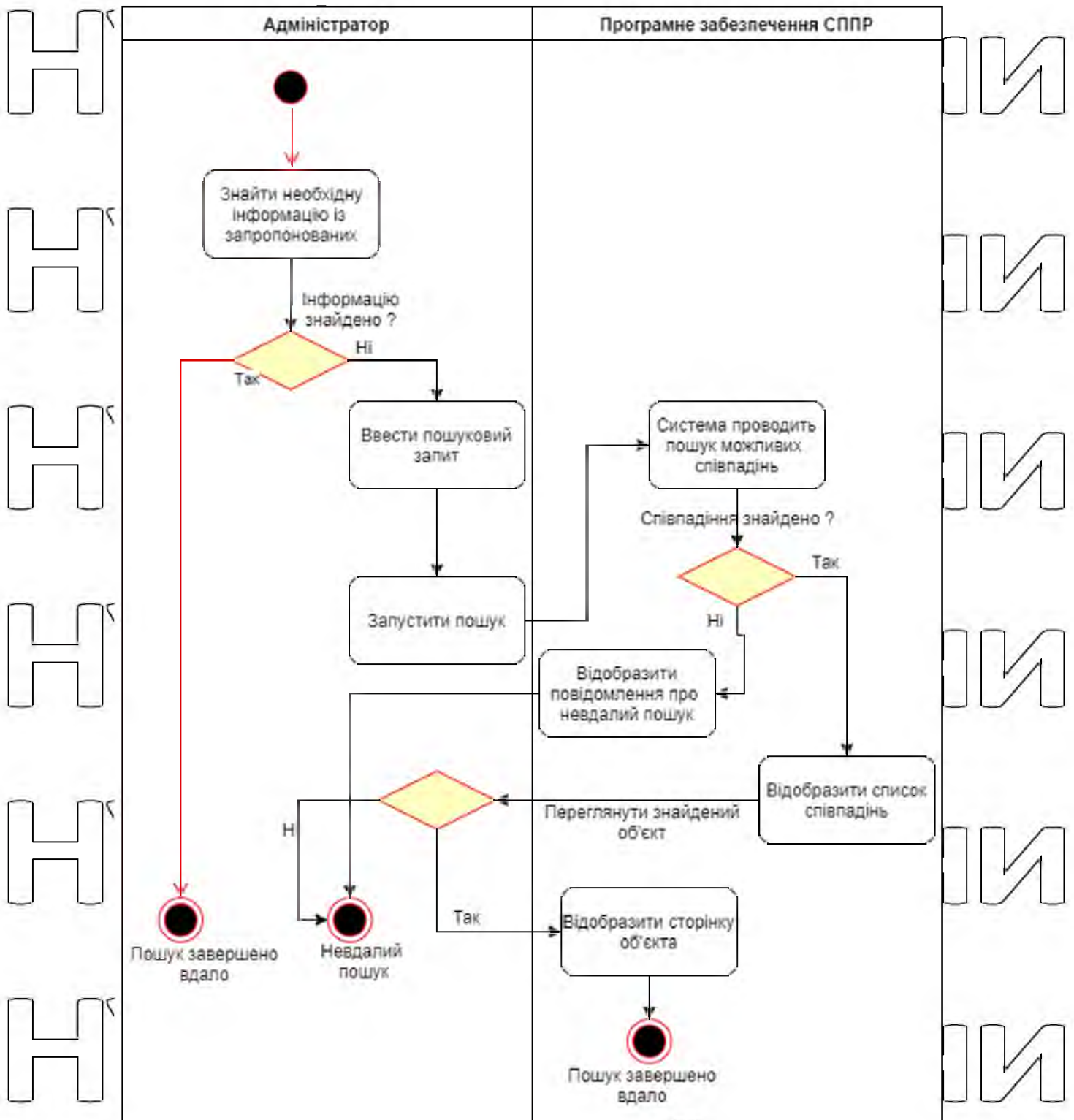


Рисунок 2. Оптимізований процес отримання інформації з даними з бази даних..

При оптимізації процесу пошуку та доступу до інформації ми отримуємо велику перевагу в часі і не займаємо будь-яких ресурсів персонального

апаратного забезпечення з огляду на те, що вся робота відбувається на стороні програмного забезпечення СППР.

Друга особливість змушує користувача володіти основами SQL-запитів, так як йому потрібно отримувати дані із бази даних, що тягне за собою втрату

часу, або змушує наймати фахівця, який би написав правильні запити. Цей момент пов'язаний з особливістю зовнішньої системи зберігання даних, яка орієнтована більше на технічних фахівців та унеможливорює використання

програмного продукту некомпетентним працівником, або робить пошук досить поверхневим та мінімальним.

Такий спосіб пошуку інформації не є простим для багатьох користувачів, які вперше бачать інтерфейс, і може спонукати відмовитись від використання

даного функціоналу. Або ж користувачі будуть залучати фахівців, знайомих із системою, для вирішення цього завдання, що тягне за собою збитки в часі та фінансах бізнеса.

Даний процес пошуку інформації описаний на малюнку 3.

Звісно, другий спосіб кращий не тільки тому, що користувачу не потрібно володіти мовою запитів SQL, але також і тому, що інтерфейс користувача спрощує сам процес отримання даних і збільшує швидкість відгуку.

Третя особливість спрямована на можливості інструментів користувача.

Тобто користувач повинен мати на своєму комп'ютері можливість зберегти дані, вивести їх у графіки та таблиці. Деякі дані можуть займати багато місця, тому зберігати кожен результат пошуку в папки і далі в файли займе у користувача значний час по переміщенню цих даних, а також вільне місце, що буде зайняте

цими файлами, буде щоразу зменшуватися, що призведе до проблем нестачі пам'яті комп'ютера. Однак з використанням програмного забезпечення ми позбавляємо користувача зберігання всієї інформації на своєму комп'ютері і

вирішуємо за нього завдання виведення графіків і таблиць. Крім того, графіки та таблиці доступні для інших користувачів, якщо цього захоче автор. Причому не обов'язково вивантажувати дані і завантажувати їх користувачу, потрібно лише надати користувачу необхідний доступ до системи. У моделі програмного

забезпечення передбачається можливість редагувати кінцевий результат іншими користувачами і вводити нові зміни в умови, що дозволяє вносити коригування в робочий процес з найбільшою продуктивністю.

Четверта особливість представляє для користувача окрему складність, зважаючи на те, що не всі користувачі мають навички моделювання ймовірних подій виходячи з поточного набору даних. При цьому не всім користувачам це потрібно, тому що одноразові прогнози робити досить складно і цьому потрібно вчитися, проте автоматизована система здатна за короткий проміжок часу врахувати всі зміни і вивести результат на екран.

Складемо загальну порівняльну характеристику у таблиці 3.

Таблиця 3. Порівняльна характеристика можливостей користувача з СППР та без неї.

Порівняння	Без ПЗ СППР	З ПЗ СППР
Зберігання інформації	Локальний диск персональні ресурси користувача	Зовнішнє сховище даних
Швидкість отримання інформації	Повільна швидкості співробітника по збору інформації	Швидка. З'єднання з зовнішньою базою даних. Швидкість залежить від швидкості інтернет з'єднання

Пошук інформації	Потребують технічних знань. Запити повинні бути написані на псевдо SQL мові з дотриманням синтаксису	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Не потребує спеціальних навичок
Доступність даних	Потребує часу на збір всіх послань та джерел з різних ресурсів	Досить швидко. Всі дані структуровані в web інтерфейсі та розділені на логічні блоки
Оцінка і прогнозування	Потребує навичок користувача для аналізу усіх доступних даних	Відбувається на основі закладених правил та алгоритмів. Не потребує втручання користувача
Відображення даних	Присутнє за умови, якщо користувач необхідним забезпеченням. Багато часу	Доступно переважній більшості за рахунок веб-браузера. Не залежить від пристрою або програмного забезпечення

За даними, наведеними у таблиці, можна дійти негативного висновку, що робочий процес нині має низку недоліків перед програмним забезпеченням. Для вирішення цього завдання слід розробити концептуальну модель з описом всіх компонентів системи.

2.2 Розробка концептуальної моделі інформаційного забезпечення підтримки прийняття рішень

На основі особливостей ресторанного бізнесу, розроблена модель програмного забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішень у ресторанному бізнесі. Модель описує повний спектр всіх методів та функцій необхідний для вирішення питань, пов'язаних з управлінням рестораном або ресторанним бізнесом.

Концептуальна модель передбачає вирішення наступних задач та функцій:

- графік продажів;
- сумарна кількість відвідувачів;
- сумарна кількість нових користувачів послуг;
- загальна кількість замовлень;
- список останніх замовлень;
- місячний прибуток;
- популярні замовлення;
- графік замовлень за часом доби;
- загальний прибуток (від усіх ресторанів мережі) за добу;
- нещодавно розміщені замовлення;
- нові рецензії ресторану;
- запити до служби підтримки;
- найпопулярніші замовлення.

