

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ комп'ютерних наук
 Кафедра _____ програмної інженерії
 Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський)
 Спеціальність _____ 121 – Інженерія програмного забезпечення
 Тип програми _____ освітньо-наукова програма
 Освітня програма _____ Інженерія програмного забезпечення
 (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____

(підпис)

«____» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові _____ Чан Мінъ Дик _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ «Дослідження ефективності програмних засобів інформатизації мереж закладів харчування» _____

Затверджена наказом по університету від _____ № 290 Ст від 15.04.2025р _____

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії _____ 19.06.2025 _____

3. Вихідні дані до роботи Аналіз ефективності програмних засобів для інформатизації мереж закладів харчування, виконати порівняльний аналіз популярних рішень, розробити рекомендації для впровадження оптимальних систем, а також оцінити вплив обраних програмних засобів на продуктивність та ефективність бізнес-процесів. _____

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Аналіз предметної галузі, огляд існуючих програмних рішень, визначення критеріїв оцінки ефективності програмних засобів проведення аналізу отриманих результатів, формування рекомендацій щодо впровадження програмних засобів для автоматизації бізнес-процесів у закладах харчування. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання	15.04.2025	<i>виконано</i>
2	Аналіз предметної галузі і постановка задачі	20.04.2025	<i>виконано</i>
3	Огляд й аналіз літературних, наукових джерел	29.04.2025	<i>виконано</i>
4	Вирішення задачі багатокритеріального вибору	10.05.2025	<i>виконано</i>
5	Розробка програмного забезпечення	14.05.2025	<i>виконано</i>
6	Проведення експериментального дослідження	18.05.2025	<i>виконано</i>
7	Підготовка до апробації результатів дослідження. Публікація матеріалів	22.05.2025	<i>виконано</i>
8	Програмна реалізація	29.06.2025	<i>виконано</i>
9	Підготовка пояснювальної записки	02.06.2025	<i>виконано</i>
10	Підготовка презентації та доповіді	08.06.2025	<i>виконано</i>
11	Перевірка на плагіат	13.06.2025	<i>виконано</i>
12	Нормоконтроль	13.06.2025	<i>виконано</i>
13	Рецензування	15.06.2025	<i>виконано</i>
14	Попередній захист	17.06.2025	<i>виконано</i>
15	Занесення диплома в електронний архів	18.06.2025	<i>виконано</i>
16	Допуск до захисту у зав. кафедри	18.06.2025	<i>виконано</i>

Дата видачі завдання 15 квітня 2025р.

Студент (ка)

Дик

(підпис)

Мінь Дик ЧАН

Керівник роботи

(підпис)

проф. Шостак І. В.

(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ / ABSTRACT

Пояснювальна записка містить: 67 стор., 18 рис., 2 таб. , 16 джерел.

ПОШУК, ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ, АВТОМАТИЗАЦІЯ, ІНФОРМАТИЗАЦІЯ,
ОНЛАЙН, ОФЛАЙН

Об'єктом дослідження є процеси інформатизації мереж закладів харчування.

Метою дослідження є аналіз існуючих інструментів для інформатизації, оцінка їхньої ефективності та вироблення рекомендацій щодо оптимізації роботи закладів харчування із використанням обраних інструментів.

Методами дослідження є аналіз наукової інформації та літературних джерел.

У результаті курсової роботи визначено найбільш ефективні програмні засоби для автоматизації та управління в закладах харчування, розроблено рекомендації щодо їхнього впровадження.

SEARCH, DATA STORAGE, AUTOMATION, COMPUTERIZATION,
ONLINE, OFFLINE

The object of the study is the effectiveness of software tools for informatization of food establishments networks.

The purpose of the study is to analyze existing tools for informatization, assess their effectiveness and make recommendations for optimizing the work of food establishments.

The research methods are the analysis of scientific information and literary sources.

As a result of the course work, the most effective software tools for automation and management in food establishments were identified, and recommendations for their implementation were developed.

Завідувачу кафедри

П

(скорочена назва кафедри)

проф. Кирилу СМЕЛЯКОВУ

(вчене звання, сласне ім'я, прізвище)

ЗАЯВА

щодо самостійності виконання кваліфікаційної роботи та можливості її публікації (та/або публікації анотації кваліфікаційної роботи) в електронному архіві відкритого доступу EIArKhNURE

Я, Чан Мін Дик, студент гр. ПЗм-23-2, здобувач вищої освіти на другому (магістерському) рівні кафедри «Програмна інженерія», заявляю: мій комплексний курсовий проєкт на тему «Дослідження ефективності програмних засобів інформатизації мереж закладів харчування», що буде представлений для публічного захисту, виконаний самостійно, не містить елементи плагіату і може бути опублікована в електронному архіві з відкритим доступом EIArKhNURE. Всі запозичення з друкованих та електронних джерел мають відповідні посилання. Я ознайомлений(на) з діючим положенням «Про протидію академічному плагіату в ХНУРЕ», відповідно до якого виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску роботи до захисту та застосування дисциплінарних заходів.

19.06.2025

Дик

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Аналіз предметної галузі	9
1.1 Аналіз предметної галузі	9
1.2 Виявлення проблем та актуалізація рішень	14
2 Огляд й аналіз літературних, наукових джерел.....	16
2.1 Критерії вибору джерел	16
2.2 Аналіз літератури	16
2.3 Оцінка актуальності досліджуваних підходів	18
2.4 Висновки з огляду літератури	19
3 Постановка задачі.....	21
4 Теоретичне дослідження.....	24
4.1 Вирішення задачі багатокритеріального вибору	24
4.2 UI/UX системи.....	30
4.3 Модель впровадження для спеціалізованих закладів.....	38
4.4 Рекомендації для закладів харчування.....	39
5 Практичне дослідження	40
5.1 Проектування пз	40
5.2 Опис програмного підходу до проведення експериментів	42
5.3 Аналіз отриманих результатів	46
Висновки.....	49
Перелік джерел посилання	51
Перелік джерел посилання за науковими напрямками керівника та науковців кафедри програмної інженерії.....	53

ВСТУП

Сучасний розвиток бізнесу закладів харчування вимагає впровадження новітніх технологій для автоматизації процесів управління, обслуговування клієнтів та оптимізації ресурсів. Уміння адаптуватися до швидких змін ринку є ключовим фактором успіху для закладів харчування будь-якого масштабу. Програмні засоби автоматизації, зокрема системи POS (Point of Sale), стають невід'ємною частиною ефективного управління закладами, оскільки вони дозволяють знизити операційні витрати, покращити якість обслуговування та забезпечити більш ефективне управління бізнес-процесами.

Незважаючи на доступність різних програмних продуктів, багато закладів стикаються з труднощами у виборі оптимального рішення, яке б відповідало їхнім потребам і масштабам. Особливо актуально це для мереж закладів харчування, де важлива інтеграція всіх компонентів управління, починаючи від складського обліку до аналізу клієнтської бази. Таким чином, дослідження ефективності програмних засобів для інформатизації мереж закладів харчування є важливим кроком для розвитку ресторанного бізнесу в умовах цифрової трансформації.

Метою роботи є підвищення ефективності управління бізнес-процесами у закладах харчування через вибір і впровадження оптимальних програмних засобів для інформатизації, що відповідають потребам і масштабу бізнесу.

Об'єктом дослідження є процеси автоматизації бізнес-процесів у закладах харчування, які спрямовані на підвищення ефективності управління, оптимізацію ресурсів і покращення обслуговування клієнтів.

Предметом дослідження є програмні засоби для інформатизації мереж закладів харчування, їхній вплив на управління бізнес-процесами та результати діяльності закладів.

Для досягнення поставленої мети було використано комплексний підхід, що включав кілька взаємодоповнюючих методів дослідження. Аналіз літературних джерел і наукових статей дозволив сформулювати теоретичну базу та виявити основні

тенденції в автоматизації закладів харчування. Порівняльний аналіз став ключовим інструментом для систематичного оцінювання програмних засобів за критеріями функціональності, вартості, зручності використання, адаптивності та технічної підтримки.

Результати дослідження підтверджують ефективність використання програмних засобів для оптимізації бізнес-процесів у закладах харчування. Буде детально проаналізовано функціональні можливості п'яти обраних програмних систем (Poster POS, Syrve, ULTRA Company, Cashalot, R-Keeper), що дозволить встановити їх сильні та слабкі сторони. Визначити ключові критерії, які слід враховувати при виборі програмного забезпечення, такі як функціональність, інтеграція, зручність використання, витрати на впровадження та підтримку. На основі отриманих даних буде розроблено рекомендації щодо вибору програмного забезпечення залежно від специфіки бізнесу. Також буде запропоновано моделі впровадження програмних засобів для закладів харчування різного формату, включаючи малі кафе, мережеві ресторани та спеціалізовані заклади, що сприяє підвищенню їхньої конкурентоспроможності та ефективності.

Результати кваліфікаційної роботи були презентовані на молодіжному науковому заході MIT@AISm-2025, що відбувся в рамках I Міжнародної науково-практичної конференції «СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ MIT@AIS-2025».

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ

1.1 Аналіз предметної галузі

Інформатизація мереж закладів харчування є однією з найактуальніших тем у контексті сучасного розвитку технологій та бізнес-процесів. Заклади харчування, як складова індустрії гостинності, прагнуть забезпечити високу якість обслуговування клієнтів, оптимізувати внутрішні процеси та підвищити конкурентоспроможність. Інформаційні системи, що використовуються в цій галузі, дозволяють ефективно керувати всіма аспектами роботи: від управління запасами до аналізу даних клієнтів.

До основних напрямів застосування програмних засобів у закладах харчування належать:

- системи управління продажами (POS-системи), що забезпечують реєстрацію замовлень, облік продажів, управління фінансами.
- CRM-системи для побудови довгострокових відносин з клієнтами, персоналізації обслуговування та формування програм лояльності.
- системи управління запасами, які дозволяють контролювати використання ресурсів, мінімізувати втрати та оптимізувати закупівлі.
- онлайн-платформи замовлення їжі з інтеграцією в мобільні додатки, що забезпечують зручність для клієнтів і підвищують обсяги продажів.
- інструменти аналітики для прогнозування попиту, аналізу фінансових результатів і визначення ефективності маркетингових кампаній;

Далі розглянемо популярні програмні системи які використовують різні заклади в Україні.

Poster POS — це хмарна POS-система, яка дозволяє автоматизувати роботу ресторанів, кафе, барів та інших закладів харчування. Основні функції Poster POS включають облік продажів, управління складом, фінансову звітність та аналітику. Вона підтримує інтеграцію з платіжними сервісами, онлайн-замовленнями та службами доставки. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс системи спрощує процес

навчання персоналу, а можливість використання планшетів Android та iOS дозволяє зменшити витрати на обладнання (див.рис.1).

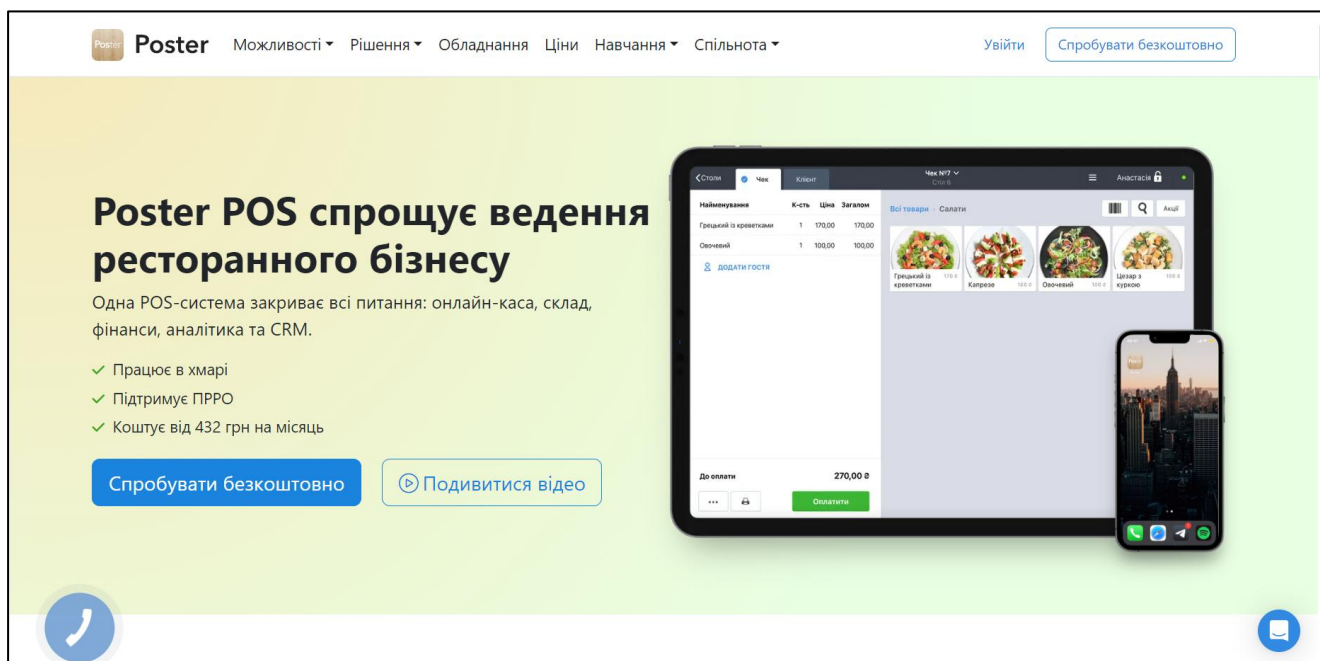


Рисунок 1 – Сторінка Poster POS (за даними [11])

Cashalot — це хмарна POS-система, яка спеціалізується на автоматизації малих і середніх закладів харчування. Вона має зручний інтерфейс і широкий функціонал, включаючи облік продажів, управління складом, інтеграцію з платіжними системами та створення фінансових звітів. Особливістю Cashalot є можливість роботи без доступу до інтернету, що забезпечує стабільність операцій навіть у разі технічних збоїв. Крім того, система підтримує мобільні пристрої, що робить її доступною для різних форматів бізнесу (див.рис.2).

