

Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет управління фінансами та бізнесу  
Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики



Збірник тез доповідей студентів за матеріалами  
круглого столу «Інформаційно-аналітичне  
забезпечення бізнес-процесів в компаніях  
України»



29 жовтня 2024 року

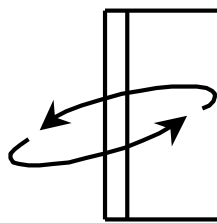
Збірник тез доповідей студентів за матеріалами круглого столу «Інформаційно-аналітичне забезпечення бізнес-процесів в компаніях України» кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики Львівського національного університету імені Івана Франка за 2024 рік (електронне видання): (Львів, 29 жовтня 2024 р.). Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2024. 105 с.

Відповідальний за випуск *І.Б. Шевчук*

Упорядники: *І.В. Борщук*  
*О.М. Васьків*

*Рекомендовано до випуску кафедрою цифрової економіки та бізнес аналітики факультету управління фінансами та бізнесу Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № 5 від 17.12.2024 р.).*

Львівський національний університет  
імені Івана Франка, 2024



**Перелік тез доповідей:**

**ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ  
БІЗНЕС-РІШЕНЬ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ .....6**

*Бондаренко Анна – студентка групи УФЕМ-11с*

Наук. керівник: доц. Ірина Борщук

**ПСИХОЛОГІЯ РИЗИКІВ ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ  
ДІЯЛЬНОСТІ «НОВОЇ ПОШТИ» В УМОВАХ ВІЙНИ.....10**

*Гварадзе Каріна – студентка групи УФЕ-41 с*

*Ковальчук Олена – студентка групи УФЕ-41 с*

Наук. керівник: ст. викладач Оксана Васьків

**АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ  
СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ  
В УКРАЇНСЬКИХ КОМПАНІЯХ .....17**

*Герасимов Владислав – студент групи УФЕМ-11с*

Наук. керівник: доц. Ірина Борщук

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ВАЛЮТНИМИ  
РИЗИКАМИ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ  
МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ .....24**

*Гринда Тетяна – студентка групи УФЕМ-11с*

Наук. керівник: проф. Ірина Шевчук

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ  
ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ОДЯГОМ .....40**

*Дода Анна – студентка групи УФЕ-31с*

Наук. керівник: к.ф.-м.н., доцент Анна Задорожна

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ  
МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я  
УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ ПОЛІКЛІНІКИ) .....47**

*Країло Діана – студентка групи УФЕ-31с*

Наук. керівник: ст. викладач Оксана Васьків

**ВПРОВАДЖЕННЯ ВІ-СИСТЕМ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ  
БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ .....56**

*Кученко Лія - студентка групи УФЕМ-11с*

Наук. керівник: доц. Ірина Борщук

**ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
HR-ПРОЦЕСІВ СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ .....62**

*Мазур Назар – студент групи УФЕМ-11с*

Наук. керівник: к.ф.-м.н., доцент Анна Задорожна

**ЕКОНОМІКО-СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ  
РОЗВИТКУ ІТ-СФЕРИ УКРАЇНИ .....68**

*Матюшко Данило – студент групи УФЕМ-11с*

Наук. керівник: к.ф.-м.н., доцент Анна Задорожна

**МОДЕЛЮВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЄМ ТЕОРІЇ ІГОР  
КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ  
ПІДПРИЄМСТВ ОБМІНУ ВАЛЮТ .....72**

*Мусянович Павло - студент групи УФЕ-31с*

Наук. керівник: д.е.н., проф. Ірина Шевчук

**АВТОМАТИЗОВАНА ПІДТРИМКА БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ АГЕНТСТВА  
НЕРУХОМОСТІ.....8**

**1**

*Рабчук Арсем – студент групи УФЕ-31с*

Наук. керівник: ст. викладач Оксана Васьків

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ  
БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ САЛОНУ КРАСИ .....88**

*Теслюк Вікторія - студентка групи УФЕ-31с*

Наук. керівник: к.е.н. Ігор Романич

**ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ  
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ  
У ЗАКЛАДАХ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ .....92**

*Токайчук Тарас - студент групи УФЕ-31с*

Наук. керівник: д.е.н., проф. Ірина Шевчук

**РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АНАЛІЗІ  
РИНКОВИХ ПРОЦЕСІВ УКРАЇНСЬКИХ КОМПАНІЙ .....100**

*Яковець Ірина- студентка групи УФЕМ-11с*

Наук. керівник: доц. Ірина Борщук

**Анна БОНДАРЕНКО**

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: к.е.н., доцент**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Ірина БОРЩУК**

## **ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ БІЗНЕС-РІШЕНЬ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ**

Штучний інтелект (ШІ) є однією з найперспективніших технологій для бізнесу в усьому світі. Штучний інтелект – це галузь комп'ютерних наук, яка займається розробкою інтелектуальних агентів, тобто систем, здатних сприймати навколишнє середовище, навчатися на основі досвіду та виконувати завдання, що вимагають інтелектуальних зусиль людини. В Україні інтерес до технологій ШІ зростає завдяки зусиллям з цифровізації та зростанню конкуренції на ринку. Успішне впровадження рішень на базі ШІ може допомогти компаніям автоматизувати процеси, покращити якість обслуговування клієнтів та приймати обґрунтованіші бізнес-рішення [1].

На сьогоднішній день виділяють такі види штучного інтелекту:

1. Вузькоспеціалізований ШІ (Narrow AI): Системи, розроблені для виконання конкретних завдань (наприклад, розпізнавання зображень, машинний переклад).

2. Загальний ШІ (General AI): Гіпотетичні системи, які володіють загальними інтелектуальними здібностями, порівнянними з людськими.

3. Компоненти ШІ: Машинне навчання, глибоке навчання, обробка природної мови, комп'ютерний зір.

Штучний інтелект здатний автоматизувати рутинні завдання, що підвищує ефективність роботи та дозволяє співробітникам зосередитися на стратегічних

завданнях, дозволяє обробляти та аналізувати великі обсяги даних для виявлення трендів і закономірностей, сприяє кращому розумінню потреб клієнтів та їх персоналізованому обслуговуванню. Алгоритми ШІ можуть оптимізувати використання ресурсів, знижуючи витрати і збільшуючи прибуток [3].

Основні технології ШІ для бізнесу:

1. Машинне навчання (Machine Learning) - використовується для прогнозування трендів, оцінки ризиків та рекомендацій.
2. Обробка природної мови (NLP) - використовується в чат-ботах, автоматизованих системах підтримки клієнтів та для аналізу текстових даних.
3. Комп'ютерний зір (Computer Vision) - впроваджується для розпізнавання зображень, контролю якості та безпеки на виробництві.
4. Роботизована автоматизація процесів (RPA) - дає змогу автоматизувати рутинні завдання шляхом використання програмних роботів [2].

Рівень розвитку штучного інтелекту в Україні:

В порівнянні з іншими країнами Україна має значний потенціал у сфері ШІ завдяки сильній ІТ-спільноті. Однак, за обсягами інвестицій та масштабами застосування ШІ ми відстаємо від провідних країн світу (США, Китай). В таблиці 1 представлені інвестиції в штучний інтелект в різних країнах (млрд дол. США). Оскільки ще не має точних даних за 2024 рік, використано прогнози експертів та аналітиків. Ці дані будуть приблизними, але дадуть загальне уявлення про тенденції розвитку ринку.

*Таблиця 1*

### **Інвестиції в ШІ в різних країнах світу**

| Країна         | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|----------------|------|------|------|------|------|
| США            | 52   | 67   | 75   | 85   | 95   |
| Китай          | 40   | 50   | 55   | 65   | 70   |
| Великобританія | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
| Ізраїль        | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
| України        | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  |

Сильними сторонами ШІ в Україні є висококваліфіковані ІТ-спеціалісти, активний розвиток стартап-екосистеми, державна підтримка розвитку технологій.

Натомість слабкими сторонами можна представити недостатнє фінансування досліджень і розробок у сфері ШІ, відсутність чіткої державної стратегії розвитку ШІ та дефіцит даних для навчання моделей ШІ.

Основними галузями у застосуванні штучного інтелекту в Україні є:

1. Фінтех - аналіз кредитних ризиків, фрод-моніторинг, персоналізовані фінансові продукти.
2. Агропромисловий комплекс - оптимізація виробництва, прогнозування врожайності, моніторинг полів.
3. Медицина - діагностика захворювань, розробка нових ліків, персоналізована медицина.
4. Енергетика - прогнозування споживання енергії, оптимізація роботи енергосистем.
5. Роздрібна торгівля - персоналізовані рекомендації, управління запасами.

Для застосування та розвитку ШІ в Україні є багато бар'єрів. Одними з основних перешкод є недостатнє фінансування, тобто відсутність значних інвестицій в дослідження і розробки ШІ. Дефіцит даних, а точніше недостатня кількість якісних даних для навчання моделей ШІ. Відсутність кваліфікованих кадрів - нестача спеціалістів з досвідом роботи в галузі ШІ. Регуляторні обмеження - відсутність чітких регуляторних норм, що стосуються використання ШІ. Відсутність довіри - скептицизм щодо можливостей ШІ та ризику, пов'язані з його застосуванням. Всі перелічені вище фактори дуже впливають на розвиток штучного інтелекту в Україні. А це означає, що лише після усунення більшої частини даних пунктів, ШІ зможуть впроваджувати та застосовувати в повній мірі в бізнес-сфері в Україні [2].

Все більше українських компаній починають розуміти потенціал ШІ та впроваджувати його у свої процеси. З'являється все більше стартапів, які розробляють рішення на основі ШІ. Активізується співпраця між бізнесом і



науковою спільнотою. Поступове впровадження ШІ в різні сфери державного управління.

Використання ШІ в бізнесі створює багато можливостей:

- створення нових продуктів і послуг - ШІ дозволяє розробляти інноваційні рішення, які відповідають потребам сучасного ринку;
- оптимізація виробничих процесів - завдяки ШІ можна підвищити ефективність виробництва, знизити витрати і поліпшити якість продукції;
- покращення обслуговування клієнтів - ШІ дозволяє персоналізувати взаємодію з клієнтами і підвищити рівень їхньої задоволеності;
- вихід на нові ринки - ШІ може допомогти українським компаніям конкурувати на глобальному ринку.

Проте використання штучного інтелекту має в собі багато ризиків та викликів для бізнесу. Ось основні з них:

- етичні проблеми - використання ШІ може призвести до виникнення етичних дилем, таких як дискримінація, втрата приватності.
- безпека - зловмисне використання ШІ може становити загрозу для національної безпеки.
- безробіття - автоматизація процесів за допомогою ШІ може призвести до скорочення робочих місць [5].

Впровадження технологій ШІ для підтримки бізнес-рішень в Україні є перспективним напрямом для компаній різних розмірів. Хоча цей процес супроводжується викликами, такими як недостатнє фінансування досліджень і розробок у сфері ШІ, відсутність чіткої державної стратегії розвитку ШІ та дефіцит даних для навчання моделей ШІ, його вигоди - створення нових продуктів і послуг, оптимізація виробничих процесів, покращення обслуговування клієнтів вихід на нові ринки та перспективи розвитку значно перевищують труднощі. Майбутній розвиток ШІ в Україні потребує інвестицій в інфраструктуру, навчання та державну підтримку, що забезпечить українським компаніям конкурентну перевагу на міжнародному ринку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванова Т. О. Технології штучного інтелекту: впровадження та перспективи в бізнесі. Київ: Наукова думка, 2021.
2. Петренко В. В. Штучний інтелект та бізнес: досвід і можливості для України. Харків: Видавництво "Основа", 2020.
3. Williams, J., & Thomas, L. Artificial Intelligence in Business. London: Routledge, 2019.
4. Brown R. Machine Learning for Business Applications. New York: Springer, 2018.
5. Коваль І. Виклики та перспективи ШІ в українському бізнесі. Одеса: Південний видавничий дім, 2022.

**Каріна ГВАРАДЗЕ, Олена КОВАЛЬЧУК**

здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: ст. викладач**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Оксана ВАСЬКІВ**

## **ПСИХОЛОГІЯ РИЗИКІВ ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ ДІЯЛЬНОСТІ «НОВОЇ ПОШТИ» В УМОВАХ ВІЙНИ**

В сучасних умовах мінливих ринкових відносин, активної конкуренції та війни в Україні компанія ТОВ «Нова Пошта» стикається з багатьма викликами, основним з яких є загроза безпеці працівників компанії та її клієнтів, які відвідують відділення в зонах підвищеного ризику. Інфраструктура компанії,

наприклад, склади, транспортні засоби, відділення, також розташовані на територіях наближених до бойових дій, на яких існує постійна загроза обстрілів або диверсій та пошкодження її в результаті воєнних дій.

Воєнні дії спричиняють перебої в логістичних процесах, зокрема в доставці вантажів через зруйновані дороги або заблоковані маршрути. Це впливає на якість та своєчасність обслуговування клієнтів, знижує довіру до компанії та може призвести до втрати клієнтів. Закриття відділень у зонах бойових дій або евакуація персоналу спричиняє також економічні втрати для компанії. Витрати на захист майна, відновлення пошкодженої інфраструктури та забезпечення безпеки співробітників також суттєво вплинули на фінансову стійкість компанії [1, 2].

Як провідна логістична компанія в Україні, «Нова Пошта» несе значну соціальну відповідальність. Від забезпечення безперебійної роботи залежить як малий бізнес, так і приватні особи, які покладаються на доставку товарів. Компанія повинна підтримувати репутацію надійного партнера, навіть в умовах війни [3, 4].

Оцінка ризиків та ризик-менеджмент підприємства ТОВ «Нова Пошта» є критично важливими, особливо в умовах війни [5].

#### **Основні ризики для ТОВ «Нова Пошта» [6, 7]:**

1. Фізична небезпека для працівників та клієнтів.
2. Знищення або пошкодження інфраструктури.
3. Перебої в логістичних процесах.
4. Фінансові ризики.
5. Загроза для репутації.
6. Кадрові ризики: психологічний тиск на співробітників через постійні ризики для їхнього життя та сімей може призвести до зниження продуктивності, вигорання або навіть масового звільнення працівників.