Слід врахувати, що всі необхідні дані для їх візуалізації можуть не бути вивантажені в систему, тому потрібно буде розробити API для інтеграції програмного забезпечення підтримки прийняття рішень до вже існуючої системи ресторану або ресторанного бізнесу.

Модель програмного забезпечення будується з компонентів, які будуть з'єднані вєдино:

- компонент взаємодії з користувачем, UI/UX інтерфейс;
- логічні компоненти функцій програмного забезпечення;
- компонент взаємодії зі сховищем даних.

Логічний компонент включає:

- компонент роботи з асортиментом продукції;
- модуль експорту даних;
- модуль аналізу та відображення даних.

Логічна модель даних - це версія моделі даних, яка представляє всі логічні вимоги для організації програмного забезпечення. Існують три рівні логічних моделей, які використовуються для охоплення цих вимог:

- діаграма відносин між сутностями - модель даних високого рівня, яка включає всі основні сутності та відносини. Діаграма відносин між сутностями не містить багато деталей і часто використовується на початковій фазі планування;
- базова ключова модель - модель, яка описує основні структури даних, такі як сутності, первинні ключі та атрибути вибірки;
- повно атрибутивна модель - повна модель, яка включає всі необхідні сутності, атрибути, ключові групи та відносини;

Логічна модель може бути створена спільно з фізичною моделлю або незалежно від фізичної моделі. Логічні моделі також можуть бути отримані з інших моделей за допомогою майстра виведення моделей (при використанні Erwin).

Крім того, можна визначити об'єкти моделі в логічній моделі лише як логічну, а у фізичній - лише як фізичну. Ці параметри дозволяють повністю нормалізувати логічну модель і денормалізувати відповідну фізичну модель.

На рис. 3 продемонстрована логічна модель даних програмного забезпечення.



Рисунок 3. Модель програмного забезпечення СППР

Для прийому вхідних параметрів та відображення інформації для користувачів використовується веб-інтерфейс, де оновлення компонентів не вплинуть на інші частини моделі. Компонента включає візуалізацію всіх параметрів описаних розробником і надає можливість взаємодії з програмним забезпеченням через стандартний набір веб-компонентів.

Всю логіку системи слід розділити на кілька частин, щоб збереглася можливість зміни та подальшої підтримки цілісності проекту, та його масштабованості. Рішення завдань користувача, які являють собою підтримку прийняття рішення, генерування даних для побудови графіків і оцінка

поточного стану, мають бути незалежними один від одного та мати змогу міграції опрацьованих даних від одної компоненти до іншої. Для того щоб забезпечити взаємодію компонентів один між одним, система реалізовуватиме стандартизовані методи з набором вхідних параметрів. Даний спосіб забезпечує

стабільність поточного рішення компоненти і при необхідності дає змогу масштабованості, додавання нового функціоналу не порушить цілісність структури і дозволить досить просто додати зв'язки з новими компонентами системи.

Компонент взаємодії з даними повинен надавати іншим компонентам можливість отримання та редагування даних. Передача даних між компонентами буде здійснюватися через спеціально загальнодоступні функції, однак, взаємодія з даними та доступ до них є лише у поточної компоненти.

Таким чином, доступ до об'єктів, з якими працює користувач повинен бути реалізований в одному місці для того, щоб весь компонент зберіг цілісність структури і модель програмного забезпечення не втратила своєї актуальності через те, що будь-який компонент системи має доступ до зміни даних. Крім того, завданням цього рішення є здійснення підтримки з'єднання з базою даних і забезпечення цілісності даних.

2.3 Вибір систем управління програмним забезпеченням

PHPMyAdmin - веб-додаток з відкритим кодом, написаний на мові PHP і представляє собою веб-інтерфейс для адміністрування СУБД MySQL. PHPMyAdmin дозволяє через браузер і не тільки здійснювати адміністрування сервера MySQL, запускати команди SQL і переглядати вміст таблиць і баз даних.

Додаток користується великою популярністю у веб-розробників, так як дозволяє управляти СУБД MySQL без безпосереднього введення SQL команд.

MongoDB - система управління базами даних (СУБД) з відкритим вихідним кодом, яка не потребує опису схеми таблиць. Класифікована як NoSQL,

використовує JSON-подібні документи і схему бази даних. Написана на мові C++ і є документо-орієнтованою системою.

PostgreSQL - об'єктно-реляційна система управління базами даних (СКБД).

Існує в реалізаціях для безлічі UNIX-подібних платформ, включаючи AIX, різні BSD-системи, HP-UX, IRIX, Linux, macOS, Solaris / OpenSolaris, Tru64, QNX, а також для Microsoft Windows.

Для використання у проекті було обрано MySQL, з веб інтерфейсом PHPMyAdmin на сервері Apache HTTP Server.

PHPMyAdmin - веб-додаток з відкритим кодом, написаний на мові PHP і представляє собою веб-інтерфейс для адміністрування СУБД MySQL.

PHPMyAdmin дозволяє через браузер і не тільки здійснювати адміністрування сервера MySQL, запускати команди SQL і переглядати вміст таблиць і баз даних.

Додаток користується великою популярністю у веб-розробників, так як дозволяє управляти СУБД MySQL без безпосереднього введення SQL команд.

Для розробки проекту було обрано PHPMyAdmin тому що:

- це веб-застосунок, отже доступ до нього можна отримати незалежно від апаратних та програмних властивостей пристрою;
- класичний sql синтаксис, проста взаємодія з більшістю популярних back-end фреймворків;
- реляційна база на відміну від PostgreSQL та MongoDB. В розробленому проекті не є суттєвим об'єктна або документо-орієнтована модель - чим простіше, тим краще;

НУБІП УКРАЇНИ

- більшість хостингів пропонують phpMyAdmin без додаткового встановлення чи налагодження – «з коробки»;
- найчастіша модель взаємодії php + Apache HTTP Server (MongoDB nginx + nodeJS).

НУБІП УКРАЇНИ

Сервер – будь-який Apache HTTP Server сервер з характеристиками відповідно до масштабу ресторанного бізнесу, що пропонуються хостинг-провайдерами на українському ринку.

НУБІП УКРАЇНИ

Клієнт – будь-який веб браузер, що використовує користувач веб-сайту, за умови, що браузер має версію не нижче ніж на 10 версій від актуальної на момент використання інтернет-магазину.

НУБІП УКРАЇНИ

Так як програмний продукт має клієнтські поля для заповнення з подальшою відправкою на сервер та взаємодією з БД, потрібно передбачити можливі слабкі місця, такі як: SQL-ін'єкції та вразливості веб-серверу.

НУБІП УКРАЇНИ

2.4 Моделювання системи підтримки ухвалення рішення

НУБІП УКРАЇНИ

При вході в систему користувач має доступ до так званого dashboard – тобто всі модулі поєднані на одній сторінці, що забезпечує високу доступність інформації. Всі модулі логічно розділені між собою за блоками та скомпоновані по критерію близькості даних.

Основні переходи з головної сторінки:

НУБІП УКРАЇНИ

- каталог меню;
- редагування товару;
- список ресторанів мережі;
- продажі;
- відгуки.

НУБІП УКРАЇНИ

На рисунку 4 зображена діаграма прецедентів.

Дана діаграма відноситься до інтерфейсу користувача і відображає можливості, доступні користувачеві. Для кожної компоненти доступні додаткові функції, що робить спектр можливостей користувача досить обширним.

Діаграма прецедентів допоможе визначити границі й контекст предметної області на ранніх етапах проектування, формулює загальні вимоги до поведінки проєктованої системи. Розробка концептуальної моделі системи для її наступної деталізації. Підготовка документації для взаємодії із замовником й користувачами системи.

Актор – це роль об'єкту поза системою, який прямо взаємодіє з її частиною – конкретним елементом.

Розрізняють акторів і користувачів. Користувач – фізичний об'єкт, який використовує систему. Він може грати декілька ролей і тому може моделюватися декількома акторами. Актором можуть бути різні користувачі.

Елемент – опис послідовності дій, які виконуються системою і проводять для окремого актора видимий результат. На діаграмі елемент позначається як овал.

Один актор може використовувати декілька елементів і навпаки. Кожен елемент задає певний шлях використання системи. Набір всіх елементів визначає повні функціональні можливості системи.

Між актором і елементом можливий тільки один вид відносин – асоціація, що відображає їх взаємодію. Вона може бути помічена ім'ям, ролями і потужністю.

Між акторами допустиме відношення узагальнення, що означає, що екземпляри нащадків можуть взаємодіяти з такими ж різновидами екземплярів елементів, що і екземпляр батька.

Між елементами визначені відносини узагальнення і два різновиди відношення залежності – включення і розширення.

Відношення узагальнення фіксує, що нащадок успадковує поведінку батька. Крім того, нащадок може доповнити або перевизначити поведінку

батька. Елемент, що є нащадком, може заміщати елемент, що є батьком, в будь-якому місці діаграми.