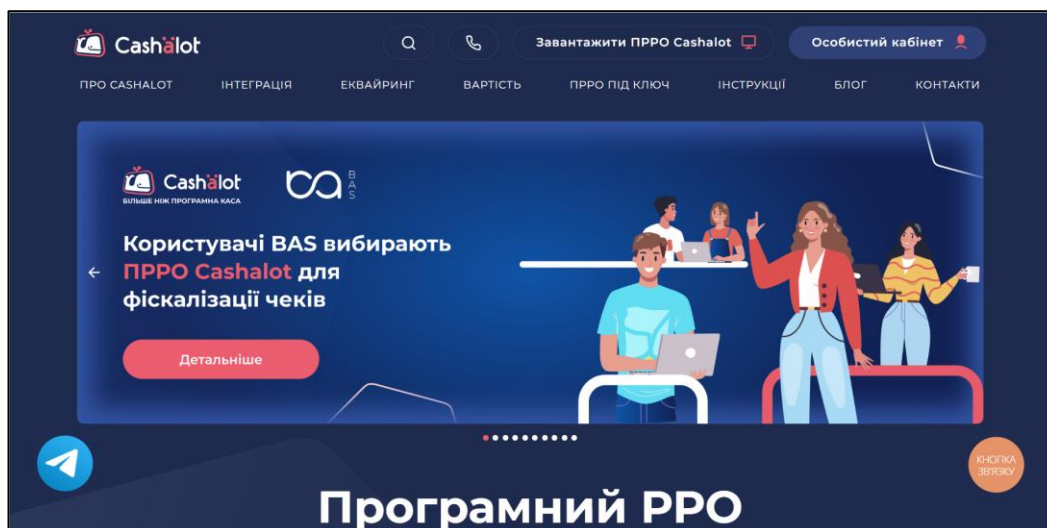


Рисунок 2 – Сторінка Cashalot (за даними [13])

Syrve — це багатофункціональна система для автоматизації закладів харчування. Вона включає POS-інструменти, управління складом, фінансами, аналітику, а також управління персоналом. Syrve підходить для різних форматів бізнесу: від невеликих кав'ярень до великих ресторанних мереж. Її особливістю є розширені можливості аналітики та підтримка інтеграції з програмами лояльності й онлайн-замовленнями. Крім того, Syrve забезпечує контроль операцій у реальному часі та підтримує налаштування користувацьких звітів (див.рис.3).

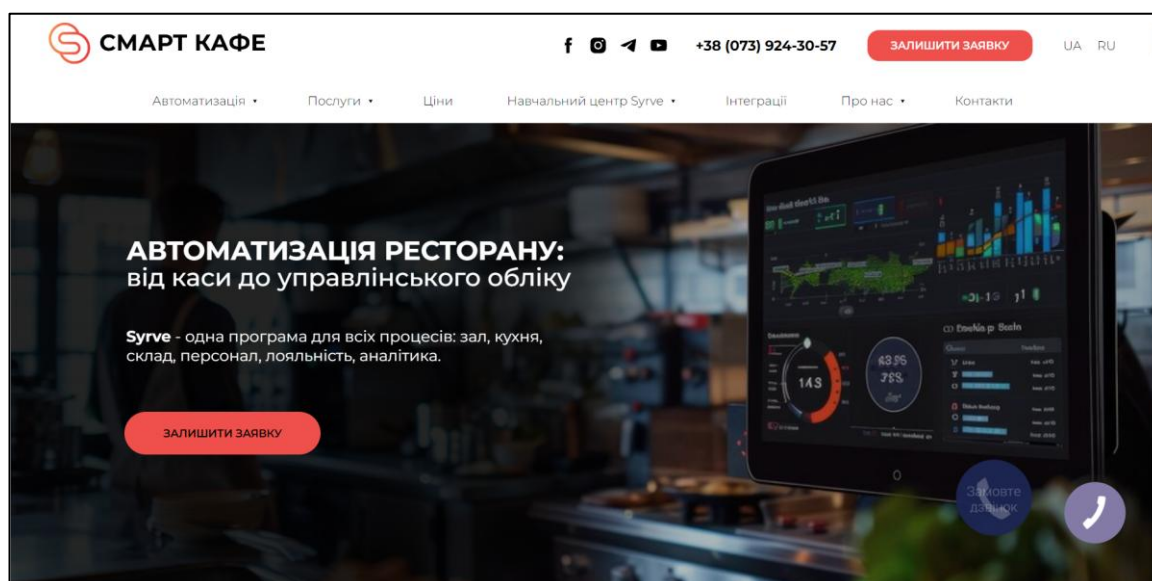


Рисунок 3 – Сторінка Syrve (за даними [12])

ULTRA Company— це програмне забезпечення для комплексного управління ресторанами, яке пропонує рішення для автоматизації POS, складського обліку, фінансів та аналітики. ULTRA Company забезпечує гнучкі налаштування для різних типів закладів, підтримує інтеграцію з CRM-системами та дозволяє створювати персоналізовані звіти. Особливою перевагою є модуль для управління доставкою, який дозволяє оптимізувати маршрути кур'єрів і контролювати виконання замовлень у реальному часі. ULTRA Company також пропонує навчальні матеріали для швидкого освоєння системи (див.рис.4).

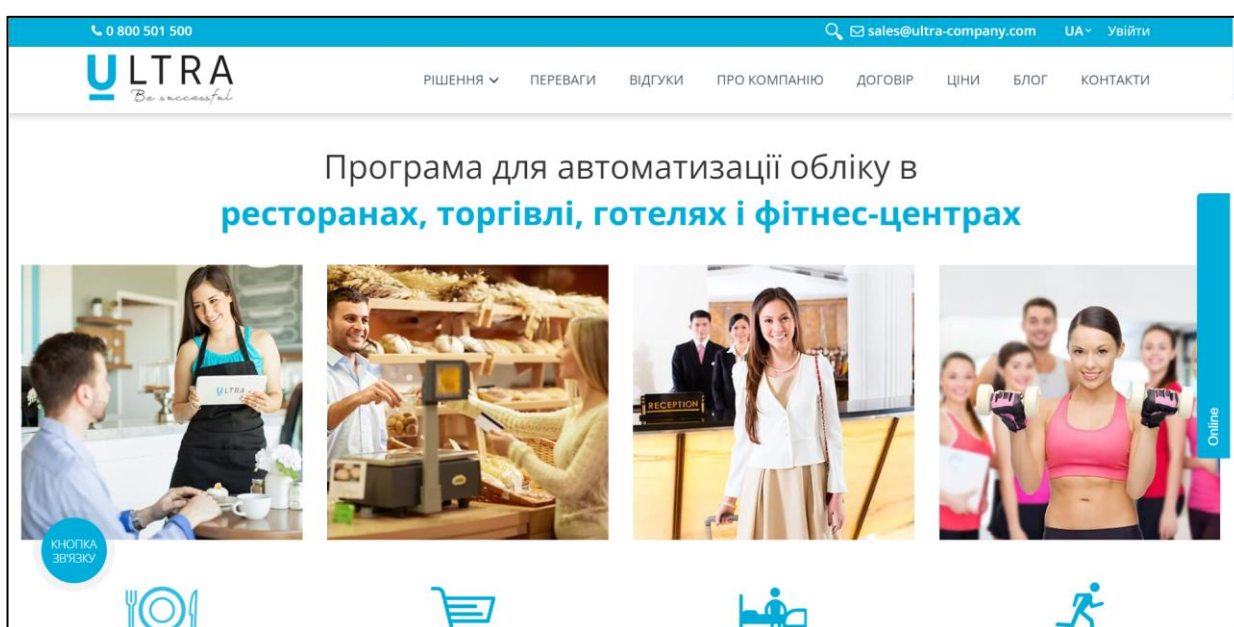


Рисунок 4 – Сторінка ULTRA Company (за даними [14])

R-Keer — це одна з найпоширеніших систем автоматизації закладів харчування, яка використовується у ресторанах, кафе та мережах швидкого харчування. Вона забезпечує повний цикл автоматизації: від прийому замовлень до управління складом і фінансами. Система дозволяє вести облік часу роботи персоналу, автоматизувати формування звітності та налаштовувати інтеграції з іншими програмними продуктами, включаючи CRM-системи та платіжні сервіси. Завдяки масштабованості, R-Keer підходить для закладів різного розміру (див.рис.5).

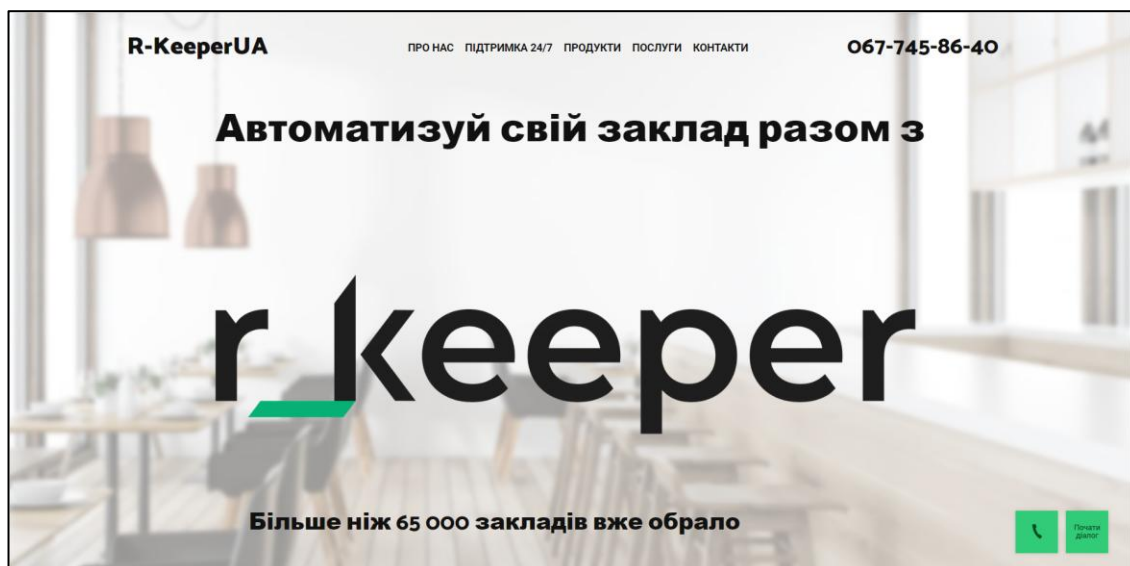


Рисунок 5 – Сторінка R-Кеерер (за даними [15])

Використання таких систем дозволяє знижувати витрати, оптимізувати процеси та підвищувати якість обслуговування. Наприклад, впровадження системи онлайн-замовлень під час пандемії COVID-19 стало вирішальним для багатьох закладів, які прагнули продовжити роботу та зберегти клієнтську базу.

Тенденції розвитку систем автоматизації закладів харчування.

Останнім часом спостерігаються такі тенденції в розвитку інформаційних систем для закладів харчування:

- інтеграція зі штучним інтелектом - багато сучасних систем використовують AI для прогнозування попиту, аналізу даних клієнтів і автоматизації рутинних завдань;
- використання хмарних технологій - хмарні рішення дозволяють зберігати дані та управляти закладом із будь-якої точки світу, що особливо актуально для мережевих структур;
- автоматизація процесів - зростає популярність рішень для автоматичного прийому замовлень, приготування їжі (роботи-кухарі) та обслуговування клієнтів (роботи-офіціанти);

- інтеграція з платіжними системами - більшість програмних засобів підтримують різні способи оплати, включаючи безконтактні платежі та криптовалюту;
- персоналізація обслуговування - системи CRM дозволяють збирати інформацію про уподобання клієнтів і пропонувати їм персоналізовані пропозиції.