Елементи ризик-менеджменту ТОВ «Нова Пошта» [8, 9]:

**1. Ідентифікація ризиків.** Першим етапом є систематичний аналіз і виявлення всіх потенційних загроз для компанії.

2. **Оцінка ризиків.** Після ідентифікації загроз необхідно оцінити їх вплив та ймовірність настання.

3. **Створення планів реагування.** На основі оцінки ризиків розробляються плани зниження їх впливу. Для «Нової Пошти» це можуть бути такі заходи:

- Створення резервних маршрутів для доставки;
- Мобільні пункти для видачі посилок (поштомати та тимчасові відділення);
- Евакуаційні плани для персоналу в небезпечних зонах;
- Дрони для швидкої доставки посилок у важкодоступні або небезпечні регіони;
- Впровадження інновацій, таких як безконтактна доставка та роботизовані поштомати.

4. **Моніторинг та контроль ризиків.** Процес моніторингу включає постійний контроль за змінами в зовнішньому середовищі та внутрішніх операціях компанії. Важливо швидко реагувати на нові загрози та коригувати плани для мінімізації збитків.

5. **Фінансові резерви та страхування.** «Нова Пошта» може створити резервні фонди для покриття збитків від війни та пошкодження інфраструктури, а також використовувати страхування для захисту майна та зниження витрат на відшкодування збитків клієнтам.

6. **Комунікаційні стратегії.** Компанія повинна мати чітку комунікаційну стратегію для інформування клієнтів і співробітників про будь-які зміни, ризики чи надзвичайні ситуації.

Таким чином, безпека роботи відділень в умовах війни є головною проблемою для ТОВ «Нова Пошта» в сучасних умовах. Війна створює цілий комплекс проблем, які вимагають швидкої реакції та адаптації на всіх рівнях бізнесу.

Прийняття складних рішень на основі попередньо опрацьованої інформації можна здійснювати за допомогою методики, яка дозволяє підготувати для

прийняття рішення деяке обґрунтування, зібрати і, головне, систематизувати інформацію. Такою методикою, що забезпечить перехід від інтуїтивного способу вирішення питань до більш наукової основи є техніка «Квадрат Декарта», яка передбачає (рис.1) [10-12].

Квадрат Декарта – це проста, але дуже ефективна техніка прийняття рішень. Її суть полягає в тому, що потрібно розглянути проблему/ситуацію, відповівши на такі чотири питання:



**Рис. 1. Квадрат Декарта**

*Джерело: [10-12]*

Застосування Квадрату Декарта вимагає чесної відповіді на наступні питання [10]:

1. Що буде, якщо це станеться? (Що я отримаю, плюси від цього).
2. Що буде, якщо це не станеться? (Все залишиться так, як було, плюси від неотримання бажаного).
3. Чого НЕ буде, якщо це станеться? (мінуси від отримання бажаного).
4. Чого НЕ буде, якщо це НЕ станеться? (мінуси від неотримання бажаного). З цим питанням будьте уважні, тому що мозок захоче проігнорувати подвійне заперечення. І відповідь може бути схожою на відповідь на перше запитання. Не допускайте цього.

Чому ця техніка працює? Справа в тому, що в ситуації, яка потребує вирішення, ми часто зациклюємося на одній позиції: що буде, якщо це станеться? За допомогою квадрата Декарта ми розглядаємо ту саму ситуацію з 4 різних сторін. Це і допомагає зробити виважений та усвідомлений вибір.

**Прийняття рішення для «Нової Пошти» через техніку Квадрат Декарта:** *«Поштомати – основний безконтактний та безпечний спосіб отримання/ відправки посилок».* Розширення мережі поштоматів допоможе забезпечити доступ до послуг без необхідності контакту з персоналом або відвідування відділень.

Клієнти отримують код або QR-код для відкриття поштоводу після доставки посилки. Вони можуть отримати свій товар у зручний для них час без взаємодії з людьми. Поштомати можна встановлювати в громадських місцях, супермаркетах, торгових центрах, на вокзалах та навіть на АЗС, що робить їх доступними цілодобово.

Перевагою поштоматів є зменшення скупчення людей у відділеннях та зниження ризиків під час масових атак або повітряних тривог. Додатково автоматизація процесів дозволяє пришвидшити обслуговування клієнтів.

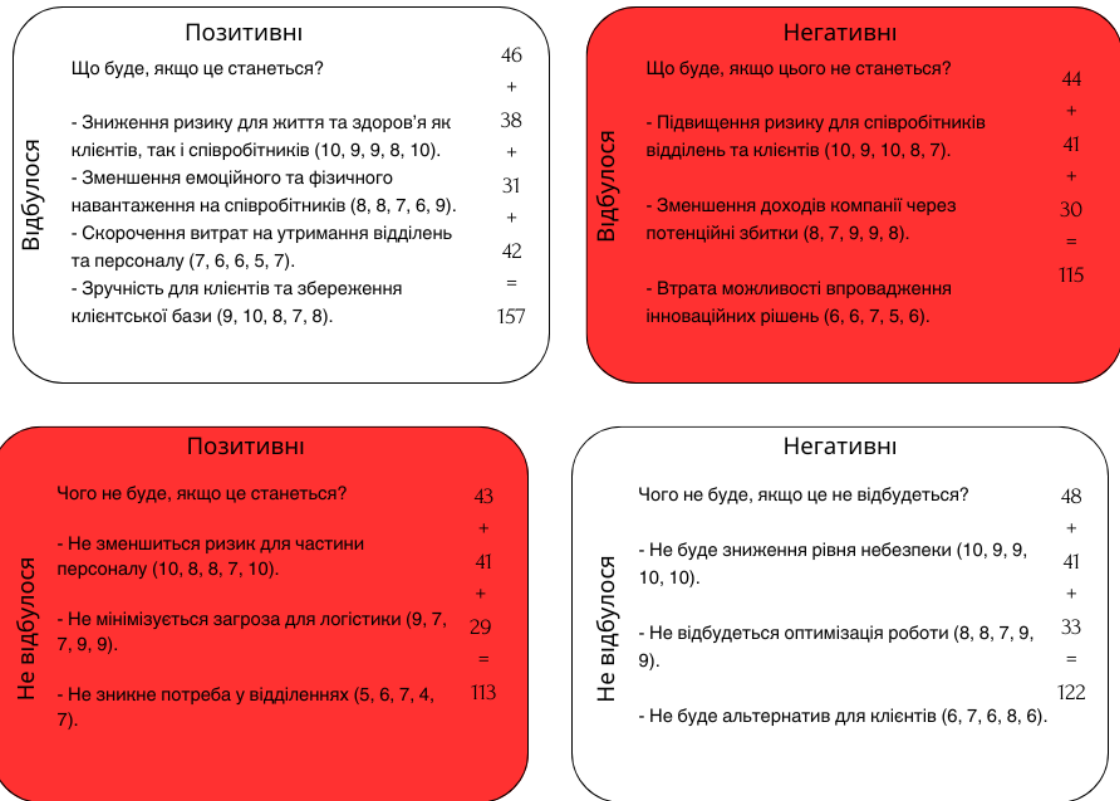
Вага позитивних факторів в квадраті становить 157. Якщо подія не відбудеться, сума позитивного ефекту складе 113. Різниця у 44 на користь впровадження поштоматів. Це означає, що **переваги при впровадженні набагато вагоміші, ніж без нього.**

Вага негативних фактів складає 115. Якщо подія не відбудеться, негативний вплив оцінено у 122. Негативні наслідки у разі невпровадження поштоматів вищі на 7 пунктів. Це свідчить про те, що **ризики відсутності цього рішення більші за потенційні недоліки його впровадження (рис. 2).**

Матриця Декарта використовується в багатьох методиках. Суми сприятливих і несприятливих ваг за наявності події або за її відсутності показують, в якому квадраті знаходиться рішення. Залишається його прийняти.

**Висновки.** Переваги від впровадження поштоматів суттєво перевищують не тільки позитивні ефекти без цього рішення, але й знижують ризики. Негативні

наслідки відсутності поштоMATів більші, ніж ризики їх впровадження, і ця різниця, хоч і не значна, свідчить про те, що обирати рішення на користь впровадження варто.



**Рис. 2. Прийняття рішення «Новою Поштою» через техніку Квадрат Декарта**

*Джерело: Розроблено авторами за матеріалами дослідження [10-12]*

Для вдосконалення поштоMATів можна вжити декілька заходів, спрямованих на підвищення зручності, безпеки та ефективності їх використання, а саме розширити мережу поштоMATів (збільшити кількість локацій та сформувати гнучке розташування наявних поштоMATів), покращити користувацький інтерфейс, підвищити безпеку і захист посилок, використовувати екологічні та енергоефективні технології, створити «розумне» управління трафіком завантаження поштоMATів, а також зробити поштоMATи зручними та доступними для людей з обмеженими можливостями.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. «Нова пошта» і війна: як змінилася робота найбільшої в Україні служби доставки. URL: <https://mind.ua/video/20241311-nova-poshta-i-vijna-yak-zminilasya-robota-najbilshoyi-v-ukrayini-sluzhbi-dostavki>;
2. Майже 300 відділень і 2,4 млрд грн. «Нова пошта» назвала збитки за час повномасштабної війни. 2024. URL: <https://mc.today/uk/majzhe-300-viddilen-i-2-4-mlrd-grn-nova-poshta-nazvala-zbitki-za-chas-povnomasshtabnoyi-vijni/>
3. «Нова пошта» відновлює роботу на звільнених від окупантів територіях Харківської області. URL: <https://forbes.ua/news/nova-poshta-vidnovlyue-robotu-na-zvilnenikh-vid-okupantiv-teritoriyakh-kharkivskoi-oblasti-12092022-8281>;
4. «Нова пошта» розказала про ризики, закладені у новому Законі «Про поштовий зв'язок». 2022. URL: <https://logist.fm/news/nova-poshta-rozkazala-pro-riziki-zakladeni-u-novomu-zakoni-pro-poshtoviy-zyazok>
5. Колпакова О. Ризик-менеджмент і оцінка ризиків на сторожі захисту вашого проєкту. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA-%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%B6%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D1%96-%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0-%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2-%D0%BD%D0%B0-%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D1%96-%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83-%D0%B2%D0%B0%D1%88%D0%BE%D0%B3%D0%BE-olha>
6. Карінцева О. І., Харченко М. О., Мазін Ю. О., Фалько К. С. Практичні засади підвищення ефективності логістичної діяльності сучасного підприємства. Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. 2021. № 3. С. 127-136. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86223>
7. Іжик С. Економічна оцінка ризиків компанії. URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/89934/1/Izhyk\\_bac\\_rob.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/89934/1/Izhyk_bac_rob.pdf)
8. Шевчук І. Б., Васьків О. М., Старух А. І. Дослідження технологій управління бізнес-ризиками та експертні методи їх оцінки. *Prognostication and planning of economic development: microeconomic and macroeconomic levels.* –



Multi-authored monograph. Vol. 2. Lithuania: Publishing House “Baltija Publishing”, 2019. pp. 802-817.

9. Управління ризиками в Новій Пошті. 2022. URL: <https://ip-sklad.biz/blog/upravlinnya-ryzykamy-v-novij-poshti/>

10. Квадрат Декарта – як потужна штука для ухвалення рішень. URL: <https://vseosvita.ua/library/kvadrat-dekarta-iak-potuzhna-shtuka-dlia-ukhvalennia-rishen-573466.html>;

11. Як приймати правильні рішення: удосконалена методика Квадрат Декарта. URL: <https://tqm.com.ua/ua/likbez/ua-articles/kvadrat-dekarta-pryinyattia-rishen>;

12. Як прийняти рішення. Квадрат Декарта. 2023. URL: <https://budylnka.lbd-osv.gov.ua/news/12-39-35-24-05-2023/>

**Владислав ГЕРАСИМОВ**

здобувач вищої освіти першого (магістерського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: к.е.н., доцент**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Ірина БОРЩУК**

## **АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ В УКРАЇНСЬКИХ КОМПАНІЯХ**

У сучасному українському бізнес-середовищі, яке зазнало значних змін під впливом технологічної трансформації, зростає потреба в інформаційно-аналітичних системах. Ці системи покликані підвищувати конкурентоспроможність компаній, оптимізуючи управління їхніми бізнес-процесами.

Тенденція до цифровізації та автоматизації, що охоплює усі сфери бізнесу, робить використання аналітичних інструментів необхідністю для успішної діяльності. Інформаційно-аналітичне забезпечення стає основою для прийняття обґрунтованих рішень, оскільки завдяки йому компанії можуть швидко адаптуватися до змін ринку, прогнозувати розвиток подій і належним чином реагувати на виклики.

Застосування аналітичних інструментів в українських компаніях вимагає не лише технічних ресурсів, але й фахівців з аналізу даних. Інформаційно-аналітичні системи дозволяють структурувати великі масиви інформації, що надходять з різних джерел. У компаніях, які працюють у сфері ритейлу, фінансових послуг та промислового виробництва, інформація про споживачів, продажі та ефективність операцій стає основою для оптимізації бізнес-процесів. Це забезпечує підвищення рівня обслуговування клієнтів та зниження витрат.

Серед головних викликів використання інформаційно-аналітичних систем в Україні є обмежений доступ до сучасного програмного забезпечення та необхідність адаптації закордонних продуктів під місцеві потреби. Крім того, швидкі зміни в технологіях вимагають від компаній постійного оновлення своїх інформаційно-аналітичних інструментів, що вимагає як фінансових вкладень, так і часу на навчання працівників. Але попри ці труднощі, впровадження аналітичних систем в українських компаніях забезпечує їх конкурентну перевагу на ринку.

Ефективність інформаційно-аналітичних систем також залежить від правильного вибору підходів до обробки інформації та підготовки персоналу. У цьому контексті виникає необхідність у підвищенні кваліфікації співробітників, адже навіть найсучасніші аналітичні системи потребують професійного управління.