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУ

НУ

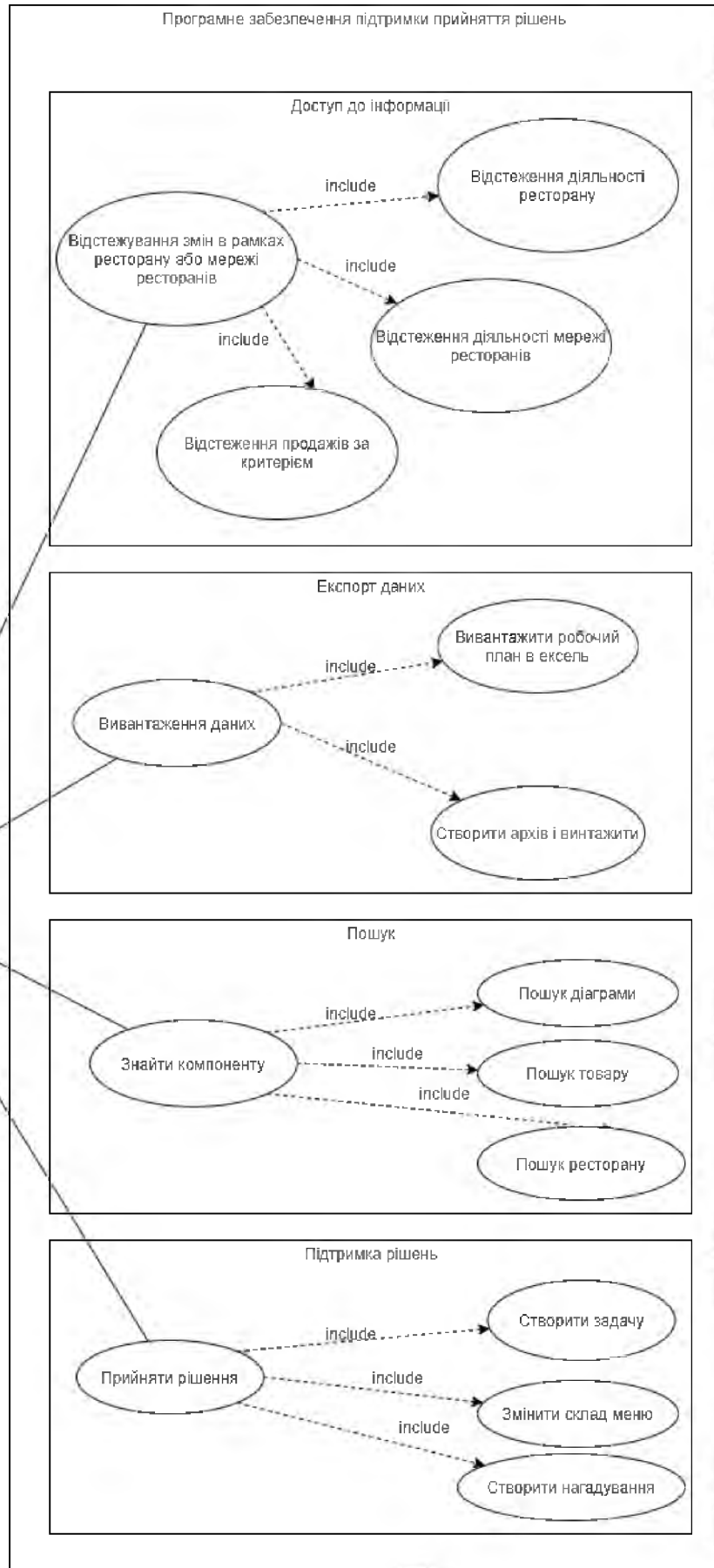
НУ

НУ

НУ

НУ

НУ



ИИ

ИИ

ИИ

ИИ

ИИ

ИИ

ИИ

НУБІП України

Рисунок 4. Діаграма прейоентів.

На рисунку 5 зображено діаграму активності компоненти відображення інформації ресторану або ресторанного бізнесу.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

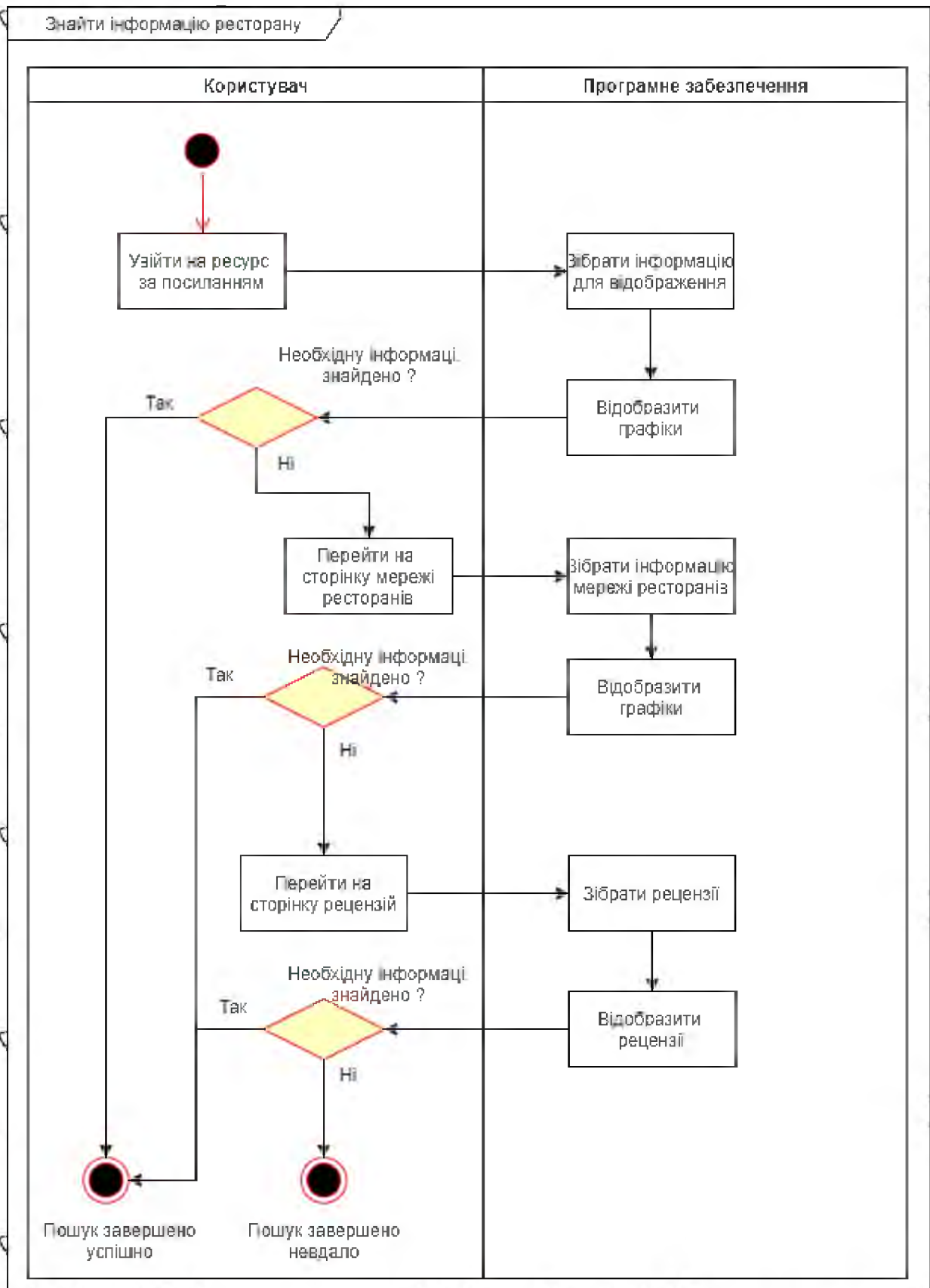


Рис. 5. Діаграма акційності компоненти відображення інформації ресторану або мережі ресторанів бізнесу

На малюнку 5 зображено діаграму активності компоненти перегляду рецензій ресторану.