1.2 Виявлення проблем та актуалізація рішень

Попри переваги, використання програмних засобів у закладах харчування має ряд викликів, що обмежують їхню ефективність:

- висока вартість впровадження та обслуговування для багатьох малих і середніх закладів значним бар'єром є початкові витрати на придбання та налаштування інформаційних систем. Додатково, регулярне технічне обслуговування та оновлення потребують фінансових ресурсів;
- відсутність універсальних рішень Системи, що підходять для великих мереж, часто не відповідають потребам невеликих кафе чи ресторанів. Це створює необхідність у розробці адаптивних рішень або кастомізації існуючих систем;
- кібербезпека та захист даних - Інформаційні системи містять чутливі дані клієнтів та фінансові показники, що потребують надійного захисту від кіберзагроз;
- недостатня кваліфікація персоналу Персонал закладів не завжди має достатню підготовку для роботи з новітніми технологіями, що може призводити до помилок у роботі та недовикористання можливостей систем;
- інтеграція з існуючими бізнес-процесами Невідповідність між функціоналом програмного забезпечення та існуючими процесами може ускладнити його впровадження.

Актуалізація рішень у цій сфері повинна базуватися на таких принципах:

- доступність технологій: створення доступних за ціною систем для малих та середніх закладів;
- гнучкість і масштабованість: забезпечення можливості адаптації програмних засобів до потреб конкретного закладу;
- інтеграція інновацій: використання штучного інтелекту та машинного навчання для аналізу даних і прогнозування попиту;
- підвищення рівня безпеки: розробка рішень із високим рівнем кіберзахисту.

У перспективі впровадження таких рішень дозволить зменшити витрати, збільшити рівень задоволення клієнтів і сприяти сталому розвитку бізнесу.

2 ОГЛЯД Й АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ, НАУКОВИХ ДЖЕРЕЛ

2.1 Критерії вибору джерел

Для дослідження ефективності програмних засобів інформатизації мереж закладів харчування було обрано наукові статі і джерелі, що висвітлюють питання автоматизації ресторанного бізнесу, впровадження цифрових технологій і використання програмних рішень для покращення управлінських і операційних процесів.

Критерії вибору джерел:

- авторитетність, усі джерела обрано з урахуванням високої наукової репутації авторів, таких як провідні дослідники та експерти в галузі інформатизації ресторанного бізнесу. Публікації, які пройшли процес рецензування та були опубліковані в авторитетних журналах, підтверджують їх високу наукову цінність;
- актуальність, статті, що використовуються в дослідженні, мають не лише наукову значущість, а й були опубліковані в останні роки (2023–2024), що забезпечує їх відповідність актуальним технологічним трендам. Це дозволяє врахувати новітні інструменти автоматизації та їх вплив на ефективність роботи закладів харчування в умовах цифрової трансформації;
- об'єктивність та достовірність, джерела були вибрані на основі їх наукової строгості та надійності, зокрема публікації, що містять результативні дослідження реальних підприємств і аналіз практичного досвіду впровадження програмних засобів у галузі. Це дозволяє врахувати не тільки теоретичні аспекти, а й реальні результати застосування технологій.

2.2 Аналіз літератури

Проаналізовані джерела вказують на кілька ключових концепцій та теорій, які стали основою досліджень у сфері інформатизації ресторанного бізнесу:

- теорія інтеграції інформаційних технологій, використання програмних засобів для цифровізації ресторанного бізнесу дозволяє інтегрувати різні аспекти управління — від обробки замовлень до фінансового обліку. Важливим є не тільки впровадження окремих інструментів, а й їх здатність ефективно взаємодіяти один з одним. У статтях [3] і [5] акцентується увага на важливості інтеграції різних систем для досягнення синергії в управлінні;
- теорія цифровізації управлінських процесів, впровадження програмних засобів, таких як Poster і Syrve, дозволяє значно зменшити витрати на операційну діяльність і підвищити ефективність управління. Статті [4] і [1] підкреслюють важливість використання нових технологій для оптимізації внутрішніх процесів ресторану чи кафе, що зменшує кількість помилок, прискорює обробку замовлень та забезпечує кращу взаємодію з клієнтами;
- теорія покращення клієнтського досвіду, одним з ключових аспектів, які відзначаються у статтях [2] та [6], є важливість використання технологій для покращення досвіду клієнтів. Впровадження мобільних додатків, інтегрованих систем самообслуговування та CRM дозволяє не лише оптимізувати процеси, а й підвищити задоволення клієнтів завдяки швидкості та зручності обслуговування.

Ключові висновки з аналізу літератури:

- інтеграція різних програмних рішень дозволяє значно зменшити витрати та підвищити ефективність процесів;
- використання новітніх інструментів для автоматизації забезпечує покращення якості обслуговування клієнтів і знижує ризики помилок;
- програмні засоби, що включають мобільні додатки та CRM, сприяють покращенню взаємодії з клієнтами, що є важливим аспектом для сучасного ресторанного бізнесу.

2.3 Оцінка актуальності досліджуваних підходів

Актуальність інформації, представленої в обраних джерелах, є надзвичайно високою, оскільки вона відображає сучасні тенденції цифровізації та автоматизації процесів у бізнесі закладів харчування, що стали невід'ємною частиною його розвитку в умовах глобальної технологічної трансформації. Усі проаналізовані джерела були опубліковані в 2023–2024 роках, що свідчить про їх відповідність сучасному стану проблеми та врахування останніх досягнень у цій сфері. Особливо важливим є те, що джерела охоплюють широкий спектр інноваційних технологій, таких як CRM-системи, інтегровані мобільні додатки, системи самообслуговування, а також інструменти для управління замовленнями, фінансами та інвентаризацією.

Наукова новизна джерел полягає в аналізі новітніх підходів до інтеграції програмних рішень, що дозволяють автоматизувати ключові аспекти ресторанного бізнесу, такі як взаємодія з клієнтами, оптимізація операційних процесів та управління ресурсами. Наприклад, дослідження [3] розкриває потенціал інтеграції систем, таких як Poster, для зниження витрат і підвищення операційної ефективності. Роботи [6] і [2] зосереджуються на мобільних рішеннях і системах самообслуговування, які значно покращують клієнтський досвід і підвищують конкурентоспроможність закладів харчування.

Вплив представленої інформації на розвиток дослідження полягає в створенні основи для глибшого розуміння актуальних викликів та можливостей цифровізації ресторанного бізнесу. Ці джерела надають не лише практичні рекомендації, але й вказують на наукові прогалини, зокрема недостатню інтеграцію між різними системами та потребу в їхньому вдосконаленні для досягнення максимальної ефективності. Таким чином, аналіз джерел дозволяє сформулювати обґрунтовані напрямки для подальших досліджень і розробки нових підходів до інформатизації ресторанного бізнесу.

2.4 Висновки з огляду літератури

На основі аналізу літератури можна зробити декілька важливих висновків про функціональність програмних засобів, які використовуються для інформатизації закладів харчування. Основною метою таких систем є автоматизація ключових процесів, включаючи управління замовленнями, фінансами, інвентаризацією, персоналом і клієнтською базою, що дозволяє закладам працювати більш ефективно. Наприклад, система Poster POS, як відзначено в роботі [3], має багатофункціональний інтерфейс, який включає модулі для обліку продажів, аналізу фінансових результатів, управління меню та роботи з програмами лояльності. Її можливості інтеграції з іншими сервісами забезпечують гнучкість і адаптацію до специфічних потреб закладу.

R-Keerer відома своєю широкою функціональністю, яка включає автоматизацію процесів прийому замовлень, керування кухонними операціями, планування змін персоналу, а також інтеграцію з платіжними терміналами. Така функціональність особливо актуальна для великих мереж закладів харчування, де необхідно координувати роботу багатьох точок одночасно.

Система Cashalot, згідно з аналізом наукових джерел, спеціалізується на простих і доступних рішеннях для невеликих ресторанів і кафе. Її ключова особливість – це зручність у використанні та можливість швидкого налаштування. Вона дозволяє вести облік продажів, формувати фінансову звітність і працювати з базою клієнтів без необхідності складної інтеграції чи великих витрат на впровадження.

Важливим напрямом сучасної інформатизації є впровадження мобільних технологій, таких як модуль CRM у Point-of-Sale Solution, розроблений [6]. Цей модуль дозволяє не лише управляти замовленнями, але й планувати зустрічі, аналізувати клієнтську активність і формувати персоналізовані пропозиції для кожного клієнта. Це сприяє підвищенню рівня задоволеності клієнтів і зміцненню їхньої лояльності.

Також привертають увагу веб-додатки з функціями самообслуговування, описані [2]. Вони дозволяють клієнтам самостійно обирати страви, оформлювати

замовлення та оплачувати рахунки через інтегровані онлайн-системи. Це значно скорочує час обслуговування, знижує навантаження на персонал і покращує клієнтський досвід.

Проте прогалини в дослідженнях полягають у недостатньому вивченні комплексної інтеграції цих функціональних можливостей у межах однієї системи або мережі. Наприклад, питання взаємодії модулів обліку фінансів, CRM і інвентаризації залишаються мало дослідженими. Відсутність універсального рішення, яке б поєднувало всі необхідні функції, створює виклики для операторів ресторанного бізнесу, особливо на рівні великих мереж, які потребують централізованого управління.

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на створення комплексних інтегрованих рішень, які враховують потреби різних типів закладів харчування, від невеликих кафе до великих мереж ресторанів. Вони повинні забезпечувати гнучкість, модульність і легкість інтеграції з іншими системами, що дозволить максимізувати ефективність та адаптивність сучасного ресторанного бізнесу.

3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

У сучасних умовах розвитку ресторанного бізнесу ефективне використання програмних засобів для автоматизації закладів харчування стало важливим інструментом для забезпечення конкурентних переваг, підвищення якості обслуговування клієнтів та оптимізації внутрішніх процесів. Головною метою цього дослідження є аналіз ефективності програмного забезпечення для різних типів закладів харчування з урахуванням їхніх особливостей і потреб, а також розробка рекомендацій щодо його впровадження. Основними завданнями дослідження є виявлення найкращих рішень для автоматизації, які можуть бути адаптовані до закладів різного масштабу, від невеликих кафе до великих мережевих ресторанів.

Для цього виконано детальний аналіз функціональних можливостей п'яти обраних програмних систем автоматизації: Poster POS, Syrve, ULTRA Company, Cashalot і R-Keeper. Особливу увагу приділено їхнім ключовим характеристикам, таким як функціональність, зручність використання, адаптивність до змінних умов ринку, можливості інтеграції з іншими системами, технічна підтримка та фінансові аспекти. Аналіз цих систем дозволяє не лише оцінити їх поточний стан, але й визначити перспективи розвитку та можливості адаптації до потреб клієнтів. Наприклад, для невеликих закладів харчування важлива простота використання, швидкість впровадження та низька вартість. Водночас для великих мережевих ресторанів пріоритетом є масштабованість, інтеграція з існуючими бізнес-процесами та потужний аналітичний функціонал.

Додатково проведено дослідження наукової літератури, аналітичних звітів і кейсів реального впровадження систем автоматизації у закладах харчування. Це дозволило сформулювати ключові критерії ефективності програмного забезпечення, серед яких зручність використання для персоналу, адаптація до специфіки бізнесу, швидкість обробки замовлень, можливість отримання аналітичної інформації в режимі реального часу, а також можливості для розширення функціоналу.

У ході роботи здійснено порівняльний аналіз обраних програмних рішень за їхніми можливостями, обмеженнями, вартостями впровадження, технічною підтримкою та відповідністю бізнес-стратегіям. Цей аналіз базувався на кількох ключових аспектах, таких як: рівень автоматизації основних процесів (прийом замовлень, управління персоналом, складський облік), інтеграція з платіжними системами, можливість налаштування звітності, а також масштабованість для розширення бізнесу.

Особливу увагу приділено створенню сценаріїв впровадження програмного забезпечення для закладів різного формату. Це включає моделі інтеграції для малих кафе, спеціалізованих ресторанів, закладів швидкого харчування та великих мережеских об'єктів. Наприклад, для малих закладів оптимальним рішенням є використання компактних, легко інтегрованих систем із мінімальними витратами на впровадження. Водночас для великих мереж доцільним є вибір комплексних платформ, які підтримують інтеграцію з ERP-системами, забезпечують централізоване управління та мають розширені аналітичні можливості.

Методи дослідження включали аналіз літературних джерел, порівняльний аналіз, систематизацію даних та класифікацію отриманої інформації. Аналіз літератури дозволив сформулювати теоретичну базу, визначити тенденції розвитку автоматизації у сфері харчування та оцінити досвід впровадження програмних рішень у реальних умовах. Порівняльний аналіз допоміг систематизувати інформацію та оцінити ефективність різних систем за ключовими параметрами. Використання методу систематизації сприяло структуризації зібраних даних, що дозволило виділити закономірності у впровадженні програмного забезпечення.