Ефективне використання інформаційно-аналітичних систем в компаніях України також потребує налагодження чіткого процесу управління даними та їх подальшого аналізу. На практиці це означає створення єдиного джерела правдивої інформації в компанії, де всі відділи матимуть доступ до узгоджених і

актуальних даних. Цей підхід дозволяє уникнути ситуацій, коли різні підрозділи використовують різні набори даних для прийняття рішень, що може призводити до невідповідності в оцінках і стратегіях. Консолідація даних забезпечує прозорість бізнес-процесів, що дозволяє швидше і точніше реагувати на зміни в ринкових умовах.

Важливим аспектом є інтеграція аналітичних систем із системами планування ресурсів підприємства (ERP), управління взаєминами з клієнтами (CRM) і обліковими системами. Така інтеграція дозволяє отримувати більш точні прогнози на основі великих даних і допомагає керівникам ухвалювати стратегічні рішення. Аналітичні системи допомагають у плануванні виробництва, розробці маркетингових стратегій і покращенні обслуговування клієнтів. Наприклад, використання CRM-системи разом з аналітикою дозволяє компанії аналізувати поведінку клієнтів і пропонувати їм відповідні продукти або послуги, що значно підвищує їх задоволеність [1].

Крім того, важливим є питання безпеки інформації, яке стає пріоритетом для українських компаній у процесі впровадження аналітичних систем. З поширенням інформаційних технологій зростають і ризики кібератак, тому компанії повинні забезпечити належний захист своїх даних. Це вимагає не тільки впровадження сучасних технологій безпеки, але й регулярного навчання співробітників щодо кібербезпеки. Надійні системи захисту даних гарантують збереження конфіденційної інформації та підтримують довіру клієнтів до компанії.

Переваги аналітичних систем для українського бізнесу включають можливість оцінити ефективність поточних процесів та визначити можливості для вдосконалення. Вони дозволяють автоматизувати рутинні завдання, що значно зменшує навантаження на співробітників і підвищує їхню продуктивність. Це також дає можливість зосередитися на більш стратегічних аспектах, як-от розробка нових продуктів або розширення ринків збуту.

На завершення, інформаційно-аналітичне забезпечення відіграє важливу роль у розвитку бізнесу в Україні, створюючи нові можливості для підприємств

у різних галузях. Від повноцінного використання аналітичних інструментів залежить не тільки ефективність управління бізнесом, але й конкурентоспроможність на глобальному рівні. Кожна компанія, яка прагне до сталого розвитку та успіху на ринку, повинна мати належну інформаційну підтримку та аналізувати власні процеси для своєчасного реагування на зміни та прийняття обґрунтованих рішень.

Окрім розгляду внутрішніх інформаційно-аналітичних систем, українським компаніям важливо адаптуватися до швидких змін у світовій економіці та регуляторних вимогах. Завдяки правильному використанню аналітичних даних компанії можуть швидше реагувати на зміни попиту та пропозиції, адаптувати свою діяльність відповідно до нових економічних умов та вдосконалювати свої стратегії для підвищення ефективності. Це особливо важливо в умовах нестабільної економіки, коли від швидкості та точності прийняття рішень залежить конкурентоспроможність компанії [4].

У цьому контексті аналітичні системи можуть стати ключовим інструментом для прогнозування змін у попиті на товари чи послуги. Використання прогнозних моделей та алгоритмів машинного навчання дозволяє компаніям розраховувати можливі сценарії розвитку ринку та готуватися до них заздалегідь. Наприклад, компанія може проаналізувати тенденції споживання, побудовані на основі історичних даних, і визначити періоди, коли попит на певні продукти зростає або зменшується. Це дозволяє оптимізувати виробничі ресурси, зменшити втрати через надлишок або нестачу товару та покращити обслуговування клієнтів.

Для багатьох підприємств в Україні надзвичайно важливим є збереження рентабельності, особливо в умовах кризи. Тут інформаційно-аналітичні інструменти можуть допомогти, зокрема, у відстеженні ключових показників ефективності (KPI), таких як прибутковість, продуктивність та рівень задоволеності клієнтів. Компанії, які регулярно відстежують ці показники, можуть швидше виявити проблеми і запровадити необхідні коригування, що

підвищує їхню здатність залишатися конкурентоспроможними та фінансово стійкими [3].

Важливою частиною впровадження інформаційно-аналітичного забезпечення в компаніях є підготовка персоналу та розвиток відповідних компетенцій. Для ефективного використання нових технологій працівники повинні мати необхідні навички та розуміння процесів аналізу даних. Тому компанії повинні інвестувати в навчання персоналу, щоб забезпечити максимальну ефективність від використання нових інструментів. Навчання допомагає персоналу зрозуміти, як аналітика може покращити їхню роботу та як використовувати аналітичні дані для прийняття зважених рішень.

Таким чином, інформаційно-аналітичне забезпечення бізнес-процесів у компаніях України є не просто необхідністю, але й важливою умовою для стабільного розвитку та зростання компанії в умовах сучасної економічної реальності. Аналітика забезпечує кращу прозорість процесів, підвищує гнучкість компанії, дозволяє ефективніше використовувати ресурси та забезпечує довгострокову стабільність та конкурентоспроможність бізнесу.

Використання інформаційно-аналітичного забезпечення може стати основою для підвищення оперативності та точності рішень в українських компаніях. Завдяки можливостям аналізу великих даних компанії отримують можливість краще розуміти клієнтські потреби, аналізувати їх поведінку та відповідно налаштовувати маркетингові стратегії. Сучасні аналітичні платформи дозволяють використовувати різноманітні інструменти, такі як сегментація клієнтів, прогнозування продажів та аналіз життєвого циклу клієнтів. Це дозволяє не лише збільшити прибутковість, але й підвищити задоволеність клієнтів завдяки кращому врахуванню їхніх очікувань і потреб.

Крім того, інформаційно-аналітичне забезпечення надає змогу автоматизувати низку процесів у компаніях, що значно підвищує ефективність роботи. Автоматизація рутини, такої як звітність, контроль за виконанням процесів або ведення документації, звільняє ресурси для більш креативних і стратегічних завдань. Аналітичні системи здатні швидко обробляти великі

обсяги даних, що дозволяє керівникам приймати рішення на основі актуальної інформації в реальному часі. Це особливо актуально в швидкозмінних ринкових умовах, коли оперативність часто стає вирішальним фактором конкурентоспроможності [2].

Важливим аспектом інформаційно-аналітичного забезпечення є використання систем для управління ризиками. Українські компанії стикаються з численними ризиками, включаючи економічні, політичні, фінансові та операційні ризики. За допомогою аналітичних інструментів можна здійснювати ефективний моніторинг цих ризиків, оцінювати їхній вплив та розробляти стратегії для мінімізації можливих негативних наслідків. Це дозволяє компаніям краще підготуватися до змін та уникати серйозних втрат, що сприяє їх стабільності на ринку.

Отже, інформаційно-аналітичне забезпечення бізнес-процесів у сучасних компаніях є ключовим інструментом для досягнення сталого розвитку та забезпечення конкурентної переваги. Завдяки комплексному підходу до аналізу даних компанії можуть ефективніше керувати своїми ресурсами, знижувати витрати, підвищувати якість обслуговування клієнтів і знижувати ризики.

Дослідження теми інформаційно-аналітичного забезпечення бізнес-процесів у компаніях України передбачає необхідність розвитку та інтеграції аналітичних інструментів у роботу вітчизняних підприємств. Інформаційно-аналітичне забезпечення виступає невіддільним елементом сучасної економіки, оскільки дозволяє компаніям приймати обґрунтовані рішення, адаптуватися до змінних ринкових умов і вдосконалювати свої бізнес-процеси. Це стає можливим завдяки автоматизації збору та обробки даних, що знижує ймовірність помилок і підвищує швидкість реакції на зовнішні та внутрішні виклики.

Перспективи подальшого використання інформаційно-аналітичних технологій відкривають нові горизонти для оптимізації управлінських процесів. Зокрема, розширення можливостей Big Data та машинного навчання дозволяє не тільки оцінювати попередні результати, але й прогнозувати майбутні тенденції. Така гнучкість забезпечує створення більш стійких стратегій, здатних

передбачити ризики та реагувати на мінливі обставини з мінімальними втратами для бізнесу [5].

Більше того, у контексті глобальної цифрової трансформації, інформаційно-аналітичне забезпечення стає ключем до успішної інтеграції українських компаній у світову економіку. Здатність швидко й ефективно адаптуватися до вимог міжнародних ринків, виконувати вимоги щодо прозорості та точності інформації, а також відповідати очікуванням іноземних партнерів і клієнтів стає вирішальним фактором для підприємств, що прагнуть розширення за межі України.

Отже, інформаційно-аналітичне забезпечення є не просто інструментом для ведення бізнесу, а важливим чинником конкурентоспроможності, який сприяє сталому розвитку й ефективності управління в умовах високої конкуренції. Для українських компаній, які прагнуть покращити свої бізнес-процеси, цей підхід відкриває можливості для довготривалого зростання, зміцнення позицій на ринку та забезпечення стабільності навіть у періоди економічної нестабільності.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Гавкалова Н. Л., Антонюк Т. А. Інформаційно-аналітичне забезпечення управління підприємством. Харків: Видавництво ХНЕУ ім. С. Кузнеця. 2018.
2. Український інститут майбутнього (UIF) URL: <https://uifuture.org>
3. Вінничук О. Ю., Вінничук І. С., Білоскурський Р. Р. Концептуальні основи практичного застосування бізнес-аналітики. Науковий вісник Херсонського державного університету. 2022. Вип. 45. С. 69–75.
4. Вигоняйло С. М., В'юненко О. Б. Тенденції розвитку інформаційних технологій у бізнес-аналітиці. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. Серія: Технічні науки. 2021. № 32 (71). С. 51–55.
5. Гафіяк А. М. ІТ-технології та бізнес-аналітика. *Економіка і суспільство*. 2018. № 15. С. 934–937.

**Тетяна ГРИНДА**

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: д.е.н., професор**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Ірина ШЕВЧУК**

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ВАЛЮТНИМИ РИЗИКАМИ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ**

Сучасний стан валютних ринків характеризуються великими коливаннями, які дедалі важче піддаються прогнозуванню. Це пояснюється інтеграційними процесами у світі, зростанням кількості суб'єктів валютних відносин, появою нових фінансових та банківських продуктів. Розвиток українського фінансового ринку та валютних відносин посилює вплив валютних ризиків на діяльність банківської системи.

Розвиток банківської системи характеризується динамікою та зростанням обсягу операцій комерційних банків з іноземною валютою на валютному ринку, що зумовлює постійне зростання валютного ризику. Валютний ризик характеризується своєю непередбачуваністю. Оскільки валютний курс здатний до постійних коливань, даний ризик за короткий термін може завдати банківській установі значних збитків або неочікуваних прибутків. Дані коливання викликають зміну гривневої вартості відкритих валютних позицій банківської установи і призводять до прояву валютного ризику як ризику втрат від несприятливих коливань валютного курсу. Саме тому одним з першочергових завдань банківського менеджменту є саме управління валютним ризиком.

Кожна система управління ризиками має включати такі елементи:



- виявлення ризику. Належне виявлення ризику - це, в першу чергу, визнання та розуміння наявних ризиків або ризиків, що можуть виникнути у зв'язку з новими діловими ініціативами. Виявлення ризику має бути постійним процесом, що має здійснюватися як на рівні окремої операції, так і на рівні портфелів;

- вимірювання ризику. Точне і своєчасне вимірювання ризиків є надзвичайно важливим компонентом ефективного управління ризиками. Банк, який не має системи вимірювання ризиків, має обмежену здатність контролювати ризики або здійснювати їх моніторинг. Крім того, розвиненість інструментів управління ризиками, які використовує банк, мав бути адекватною складності і рівню ризиків, які він узяв на себе. Банк має періодично перевіряти надійність інструментів вимірювання, які він використовує. Належні системи вимірювання ризиків передбачають оцінювання як окремих операцій, так і портфелів;

- контроль ризику. Банк має встановити обмеження і довести їх до виконавців за допомогою положень, стандартів та/або процедур, які визначають обов'язки і повноваження працівників. Ці контрольні обмеження мають бути дійовими інструментами управління, які можна уточнювати в разі зміни умов або рівня толерантності до ризику. Банк має визначити послідовність процесу надання дозволів на виключення або зміни обмежень ризику, якщо вони є обґрунтованими;

- моніторинг ризику. Банки мають здійснювати моніторинг ризиків для забезпечення своєчасного відстеження рівнів ризиків і винятків із тих чи інших правил. Звіти про моніторинг мають бути регулярними, своєчасними, точними та інформативними і надаватися відповідним посадовим особам для вжиття необхідних заходів [3, с.263-267; 4; 5].

Незважаючи на те, що реалізація всіх фінансових ризиків тією чи іншою мірою відбивається на результатах діяльності банку, але функціональний зв'язок між ризиками існує не для усіх їх видів. Залежність між величиною прибутків (збитків), одержаних у результаті утримання банком відкритої валютної позиції, та ринковими змінами валютних курсів, описується моделлю валютного метчингу:

$$\Delta P_V = VP(S_p - S), \quad (1)$$

де  $\Delta P_V$  – прибуток (збиток), отриманий від переоцінювання валютних коштів у зв'язку із зміною валютного курсу;  $VP$  – валютна позиція банку;  $S$ ,  $S_p$  – прогнозований і поточний курси валют, відповідно.

Валютна позиція – це індикатор валютного ризику банку, який визначається співвідношенням між сумою активів у певній іноземній валюті ( $A_V$ ) та сумою зобов'язань (пасивів) у тій самій валюті ( $L_V$ ):

$$VP = A_V - L_V \quad (2)$$

Валютна позиція (ВП) банку може бути відкритою або закритою і розраховуватись окремо за кожною іноземною валютою, що входить до мультивалютного портфеля банку [9-10].