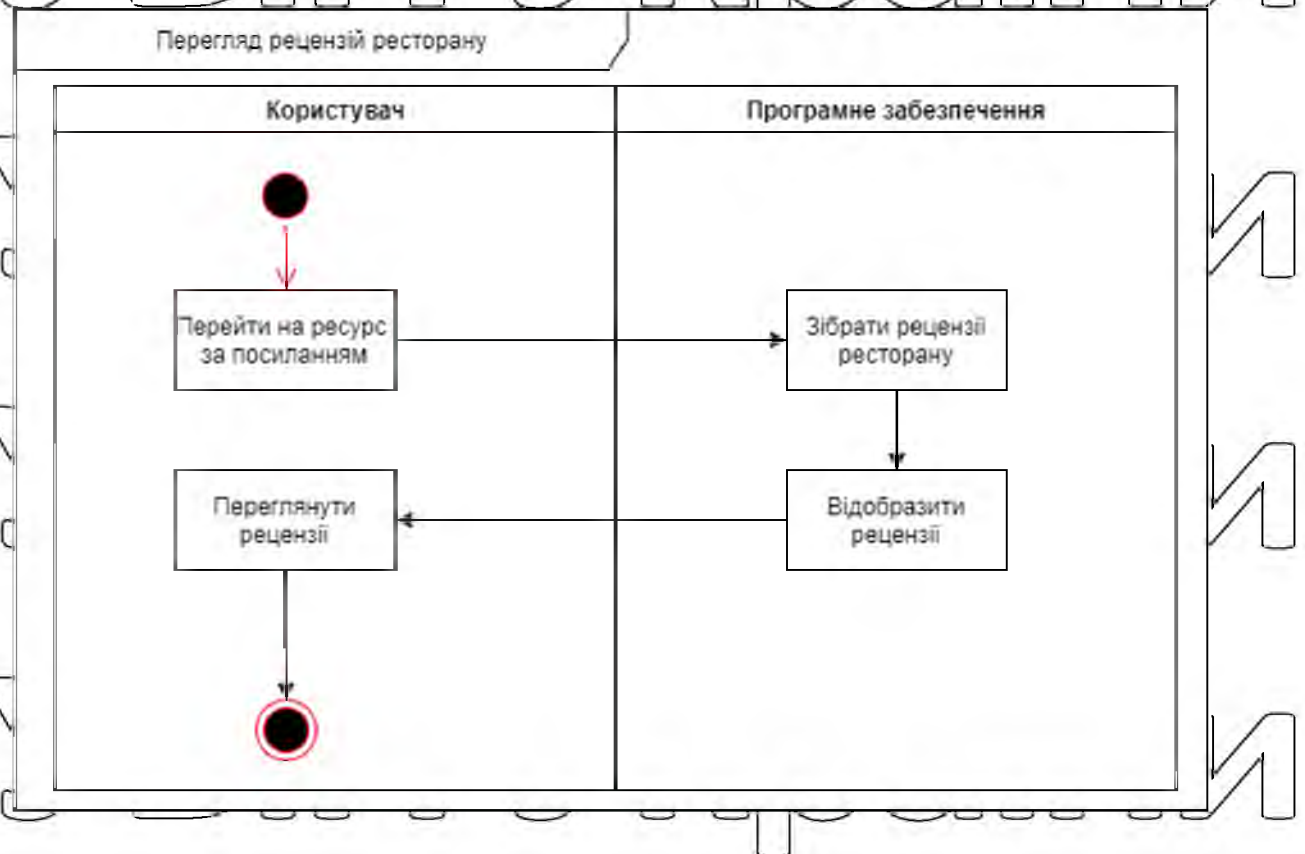


Рисунок 6. Діаграма активності перегляду рецензій ресторану

Одним із важливих аспектів ресторанного бізнесу – відгуки та рецензії. Керівник або людина приймаюча рішення повинен бути проінформованим стосовно відгуків до свого закладу, аби бути в курсі можливих проблем з послугами, що надаються: персонал, неякісна їжа, проблеми санітарії в залі або кухні. Ця інформація важлива аби відповідальна особа могла вчасно відреагувати та покращити надання послуг. Також з відгуків можна черпати рекомендації, що в свою чергу є безкоштовними ідеями для покращення послуг бізнеса.

На малюнку 7 зображено компоненту додавання задач та експорту у файл.

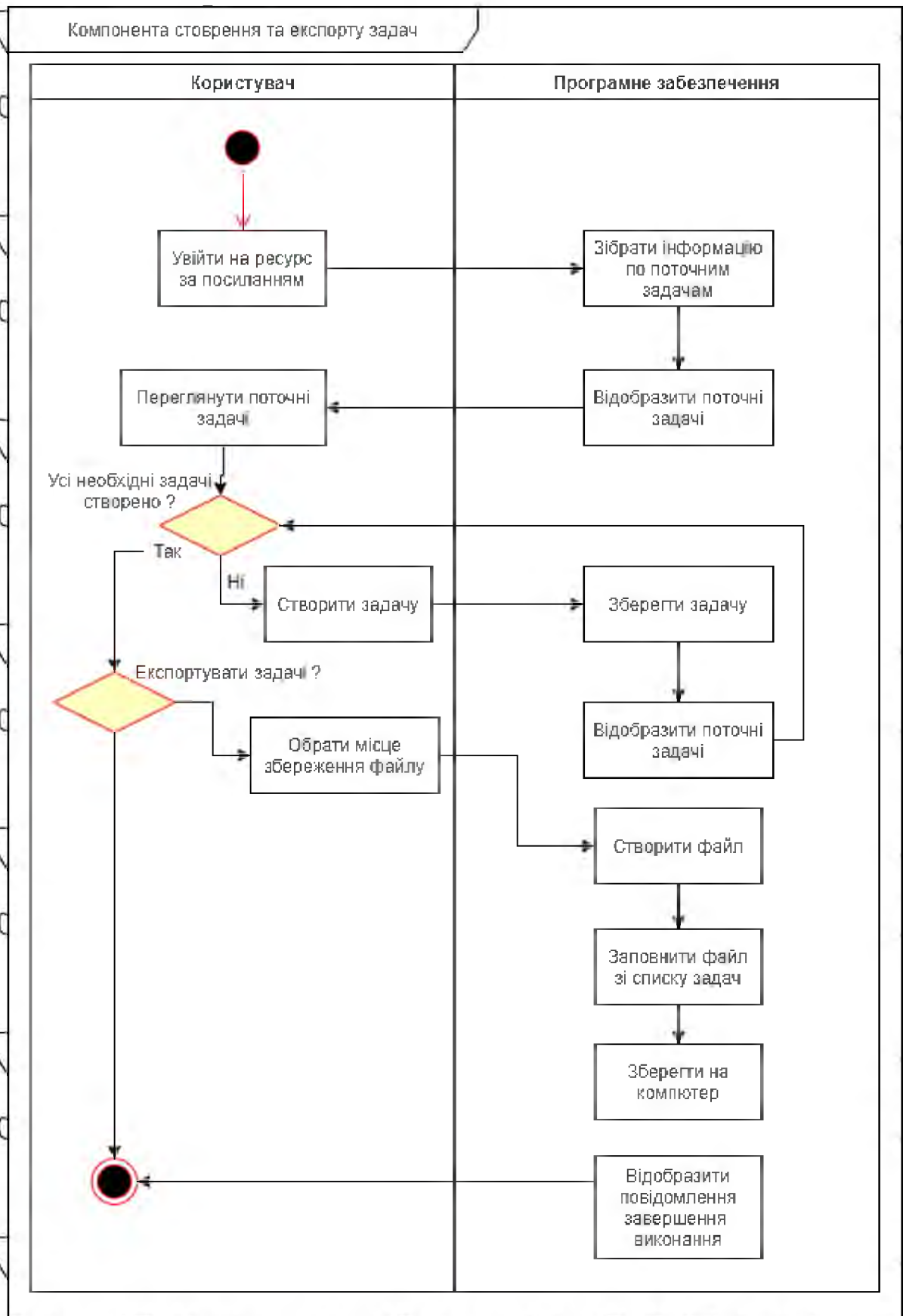


Рисунок 7. Діаграма активності компоненти створення та збереження задач

На малюнку 8 зображено компоненту підтримки прийняття рішень, що дозволяє створити нагадування або задачу для виконання в зручному інтерфейсі самого програмного забезпечення підтримки прийняття рішень.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