Попри успішну реалізацію завдань, дослідження має кілька обмежень. Відсутність доступу до повного функціоналу обраних програмних засобів через ліцензійні обмеження могла вплинути на глибину аналізу. Крім того, специфічні особливості окремих бізнес-процесів можуть залишитися поза увагою через їх унікальність. Аналіз базується на даних із відкритих джерел, що може обмежити точність порівняння.

Очікувані результати дослідження включають формулювання практичних рекомендацій для різних типів закладів харчування щодо вибору та впровадження програмних систем, які враховують їхні потреби та масштаби. Отримані дані можуть бути використані для оптимізації внутрішніх процесів, підвищення ефективності управління, поліпшення обслуговування клієнтів та зниження витрат у закладах харчування.

4 ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Вирішення задачі багатокритеріального вибору

Багатокритеріальний підхід є одним із найефективніших інструментів для оцінки інформаційних систем, особливо в умовах високої конкуренції на ринку програмного забезпечення для закладів харчування. Важливість цього підходу обумовлена необхідністю врахування численних факторів, таких як функціональність, вартість, зручність використання, підтримка користувачів та можливість адаптації під специфіку бізнесу. Заклади харчування суттєво відрізняються за форматом, розміром, обсягами операцій, і відповідно, їхні потреби у програмних засобах також варіюються. Застосування багатокритеріального аналізу дозволяє систематизувати ці потреби, оцінити відповідність рішень ринку вимогам закладів і визначити оптимальні варіанти.

Далі буде проведено порівняльний аналіз п'яти обраних програм автоматизації закладів харчування (Poster POS, Syrve, ULTRA Company, Cashalot, R-Keerer) з урахуванням ключових критеріїв ефективності.

Для оцінки програмних засобів були визначені наступні критерії:

- Функціональність, набір можливостей, що включає облік продажів, управління запасами, аналітику, програму лояльності, інтеграцію з платіжними системами та іншими необхідними інструментами для роботи закладу харчування;
- зручність використання, інтерфейс користувача, інтуїтивність та доступність, швидкість навчання персоналу;
- вартість впровадження та обслуговування, одноразова вартість придбання та встановлення системи, а також витрати на регулярне обслуговування та оновлення програмного забезпечення;
- технічна підтримка, якість, швидкість та доступність сервісу технічної підтримки;
- адаптивність, можливість кастомізації під конкретні бізнес-потреби, масштабованість системи.

Детальний аналіз обраних систем

Poster POS

Це хмарна система автоматизації для малих та середніх закладів харчування (кафе, ресторанів, барів). Вона пропонує повний спектр функцій для управління продажами, обліком товарів та фінансами, а також інтеграцію з різноманітними платіжними системами.

Функціональні можливості:

- POS-система;
- облік продажів і товарних запасів;
- програми лояльності;
- інтеграція з бухгалтерськими системами та платіжними сервісами;
- аналітичні звіти;
- мобільний додаток для керування бізнесом.

Переваги:

- проста установка та інтеграція;
- ручний інтерфейс для користувачів;
- низька вартість для малих бізнесів.

Недоліки:

- POS-система;
- залежність від інтернет-з'єднання;
- обмежена кастомізація для великих мереж;
- відсутність оффлайн-режиму.

Syrgve

Потужне програмне забезпечення для управління ресторанним бізнесом, яке включає в себе всі необхідні інструменти для автоматизації процесів закладу, від обліку продажів до фінансової звітності.

Функціональні можливості:

- POS-система;
- облік продажів і товарних запасів;

- програми лояльності;
- інтеграція з бухгалтерськими системами та платіжними сервісами;
- аналітичні звіти;
- мобільний додаток для керування бізнесом.

Переваги:

- масштабованість для великих мереж;
- гнучкість в налаштуваннях;
- потужна аналітика та звітність.

Недоліки:

- висока вартість впровадження;
- складний інтерфейс для нових користувачів;
- потрібно більше часу для навчання персоналу.

ULTRA Company

Система автоматизації для малих та середніх закладів харчування (кафе, ресторанів, барів). Вона пропонує повний спектр функцій для управління продажами, обліком товарів та фінансами, а також інтеграцію з різноманітними платіжними системами.

Функціональні можливості:

- POS-система;
- облік продажів і товарних запасів;
- інтеграція з бухгалтерськими системами та платіжними сервісами;
- автоматизовані звіти та аналітика.

Переваги:

- швидка інтеграція;
- гнучка система налаштувань;
- підтримка офлайн-режиму.

Недоліки:

- обмежений функціонал CRM;

- відсутність хмарного рішення для синхронізації з іншими платформами.

Cashalot

Проста та доступна система для малих закладів харчування, орієнтована на забезпечення основних функцій автоматизації обліку та звітності.

Функціональні можливості:

- POS-система;
- облік продажів і товарних запасів;
- створення звітів.

Переваги:

- доступна ціна для малих бізнесів;
- легка у використанні.

Недоліки:

- обмежений функціонал;
- немає гнучкості в налаштуваннях для великих закладів.

R-Keer

Одна з найбільш потужних систем автоматизації, орієнтована на середні та великі мережі ресторанів і готелів.

Функціональні можливості:

- POS-система;
- облік продажів і товарних запасів;
- програми лояльності;
- інтеграція з бухгалтерськими системами та платіжними сервісами;
- аналітичні звіти;
- мобільний додаток для керування бізнесом.

Переваги:

- масштабованість для великих мереж;
- гнучкість в налаштуваннях;
- потужна аналітика та звітність;

- підтримка великої кількості додаткових модулів.

Недоліки:

- висока вартість впровадження;
- складність налаштування та обслуговування.

На основі результатів можна буде створити таблицю 1.

Таблиця 1 – Таблиця функціональності

Система	POS - система	Облік запасів	Програма лояльності	Інтеграція з платіжними сервісами	Аналітика	Мобільний додаток	Офлайн режим
Poster POS	Так	Так	Так	Так	Так	Так	Ні
Syrve	Так	Так	Так	Так	Так	Так	Ні
ULTRA	Так	Так	Ні	Так	Так	Ні	Так
Cashalot	Так	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	Ні
R-Keeper	Так	Так	Так	Так	Так	Так	Так

Для кожної системи є свій тариф для роботи, який зазвичай поділяється на 3 групи: Start, Business, Pro де:

Start – це стартовий пакет, надає обмежений доступ до функціональності для роботи, часто підходять для невеликого бізнесу, наприклад кав'ярня, фудтрак, тощо.

Business – це більш поширений пакет для середнього бізнесу, надають основні функціональні можливості для закладу для роботи, такі як звітність, аналітика звіту продаж, управління фінансами, складом, персоналом, програма лояльності, що зазвичай підходять для ресторанів та мереж.

Pro – це найбільший пакет для великих ресторанних мереж, що має всі функціональні можливості, зазвичай фінансова звітність, модуль доставки, e-mail та СМС розсилки, технічна підтримка 24/7.

Всі системи, що передбачають мають щомісячний платіж (див.таб.2).

Таблиця 2 – Вартості за тарифами

Система	Start (грн/міс)	Business (грн/міс)	Pro (грн/міс)
Poster POS	1044	1404	2124
Syrve	2404	3602	4808
ULTRA Company	749	1099	1399
Cashalot	440	980	Немає
R-Keeper	1400	2250	3500

Для більш зрозумілого уявлення, було створено діаграма (див.рис.6):

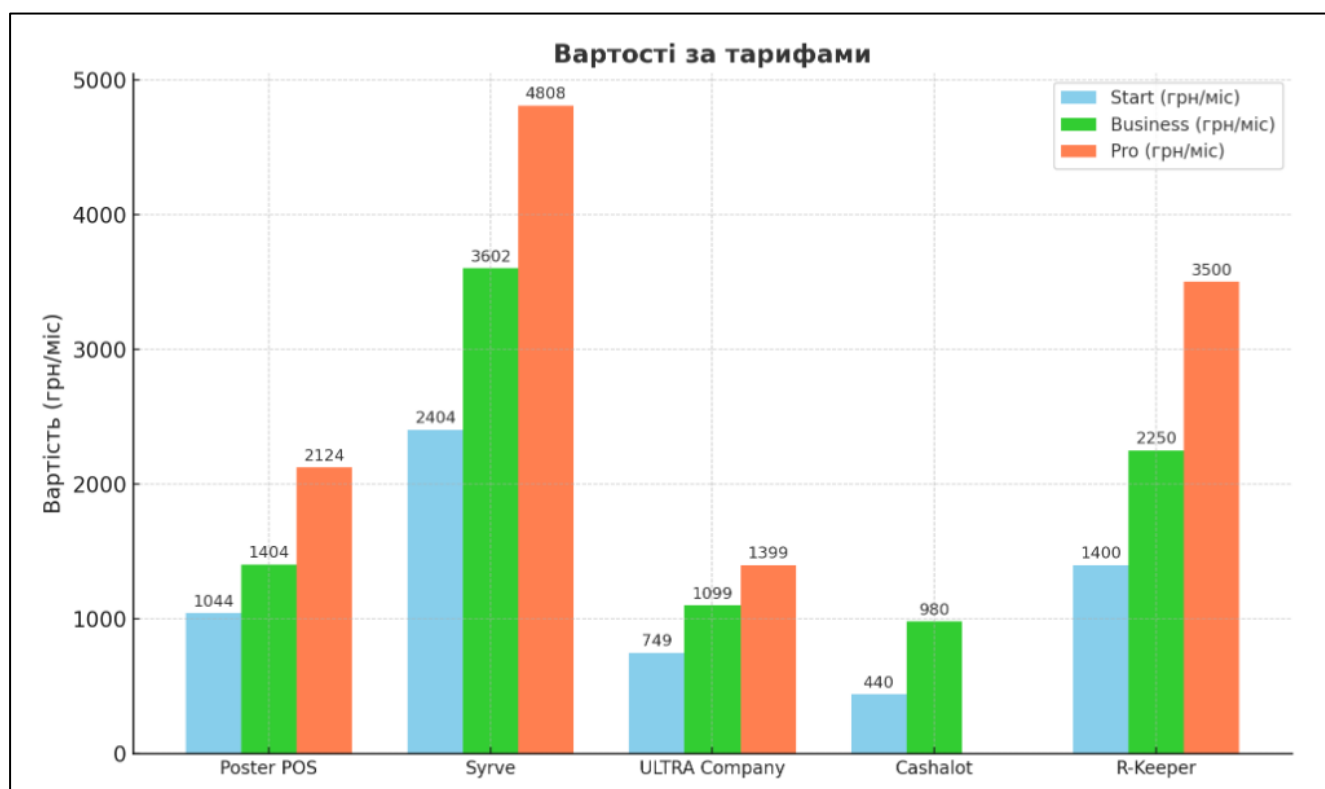


Рисунок 6 – Вартості за тарифами (рисунок виконаний самостійно)

На діаграмі представлено порівняння вартості тарифів Start, Business та Pro (у грн/міс) для різних програмних систем автоматизації. Дані підкреслюють суттєві відмінності у вартості між тарифними планами залежно від системи:

- Poster POS має порівняно низькі ціни на Start і Business, однак Pro тариф значно вищий;
- Syrve демонструє найвищу вартість серед усіх тарифів;
- ULTRA Company пропонує найдешевший тариф Start, що робить її привабливою для малого бізнесу;
- Cashalot не має тарифу Pro, але Start і Business залишаються дуже доступними;
- R-Keeper показує вищі ціни, особливо у тарифах Business та Pro, що робить її орієнтованою на великий бізнес.

Системи автоматизації, що аналізуються, мають широкий спектр функціональних можливостей, які дозволяють оптимізувати процеси управління в закладах харчування. Основними характеристиками цих рішень є управління продажами, облік товарів, фінансовий менеджмент, інтеграція з іншими системами, аналітичні інструменти та програми лояльності.

Порівняльний аналіз цих систем дозволяє зробити висновок, що вибір програмного забезпечення повинен базуватися на потребах конкретного закладу. Наприклад, для малих закладів підходять Poster POS або Cashalot, тоді як для великих мереж оптимальним вибором є R-Keeper або Syrve. ULTRA Company є універсальним варіантом для закладів середнього масштабу, які потребують базової автоматизації з мінімальними витратами.

4.2 UI/UX системи

UI (User Interface) та UX (User Experience) є ключовими аспектами при впровадженні програмних систем автоматизації для закладів харчування. Вони визначають, наскільки ефективно користувачі можуть взаємодіяти з програмою, наскільки інтерфейс інтуїтивно зрозумілий, зручний та функціональний. Для закладів харчування важливою є не лише технічна частина програмного забезпечення, але й те, наскільки легко й швидко співробітники можуть освоїти нову систему, а також як система підтримує бізнес-процеси.

Далі буде розглянуто, як UI/UX впливають на ефективність роботи програмних систем для закладів харчування, а також детально проаналізовані основні принципи, які використовуються в популярних системах.