ВП вважається відкритою, якщо сума активів в іноземній валюті не збігається із сумою пасивів у тій самій валюті. Якщо сума активів в іноземній валюті урівноважена сумою пасивів у тій самій іноземній валюті ( $A_V = L_V$ ), то така позиція називається закритою або позицією зведення чи відповідності. У такому випадку валютного ризику майже немає, адже зміна курсу однієї валюти стосовно іншої однаково позначиться на вартості активів і на вартості пасивів, а це не приведе ні до втрат, ні до появи доходів внаслідок зміни валютного курсу.

Оцінювання валютного ризику VaR за дельта-нормальним методом. Для того щоб продемонструвати недоліки і переваги дельта-нормального методу, розглянемо, як можна оцінити можливі майбутні зміни вартості портфеля валютних коштів. Алгоритм розрахунку VaR. Вартість портфеля валютних коштів  $t P$  у базовій валюті (валюті розрахунку), обчислюється за виразом:

$$P_t = \sum_{i=1}^N P_t^i = \sum_{i=1}^N k_t^i * v_t^i \quad (3)$$

Розглянемо послідовність розрахунку ризикової вартості VaR, яка відображає можливі обсяги майбутньої зміни вартості портфеля валютних коштів.

*Етап 1.* Розрахунок щоденної зміни валютних курсів. Значення щоденної зміни курсів валют портфеля розраховується за формулою геометричної доходності:

$$x_t^i = \ln \left( \frac{k_t^i}{k_{t-1}^i} \right) \quad (4)$$

Логарифм темпу зміни валютного курсу характеризує інтенсивність зміни валютного курсу і є випадковою величиною, розподіл якої близький до нормального із середнім значенням, близьким до нульового.

*Етап 2.* Розрахунок волатильності валют. Для розрахунку волатильностей кожної валюти окремо, без урахування її зв'язку з іншими валютами портфеля, необхідно обчислити для кожної валюти середнє значення та стандартне квадратичне відхилення часового ряду її доходностей  $\{x_t^i\}$  за формулами:

$$\bar{X}^i = \frac{\sum_{t=1}^T x_t^i}{T} \quad (5)$$

де  $\bar{X}^i$  – очікуване (середнє) значення часового ряду змін  $\{x_t^i\}$ ,

$$\sigma^i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^T (x_t^i - \bar{X}^i)^2}{T-1}} \quad (6)$$

де  $\sigma^i$  – середньоквадратичне відхилення часового ряду змін  $\{x_t^i\}$ .

*Етап 3.* Оцінювання можливих втрат за відкритою валютною позицією в і-й валюті VaR<sup>i</sup>. Величина ризикової вартості VaR<sup>i</sup> окремої відкритої позиції в і-й валюті обчислюється за формулою:

$$VaR^i = k_{1-a} P_t^i \sigma^i \quad (7)$$

Оскільки волатильність і-ї валюти за виразом (6) визначена на одноденному інтервалі, то й ризикова вартість VaR<sup>i</sup> інтерпретується як максимально очікуваний обсяг зниження загальної вартості окремо взятого компонента валютного портфеля в і-ї валюті протягом одного дня з імовірністю (зазвичай 95% або 99%) залежно від значення квантилю  $k_{1-a}$  у формулі (7).

*Етап 4.* Розрахунок кореляційної матриці валют портфеля. Для врахування взаємної корельованості обмінних курсів валют портфеля при обчисленні оцінки VaR необхідно знайти кореляційну матрицю валют портфеля, для чого спочатку потрібно розрахувати коваріації  $C_{ij}$  можливих комбінацій рядів випадкових

величин  $\{x_t^i\}$  і  $\{x_t^j\}$ . за виразом:

$$C_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (x_t^i - \bar{X}^i) * (x_t^j - \bar{X}^j) \quad (8)$$

А також коефіцієнти кореляції  $K_{ij}$  випадкових величин  $\{x_t^i\}$  і  $\{x_t^j\}$ :

$$K_{ij} = \frac{C_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (9)$$

Квадратна матриця розмірністю  $n * n$ , в якій на перетині  $i$ -го рядка та  $j$ -го стовпчика розташований елемент  $K_{ij}$ , є кореляційною матрицею обмінних курсів валют портфеля. Ця матриця симетрична:  $K_{ij} = K_{ji}$ , для всіх  $i, j = \overline{1, N}$ , а елементи головної діагоналі одиничні.

*Етап 5.* Розрахунок сукупної оцінки можливих втрат VaR загальної вартості валютного портфеля. Сукупна оцінка можливих втрат загальної вартості валютного портфеля VaR розраховується на основі ризикових вартостей  $VaR^i$  окремих валют портфеля і кореляційної матриці обмінних курсів валют:

$$VaR = \sqrt{\overline{VaR} * ||K|| \overline{VaR}^T}, \quad (10)$$

де  $\overline{VaR} = ||VaR^1 VaR^2 \dots VaR^N ||$  – вектор-рядок окремих оцінок  $VaR^i$  складових портфеля в  $i$ -й валюті;

$K$  – кореляційна матриця обмінних курсів валют портфеля до базової валюти.

Ця методика припускає щоденне оновлення даних і розрахунок логарифмів темпів росту курсів, коваріаційної і кореляційної матриць, волатильностей, всіх оцінок  $VaR^i$ .

Оцінювання валютного банківського ризику VaR за методом історичного моделювання. Метод історичного моделювання – це непараметричний метод для оцінювання VaR. Послідовність застосування цього методу для оцінювання банківських валютних ризиків така. Спочатку необхідно вибрати період часу глибиною  $T$  (наприклад 250 робочих днів). За ці дні формується вибірка із щоденних змін курсів валют для всіх  $N$  складових валютного портфеля:

$$\Delta k_t^i = k_t^i - k_{t-1}^i, i = \overline{1, N}, \quad (11)$$

де  $k_t^i$  – значення обмінного курсу  $i$ -ї валюти до базової валюти на дату  $t = \overline{1, T}$ ,  $k_{t-1}^i$  – значення обмінного курсу  $i$ -ї валюти до базової валюти на дату  $t-1$ .

Для кожного із  $T$  сценаріїв змін курсу моделюється гіпотетичний курс  $k^*$  кожної валюти у майбутньому, як її поточний курс  $k_0$  плюс приріст курсу, який відповідає вибраному сценарію:

$$k_t^{i*} = k_{i,0} + \Delta k_t^i \quad (12)$$

Потім виконується повна переоцінка поточного портфеля валют за курсами, змодельованими на основі історичних сценаріїв, і для кожного сценарію обчислюється на скільки б змінилася вартість сьогоденішнього (поточного) портфеля валют (окремо за довгою і за короткою валютною позицією банку):

$$\Delta V_t = V_t^* - V_0, t = \overline{1, T} \quad (13)$$

де  $V_0 = \sum_{i=1}^N k_{i,0} * v_{i,0}$  – поточна вартість валютного портфеля;

$v_{i,0}$  – поточний обсяг  $i$ -ї валюти у портфелі (вартість відкритої валютної позиції в одиницях валют);

$V_t^* = \sum k_i^{t*} * v_{i,0}$  – вартість валютного портфеля у базовій валюті згідно з  $t$ -им історичним сценарієм.

Отримані  $T$  змін портфеля ранжуються за спаданням (від самого найбільшого приросту до самого великого збитку) для довгої валютної позиції і навпаки для короткої. Проранжировані значення нумеруються від 1 до  $T$ . У відповідності з бажаним рівнем довіри величина VaR визначається, як такий максимальний збиток, що не перевищується в  $(1-a)T$  випадках, тобто дорівнює абсолютній величині зміни з номером, що дорівнює цілій частині числа  $(1-a)T$ . Цей метод відносно легко реалізується, якщо існує щоденно оновлювана база даних за всіма валютами і складовими портфеля. Як правило, чим більша глибина ретроспективи, що використовується для моделювання курсів, то вища

точність оцінок VaR, але одночасно і більша небезпека використання застарілих даних, які, як правило, менш інформативні, ніж нові тенденції ринку [6; 7, с. 249-253].

Метод імітаційного моделювання Монте-Карло для оцінювання банківських валютних ризиків VaR.

**Метод Монте-Карло для однієї складової валютного портфеля.** Метод Монте-Карло для оцінювання валютного ризику полягає у моделюванні траєкторії руху курсу валют за вибраним стохастичним процесом. Надалі будемо дотримуватися припущення, що зміни ринкових курсів валют описуються геометричним броунівським рухом. Для розрахунку оцінки  $VaR^i$  вартості  $i$ -ї складової валютного портфеля необхідно побудувати розподіл змодельованих вартостей для цієї складової. Для знаходження ряду змодельованих майбутніх вартостей  $i$ -ї валютної позиції необхідно змоделювати  $K$  майбутніх цін за траєкторією руху, яка обчислюється за  $n$  кроків. Числа  $K$  і  $n$  вибираються досить великими, залежно від обчислювальних потужностей (наприклад,  $500 \times 1000$ ).

**Моделювання та аналіз готівкових валютних ризиків комерційних банків.** Методика оцінки та управління валютним ризиком на основі методології VaR визначає підхід до оцінки та порядок дій в умовах існуючого ризику внаслідок мінливості курсу валют. Дана методика розроблена з метою впровадження нових ефективних методів оцінки ризику можливих втрат банку при допущенні відкритих валютних позицій та у розрізі окремих валют, з якими працює банк, дорогоцінних металів, для прийняття зважених рішень для досягнення цілей, визначених стратегічним та бізнеспланами Банку при забезпеченні оптимального співвідношення ризику та доходності [2-3].

Початкові дані для проведення розрахунків Капітал банку ( $K$ ) – регулятивний капітал Банку за алгоритмом розрахунку Національного банку України, який заноситься зі звітності (форма 611 – «Звіт про дотримання економічних нормативів»). Обсяг відкритих валютних позицій ( $V_i$ ) – беруться з балансу (звіт про відкриті валютні позиції на кінець операційного дня).

Таблиця 1

## Початкові дані курсів валют у 2024 р.

| Дата/Валюта | USD   | EUR   | PLN   | JPY  | GBR   |
|-------------|-------|-------|-------|------|-------|
| 01.09       | 41,19 | 45,70 | 10,66 | 2,85 | 54,30 |
| 04.09       | 41,26 | 45,54 | 10,65 | 2,82 | 54,15 |
| 07.09       | 41,09 | 45,59 | 10,68 | 2,86 | 54,07 |
| 10.09       | 41,09 | 45,38 | 10,61 | 2,86 | 54,78 |
| 13.09       | 41,27 | 45,46 | 10,58 | 2,89 | 54,82 |

Джерело: Складено автором за даними [8].

Здійснюється розрахунок темпів росту значень курсів валют  $x_t^i$  із табл. 1. Розраховується логарифм частки курсів по кожній валюті:

Таблиця 2

## Темпи приросту

| Дата/Валюта | USD         | EUR         | PLN         | JPY         | GBR         |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 01.09       | -0,00532657 | -0,00280593 | 0,00131666  | 0,00956149  | 0,00128047  |
| 04.09       | 0,00216138  | -0,00218784 | 0,00655740  | -0,00497720 | -0,00011032 |
| 07.09       | -0,00028072 | -0,00407588 | -0,01051258 | -0,00709371 | 0,00393092  |
| 10.09       | -0,00020879 | -0,00062854 | -0,00132188 | 0,00250941  | -0,00351453 |
| 13.09       | 0,00365470  | 0,00969818  | 0,00396040  | 0,00000000  | -0,00158654 |

Джерело: складено автором.

Розраховується матриця коваріацій  $C$  для темпів росту курсів  $x_t^i$ . Елементи матриці розраховуються за формулою:

$$C_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t^i - \frac{\sum_{t=1}^T x_t^i}{T}) * (x_t^j - \frac{\sum_{t=1}^T x_t^j}{T}) \quad (14)$$

Таблиця 3

## Матриця коваріацій

| Матриця коваріацій $C$ |            |            |            |            |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|
| 0,00000653             | 0,00000203 | 0,00000013 | 0,00001674 | 0,00000012 |
| 0,00000081             | 0,00000108 | 0,00000822 | 0,00000524 | 0,00000001 |
| -0,00000019            | 0,00000038 | 0,00001452 | 0,00000495 | 0,00000593 |
| -0,00000002            | 0,00000000 | 0,00000018 | 0,00000158 | 0,00000203 |
| 0,00000037             | 0,00001271 | 0,00000065 | 0,00000000 | 0,00000150 |

Джерело: складено автором.

Розраховується кореляційна матриця К. Елементи матриці розраховуються за формулою:

$$K_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (15)$$

Таблиця 4

### Кореляційна матриця

| Кореляційна матриця К |         |        |        |        |
|-----------------------|---------|--------|--------|--------|
| 1                     | 0,7617  | 0,0138 | 5,2170 | 0,0389 |
| 0,3043                | 1       | 2,0726 | 4,0098 | 0,0069 |
| -0,0702               | 0,0965  | 1      | 1,0339 | 1,2691 |
| -0,0055               | -0,0004 | 0,0381 | 1      | 1,3163 |
| 0,1189                | 9,9643  | 0,1383 | 0,0000 | 1      |

Джерело: складено автором.

Значення VaR для валюти і розраховується за формулою:

$$VaR_i = a * \sigma_i^{forecast} * V_i \quad (16)$$

$\sigma_i^{forecast}$  - прогноз значення волатильності курсу і - тої валюти на наступний день (обраховується методом авторегресійного прогнозування, методом лінійного прогнозування, або методом експоненційного згладжування).

Згідно з стандартами, прийнятими у сучасній статистиці, рекомендований довірчий інтервал дорівнює 99%, а для такого довірчого інтервалу значення квантиля  $2.33 = \alpha$ . Всі отримані значення є складовими вектора VaR :

Таблиця 5

### Вектор VaR

| 1          | 2          | 3          | 4          | 5          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 0,00059551 | 0,00036382 | 0,00177572 | 0,00035112 | 0,00085652 |

Джерело: складено автором.

Розраховується значення  $VaR_{portfolio}$  для всього портфелю валют за формулою:



$$VaR_{portfolio} = \sqrt{VaR^T * K * VaR} \quad (17)$$

$$VaR_{portfolio} = 0,00986\%$$

Отже, таким чином розраховується значення частки капіталу під ризиком, який покrije витрати внаслідок зміни валютних курсів на наступний робочий день.