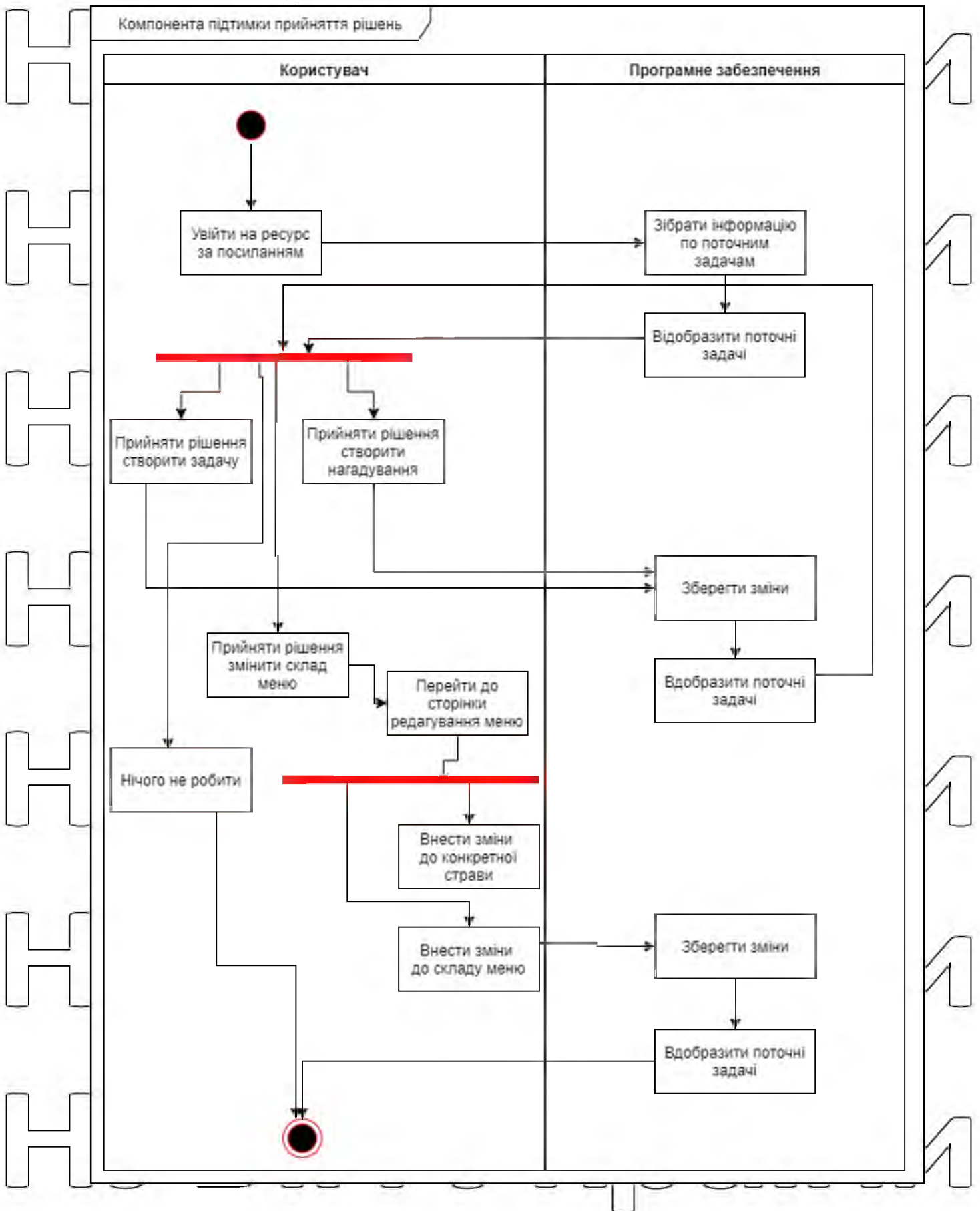


Рисунок 8. Программи активності взаємостатті підтримки прийняття рішень.

2.5 Зберігання інформації у внутрішній базі даних

Поточна модель інформаційного забезпечення потребує локального збереження даних для швидкого доступу до них. Таке рішення обґрунтовується тим, що локальні збережені дані матимуть узгоджений вигляд, однотипну структуру тим самим зменшуючи час отримання та видачі результату користувачу програмного забезпечення. Оновлення та додавання даних буде здійснюватися при запиті користувача за конкретною активністю. Якщо дані були оновлені у зовнішніх системах, буде зроблено синхронізацію даних з локальною копією.

Для зберігання даних використовується реляційна база даних. Основними сутностями, які є в системі це:

- ресторан;
- блюдо;
- категорія товарів;
- рецензія;
- рахунок-фактура;
- користувач;
- відвідувач.

На рисунку 9 зображено логічну модель даних БД.

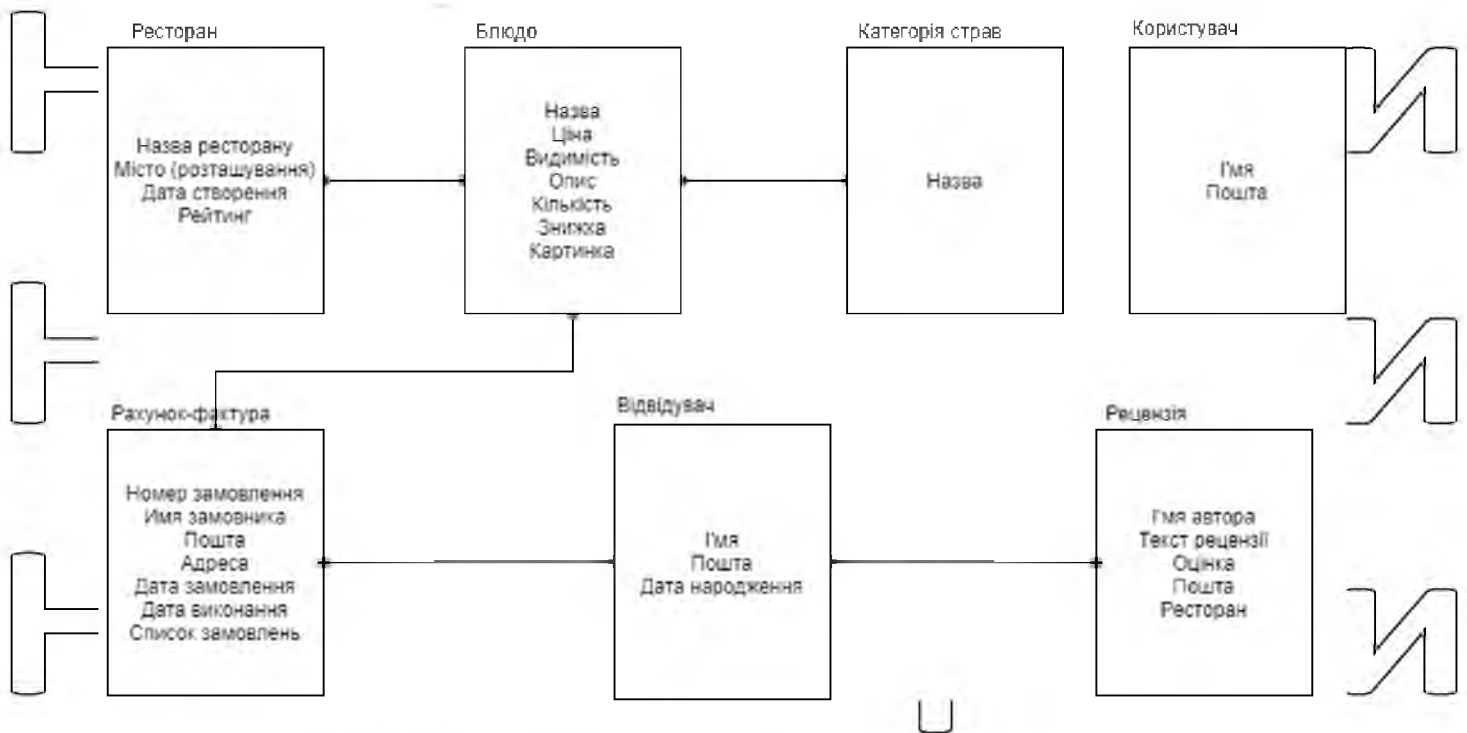


Рисунок 9. Логічна модель бази даних.

В представленій моделі даних проілюстровано взаємодію між сутностями. Основним постачальником даних по прибутковості ресторану або мережі ресторанів є сутність «рахунок-фактура» оскільки саме ця сутність зберігає інформацію по продажам, кількості, виконанні замовлень, що приносять прибуток.

Не менш важливою, але суттєво іншою стороною є проблеми ресторану з погляду відвідувачів та їх відгуки. Інформація такого роду може допомогти покращити умови надання послуг та як наслідок підвищити прибутковість ресторану або мережі ресторанів.

Сутність «користувач» є безпосередньо сутністю користувача програмного забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішень ресторану або ресторанного бізнесу.

Така структура бази даних забезпечить легку взаємодію з об'єктами, їх обробку та отримання необхідної інформації, а також підтримку структурної цілісності даних.

3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

3.1 Архітектурний підхід до реалізації програмного забезпечення

Виходячи з вимог, розроблених у розділі 2, слід використовувати клієнт-серверну архітектуру для реалізованого рішення. Такий підхід дозволить декомпозувати сутності системи, тим самим гарантувавши відносно просту розробку та підтримку окремих компонентів. Система підтримки прийняття рішень реалізується як інформаційна система.

На малюнку 10 відображена діаграма компонентів проекту. З діаграми наглядно видно як було реалізовано архітектуру MVC. Три основних компоненти: `model.php`, `view.php` та `controller.php` реалізують цю архітектуру за принципом розділення даних застосунку, користувацького інтерфейсу та керуючої логіки.

Модель (Model) надає дані і реагує на команди контролера, змінюючи свій стан.

Представлення (View) відповідає за відображення даних моделі користувачеві, реагуючи на зміни моделі.

Контролер (Controller) інтерпретує дії користувача, сповіщаючи модель про необхідність змін.

Розглянемо кожен з цих та додаткових компонентів окремо.