Основні аспекти UI/UX для систем

UI/UX для програмних систем закладів харчування включає кілька ключових елементів, які безпосередньо впливають на ефективність роботи:

- інтуїтивність інтерфейсу. Інтерфейс має бути зрозумілим для користувача, навіть якщо той не має глибоких технічних знань. Це важливо для персоналу, який повинен швидко освоїти програму та почати її використовувати без необхідності довготривалого навчання;
- доступність важливих функцій. Ключові функції, такі як реєстрація продажів, облік товарів і генерування звітів, мають бути доступні одним або двома кліками. Важливо, щоб система була спроектована так, щоб користувачам не доводилося витратити багато часу на пошук необхідних функцій;
- адаптивність і мобільність. Багато закладів харчування використовують мобільні пристрої для управління процесами, тому адаптивність інтерфейсу до різних екранів (планшетів, смартфонів) є важливим аспектом;
- естетика та зручність. Простота і приємний вигляд інтерфейсу допомагають створити позитивне враження у користувачів. Добре продуманий дизайн дозволяє уникнути перевантаження екрану зайвою інформацією і робить взаємодію з програмою приємною.

Аналіз UI/UX в програмних системах

Poster POS система (див.рис.7).

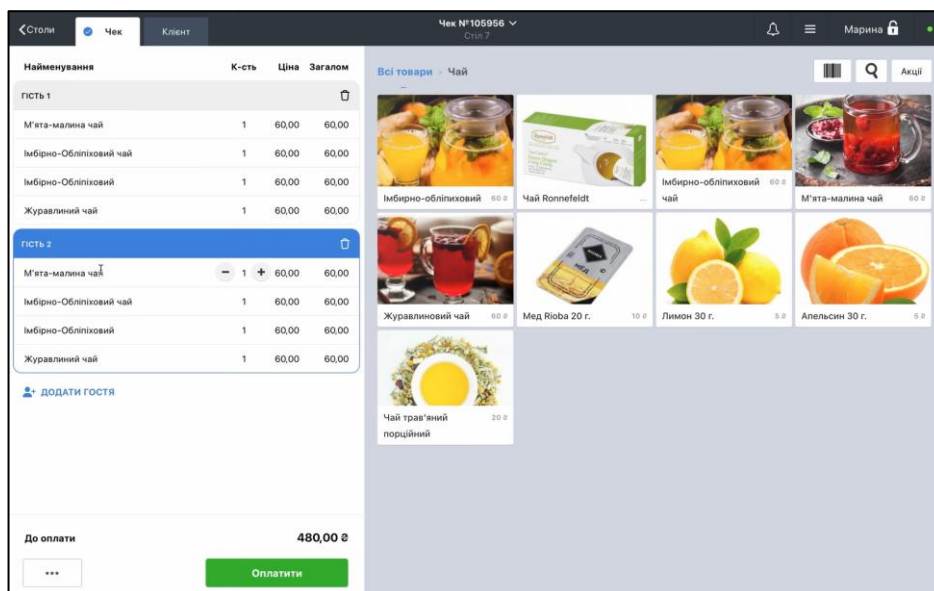


Рисунок 7 – Інтерфейс Poster POS (рисунок виконаний самостійно)

Poster POS пропонує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє ефективно обслуговувати клієнтів у закладах харчування. Інтерфейс поділений на основні секції, що включають управління гостями, замовленнями та оплатами. Система використовує сучасний плоский дизайн із чіткими візуальними розділеннями та яскравими іконками для товарів.

Особливості:

- інтерфейс розподілений на категорії "Гість 1", "Гість 2", що дозволяє зручно працювати з індивідуальними замовленнями;
- легкий доступ до інформації про замовлення через розподілені елементи інтерфейсу;
- сучасний дизайн забезпечує чітке розмежування елементів.

Переваги:

- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє легко освоїти систему;
- легкість у навчанні персоналу завдяки простоті у використанні;
- швидкий доступ до інформації про замовлення для швидкої обробки.

Недоліки:

- обмежений функціонал для великих закладів, які потребують гнучкості;
- відсутність можливості глибокої кастомізації для великих мереж.

Syrgve система (див.рис.8).

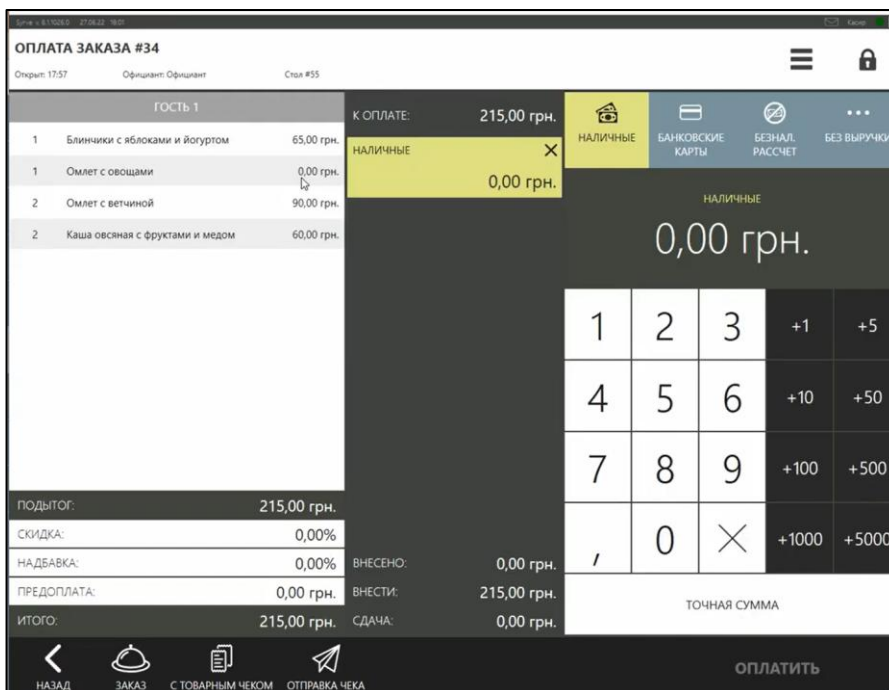


Рисунок 8 – Інтерфейс Syrgve (рисунок виконаний самостійно)

Syrgve пропонує інтерфейс, орієнтований на зручне введення та обробку замовлень, з підтримкою різноманітних методів оплати та функціональними можливостями для великих закладів. Темна тема з високим контрастом сприяє комфортній роботі в умовах низького освітлення.

Особливості:

- візуальне відображення загальної суми замовлення та методів оплати, таких як готівка та картка;
- можливість змінювати склад замовлення в реальному часі, що зручне для обробки замовлень з різними варіантами;
- контрастний дизайн, що дозволяє легко орієнтуватися в розділах.

Переваги:

- широкий набір функцій для управління замовленнями та оплати;
- підтримка великої кількості методів оплати;
- висока швидкість обробки даних, що важливо для великих закладів.

Недоліки:

- складний інтерфейс для нових користувачів, що вимагає додаткового навчання;
- можлива перевантаженість функціями, що може бути надлишковим для невеликих закладів.

ULTRA Company система (див.рис.9).

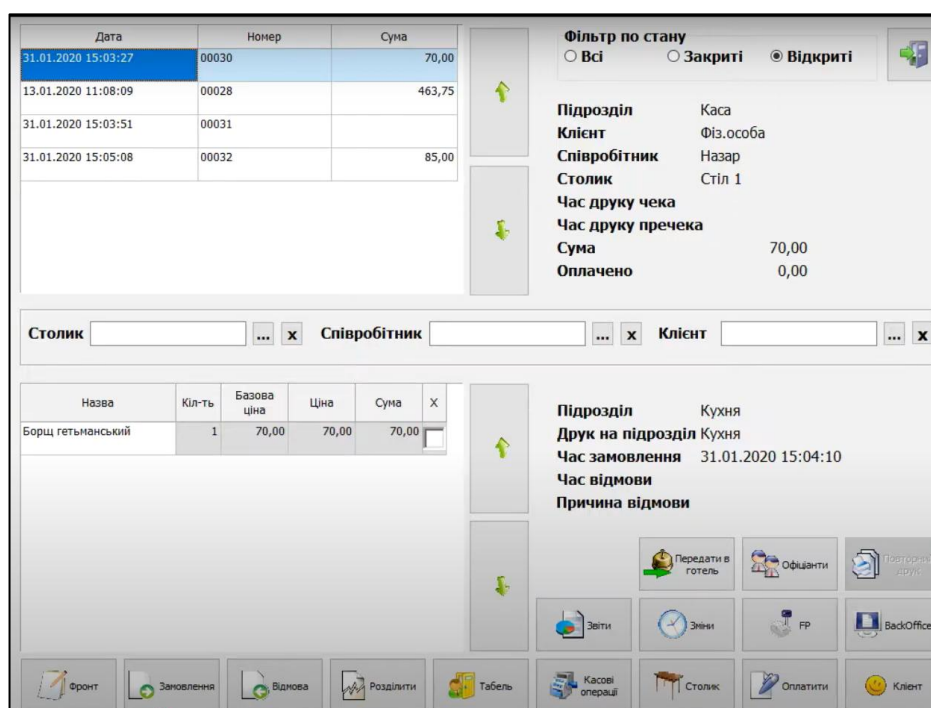


Рисунок 9 – Інтерфейс ULTRA Company (рисунок виконаний самостійно)

ULTRA Company орієнтована на облік і внутрішні процеси управління в закладах харчування. Система пропонує детальну інформацію про кожне замовлення та підтримує фільтрацію за статусами, що полегшує роботу з великим обсягом даних.

Особливості:

- головний екран містить детальну інформацію про замовлення, включаючи дату, час, номер, суму та статус оплати;
- функція фільтрації замовлень за статусами (всі, відкриті, закриті);
- інтерфейс орієнтований на детальну обробку замовлень та інформацію.

Переваги:

- деталізація процесу обслуговування дозволяє зручно працювати з великою кількістю замовлень;
- легкість у фільтрації замовлень та швидкий доступ до необхідної інформації;
- підтримка інтеграції з іншими модулями системи для зручності управління.

Недоліки:

- відсутність сучасного дизайну, який може здаватися застарілим;
- складність освоєння для нових працівників через великі обсяги функцій.

Cashalot система (див.рис.10).

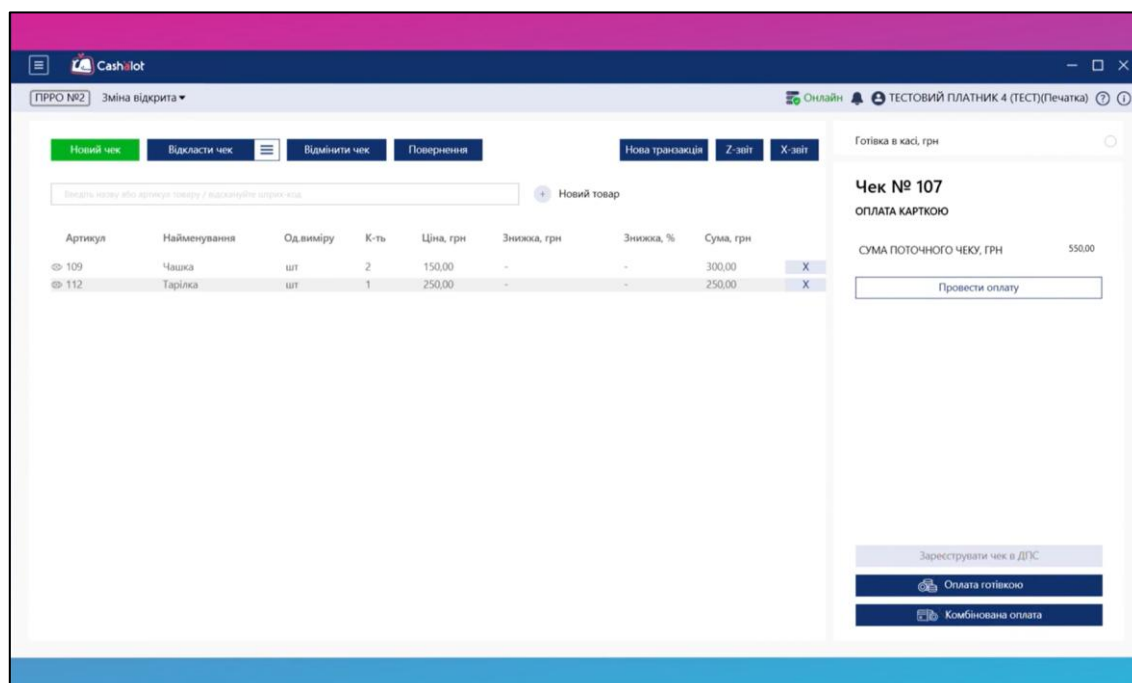


Рисунок 10 – Інтерфейс Cashalot (рисунок виконаний самостійно)

Cashalot зосереджується на мінімалістичному підході до управління замовленнями, що робить її ідеальною для невеликих закладів. Система проста у використанні та має лише основні функції для обробки замовлень.