**Управління валютною позицією банку за методом Монте-Карло.** Метод Монте-Карло для оцінювання валютного ризику полягає у моделюванні траєкторії руху курсу валют за вибраним стохастичним процесом. Надалі будемо дотримуватися припущення, що зміни ринкових курсів валют описуються геометричним броунівським рухом. Для розрахунку оцінки  $VaR_i$  вартості  $i$ -ї складової валютного портфеля (відкритої валютної позиції,  $i = \overline{1, N}$ ) необхідно побудувати розподіл змодельованих вартостей для цієї складової. Для знаходження ряду змодельованих майбутніх вартостей  $i$ -ї валютної позиції необхідно змодельювати  $K$  майбутніх цін за траєкторією руху, яка обчислюється за  $n$  кроків [1, с. 302-307].

Першим кроком є згенерувати послідовність стандартно розподілених випадкових величин:

Таблиця 6

**Фрагмент матриці випадково згенерованих величин**

|         |        |         |         |         |
|---------|--------|---------|---------|---------|
| -0,0067 | 0,0125 | -0,0260 | -0,2940 | -0,0016 |
| -0,0066 | 0,0124 | -0,0240 | -0,0071 | -0,0016 |
| -0,0066 | 0,0122 | -0,0109 | 0,0025  | -0,0016 |
| -0,0065 | 0,0121 | -0,0105 | -0,0071 | -0,0016 |
| -0,0065 | 0,0119 | -0,0027 | 0,0012  | -0,0016 |
| -0,0065 | 0,0118 | -0,0027 | 0,0012  | -0,0016 |
| -0,0064 | 0,0117 | -0,0027 | 0,0012  | 0,0030  |
| -0,0012 | 0,0115 | -0,0027 | 0,0012  | 0,0039  |
| -0,0003 | 0,0097 | -0,0027 | 0,0012  | -0,0035 |
| -0,0002 | 0,0096 | -0,0026 | 0,0013  | -0,0016 |

Джерело: складено автором.

За ретроспективними даними глибини  $L$  днів знаходимо значення щоденної доходності (зміни  $i$ -го курсу валют) за формулою:

$$x_t^i = \ln \left( \frac{k_t^i}{k_{t-1}^i} \right) \quad (18)$$

Таблиця 7

## Початкові дані курсів валют у 2024

| USD     | EUR   | PLN   | JPY    | GBR     |
|---------|-------|-------|--------|---------|
| 41,43   | 45,38 | 10,6  | 2,2417 | 54,26   |
| 41,49   | 45,31 | 10,58 | 2,2405 | 54,256  |
| 41,55   | 45,24 | 10,4  | 2,2388 | 54,3688 |
| 41,61   | 45,17 | 10,32 | 2,2394 | 54,2711 |
| 41,67   | 45,1  | 10,55 | 2,2394 | 54,2636 |
| 41,73   | 45,03 | 10,6  | 2,2417 | 54,26   |
| 41,79   | 44,96 | 10,65 | 2,2405 | 54,256  |
| 41,7822 | 44,83 | 10,57 | 2,2388 | 54,3988 |
| 41,7764 | 44,81 | 10,56 | 2,2394 | 54,2711 |
| 41,8781 | 45,12 | 10,59 | 2,2394 | 54,2136 |
| 41,7    | 45,43 | 10,57 | 2,2398 | 54,1561 |
| 41,5219 | 44,81 | 10,55 | 2,2401 | 54,0986 |
| 41,3438 | 44,19 | 10,53 | 2,2404 | 54,0411 |
| 41,1657 | 44,57 | 10,51 | 2,2407 | 54,9836 |
| 40,9876 | 44,95 | 10,49 | 2,241  | 54,9261 |
| 40,8095 | 44,33 | 10,47 | 2,2413 | 54,8686 |
| 40,6314 | 44,7  | 10,45 | 2,2416 | 54,8111 |
| 40,8    | 45,07 | 10,5  | 2,2345 | 54,7536 |
| 40,7686 | 45,44 | 10,55 | 2,2274 | 54,86   |
| 40,8372 | 45,81 | 10,6  | 2,2203 | 54,9664 |
| 40,9058 | 45,18 | 10,65 | 2,2463 | 54,0728 |
| 40,9744 | 45,55 | 10,7  | 2,2723 | 54,1792 |
| 41,043  | 45,92 | 10,75 | 2,2983 | 54,2856 |
| 41,1116 | 45,29 | 10,8  | 2,3243 | 54,392  |

Джерело: складено автором за даними [8].

Для отриманої вибірки доходностей для  $i$ -ї валюти обчислити середнє  $\mu$  та середньоквадратичне відхилення  $\sigma$ .

Починаючи з поточного курсу  $i$ -ї валюти  $k$  розраховуємо майбутні змодельовані ціни:

$$k_{t+1}^i = k_t^i + k_t^i(\mu\Delta t + \varepsilon_n\sigma\sqrt{\Delta t}) \quad (19)$$

Таблиця 8

## Змодельовані ціни валют

| USD         | EUR         | PLN          | JPY         | GBR         |
|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| 41,41026158 | 45,42570654 | 10,577763056 | 2,233686907 | 54,25340846 |

|             |             |              |             |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| 41,47120376 | 45,35506088 | 10,559475709 | 2,240307786 | 54,24947719 |
| 41,53213725 | 45,28441337 | 10,390937759 | 2,238867575 | 54,36224586 |
| 41,59306221 | 45,21378152 | 10,311330223 | 2,2392086   | 54,26455561 |
| 41,65397883 | 45,14316475 | 10,547719521 | 2,239433466 | 54,25704578 |
| 41,71488725 | 45,07256253 | 10,597710556 | 2,241733864 | 54,25343852 |
| 41,77578764 | 45,00197435 | 10,647701639 | 2,240533738 | 54,26813933 |
| 41,77975391 | 44,87132604 | 10,567731545 | 2,238833565 | 54,41492345 |
| 41,775851   | 44,8447541  | 10,557740875 | 2,239433679 | 54,2567408  |
| 41,8777175  | 45,15475013 | 10,587738884 | 2,239433713 | 54,20712751 |
| 41,70365336 | 45,44017141 | 10,567750783 | 2,239845104 | 54,14962797 |
| 41,5252579  | 44,80774701 | 10,547756982 | 2,23996536  | 54,09212786 |
| 41,3468648  | 44,18239372 | 10,528877748 | 2,240467968 | 54,026347   |
| 41,16847405 | 44,56252874 | 10,51335344  | 2,2407      | 54,98315282 |
| 40,99008569 | 44,94266434 | 10,495430899 | 2,243269135 | 54,93867159 |
| 40,81169972 | 44,32280054 | 10,475451553 | 2,243779284 | 54,857731   |
| 40,63361691 | 44,69269379 | 10,455464755 | 2,244331673 | 54,81026576 |
| 40,8019171  | 45,06259059 | 10,505537543 | 2,234368552 | 54,75319963 |
| 40,77019977 | 45,42602231 | 10,555574495 | 2,230257111 | 54,85955376 |
| 40,83848637 | 45,74300796 | 10,605648486 | 2,22053723  | 54,97842006 |
| 40,90676972 | 46,11086893 | 10,655685681 | 2,245420103 | 54,08474834 |
| 40,97532549 | 46,478644   | 10,705760902 | 2,271357128 | 54,1911539  |
| 41,0438011  | 46,8463279  | 10,755837129 | 2,29729791  | 54,29755842 |
| 41,1116     | 45,21391488 | 10,827171631 | 2,3243      | 54,40396219 |

*Джерело: складено автором.*

Після обчислення модельованої вартості курсу валют потрібно обчислити вартість  $i$ -ї валютної позиції у базовій валюті (складової валютного портфеля) для курсу  $k$  :

$$P_T^i = k_T^i * v_t^i \quad (20)$$

Таким чином значення  $P_T^i$  для USD = 196.56, для EUR = 196.09, для PLN = 30.86, для JPY = 0.354, для GBR = 121.409.

Отримані вартості  $i$ -ї валютної позиції портфеля ранжируються аналогічно методу історичного моделювання.

Ранжирувані значення нумеруються від 1 до  $K$ . Після цього знаходиться середнє значення змодельованих вартостей за формулою:

$$\overline{P}_T^l = \frac{\sum_{k=1}^k P_T^{ik}}{K} \quad (21)$$

Середнє значення змодельованих вартостей дорівнює 109,05.

Останнім кроком оцінюються можливі збитки за кожною валютною позицією.

$$VaR_i = \overline{P}_T^l - P_T^{ia} \quad (22)$$

Значення можливих збитків для USD = -87.50, для EUR = -87.03, для PLN = 78.19, для JPY = 108.7, та для GBR = -12.35.

Отже, можна зробити висновок, що у разі різких коливань курсів валют найбільш збитковими будуть долар і євро, адже саме у них найвища валютна позиція, та найбільший вплив на капітал банку.

### ***Валютні ризики за платіжними картками комерційних банків.***

Розрахунок оцінки валютного ризику за платіжними картками здійснюється на підставі методу VaR (Value at Risk) у розрізі всіх валют, в яких на звітну дату у банку відкриті позиції. За видами валют з обмеженою конвертацією або тих, що не конвертуються, розрахунок VaR не здійснюється, а розмір позиції вказується довідково у звітності про валютний ризик.

Результатом розрахунку VaR є абсолютна оцінка VaR як розмір можливих втрат банку у формі зниження вартості відкритої валютної позиції.

*Таблиця 9*

### **Курси валют по платіжних картках у 2024 р.**

| Дата  | USD   | SWF   | PLZ   | JPY  | GBR   |
|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 07.09 | 41,09 | 45,59 | 10,68 | 2,86 | 54,07 |
| 08.09 | 41,04 | 45,56 | 10,65 | 2,87 | 54,04 |
| 09.09 | 41,02 | 45,52 | 10,65 | 2,87 | 54,04 |
| 10.09 | 41,09 | 45,38 | 10,61 | 2,86 | 54,78 |
| 11.09 | 41,14 | 45,38 | 10,59 | 2,87 | 54,84 |

*Джерело: складено автором за даними звітності Нацбанку [8].*

Значення щоденної зміни курсів валют портфеля розраховується за формулою геометричної доходності:

$$x_t^i = \ln \left( \frac{k_t^i}{k_{t-1}^i} \right) \quad (23)$$

## Коефіцієнти приросту курсу валют у 2024 р.

|       |             |             |             |             |             |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 07.09 | 0,00113272  | 0,00711480  | 0,00660068  | 0,00956149  | -0,00009928 |
| 08.09 | -0,00150830 | -0,00037306 | 0,00263505  | 0,00497720  | 0,00011032  |
| 09.09 | 0,00528902  | 0,01541094  | 0,02403320  | 0,00709371  | -0,00310638 |
| 10.09 | -0,00189215 | -0,00867439 | 0,01086967  | -0,00250941 | 0,00268998  |
| 11.09 | -0,00075586 | 0,00075131  | -0,03093724 | 0,00000000  | 0,00020680  |

Джерело: складено автором.

Розраховується матриця коваріацій С для темпів росту курсів  $x_t^i$ :

Таблиця 11

## Коваріаційна матриця

| Коваріаційна матриця |             |             |             |             |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0,00000084           | -0,00000321 | -0,00000230 | -0,00000899 | -0,00000010 |
| 0,00000202           | 0,00000450  | -0,00000310 | -0,00001078 | -0,00000007 |
| -0,00000269          | 0,00000134  | 0,00003096  | 0,00000638  | 0,00000747  |
| 0,00000165           | 0,00004018  | -0,00000502 | 0,00001128  | 0,00000150  |
| -0,00000326          | -0,00001860 | 0,00021884  | -0,00002351 | 0,00000052  |

Джерело: складено автором.

Після розрахунку кореляційної матриці з елементами  $K_i$ , розраховуються значення вектора VaR і прогноз значення волатильності курсу.

Значення VaR для валюти і розраховується за формулою:

$$VaR_i = a * \sigma_i^{forecast} * V_i, i = 1, 2 \dots n \quad (24)$$

Значення VaR=(0,00000000; 0,00060179; 0,00427589; 0,00099355; 0,00037432).

Прогноз значення волатильності курсу розраховується за формулою:

$$\sigma_i^{forecast} = \sqrt{(1 - \lambda) \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \left( x_t - \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_t \right)^2} \quad (25)$$

Значення  $\sigma_i^{forecast} = 0,00705826$ ;

$\lambda$  - коефіцієнт згладжування, розраховується наступним чином

$$\lambda = \exp\left(\frac{\ln(0,01)}{T}\right) \quad (26)$$

Коефіцієнт згладжування для нашого портфелю дорівнює 0,398.

Після знаходження вектору VaR величин, розраховується значення  $VaR_{portfolio}$ :

$$VaR_{portfolio} = \sqrt{VaR^T * K * VaR} \quad (27)$$

$$VaR_{portfolio} = 0,06653\%$$

Отже, таким чином значення частки капіталу під ризиком, який покриве витрати внаслідок зміни валютних курсів на наступний робочий день дорівнює 0,06653% від статутного капіталу банку.

Для того щоб зробити прогноз на період більший одного дня, необхідно доповнити формулу (23) наступним чином:

$$VaR_{portfolio} = \sqrt{VaR^T * K * VaR * \sqrt{D}} \quad (28)$$

Таким чином значення частки капіталу під ризиком, спрогнозована на 10 днів дорівнює 0,21% від статутного капіталу банку.

Рішення на основі VaR приймається з урахуванням ризику, який банк вважає для себе прийнятним, таким чином встановлюється максимальне значення VaR portfolio. Таке значення встановлюється, як процент від капіталу банку, та називається щоденна частка капіталу під валютним ризиком.