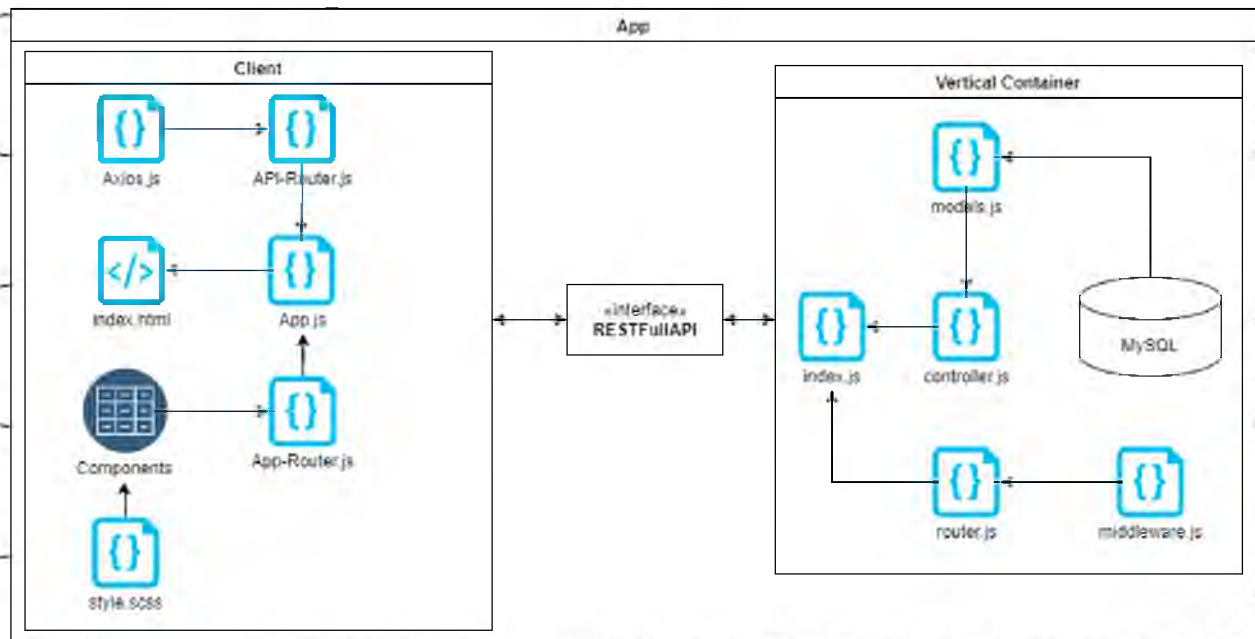


Рисунок 10. Діаграма компонентів програмного забезпечення.

Для обробки запиту за допомогою маршрутизації існують щонайменше два методи: обробляти запит через замикаючу функцію безпосередньо у функції, що обробляє маршрут та обробляти запит через контролер.

Замість того, щоб визначати всю логіку обробки запиту в замикаючих функціях маршрутів та писати більш структурований та розділений код, можна організувати цю обробку за допомогою контролерів. Контролери можуть ґрунтувати пов'язані однією або подібною логікою запити в один клас.

Посереднє програмне забезпечення (Middleware). Посереднє програмне забезпечення (middleware) забезпечує зручний механізм фільтрації HTTP-запитів, що надходять у вашу програму. Наприклад, можна викликати проміжне програмне забезпечення, яке підтверджує автентичність користувача програмного забезпечення. Якщо користувач не має автентифікації, проміжне програмне забезпечення перенаправить користувача на сторінку входу. Однак якщо користувач має автентифікацію, проміжне програмне забезпечення дозволить запиту продовжувати роботу в додатку.

Додаткове проміжне програмне забезпечення можна написати для виконання різноманітних завдань, крім автентифікації. Програмне забезпечення CORS може нести відповідальність за додавання належних заголовків до всіх відповідей, які надходять від програмного забезпечення.

Посереднє програмне забезпечення для реєстрації може записувати всі вхідні запити до логів.

Система об'єктно-реляційного відображення (ORM) Eloquent – лаконічна і проста реалізація шаблону ActiveRecord для роботи з базами даних. Кожна таблиця має відповідну клас-модель, яка використовується для роботи з цією таблицею. Моделі дозволяють брати дані з таблиць, а також вставляти в них нові записи. Моделі описують структуру таблиці, зв'язки між сутностями, можуть включати додаткові функції обробки даних.

3.2 Реалізація інформаційної системи для підтримки прийняття рішень

Для реалізації програмного забезпечення було використано наступні технології:

- ReactJS;
- Nodejs;
- Express;
- Sequelize;
- MySQL.

Для реалізації серверної частини використовується відкритий фреймворк Express, який реалізує REST API архітектуру взаємодії з клієнтом.

Також серверна частина відповідає за взаємодію з базою даних. Однак, реалізація не має жодного графічного інтерфейсу і працює за допомогою ORM

Sequelize. Проте для Sequelize є обширний ряд CLI команд для маніпуляції з моделями та базою даних.

Клієнтська частина розроблена за допомогою бібліотеки React. Дана бібліотека надає більшу гнучкість у написанні коду та його підтримці через те, що з кожною веб-сторінкою можна працювати як з окремим компонентом. Тим самим зберігаючи цілісність даних, що зберігаються на серверній стороні, через те, що відсутня постійна серіалізація і десеріалізація об'єктів, що передаються. В реалізації використовувались додаткові компоненти, такі як ChartJS для більш простої побудови графіків.

Використовуючи раніше розроблені діаграми діяльності, були реалізовані описані веб-сторінки.

На малюнках 11, 12, 13 зображено головну сторінку (індексну сторінку) програмного забезпечення. Що є основною агрегуючою сторінкою програмного забезпечення, та має найбільшу значимість для користувача системи.

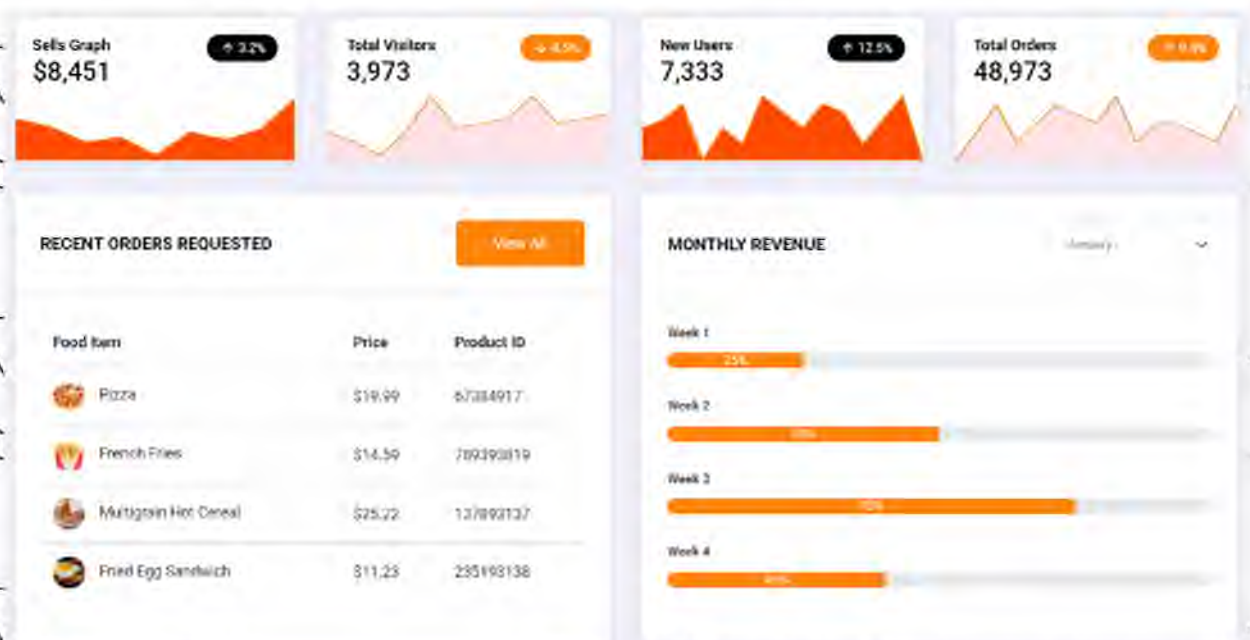


Рис. 11. Можливий вигляд головної сторінки (1)



Рисунок 12. Можливий дизайн головної сторінки (2)

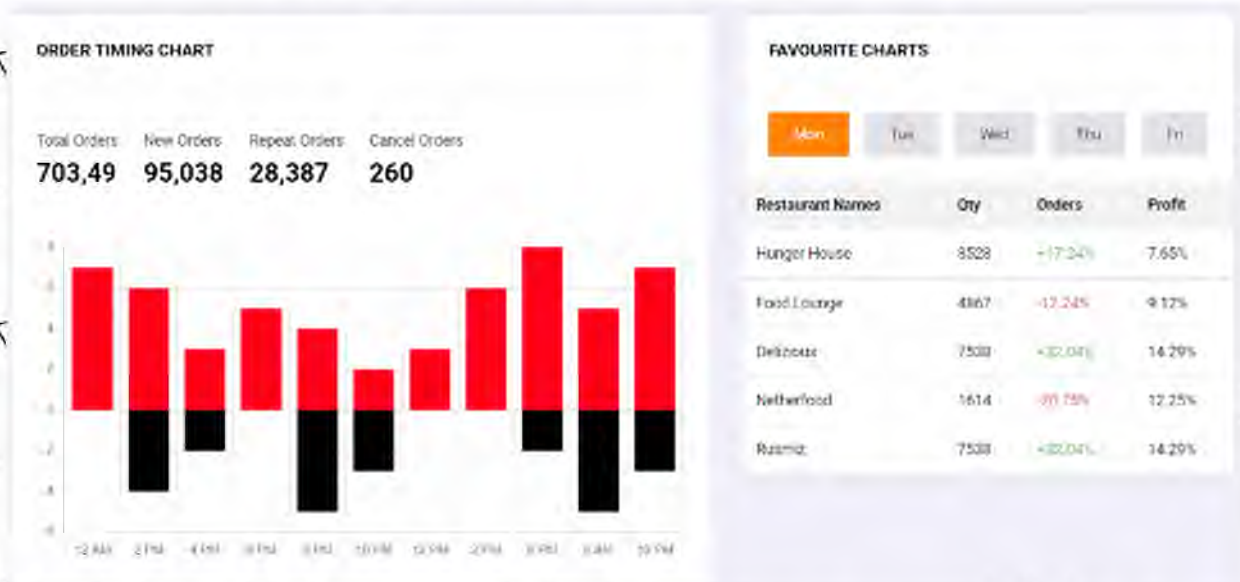


Рисунок 13. Можливий дизайн головної сторінки (3)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Аналітичні графіки