Особливості:

- панель управління замовленнями містить список позицій із зазначенням кількості, ціни та загальної суми;
- верхнє меню дозволяє здійснювати базові дії, такі як створення нового чека або його редагування.

Переваги:

- простота у використанні, що дозволяє швидко навчити персонал;
- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс без надлишку функцій.

Недоліки:

- обмежений функціонал для великих закладів;
- відсутність вбудованих аналітичних інструментів.

R-Keerer система (див.рис.11).

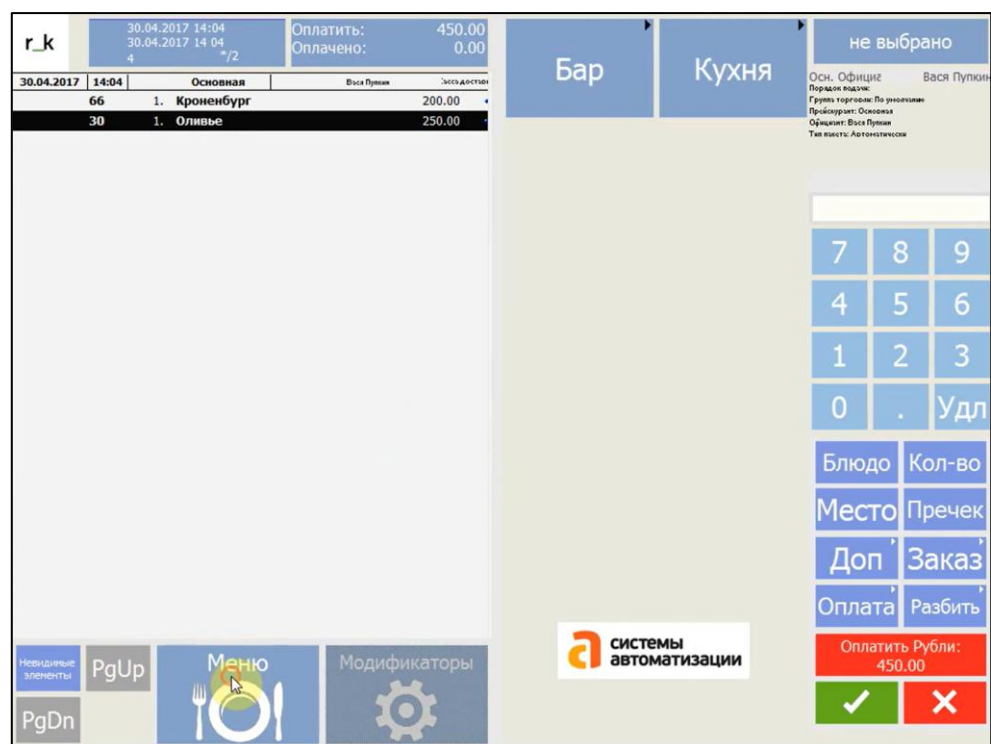


Рисунок 11 – Інтерфейс R-Кеерер (рисунок виконаний самостійно)

R-Keerer є однією з найбільш розвинених систем для автоматизації, орієнтованою на великі мережі закладів. Інтерфейс системи має зручне поділення на зони, що дозволяє швидко переходити між основними функціями.

Особливості:

- інтерфейс поділений на кілька зон: список замовлень, вибір страв, кнопки управління (додати, видалити, оплатити);
- підтримка роботи з великими обсягами інформації та інтеграція з іншими модулями.

Переваги:

- потужний функціонал для великих мереж, що дозволяє обробляти величезну кількість замовлень;
- гнучкість у налаштуваннях замовлень для різних типів закладів;
- підтримка інтеграцій з іншими системами.

Недоліки:

- складність навчання персоналу через великі можливості налаштувань;
- застарілий інтерфейс, який потребує оновлення для зручності користувачів.

Загальний аналіз інтерфейсів та користувацького досвіду (UI/UX) п'яти систем автоматизації для закладів харчування показав значні варіації у функціональності, зручності використання та ефективності інтеграції в різноманітні бізнес-моделі. Poster POS надає простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який є ідеальним для невеликих закладів, але має обмеження для масштабованих мереж, зокрема через відсутність глибокої кастомізації. Syrve, з іншого боку, пропонує багатий функціонал для управління замовленнями та оплатою, що робить її привабливою для великих закладів, але складність її інтерфейсу може викликати труднощі у навчанні персоналу, особливо для малих підприємств. ULTRA Company орієнтована на внутрішню роботу обліку і має велику кількість функцій для управління замовленнями, однак її застарілий дизайн може бути неприємним для користувачів, а складність освоєння обмежує швидкість інтеграції нових працівників. Cashalot відзначається своєю простотою та інтуїтивністю, що робить її зручною для невеликих закладів, однак для великих мереж її функціональності недостатньо, і вона потребує додаткових можливостей

для аналітики. R-Keerger є однією з найбільш потужних систем для великих мереж, надаючи гнучкість у налаштуваннях та можливість обробляти великі обсяги даних, але її інтерфейс застарілий, що може вплинути на зручність користування та потребує оновлення.

4.3 Модель впровадження для спеціалізованих закладів

Для спеціалізованих закладів харчування, таких як ресторани з високим рівнем обслуговування, готелі або великі банкетні зали, необхідні більш складні програмні системи, які можуть обробляти великий обсяг даних, підтримувати комплексні ланцюги постачання та забезпечувати гнучку взаємодію з клієнтами через інтерфейси замовлень, платіжні системи і програми лояльності. Такі системи повинні мати високу ступінь налаштування під індивідуальні вимоги бізнесу, а також підтримувати інтеграцію з іншими підприємницькими рішеннями.

Вибір систем для таких закладів часто базується на можливостях інтеграції, аналітиці та кастомізації інтерфейсу. Наприклад, R-Keerger дозволяє інтегрувати різні модулі для обробки замовлень, логістики, фінансів, а також управління програмами лояльності та відгуками клієнтів. Впровадження таких систем потребує ретельного планування і реалізації, включаючи персоналізацію інтерфейсу та налаштування під специфіку роботи закладу.

Процес впровадження включає наступні етапи:

- поглиблений аналіз бізнес-процесів — збирання детальної інформації про специфіку роботи закладу та вимоги до системи;
- налаштування та інтеграція — адаптація системи до унікальних потреб закладу, інтеграція з іншими бізнес-системами;
- тестування та аудит — перевірка системи на предмет її функціональності та відповідності вимогам;
- навчання та підтримка — організація навчальних курсів для персоналу і постійна технічна підтримка для забезпечення безперебійної роботи.

4.4 Рекомендації для закладів харчування

Оскільки кожен бізнес має свої унікальні потреби, важливо враховувати кілька ключових аспектів при виборі системи автоматизації.

Перш за все, перед вибором програмного забезпечення важливо чітко визначити потреби закладу. В залежності від розміру бізнесу, типу закладу (ресторан, кафе, фаст-фуд, мережа закладів), наявності додаткових функцій (наприклад, програма лояльності або інтеграція з іншими платформами) вибір програмного забезпечення може значно відрізнятись. Вартість програмного забезпечення також є важливим критерієм для прийняття рішення, особливо для малих бізнесів. Необхідно оцінити не тільки початкову вартість покупки або підписки на систему, а й витрати на її впровадження, навчання персоналу, технічну підтримку та регулярні оновлення.

Для малих закладів або точок харчування, де обсяг продажу невеликий, підходять прості та недорогі системи, що забезпечують основний функціонал: облік замовлень, фінансова звітність, базова аналітика. Такі системи, як Poster POS або Cashalot, можуть бути оптимальним вибором через свою простоту та доступність, з низькими витратами на впровадження та обслуговування.

Якщо заклад має кілька точок продажу або середній обсяг клієнтів, варто звернути увагу на програмні засоби, що надають додаткові можливості для аналітики, управління запасами та більш складної звітності, наприклад, ULTRA Company або R-Keeper.

Для великих мереж закладів харчування критично важливими є такі фактори, як масштабованість, гнучкість, можливість інтеграції з іншими системами та високий рівень технічної підтримки. Системи, як Syrve або R-Keeper, які мають потужні можливості для масштабування та адаптації під різні потреби бізнесу, є найбільш підходящими для таких закладів.

5 ПРАКТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

5.1 Проєктування ПЗ

Дослідження має на меті оцінити рівень ефективності програмних систем Poster, Cashalot, Syrve, ULTRA Company, R-Keeper з урахуванням реалізованих функціональних можливостей та їх значущості для підприємства.

Програмне забезпечення було розроблено мовою програмування Python із застосуванням таких бібліотек, як pandas, matplotlib, seaborn, що надали змогу створити гнучкий та візуально орієнтований інструмент для аналітики. Програма складається з кількох логічних модулів:

- модуль визначення функціоналу ПС, задає наявність або відсутність функціоналу в кожній програмній системі на основі попереднього аналізу документів та технічних характеристик;
- модуль ваг функціоналу, дозволяє задавати різні сценарії оцінки (наприклад, орієнтовані на швидкість, аналітику або мобільність);
- алгоритм розрахунку ефективності, обчислює індекс ефективності для кожної системи згідно з обраним сценарієм;
- модуль візуалізації, будує діаграми ефективності, гістограми, теплові карти тощо;
- стрес-тест модуль, генерує випадкові конфігурації функціоналу систем для аналізу стабільності підходу.

Було створено 3 сценарій для визначення ваг функцій (див.рис.12), де сценарій 1 — акцент на POS, аналітику та платіжні системи, сценарій 2 — акцент на аналітику, лояльність, мобільність, сценарій 3 — акцент на мобільні додатки, офлайн режим.

```
def get_weights(scenario=1):
    if scenario == 1:
        return {
            ...
        }
    elif scenario == 2:
        return {
```

```

    ...
}
elif scenario == 3:
    return {
        ...
    }

```

Кожна система (Poster, Cashalot тощо) описується вектором з 1 або 0 — наявність чи відсутність функції (див. таб. 5.1). Дані зчитуються з excel файлу, таким чином отримуємо наступним код для кожної системи.

```

excel_file = "systems_data.xlsx"
excel_df = pd.read_excel(excel_file, index_col=0)
df = excel_df.map(lambda x: 1 if str(x).strip().lower() == "так" else 0)
features = list(df.index)

```

Для розрахунків ефективності було розроблено наступна функція:

```

def calculate_effectiveness(weights):
    weighted_df = df.mul(pd.Series(weights), axis=0)
    return weighted_df.sum().sort_values(ascending=False)

```

Функція перемножує кожну функцію на її вагу (тобто, важливість) у сценарії. Потім підсумовує значення по кожній ПС. Отримуємо загальний індекс ефективності для кожної системи.

У рамках дослідження було реалізовано програмне забезпечення для інтелектуального підбору систем автоматизації у сфері громадського харчування. Основною метою було створення зручного інструменту, який дозволяє закладам різного типу — кав'ярням, кафе, ресторанам, пабам та takeout-зкладам — підібрати найбільш відповідне програмне рішення згідно з функціональними потребами.

Архітектура ПЗ побудована на базі мови програмування Python з використанням бібліотек pandas, seaborn і tkinter. Для моделювання даних про функціональність систем (Poster, Syrve, R-Keeper тощо) використовувалась

таблиця-матриця, де строки відповідають функціям, а стовпці — конкретним ПЗ. Всі значення були бінарними (1 — функція реалізована, 0 — відсутня).

5.2 Опис програмного підходу до проведення експериментів

З метою проведення експериментального дослідження було реалізовано три типи досліджень:

Порівняння ефективності ПС у різних управлінських сценаріях:

Було розроблено три сценарії оцінювання функціоналу:

Сценарій 1: Орієнтація на POS-обслуговування, платіжні системи та аналітику;

Сценарій 2: Орієнтація на аналітику, CRM, мобільність;

Сценарій 3: Орієнтація на офлайн роботу, мобільні додатки та гнучкість.

Для кожного сценарію обирались відповідні ваги функцій, після чого для кожної програмної системи обчислювався індекс ефективності. Це дозволило оцінити, яка система є найкращою у конкретних умовах.