Отже, у світовій практиці найпоширенішим підходом до оцінки ризиків є VaR-методологія. Вона полягає у статистичній оцінці максимальних втрат заданого активу (портфеля активів) протягом визначеного проміжку часу при заданому рівні значимості. Завдяки даній методології визначено частину капіталу комерційного банку, яка може покрити витрати у разі нестабільної поведінки основних валют, в яких зацікавлений банк. Крім того, оцінка ступеня ризику від валюто-обмінних операцій за методом Монте-Карло, дозволила встановити, що найбільше на валютний ризик комерційних банків впливають обмінні операції пов'язані із долларом США та євро, адже, саме у них найвища валютна позиція та найбільший вплив на капітал банку.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Башкіров О. В. Порівняльний аналіз VAR-методів оцінки ризику активів банку. *Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України* : зб. наук. праць. ДВНЗ "УАБС НБУ". Вип. 14. С. 302-309.

2. Білань Н. С. Оцінка ризику валютного портфеля банку на основі VaR-методології. *Формування ринкової економіки*. 2010. № 23.
3. Богомолова М.В., Сухоребрий Є. В. Особливості формування механізму управління валютним ризиком банку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. № 46. 2014. С. 263-267.
4. Коломієць Ю. Ю., Кочорба В. Ю. Оцінювання кредитних ризиків у системі ризик-менеджменту банківських структур. *Бізнес Інформ*. 2024. № 1. С. 320-332 с.
5. Косов А.С. Підходи до оцінки і прогнозування ризиків ліквідності банку та їх практичне застосування. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2020. Том 31 (70). № 4. С. 81-88.
6. Кочороба В.Ю., Коломієць Ю.Ю. Удосконалення системи оцінки ризику дефолту кредитного портфеля комерційного банку. *Інфраструктура ринку*. Вип. 78. 2024. С. 70-77.
7. Криклій О. А., Євченко Н. Г. Запровадження сценарного аналізу валютного ризику банку на основі однофакторного стрес-тестування та побудови матриці чутливості. *Вісник університету банківської справи Національного банку України*. 2012. № 1 (13). С. 249-253.
8. Національний банк України. URL: <http://www.bank.gov.ua/>
9. Павленко Л.Д., Ткаченко А.П. Ризик-фактори ліквідності банку та методи їх оцінювання в умовах волатильності банківської системи України. *Ефективна економіка*. 2020. № 6. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7946>
10. Управління банківськими ризиками: Навчальний посібник / За ред. Л.О. Примостки. К.: КНЕУ, 2007. 594 с.

**Анна ДОДА**

здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент**

**кафедри цифрової економіки та бізнес аналітики**

**Анна ЗАДОРЖНА**

## **МОДЕЛЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ОДЯГОМ**

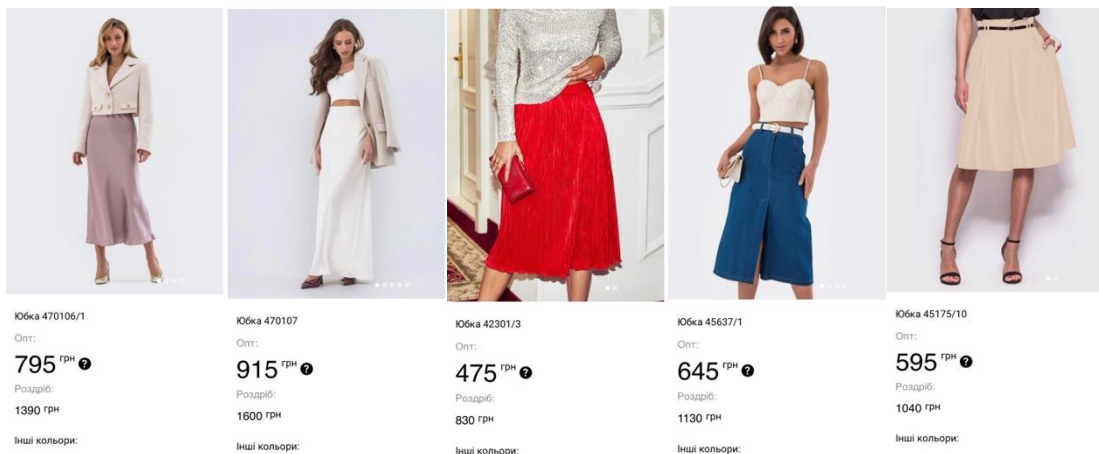
Мета дослідження – провести аналіз бізнес-процесів онлайн-магазину одягу та автоматизувати їх. Це включає вивчення всіх основних аспектів його функціонування, таких як управління замовленнями, обробка платежів, управління запасами, логістика та доставка, а також взаємодія з клієнтами. На основі цього аналізу можна вже розробити ефективні методи автоматизованої підтримки та оптимізації цих процесів. Це дозволить підвищити ефективність роботи онлайн-магазину, зменшити операційні витрати, покращити якість обслуговування клієнтів та забезпечити стабільне зростання бізнесу завдяки впровадженню сучасних технологічних рішень та інноваційних підходів до управління бізнес-процесами. Для прикладу розглянемо онлайн-магазин одягу «Модний Острів», який функціонує в Україні.

Нехай даний магазин планує закупівлю нових моделей спідниць з метою максимізації прибутку. За таблицею нижче необхідно визначити оптимальну кількість кожної з п'яти різних моделей спідниць, яку слід закупити, маючи обмежений бюджет у 150 тисяч гривень. При цьому необхідно врахувати обмеження на кількість кожної моделі та їх популярність серед покупців.

Потрібно знайти таку кількість одиниць кожної моделі спідниць  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ,  $x_5$ , яка максимізує загальну маржу  $Z$ , не перевищуючи бюджетних обмежень (150 тис. грн) та дотримуючись обмежень на кількість одиниць кожної моделі.



| Номер спідниці | Кількість одиниць | Роздільна ціна, грн | Оптова ціна, грн | Маржа Z, грн | Обмеження | Ранжування |
|----------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------|-----------|------------|
| 470106/1       | X1                | 1390                | 795              | 595          | ≥45       | 2          |
| 470107         | X2                | 1600                | 915              | 685          | ≥50       | 1          |
| 42301/3        | X3                | 830                 | 475              | 355          | ≥10       | 5          |
| 45637/1        | X4                | 1130                | 645              | 485          | ≤40       | 3          |
| 45175/10       | X5                | 1040                | 595              | 445          | ≥20       | 4          |



**Рис. 1. П'ять спідниць з асортименту магазину «Модний Острів»»**

Отже, для розв'язання задачі оптимізації використаємо метод лінійного програмування. Задля зручного та точного розв'язання задачі ми будемо використовувати програму MS Excel, а саме функцію «Пошук рішень», спеціально розроблену для розв'язання задач лінійного програмування.

Позначимо кількість одиниць кожної моделі спідниць як  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ . Введемо в Excel початкові дані: кількість одиниць кожної моделі спідниці, її роздрібну ціну, оптову ціну та маржу для кожної моделі, обмеження на кількість одиниць кожної моделі.

Щоби знайти маржу (націнку), від роздрібною ціни потрібно відняти оптову ціну. Далі створюємо таблицю для обчислення витрат на закупівлю: для кожної моделі спідниць обчислимо витрати: оптова ціна\*кількість одиниць (рис. 3).

fx =D4-E4

|                | B | C                 | D                  | E                | F            | G         | H          |
|----------------|---|-------------------|--------------------|------------------|--------------|-----------|------------|
| номер спідниці |   | Кількість одиниць | Роздібна ціна, грн | Оптова ціна, грн | Маржа Z, грн | Обмеження | Ранжування |
| 470106/1       |   | X1                | 1390               | 795              | =D4-E4       | 45        | 2          |
| 470107         |   | X2                | 1600               | 915              | 685          | 50        | 1          |
| 42301/3        |   | X3                | 830                | 475              | 355          | 10        | 5          |
| 45637/1        |   | X4                | 1130               | 645              | 485          | 40        | 3          |
| 45175/10       |   | X5                | 1040               | 595              | 445          | 20        | 4          |

Рис. 2. Знаходження маржі для кожної спідниці.

fx =F4\*H12

|                | C                                         | D                 | E                  | F                | G            | H         | I          | J                    | K |
|----------------|-------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------|-----------|------------|----------------------|---|
| Номер спідниці |                                           | Кількість одиниць | Роздібна ціна, грн | Оптова ціна, грн | Маржа Z, грн | Обмеження | Ранжування | Витрати на закупівлю |   |
| 470106/1       |                                           | X1                | 1390               | 795              | 595          | 45        | 2          | =F4*H12              |   |
| 470107         |                                           | X2                | 1600               | 915              | 685          | 50        | 1          | 0                    |   |
| 42301/3        |                                           | X3                | 830                | 475              | 355          | 10        | 5          | 0                    |   |
| 45637/1        |                                           | X4                | 1130               | 645              | 485          | 40        | 3          | 0                    |   |
| 45175/10       |                                           | X5                | 1040               | 595              | 445          | 20        | 4          | 0                    |   |
|                |                                           |                   |                    |                  |              |           |            | 0                    |   |
| MaximizeZ      | =595x 1+685x 2+355x 3+485x 4+445x 5       |                   |                    |                  |              |           |            |                      |   |
|                | 795x 1+915x 2+475x 3+645x 4+595x 5≤150000 |                   |                    |                  | X1           |           |            |                      |   |
| x ∈Z+          | для всіх                                  |                   |                    |                  | X2           |           |            |                      |   |
| x 1≥45         |                                           |                   |                    |                  | X3           |           |            |                      |   |
| x 2≥50         |                                           |                   |                    |                  | X4           |           |            |                      |   |
| x 3≥10         |                                           |                   |                    |                  | X5           |           |            |                      |   |

Рис. 3. Знаходження витрат на закупівлю партії спідниць

Обчислимо загальні витрати та перевіримо, щоби вони не перевищували 150000 грн. Створюємо формулу для цільової функції - додаємо формулу для загальної маржі:

$$595x_1 + 685x_2 + 355x_3 + 485x_4 + 445x_5.$$

fx =СУММ(J4:J8)

СУММ(число1; [число2]; ...)

|                | E | F                 | G                  | H                | I            | J         | K          |                      |
|----------------|---|-------------------|--------------------|------------------|--------------|-----------|------------|----------------------|
| Номер спідниці |   | Кількість одиниць | Роздібна ціна, грн | Оптова ціна, грн | Маржа Z, грн | Обмеження | Ранжування | Витрати на закупівлю |
| 470106/1       |   | X1                | 1390               | 795              | 595          | 45        | 2          | 0                    |
| 470107         |   | X2                | 1600               | 915              | 685          | 50        | 1          | 0                    |
| 42301/3        |   | X3                | 830                | 475              | 355          | 10        | 5          | 0                    |
| 45637/1        |   | X4                | 1130               | 645              | 485          | 40        | 3          | 0                    |
| 45175/10       |   | X5                | 1040               | 595              | 445          | 20        | 4          | 0                    |
|                |   |                   |                    |                  |              |           |            | =СУММ(J4:J8)         |

Рис. 4. Знаходження загальних витрат на закупівлю партії спідниць

| fx =H12*(E4-F4)+H13*(E5-F5)+H14*(E6-F6)+H15*(E7-F7)+H16*(E8-F8) |                   |                     |                  |              |           |            |                      |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------|-----------|------------|----------------------|
| C                                                               | D                 | E                   | F                | G            | H         | I          | J                    |
| Номер спідниці                                                  | Кількість одиниць | Роздільна ціна, грн | Оптова ціна, грн | Маржа Z, грн | Обмеження | Ранжування | Витрати на закупівлю |
| 470106/1                                                        | X1                | 1390                | 795              | 595          | 45        | 2          | 0                    |
| 470107                                                          | X2                | 1600                | 915              | 685          | 50        | 1          | 0                    |
| 42301/3                                                         | X3                | 830                 | 475              | 355          | 10        | 5          | 0                    |
| 45637/1                                                         | X4                | 1130                | 645              | 485          | 40        | 3          | 0                    |
| 45175/10                                                        | X5                | 1040                | 595              | 445          | 20        | 4          | 0                    |
| Maximize Z=595x1+685x2+355x3+485x4+445x5                        |                   |                     |                  |              |           |            |                      |
| 795x1+915x2+475x3+645x4+595x5≤150000                            |                   |                     |                  | X1           |           |            | E7-F7)+H16*(E8-F8)   |
| x ∈ Z+ для всіх                                                 |                   |                     |                  |              |           |            |                      |
| x1 ≥ 45                                                         |                   |                     |                  | X2           |           |            |                      |
| x2 ≥ 50                                                         |                   |                     |                  | X3           |           |            |                      |
| x3 ≥ 10                                                         |                   |                     |                  | X4           |           |            |                      |
| x4 ≤ 40                                                         |                   |                     |                  | X5           |           |            |                      |
| x5 ≥ 20                                                         |                   |                     |                  |              |           |            |                      |

**Рис. 5. Встановлення цільової точки**

Нам потрібно знайти таку кількість одиниць кожної моделі спідниць  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ,  $x_5$ , яка максимізує загальну маржу  $Z$ , не перевищуючи бюджетних обмежень і дотримуючись обмежень на кількість одиниць кожної моделі. Обмеження виставлені на основі аналізу попиту серед користувачів, трендів на цей сезон, а також в залежності від прибутку за 1 шт. і рентабельності.