Для аналізу ефективності рішення було проведено експерименти з різних наборів даних. Для цього було згенеровано потрібну кількість пропозицій ресторану, та з імітовано діяльність ресторану. Далі дані були об'єднані між собою у локальній базі даних для того, щоб програмне забезпечення могло їх обробляти.

На малюнку 14 зображено схематичний графік продажу з оцінкою зростання за місяць роботи.

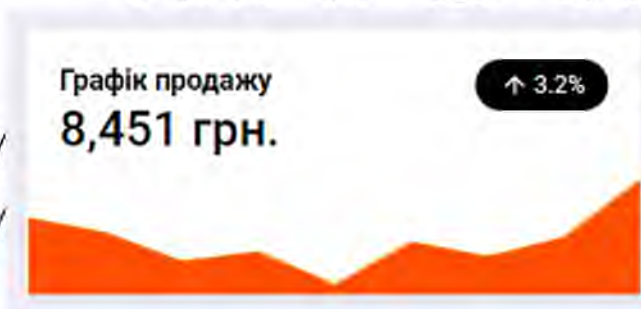


Рисунок 14. Схематичний графік місячного продажу

З приведеного графіку можна зробити висновки в який період місяця (на початку, в середині або в кінці) продажі ресторану зростають, а коли падають і як наслідок можна звернути увагу, чому в конкретний період продажі падають щоб зробити змогу покращити результати продажу в ці періоди.

На малюнку 15 зображено графік кількості відвідувачів за місяць.



Рисунок 15. Графік кількості відвідувачів.

Даний графік дозволяє зрозуміти коли ресторан відвідується найчастіше. Цей графік дозволяє менеджеру або адміністратору зрозуміти, коли потрібно приділити більше уваги робочим процесам аби надати якомога більше послуг та приділити більше уваги діяльності ресторану

На малюнку 16 зображено графік нових відвідувачів.



Рисунок 16. Графік нових відвідувачів.

Даний графік дозволяє оцінити притік нових відвідувачів та зробити висновки стосовно періоду місяця пов'язавши це з зовнішніми факторами.

На малюнку 17 зображено схематично графік кількості продажу за місяць.

НУБІП України



Рис. 17. Графік суми продажу

Місячний графік продажу є важливою інформацією для ЛПР, за

оцінкою продажу можна зробити висновки чи виникли проблеми у ресторану,

що потребують негайного вирішення, якщо продажі сильно падають то це є сигналом, що слід провести певні перевірки для визначення проблеми, надані послуг ресторану або зовнішніх факторах.

На малюнку 18 зображено графік прибутковості ресторану –

маржа чистого прибутку за тиждень. Маржа чистого прибутку = $\frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Виручка}} \times 100$.

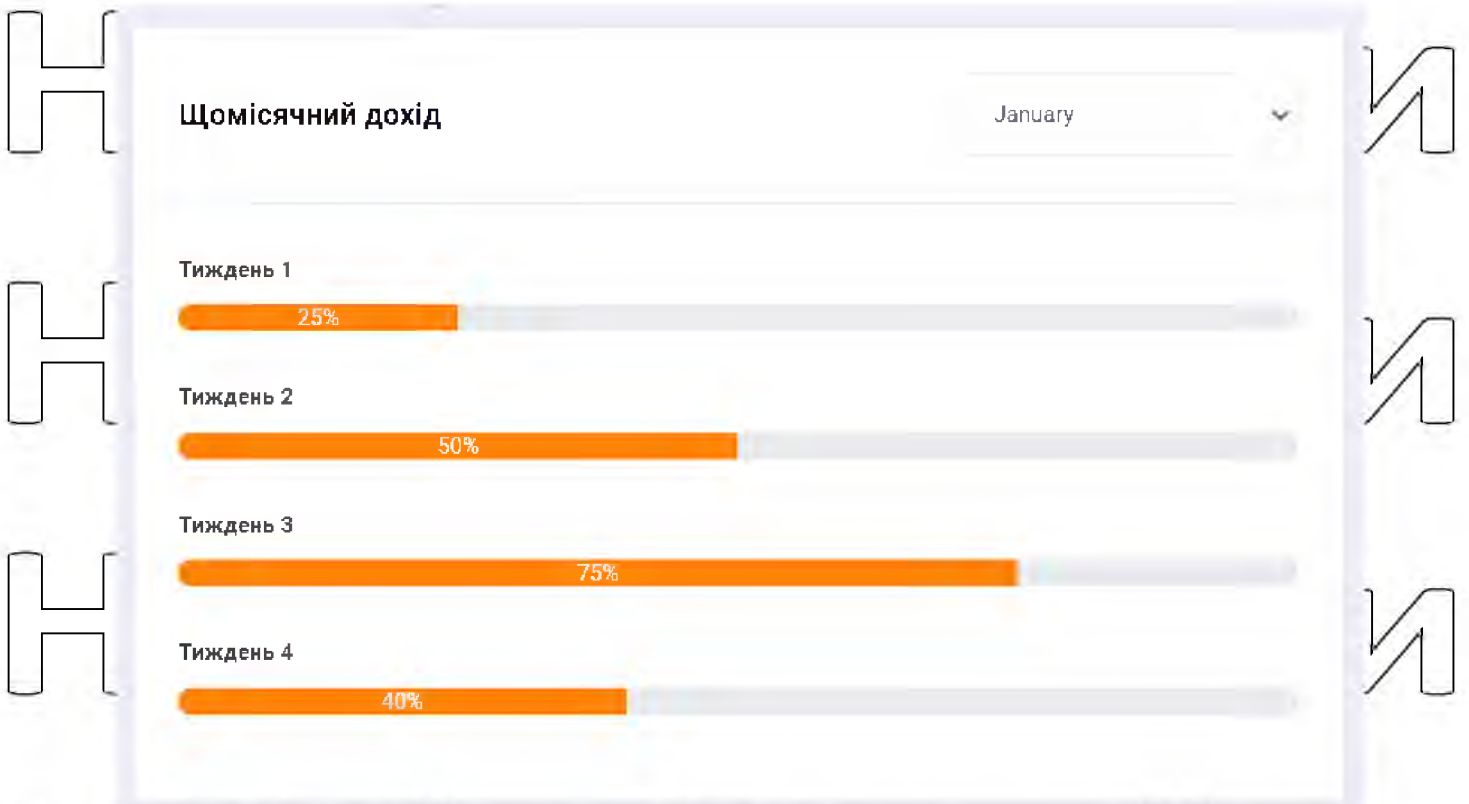


Рисунок 18. Графік маржі певного продукту.

На малюнку 19 зображено трендові товари. динамічна компонента, змінюється в залежності від кількості замовлень страви. Ця інформація показує вподобання більшості клієнтів, що дає офіціантам поняття про ті страви, що в попиті і дозволяє необґрунтовано рекомендувати ці страви.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Трендові товари



Стейк **150 грн**

Продажів 15 Прибуток 2250 грн.



Панкейк **75 грн.**

Продажів 75 Прибуток 5625



Бургер **140 грн.**

Продажів 85 Прибуток 11900



Салат **129 грн.**

Продажів 175 Прибуток 22575

Рисунок 19. Композиція трендових страв.

На малюнку 20 зображено найприбутковіші ресторани.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Найприбутковіші ресторани

ПН

ВТ

СР

ЧТ

ПТ

Назва ресторану	Кл-стть	Продажі	Прибуток
Hunger House	8528	+17.24%	7.65%
Food Lounge	4867	-12.24%	9.12%
Delizious	7538	+32.04%	14.29%
Netherfood	1614	-20.75%	12.25%
Rusmiz	7538	+32.04%	14.29%

Рисунок 20. Діаграма прибутковості ресторанів.

Інформація про прибутковість ресторану за днем тижня дає змогу вчасно реагувати на можливі проблеми завдяки інформації про продажі ресторану та його прибутковість. Вчасно зреагувавши на падіння показників можна мінімізувати збитки.