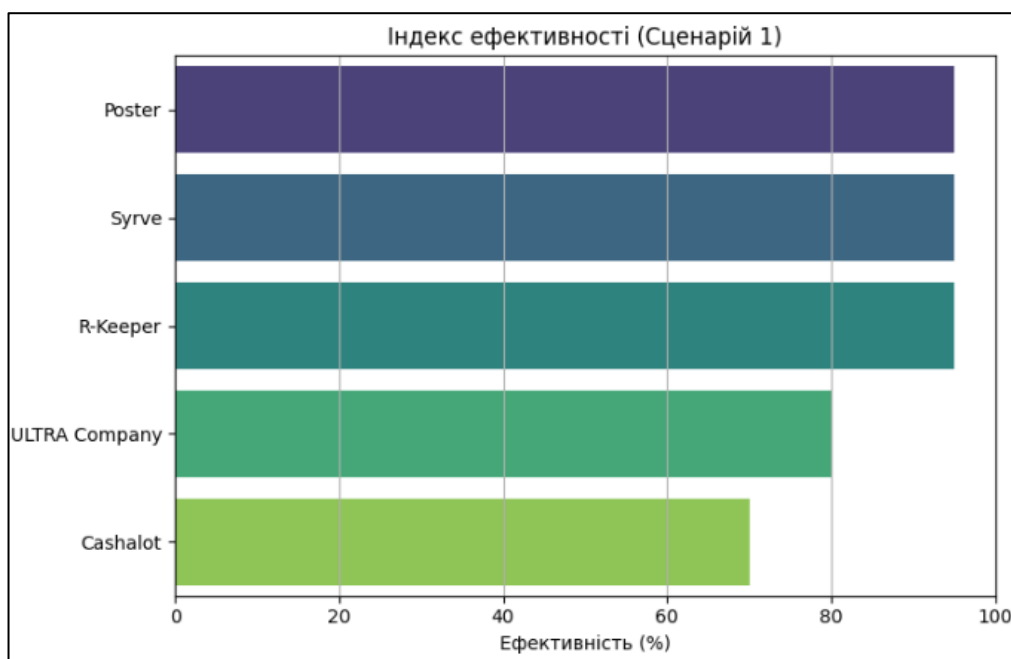


Рисунок 12 – Результат за сценарієм 1 (рисунок виконаний самостійно)

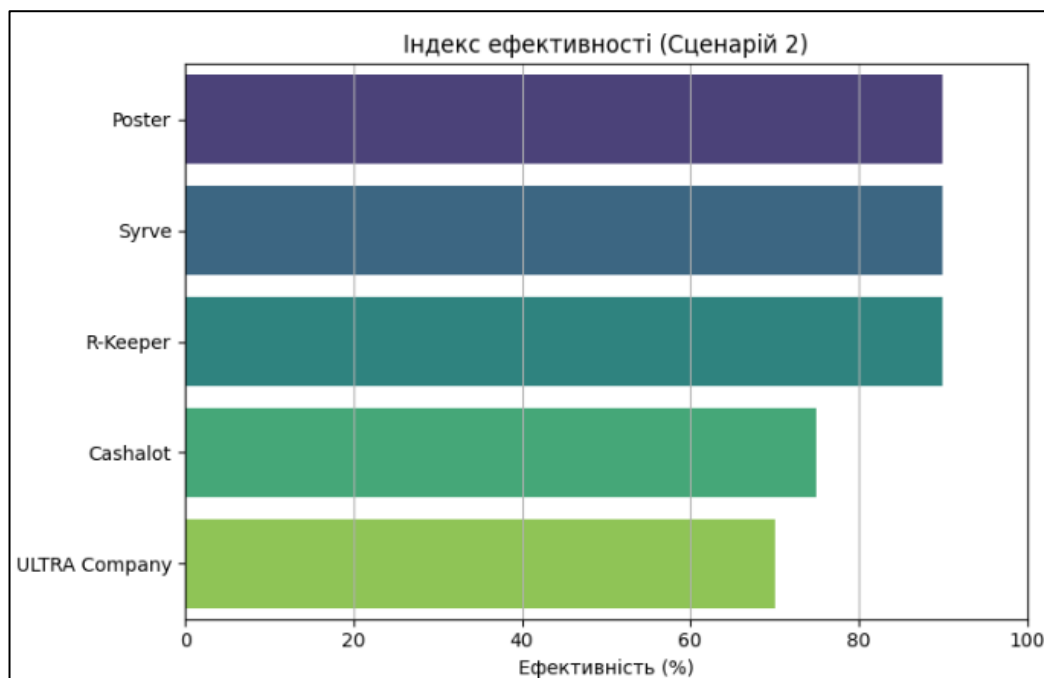


Рисунок 13 – Результат за сценарієм 2 (рисунок виконаний самостійно)

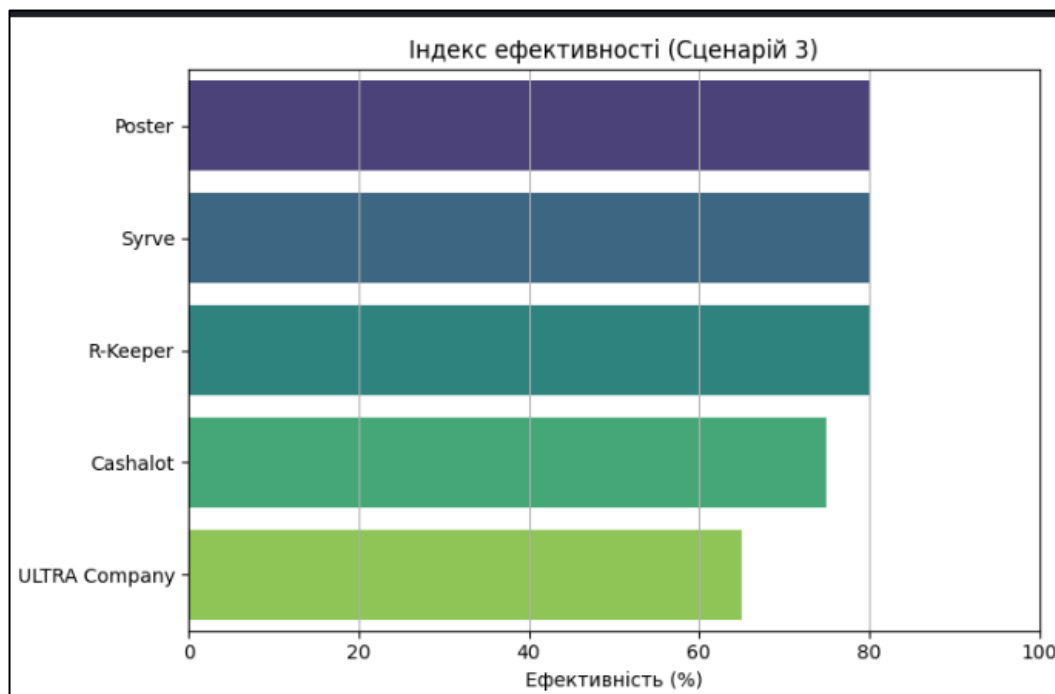


Рисунок 14 – Результат за сценарієм 3 (рисунок виконаний самостійно)

Стрес-тест функціоналу:

Згенеровано 100 випадкових систем (наявність або відсутність функцій визначалась випадково). Для кожної системи розраховувався індекс ефективності,

і результати виводилися у вигляді гістограми. Такий підхід дозволяє перевірити стабільність обраної методики оцінки та виявити аномальні випадки.

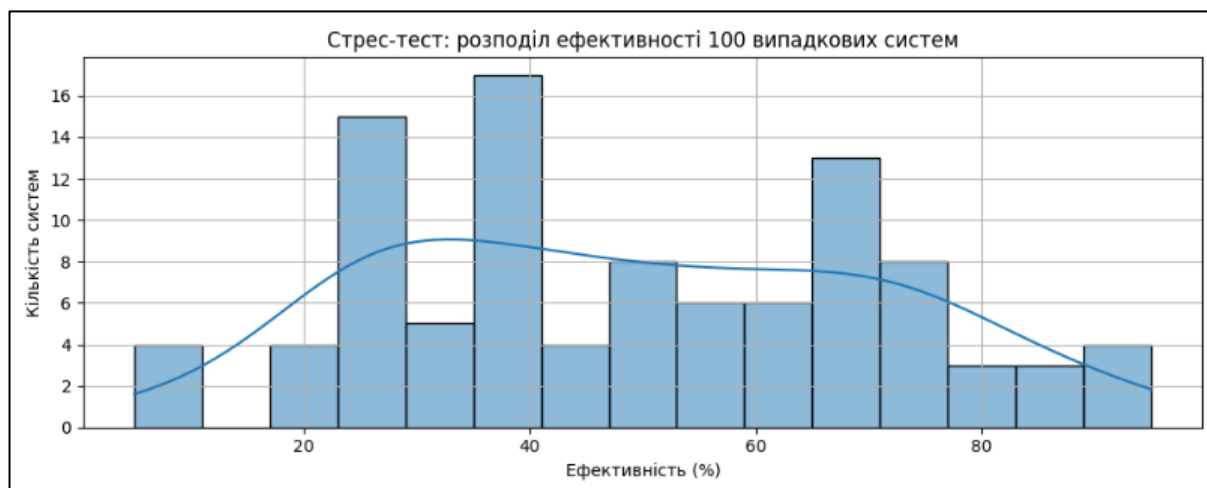


Рисунок 15 – Результат стрес-тесту (рисунок виконаний самостійно)

Візуалізація реалізації функціоналу:

Було створено теплову карту, яка наочно відображає реалізацію ключових функціоналів у кожній ПС. Це дозволяє швидко оцінити наявність необхідних компонентів, важливих для цифрової трансформації ресторану.

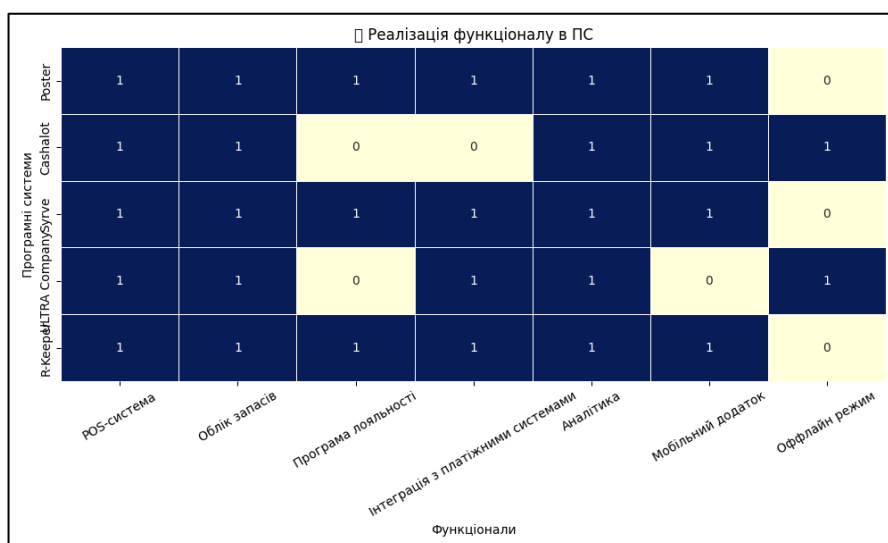


Рисунок – 16 – Функціонали систем (рисунок виконаний самостійно)

Програмний підхід було реалізовано з урахуванням гнучкості вибору та адаптації під конкретні запити користувача. Користувачеві надається можливість обрати тип закладу з п'яти доступних варіантів (кав'ярня, кафе, ресторан, бар/паб або takeout-заклад), а також відмітити за допомогою чекбоксів функції, які обов'язково повинні бути присутні в програмному забезпеченні (таких як POS-система, облік запасів, програма лояльності, аналітика тощо). Після цього система здійснює пошук серед наявних програмних продуктів і визначає ті, які повністю задовольняють обрані функціональні критерії.

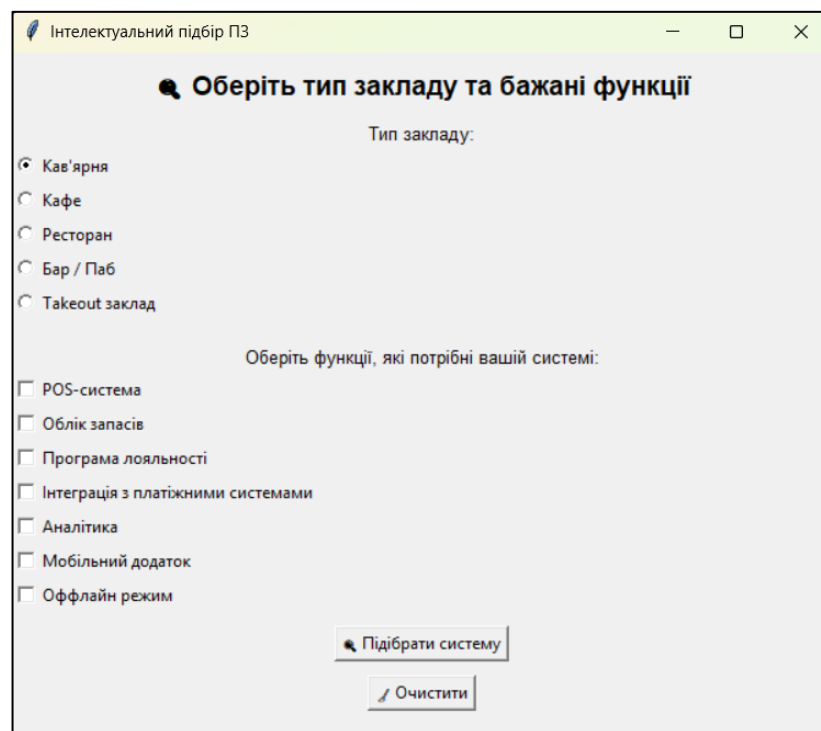


Рисунок 17 – Тип закладу та функції (рисунок виконаний самостійно)

У разі наявності декількох відповідних систем, усі вони виводяться як можливі варіанти, доповнені коротким описом та переліком додаткових функцій, які реалізовані в системі, але не були обрані користувачем. Якщо жодна система не відповідає заданим умовам, користувачеві пропонується повторити вибір і скорегувати вимоги.