Цільова функція – це загальна маржа, яку прагнемо максимізувати:

$$F(X) = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$\text{Maximize } Z = 595x_1 + 685x_2 + 355x_3 + 485x_4 + 445x_5.$$

Рівняння являє загальну маржу, яку магазин отримає від продажу кожної моделі спідниць, використовуючи формулу (2.4.). Коефіцієнти перед змінними ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ,  $x_5$ ) відображають прибуток від кожної одиниці відповідної моделі спідниць. Отже, ціль полягає в максимізації сукупного прибутку від продажу всіх моделей. Ураховуючи обмежений бюджет та інші вимоги, сформулюємо обмеження:

$$795x_1 + 915x_2 + 475x_3 + 645x_4 + 595x_5 \leq 150000.$$

Останнє рівняння відображає обмеження на закупівлю товару. Кожна змінна ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ,  $x_5$ ) являє собою кількість закуплених одиниць відповідної

моделі спідниць, а коефіцієнти (795, 915, 475, 645, 595) відображають вартість закупівлі кожної одиниці. Сума витрат на закупівлю всіх моделей не повинна перевищувати доступний бюджет магазину в 150 тис. грн.

$$x \in Z^+ \text{ для всіх}$$

Обмеження  $x \in Z^+$  для всіх означає, що кількість закуплених одиниць кожної моделі ( $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ ) повинна бути додатнім цілим числом.

$$x_1 \geq 45$$

$$x_2 \geq 50$$

$$x_3 \geq 10$$

$$x_4 \leq 40$$

$$x_5 \geq 20$$

Після налаштувань усіх обмежень можемо вносити все в «Пошук рішень», виставляючи цільову точку, комірки змінних (наші  $x$ ) та всі обмеження. Також у «Методі вирішення» обираємо «Пошук рішень лінійних задач симплекс-методом» (рис. 6), після чого тиснемо «Знайти розв'язок» – програма знаходить оптимальний розв'язок задачі.

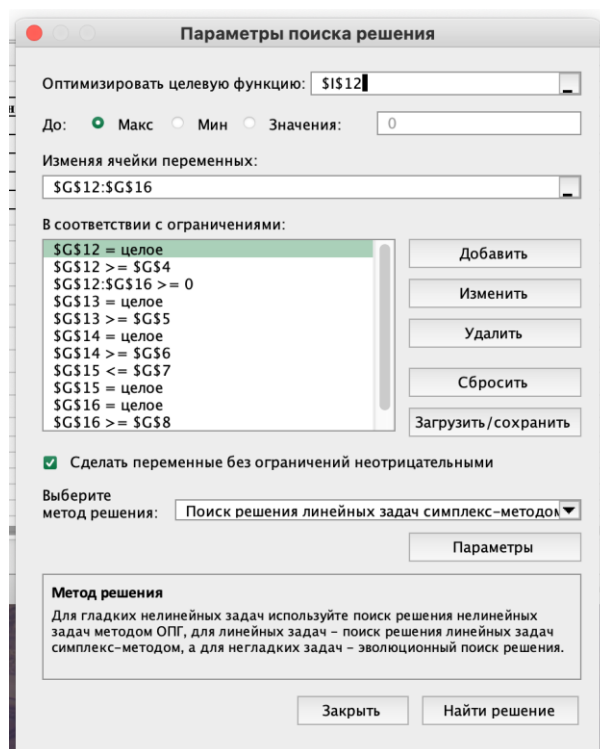


Рис. 6. Вікно надбудови «Пошуку рішень» із заповненими полями

Аналізуючи результати роботи надбудови, можемо спостерігати, що результат оптимізаційної задачі надає оптимальну кількість кожної моделі спідниць для закупівлі. Це дозволить максимізувати прибуток, мінімізувати ризики на закупівлю неактуального товару та витратити на закупівлю товару суму не більше вказаного бюджету. Цільова функція дорівнює 112340 грн, а це майже 75 % наших вкладень на закупівлю, що є досить рентабельно.

| Номер спідниці | Кількість одиниць | Роздібна ціна, грн | Оптова ціна, грн | Маржа Z, грн | Обмеження | Ранжування | Витрати на закупівлю |
|----------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------|-----------|------------|----------------------|
| 470106/1       | X1                | 1390               | 795              | 595          | $\geq 45$ | 2          | 38955                |
| 470107         | X2                | 1600               | 915              | 685          | $\geq 50$ | 1          | 68625                |
| 42301/3        | X3                | 830                | 475              | 355          | $\geq 10$ | 5          | 4750                 |
| 45637/1        | X4                | 1130               | 645              | 485          | $\leq 40$ | 3          | 25155                |
| 45175/10       | X5                | 1040               | 595              | 445          | $\geq 20$ | 4          | 12495                |
|                |                   |                    |                  |              |           |            | <b>149980</b>        |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------------------------------|---------------|
| $\text{Maximize } Z = 595x_1 + 685x_2 + 355x_3 + 485x_4 + 445x_5$ $795x_1 + 915x_2 + 475x_3 + 645x_4 + 595x_5 \leq 150000$ $x \in \mathbb{Z}^+$ для всіх<br>$x_1 \geq 45$<br>$x_2 \geq 50$<br>$x_3 \geq 10$<br>$x_4 \leq 40$<br>$x_5 \geq 20$ | <table border="1"> <tr> <td>X1</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>X2</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>X3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>X4</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>X5</td> <td>21</td> </tr> </table> | X1 | 49 | X2 | 75 | X3 | 10 | X4 | 39 | X5 | 21 | <table border="1"> <tr> <td><b>112340</b></td> </tr> </table> | <b>112340</b> |
| X1                                                                                                                                                                                                                                            | 49                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                               |               |
| X2                                                                                                                                                                                                                                            | 75                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                               |               |
| X3                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                               |               |
| X4                                                                                                                                                                                                                                            | 39                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                               |               |
| X5                                                                                                                                                                                                                                            | 21                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                               |               |
| <b>112340</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                               |               |

**Рис. 7. Аркуш Excel після запуску надбудови «Пошук рішень»**

Як бачимо, використання інструментарію «Пошук рішень» дозволяє ефективно розподілити ресурси для закупівлі різних моделей спідниць, враховуючи всі задані обмеження. Завдяки цьому бізнес може приймати обґрунтовані рішення, що призводить до зменшення витрат та підвищення прибутковості. Оптимізаційні задачі також сприяють кращому розумінню взаємозв'язків між різними факторами, що впливають на фінансовий результат. Вони допомагають визначити оптимальну кількість ресурсів, необхідних для досягнення максимального результату, чи то прибуток, чи мінімізація витрат або ефективність процесів. Це особливо важливо в умовах обмежених ресурсів та високої конкуренції, де кожне рішення може мати значний вплив на загальний успіх бізнесу. Крім того, оптимізаційні задачі сприяють підвищенню прозорості та передбачуваності бізнес-процесів.

Таким чином, застосування оптимізаційних методів є невід’ємною частиною сучасного управління, що сприяє розвитку інноваційних рішень та підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Електронна комерція. Міністерство юстиції України. URL : [https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/Електронна\\_комерція](https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/Електронна_комерція)
2. Що таке електронна комерція (e-commerce) для початківців? Interkassa. URL : <https://interkassa.com/blog/shho-take-elektronna-komerciya-e-commerce-dlya-pochatkivciv>
3. Ольшанський О.В. Оцінка ефективності бізнес процесів підприємства. *Вісник Сумського національного університету. Серія «Економіка і менеджмент»*. 2018. Вип. (76). С. 53–56.
4. Що таке бізнес-процеси? Remo Online. URL : <https://remonline.ua/blog/business-process/>
5. UML-діаграми: що це таке, для чого використовуються та як їх створити? URL : <https://evergreens.com.ua/ua/articles/uml-diagrams.html>
6. Шалева О. І. Електронна комерція: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 216 с.
7. Для чого потрібні автоматизовані програми для магазинів і інших торгових закладів? URL : <https://ultra-company.com/dlya-chego-nuzhny-avtomatizirovannye-programmy-dlya-magazinov-i-drugih-torgovyh-zavedenij/>
8. E-commerce software comparison: How do I find the right store system? Blackbit Digital Commerce. URL : <https://digital-commerce.blackbit.com/uk/e-commerce-software-comparison-how-do-i-find-the-right-store-system>
9. Яка програма потрібна для роздрібної торгівлі. URL : <https://minisoft.ua/article/yaka-programa-potribna-rozdribniy-torgivli>

**Діана КРАЇЛО**

здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: ст. викладач**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Оксана ВАСЬКІВ**

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ  
МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
(на прикладі поліклініки)**

Система охорони здоров'я України, як і вся країна, з 24 лютого 2022 року опинилася в умовах безпрецедентної кризи, спричиненої повномасштабною війною з росією. Руйнування інфраструктури, колосальні людські втрати, масова евакуація населення, значне зростання навантаження на медичні заклади – все це потребує нагальних рішень та формування нових підходів до організації та управління медичними процесами.

В таких складних умовах автоматизація бізнес-процесів поліклінік стає не просто доцільною, а й життєво необхідною. Впровадження ефективних моделей автоматизації може допомогти покращити якість та доступність медичних послуг для населення [2].

Кожна діяльність, яку ми вважаємо як сомо собою зрозумілою, від відкриття дверей до розробки програмного забезпечення, має під собою фундамент, який визначає структуру цих дій. Цим фундаментом являються бізнес-процеси, які стають ключем до розуміння, як організації досягають своїх цілей та як вони можуть покращити свої результати [3, 5, 6].

Основні бізнес-процеси у сфері охорони здоров'я на прикладі поліклініки подані на рис. 1.

### **Запис на прийом**

- структурований набір алгоритмів, за якими визначається потреба пацієнта в прийомі, надаються точні контактні данні особи, яка записується на прийом та назначається точна дата та час візиту до лікаря

### **Медичний огляд та консультація**

- характеризується наданням медичних послуг пацієнту. Впродовж цього бізнес-процесу проводиться огляд пацієнта, лікар збирає анамнез та визначає необхідність подальших обстежень. Після отримання результатів обстеження лікар пояснює діагноз та рекомендує лікування

### **Лікувальні процедури**

- є певним набором покрокових дій, які відбуваються стаціонарно чи амбулаторно та сприяють загальному покращенню стану здоров'я пацієнта

### **Створення медичної документації**

- збір усіх необхідних даних про пацієнтів, включаючи анамнез, результати обстежень та рекомендації лікарів для структурування зібраної інформації та внесення її до медичної база даних. Також на цьому етапі створюються електронні медичні картки та інші необхідні документи, що піддаються перевірці

### **Підбір та найм персоналу**

- це процес, початковою точкою якого є аналіз майбутніх потреб поліклініки у персоналі. Після цього відбувається розробка детального опису вакансій та використання різних методів для залучення кандидатів

### **Фінансове планування та бюджетування**

- являє собою етап визначення довгострокових фінансових цілей поліклініки та необхідних ресурсів для їх досягнення. Цей процес дозволяє управляти фінансовими ресурсами з метою забезпечення ефективності роботи медичного закладу

### **Закупівля медикаментів та мед. обладнання**

- це певний набір процесів за якими визначається необхідність обсягу медикаментів та обладнання, які потрібні для забезпечення медичних послуг. Розробляється план закупівель, який включає перелік необхідних товарів та проведення тендерів або запитів цінових пропозицій для вибору найбільш вигідних умов поставки. Подальшими діями є підписання договорів, контроль поставок та перевірка якості отриманих ресурсів

### **Контроль якості медичних послуг**

- являється комплексним процесом розробки та впровадження стандартів якості на основі національних та міжнародних нормативів

### **Розвиток інновацій та розширення асортименту послуг**

- характер цього бізнес-процесу займається вивченням поточних тенденцій у медичній галузі та визначенням потреб цільової аудиторії. Розробляється стратегія впровадження нових медичних технологій, що проходять етап тестування та впроваджуються при ефективності їхнього забезпечення

### **Виклик бригад екстреної швидкої допомоги**

- є одним з провідних бізнес-процесів поліклініки через терміновість. Даний етап включає в себе оцінку стану пацієнта та прийняття рішення про необхідність виклику

## **Рис. 1. Основні бізнес-процеси у сфері охорони здоров'я на прикладі поліклініки**

*Джерело: розроблено авторами*



Одним з головних бізнес-процесів у сфері охорони здоров'я є «Виклик бригад екстреної медичної допомоги». Цей процес базується на визначених Міністерством охорони здоров'я України єдиних вимогах до виклику бригад екстреної швидкої допомоги. Він є фундаментальним, тому що від ефективності роботи медичних працівників буде залежати життя людей та їхній добробут.

Такий бізнес-процес, як виклик бригад швидкої допомоги, безумовно, включає в себе й інші завдання. Вони є його комплектуючими і також відіграють вирішальну роль у забезпеченні ефективності та оперативності роботи служби швидкої допомоги, що дозволяє швидко реагувати на термінові випадки та надавати допомогу тим, хто потребує її найбільше.

Основними з таких завдань є: *ефективна та структурована комунікація з будь-ким хто є свідком, або учасником надзвичайних подій; перевірка укомплектованості машин екстреної допомоги; планування найбільш оптимальних маршрутів; процес медичного сортування; надання якісної первинної екстреної медичної допомоги.*

Практична організація бізнес-процесу «Виклик машин швидкої допомоги» є основоположною для забезпечення своєчасної та якісної медичної допомоги. Впровадження автоматизації та інформативних технологій може значно підвищити продуктивність цього процесу. Зокрема, застосовуючи таку модель, як оптимізаційна задача, що дозволяє раціонально розподілити ресурси та скоротити час реагування на виклики [1, 7].

Оптимізація – вибір найкращого варіанту з можливих для досягнення найбільшої ефективності будь-якого процесу. Оптимізаційні задачі – задачі, мета яких полягає в знаходженні найкращого (оптимального) з точки зору деякого критерію (критеріїв) варіанту використання наявних ресурсів [4].

Дослідження спрямоване на оптимізацію маршрутів для машин швидкої допомоги у місті Львів, щоб забезпечити мінімальні витрати часу прибуття на місце виклику. Вибрано п'ять центрів екстреної медичної допомоги, що розташовані за певними адресами на вулицях, Орлика,6, Медової Печери,1,

Біберовича,9, Київська,31, та проспекті Червоної калин,57, кожен з яких має обмежену кількість машин, що є умовними даними.

Заважаючи на умови задачі машини швидкої допомоги можуть бути викликані до одного з шести районів Львова: Шевченківський район, Личаківський район, Сихівський район, Франківський район, Залізничний район, Галицький район.