На малюнку 21 продемонстровано графік нещодавніх замовлень.

Нещодавно розміщені замовлення

Order ID	Order Name	Customer Name	Location	Order Status	Delivered Time	Price
1	French Fries	Jhon Leo	New Town	Pending	10:05	26
2	Mango Pie	Kristien	Old Town	Cancelled	14:05	23
3	Fried Egg Sandwich	Jack Suit	Oxford Street	Delivered	12:05	56
4	Lemon Yogurt Parfait	Alesdro Guitto	Church hill	Delivered	12:05	49
5	Spicy Grill Sandwich	Jacob Sahwny	Palace Road	Delivered	12:05	60
6	Chicken Sandwich	Peter Gill	Street 21	Pending	12:05	40

Рисунок 21. Графік нещодавно розміщених замовлень.

Дана інформація дає управлінцю розуміння як швидко виконується замовлення, та в якому саме статусі вони перебувають.

На малюнку 22 зображено компоненту відгуків ресторану.

Нові відгуки

Василь Висьлович
30 секунд тому

★★★★★

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus nunc velit, dictum eget nulla a, sollicitudin rhoncus orci. Vivamus nec commodo turpis.



Иван Иванович
30 секунд тому

★★★★★

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus nunc velit, dictum eget nulla a, sollicitudin rhoncus orci. Vivamus nec commodo turpis.



Валентина
30 секунд тому

★★★★★

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus nunc velit, dictum eget nulla a, sollicitudin rhoncus orci. Vivamus nec commodo turpis.



Рисунок 22. Компонента відгуків ресторану.

Ще одним не мало важливим фактором успішного ресторану є думка відвідувачів стосовно вашого ресторану, сервісу, кухні, санітарії тощо.

Відгуки, по суті, являють собою безкоштовне інформативне джерело ідей, побажань, рекомендацій. Ресторан, що «чує» своїх відвідувачів та знаходиться «ближче» може будувати відносини між клієнтом та постачальником послуг зумовлені на повернення клієнта та повторне використання послуг.

З відгуків можна підреслити неочевидні проблеми. Або нові корисні ідеї поліпшення сервісу послуг.

До компонентів прийняття рішень можна віднести компоненти редагування/додавання даних.

На малюнку 23 зображено форму додавання блюда.

ДОДАТИ ПРОДУКТ

Product Name

Select Catagory Currency

Quantity Price

Description

Product Image

Рисунок 23. Форма додавання блюда.

Якщо людина приймаюча рішення приходить до висновку що слід розширити меню, то програмне забезпечення надає таку можливість завдяки зручному інтерфейсу. Заповнивши всі необхідні пункти форми, можна легко додати новий продукт до списку меню ресторану.

Також в програмному забезпеченні передбачено підтримку протилежного рішення. Якщо ЛПР робить висновок, що необхідно прибрати деякий продукт з меню, або відредагувати існуючий це також можна зробити завдяки зручному інтерфейсу.

На малюнку 24 зображено інтерфейс компоненти редагування та видалення продуктів.

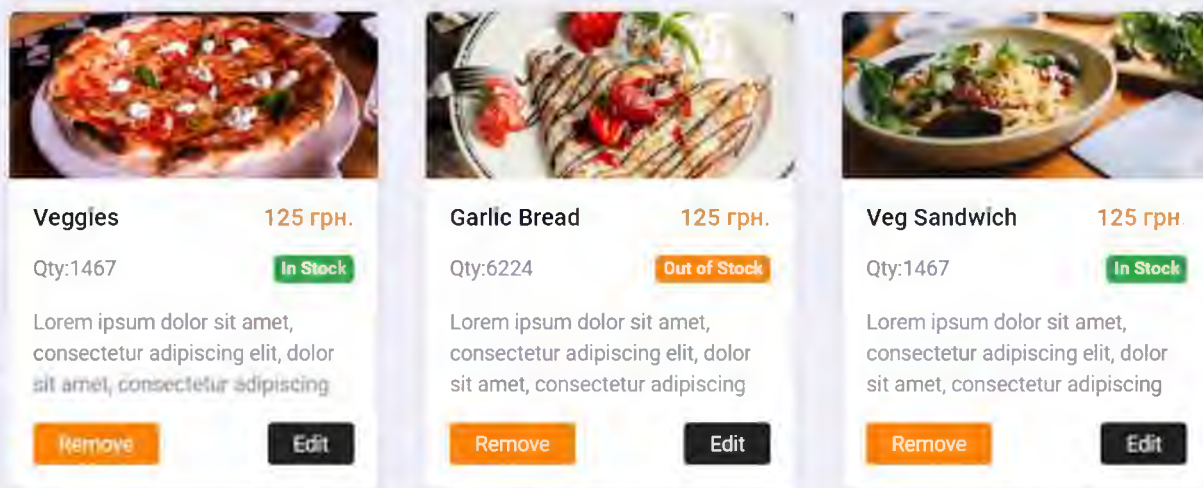


Рисунок 24. Компоненти редагування та видалення продуктів.

Компонента видалення та редагування даних – список продукції надає швидкий доступ до самого списку продукції, відображає актуально інформацію ціни, короткого опису, кількості продукції та її статусу. Також дозволяє швидко відредагувати або видалити продукцію.

ВИСНОВКИ

У ході роботи над магістерською дисертацією було проаналізовано літературу щодо якості підтримки прийняття рішення у різних сферах діяльності. В результаті аналізу літератури було виявлено, що підтримка прийняття рішення є перспективним напрямом у різних галузях в тому числі у ресторанному бізнесі.

Було виявлено та проаналізовано основні процеси, де підтримка прийняття рішення необхідна найбільше, а також їх позитивний вплив на кінцеве рішення.

Було розроблено модель програмного забезпечення на основі виділених вимог та алгоритмів. Реалізовано програмне забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішення у ресторанному бізнесі, що надає наочну візуалізацію через графіки та різного виду діаграми.

В експериментах використовувалися дані, які потенційно можуть бути присутні у галузі ресторанного бізнесу. Наведені результати та опис кроків відповідають цілям підтримки прийняття рішень. Час, витрачений користувачем під час використання програмного продукту для знаходження необхідної інформації, показує співвідношення і корисність розробленого рішення.

Основний науковий результат магістерської дисертації полягає в тому, що розроблена модель та програмне забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішення у ресторанному бізнесі дозволяє підвищити якість підтримки прийняття рішення в управлінні рестораном або мережею ресторанів. Використання реалізованої інформаційної системи дає такі переваги:

- збільшення швидкості ухвалення рішення,

НУБІП України
 - швидке отримання різного виду звітів;
 - автоматизована взаємодія із зовнішніми системами для
 своєчасного оновлення інформації в локальній базі даних;
 - можливість віддаленої роботи.

НУБІП України
 Таким чином, запроваджено в бізнес, будь яких розмірів, програмне
 забезпечення аудиту та підтримки прийняття рішення у ресторанному бізнесі
 є ефективним і доцільним.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ахметгареев Р. О., Бушмельова К. І. Системи підтримки прийняття рішень при моніторингу магістральних трубопроводів [Текст]/НіКа. - 2013. - №1 - С.11-12.
2. Ахтулов А. І., Ахтулова Л. Н., Леонова А. Ст, Овсянніков А. Ст. Економіко-математична модель прийняття рішень управління ресурсами організації [Текст]/ОНВ. - 2015. - №1 (135) - С.168-172.
3. Башкатова Ю. І., Решетько Н. І. Сучасні інформаційні системи як фактор підвищення якості управлінських рішень та конкурентноспроможності організацій [Текст] / Інтернет-журнал Наукознавство. - 2014. - №2 (21) - С.8.
4. Борисов З. А., Плеханова А. Ф. Особливості управління проектами у сфері інформаційних систем [Текст] / Фундаментальні дослідження. – 2014. – №9-3 – С.625-629.
5. Брумштейн Ю. М., Дюдиков І. А. Моделі оптимізації підбору ресурсів при управлінні сукупністю проектів з урахуванням залежності, якості результатів, ризиків та витрат [Текст] / Вісник АІ ТУ. Серія: Управління, обчислювальна техніка та інформатика. - 2015. - №1 - С.78-89.
6. Варламов С. В., Скородумов П. В. Система управління проектами організації: аналіз підходів та існуючих програмних рішень [Текст] / Питання територіального розвитку. - 2015. - №5 (25) - С.5
7. Гладка О.М. The practice of making decisions in the real estate development projects [Текст] / Управління проектами та розвиток виробництва. – 2013. – №3 (47) – С. 152-163
8. Кіліна А. А., Парінов М. В., Чижов М. І. Архітектура системи підтримки прийняття та контролю проектних рішень [Текст] / Вісник ВДТУ. - 2011. - №12-2 - С.41-44.
9. Кирієнко В. Є. Виклики та можливості при створенні та застосуванні систем підтримки прийняття рішень [Текст] / Проблеми управління в соціальних системах. - 2013. - №9 - С.6-16.