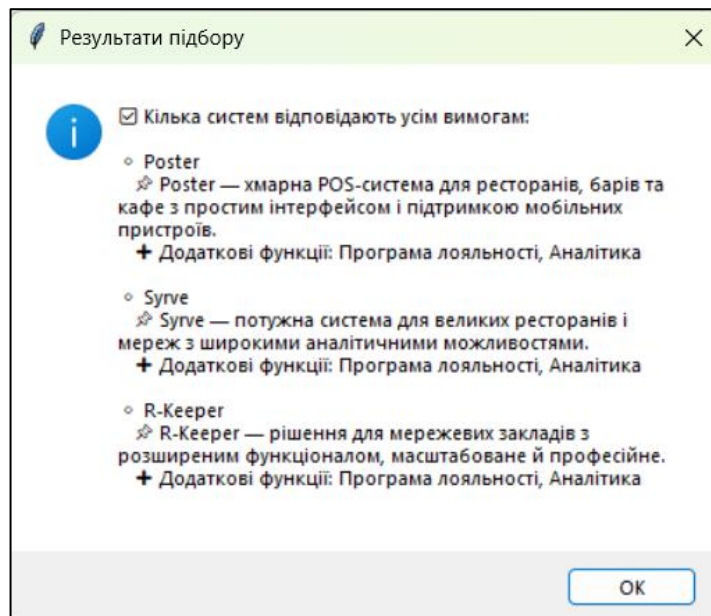


Рисунок 18 – Результати (рисунок виконаний самостійно)

5.3 Аналіз отриманих результатів

Результати практичного дослідження дозволили зробити глибокий і структурований аналіз ефективності програмних систем, що використовуються у сфері ресторанного бізнесу. Порівняльна оцінка за трьома різними сценаріями продемонструвала, що кожна система має свою спеціалізацію та певну перевагу залежно від потреб конкретного закладу. Так, системи Syrve, Poster та R-Keeper показали стабільно високі результати в усіх трьох сценаріях, оскільки мають повний набір ключових функцій, включаючи POS-термінал, аналітику, CRM, мобільні додатки, хмарні сервіси та офлайн-режим. У той час як Cashalot, маючи обмежену функціональність, виявився ефективним лише в найпростішому сценарії використання, орієнтованому на базові POS-операції без розширених можливостей аналітики чи інтеграції з клієнтськими програмами лояльності.

Сценарний підхід довів свою корисність для оцінювання систем в умовах різних управлінських стратегій. Наприклад, якщо для підприємства першочерговим є аналітичний компонент і можливість інтеграції з CRM, то Syrve є найбільш придатним рішенням. Якщо ж заклад орієнтується на мобільні технології, зокрема для керування через мобільний додаток або обробки замовлень офлайн, то доцільніше обрати Poster або R-Keeper. Такий підхід дозволяє

сформувані обґрунтовані рекомендації для впровадження ПС з урахуванням конкретних бізнес-потреб, що підвищує якість управлінських рішень.

Проведення стрес-тесту за допомогою генерації ста випадкових конфігурацій функціоналу показало, що більшість систем мають індекс ефективності в межах від 50% до 80%. Це вказує на надійність алгоритму оцінювання, а також свідчить про адекватність підібраних ваг функціональних компонентів. Випадки з екстремально низькими або високими показниками зустрічаються рідко, що ще раз підкреслює стабільність і передбачуваність розробленої моделі оцінки.

Окремо слід відзначити ефективність теплової карти як інструменту для візуального аналізу функціональності. Вона дає змогу швидко охопити всю картину наявності чи відсутності ключових функцій у кожній системі, що значно полегшує вибір ПС навіть для осіб без технічної підготовки. Такий спосіб представлення інформації є надзвичайно корисним у процесі консультацій із замовниками або при обґрунтуванні рішень у внутрішніх документах підприємства.

Результати експериментального використання програмного забезпечення підтверджують ефективність запропонованого методу. Інтерфейс дозволив легко отримати персоналізовану рекомендацію без необхідності аналізувати технічну документацію ПЗ вручну.

У випадках, коли не було знайдено жодної відповідної системи, користувач мав можливість змінити вибраний набір функцій, що зробило інструмент адаптивним до змін вимог.

Отримані результати показали, що підхід, заснований на функціональному порівнянні, дозволяє швидко та об'єктивно приймати рішення щодо впровадження ПЗ. Це значно спрощує вибір для малих та середніх підприємств у сфері харчування, особливо у випадках відсутності технічного експерта.

На завершення слід зазначити, що розроблений програмний інструмент на базі мови Python може бути ефективно застосований не лише в межах наукових досліджень, а й як прикладний управлінський інструмент для бізнесу. Він дозволяє гнучко моделювати сценарії, адаптувати ваги функцій під потреби конкретного

замовника, а також забезпечує швидке візуальне порівняння альтернатив. Це дає змогу оптимізувати процес вибору ПС у ресторанній галузі, сприяє цифровій трансформації закладів харчування і підвищує загальний рівень автоматизації управлінських процесів.

ВИСНОВКИ

У результаті виконаного дослідження були досягнуті всі поставлені задачі, що дозволило сформулювати комплексне уявлення про ефективність програмних систем для інформатизації закладів харчування. Аналіз п'яти програмних рішень (Poster POS, Syrve, ULTRA Company, Cashalot, R-Keeper) дав змогу виявити їхню адаптивність до різних типів закладів, а також визначити особливості їхнього впровадження.

Дослідження показало, що кожна із систем має специфічні переваги, які відповідають потребам окремих форматів бізнесу. Poster POS вирізняється простотою і доступністю, що робить її ідеальним вибором для малих кафе або точок швидкого обслуговування. Cashalot пропонує мінімалістичний підхід із базовим набором функцій, але обмежені можливості аналітики та кастомізації можуть стати перешкодою для масштабних проєктів. ULTRA Company демонструє збалансованість у функціональності та деталізації процесів, що робить її привабливою для середніх закладів із необхідністю інтеграції базових бізнес-процесів.

Syrve та R-Keeper вирізняються розширеним функціоналом і високою масштабованістю, що дозволяє їм задовольняти потреби великих мережевих ресторанів. Їхнє впровадження доцільне для закладів із великим обсягом операцій і потребою в автоматизації складних бізнес-процесів, таких як управління запасами, аналітика продажів і побудова лояльності клієнтів.

Аналіз інтерфейсів (UI/UX) програмних систем показав, що інтуїтивність і зручність використання є ключовими чинниками успішного впровадження, особливо для малого бізнесу. Наприклад, Poster POS та Cashalot відзначаються простотою навігації й швидким навчанням персоналу. Водночас Syrve та R-Keeper потребують більше часу на освоєння, але компенсують це ширшими можливостями.

Сценарії впровадження програмних систем, розроблені в межах дослідження, включають адаптивні підходи для різних типів закладів харчування. Для малих кафе запропоновано поступове впровадження з мінімальними витратами на

початкових етапах. Середні заклади можуть обирати рішення з розширеною аналітикою та можливістю інтеграції з CRM-системами. Великі мережеві заклади мають акцентувати увагу на масштабованості, розподіленому управлінні й можливостях кастомізації програмних рішень.

Ключовими обмеженнями дослідження стали доступ до повних функціональних можливостей систем і використання переважно відкритих джерел інформації. Це визначає необхідність подальших досліджень із тестуванням програмних засобів у реальних умовах. Водночас отримані результати дозволяють зробити практичні рекомендації, які сприятимуть оптимізації роботи закладів харчування, підвищенню їхньої конкурентоспроможності та забезпеченню високого рівня обслуговування клієнтів.

Таким чином, виконане дослідження робить внесок у вирішення актуальних задач сучасного ресторанного бізнесу, створюючи основу для ефективного використання інноваційних технологій у сфері управління та автоматизації.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Li, X. (2023). Innovation and Challenge of Catering Management in the Digital Age. *Modern Economics & Management Forum*. <https://doi.org/10.32629/memf.v4i4.1482> (дата звернення: 17.12.2024).
2. Attar, E., Shaikh, F., Patil, M., Shaikh, S., & Maniyar, Y. (2023). Restaurant Web Application with Integrated Dine-in Self Service. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-8534> (дата звернення: 17.12.2024).
3. Fostolovych, V., Botsian, T., Pavlova, S., Fostolovych, R., & Gurtovyi, Y. (2024). POSTER AS A TOOL FOR DIGITALIZATION OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS ENTERPRISES. *Economics. Management. Innovations*. [https://doi.org/10.35433/issn2410-3748-2024-1\(34\)-9](https://doi.org/10.35433/issn2410-3748-2024-1(34)-9) (дата звернення: 17.12.2024).
4. Vilkhivska, O., & Vilkhivskiy, V. (2024). Practical Aspects of Hotel and Restaurant Business Development in Ukraine Based on the Use of the jSolutions Restaurant Module. *Business Inform*. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-7-316-327> (дата звернення: 17.12.2024).
5. Mundle, M. (2024). RESTAURANT MANAGEMENT SYSTEM. *Gurukul International Multidisciplinary Research Journal*. <https://doi.org/10.69758/pvkb8230> (дата звернення: 17.12.2024).
6. Maurat, J., Isip, E., Santillan, J., Lumabas, A., Ramirez, E., & Primo, R. (2024). Point-of-Sale Solution with Built-in CRM and Appointment Scheduling Empowered by Android Mobile Application. *2024 IEEE 6th Symposium on Computers & Informatics (ISCI)*, 91-94. <https://doi.org/10.1109/ISCI62787.2024.10668385> (дата звернення: 17.12.2024).
7. Гордієнко, В. В. "Розроблення інформаційної системи для управління рестораном." *Інформаційні системи та мережі*, 2015, с. 395-409. <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/2691/814ism2015min-395-409.pdf> (дата звернення: 17.12.2024).

8. Сидоренко, О. П. "Інноваційні рішення в готельно-ресторанному бізнесі: технології автоматизації." Економіка та суспільство, 2024, вип. 67. <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/4686/4628/> (дата звернення: 17.12.2024).

9. Economic Trends and Innovations in Restaurant Automation. (n.d.). Economics of Restaurant Business, 10(43), 16. Retrieved from <https://economics.kntu.kr.ua/pdf/10%2843%29/16.pdf> (дата звернення: 17.12.2024).

10. CHM-S. (n.d.). Автоматизация ресторана: плюсы и минусы. CHM-S. <https://chm-s.com/avtomatizaciya-restorana-plusi/> (дата звернення: 17.12.2024).

11. Poster POS — програма автоматизації закладів громадського харчування на планшеті — Poster POS. (б. д.). Poster POS — программа автоматизации общепита на планшете — Poster POS. <https://joinposter.com/ua> (дата звернення: 23.10.2024).

12. Syrve — Програма для автоматизации кафе и ресторанов. (б. д.). Автоматизация ресторанов и система учета • Програма для ресторана от Smart Cafe. <https://smartcafe.com.ua/infocentr/syrve> (дата звернення: 03.11.2024).

13. Програмний PPO для будь-якого бізнесу в Україні — ПРРО Cashalot. (б. д.). Програмний PPO для будь-якого бізнесу в Україні — ПРРО Cashalot. <https://cashalot.ua> (дата звернення: 04.11.2024).

14. Програми автоматизації бізнесу Ultra - завантажити демо версії програмного забезпечення бізнесу безкоштовно. ULTRA. <https://ultra-company.com>.

15. Автоматизуй свій заклад разом з R-KeeperUa. (б. д.). Автоматизуй свій заклад разом з R-KeeperUa. <https://rkeeper.com.ua> (дата звернення: 04.11.2024).

16. Gordiievych, A. , Shubin, I. Forecasting of airfare prices using time series Gordiievych, A. , Shubin, I. 2015 Information Technologies in Innovation Business Conference, ITIB 2015 - Proceedings, 2015, с. 68-71, 7355055.

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ ЗА НАУКОВИМИ НАПРЯМАМИ
КЕРІВНИКА ТА НАУКОВЦІВ КАФЕДРИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

16. Gordiievych, A. , Shubin, I. Forecasting of airfare prices using time series
Gordiievych, A. , Shubin, I. 2015 Information Technologies in Innovation Business
Conference, ITIB 2015 - Proceedings, 2015, с. 68-71, 7355055.