На рис. 2 продемонстровано загальний та структурований вигляд усіх попередньо зазначених даних.

| Пункти відправлення        | Пункти призначення   |                    |                  |                    |                   |                 |        |
|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------|
|                            | Шевченківський район | Личаківський район | Сихівський район | Франківський район | Залізничний район | Галицький район | Запаси |
| вул. Орлика, 6             | 9                    | 22                 | 42               | 36                 | 33                | 18              | 5      |
| просп. Червоної калини, 57 | 27                   | 22                 | 3                | 16                 | 36                | 20              | 6      |
| вул. Медової Печери, 1     | 24                   | 10                 | 16               | 21                 | 41                | 17              | 5      |
| вул. Біберовича, 9         | 13                   | 33                 | 43               | 29                 | 21                | 19              | 4      |
| вул. Київська, 31          | 21                   | 31                 | 27               | 13                 | 19                | 13              | 8      |
| Потреби                    | 5                    | 4                  | 7                | 2                  | 3                 | 6               | 27     |
|                            |                      |                    |                  |                    |                   |                 | 28     |

| Пункти відправлення        | Пункти призначення   |                    |                  |                    |                   |                 |        |
|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------|
|                            | Шевченківський район | Личаківський район | Сихівський район | Франківський район | Залізничний район | Галицький район | Запаси |
| вул. Орлика, 6             | 0                    | 0                  | 5                | 0                  | 0                 | 0               | 5      |
| просп. Червоної калини, 57 | 0                    | 4                  | 2                | 0                  | 0                 | 0               | 6      |
| вул. Медової Печери, 1     | 5                    | 0                  | 0                | 0                  | 0                 | 0               | 5      |
| вул. Біберовича, 9         | 0                    | 0                  | 0                | 0                  | 3                 | 0               | 3      |
| вул. Київська, 31          | 0                    | 0                  | 0                | 2                  | 0                 | 6               | 8      |
| Потреби                    | 5                    | 4                  | 7                | 2                  | 3                 | 6               |        |

|     |
|-----|
| 591 |
|-----|

**Рис. 2. Таблиця оптимальних маршрутів машин швидкої допомоги»**

Постановка задачі:

Змінними у даній задачі є  $X_{ij}$ , де  $i$  означає номер центру екстреної медичної допомоги, а  $j$  означає номер району з якого відбувається виклик. Тож змінні  $X_{ij}$  представляють собою кількість машин швидкої допомоги, що виїжджають з центру  $i$  до району  $j$ . Наприклад  $x_{13}$  означає, що карети екстреної допомоги виїжджають з вулиці Орлика, 6 до Сихівського району.

Фіксовані значення  $t_{ij}$ (час прибуття) є параметрами задачі, які вводяться в таблицю, як вихідні дані.

Цільовою функцією даної задачі є формула, головною метою якої є мінімізувати загальний час прибуття машин швидкої допомоги до місця виклику.

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^6 t_{ij} \times X_{ij} \quad (1)$$

Для того, щоб реалізувати задачу оптимізації маршрутів машин швидкої допомоги в MS Excel нами було використано інструмент «Пошук рішень». Для правильного виконання задачі було встановлено певні обмеження.

Обмеження на кількість машин у цехах

$$\sum_{j=1}^6 X_{ij} \leq Mi \quad (2)$$

$Mi$  – максимальна кількість машин у центрі  $i$ .

Тобто, це означає, що кількість машин, які виїжджають з кожного центру на виклик, не перевищує наявної кількості машин у цьому центрі.

Обмеження на задоволення потреб пунктів призначення  $j$

$$\sum_{i=1}^5 X_{ij} \geq Dj \quad (3)$$

$Dj$  – мінімальна потреба у пункті призначення  $j$ .

Це означає, що для кожного району  $j$  сума кількості машин, які прибувають з різних центрів  $i$ , повинна бути більшою за  $Dj$ .

Невід’ємність змінних

$$X_{ij} \geq 0 \quad (4)$$

Тобто кількість машин не може бути від’ємною.

Окрім того, задля коректності роботи інструменту «Пошук рішень» запаси для кожного з пунктів відправлення мають становити суму комірок пунктів призначення, що зображено на рис. 3.

| Пункти відправлення        | Шевченківський район | Личаківський район | Сихівський район | Франківський район | Залізничний район | Галицький район | Запаси |
|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------|
| вул. Орлика, 6             | 9                    | 22                 | 42               | 36                 | 33                | 18              | 5      |
| просп. Червоної калини, 57 | 27                   | 22                 | 3                | 16                 | 36                | 20              | 6      |
| вул. Медової Печери, 1     | 24                   | 10                 | 16               | 21                 | 41                | 17              | 5      |
| вул. Бібровича, 9          | 13                   | 33                 | 43               | 29                 | 21                | 19              | 4      |
| вул. Київська, 31          | 21                   | 31                 | 27               | 13                 | 19                | 13              | 8      |
| Потреби                    | 5                    | 4                  | 7                | 2                  | 3                 | 6               | 27     |

| Пункти відправлення        | Шевченківський район | Личаківський район | Сихівський район | Франківський район | Залізничний район | Галицький район | Запаси         |
|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| вул. Орлика, 6             | 0                    | 0                  | 5                | 0                  | 0                 | 0               | =СУММ(118:Ф18) |
| просп. Червоної калини, 57 | 0                    | 4                  | 2                | 0                  | 0                 | 0               | 6              |
| вул. Медової Печери, 1     | 5                    | 0                  | 0                | 0                  | 0                 | 0               | 5              |
| вул. Бібровича, 9          | 0                    | 0                  | 0                | 0                  | 3                 | 0               | 3              |
| вул. Київська, 31          | 0                    | 0                  | 0                | 2                  | 0                 | 6               | 8              |
| Потреби                    | 5                    | 4                  | 7                | 2                  | 3                 | 6               |                |

Рис. 3. «Застосування формули СУММ для запасів»

Безпосередньо повернувшись до цільової функції, що згадувалася раніше, зазначаємо, що її комірка має бути розрахунком для подальшої коректності роботи з інструментом «Пошук рішень».

Розв'язок задачі дає оптимальність: маршрутів між пунктами відправлення та пунктами призначення; найбільш ефективний маршрут та витрати часу, які прямують до мінімуму.

Якщо вести мову про автоматизацію бізнес-процесів поліклініки, до прикладу автоматизувати роботу поліклініки ProMedix – умовна поліклініка, можна створити програму, що відповідатиме за створення електронних записів на прийом саме для військових, які потребують якісних медичних послугах [1, 2, 7].

Робота програми полягає в тому, щоб з умовної бази даних підтягнути дані про користувача тобто військового, його ПІБ та основні характеристики після введення певного умовного коду з 18 цифр та пароля. Для кожного користувача вони є персоналізованими. Та надати можливість створити запис на певну дату та час.

Опис запланованих функцій:

1. Вхід:

- Користувач має ввести 18 цифр номеру військового квитка;
- Користувач має ввести пароль;
- Після натискання на кнопку «Вхід» на екрані з'являється діалогове вікно з повідомленням про успішний вхід та кнопкою «Ок»;
- Після натискання на кнопку «Ок» нас направляє в основну панель «Особиста інформація»;

2. Панелі «Деталі» та «Запис»:

- Ввійшовши в панель «Особиста інформація» можна побачити дві вкладки «Деталі» та «Запис»;
- У вкладці «Деталі» відображається особиста інформація про особу, тобто її ПІБ та характеристика;
- Після натискання на вкладку «Запис» користувачу висвічується

панель в якій можна обрати вид консультації, дату та час;

### 3. Створення запису:

- Для того, щоб створити запис користувачу потрібно обрати вид консультації, для підтвердження потрібно поставити пташку навпроти потрібної послуги;
- Після його з'явиться часові межі з котрої по яку годину можна створити запис;
- Щоб обрати дату потрібно просто натиснути на панель з датою;
- Після вибору послуг та дати й час користувач має натиснути на кнопку «Створити запис»;

### 4. Підтвердження створення запису:

- Після натискання на кнопку «Створити запис» на екрані з'являється повідомлення про успішне створення запису, датою та часом;
- Також на екрані з'являється кнопка «Ок» для підтвердження;

### 5. Друк та статусна інформація:

- Створивши запис дані автоматично формуються у текстовий файл;
- Після того, як дані збережено, заходимо у вкладку «appointment.text», де знаходяться усі дані про запис, ПІБ нашого користувача, його характеристика, вид консультації, дата та час;

### 6. Видалити запис:

- У випадку, якщо користувач хоче видалити запис йому потрібно натиснути на кнопку «Видалити запис», що призведе до повного видалення даних у текстовому файлі.

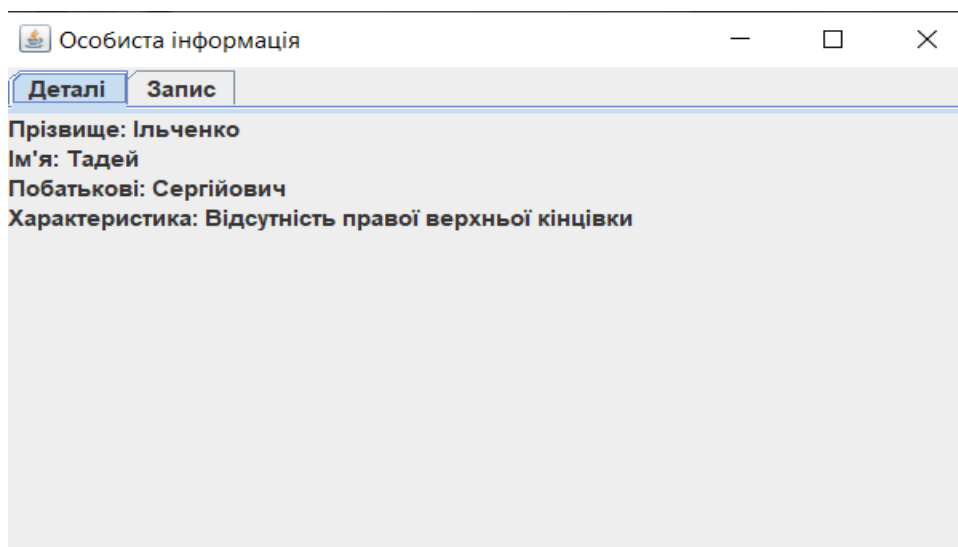
Вікно для авторизації користувача подано на рис. 4.



|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Авторизація                         |                          |
| Номер військового квитка:           | <input type="text"/>     |
| Пароль:                             | <input type="password"/> |
| <input type="button" value="Вхід"/> |                          |

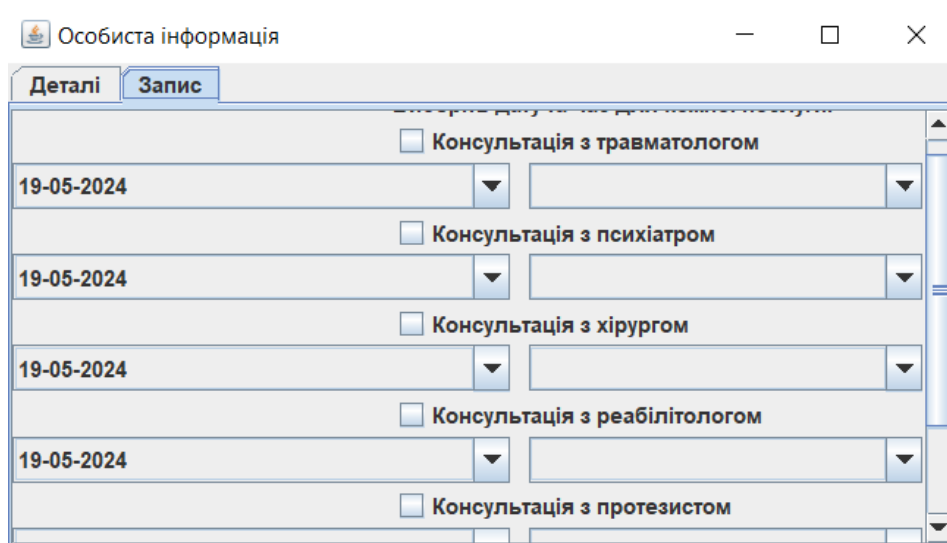
**Рис. 4. Вікно для авторизації користувача**

Після успішної авторизації на екрані з'являється панель «Особиста інформація» одна з частин якої дозволяє ознайомитися з характеристиками користувача, а інша з деталями створення запису. Вказаний графічний інтерфейс знаходиться на скріншоті (рис. 5).



**Рис. 5. Графічний інтерфейс особистої сторінки користувача**

Візуально представлений графічний інтерфейс запису в додатку AuthApp (рис. 6), а успішно створений запис «Створення запису на прийом» в текстовому форматі на рис. 7.



**Рис. 6. Графічний інтерфейс «Створення запису»**

```
AuthApp.java  appointment.txt  UserDatabase.java  User.java
1  Особиста інформація:
2  Прізвище: Ільченко
3  Ім'я: Тадей
4  Побатькові: Сергійович
5  Характеристика: Відсутність правої верхньої кінцівки
6
7  Запис:
8  Консультація з хірургом на 22-05-2024 09:30
9  Консультація з протезистом на 20-05-2024 10:30
10  Консультація з психіатром на 20-05-2024 10:00
11
```

**Рис. 7. Перенесені дані до appointment.txt., «Створений запис»**

Впровадження сучасних інформаційних систем дає можливість оптимізувати роботу медичних закладів, скорочуючи час на адміністрування процедур та підвищуючи точність і безпеку медичних даних.

Автоматизація також сприяє покращенню комунікації між медичним персоналом, що дозволяє швидко та точно обробляти інформацію про пацієнта та ефективно координувати дії під час надання медичної допомоги.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Автоматизація бізнесу. URL: <https://remonline.ua/blog/business-process-automation/>
2. Автоматизація медичного центру. URL: <https://inteltech.com.ua/uk/blogs/avtomatyzaciya-medychnogo-centru>
3. Васьків О. М., Шевчук Ю. І. Інструменти моделювання та аналізу бізнес-процесів: Розвиток сучасної економічної науки в умовах трансформації: збірник тез наукових робіт учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції для студентів, аспірантів та молодих учених (м. Київ, 4 грудня 2021 р.). К.: Аналітичний центр «Нова Економіка», 2021. 2021 С. 77-81.
4. Розв'язування оптимізаційних задач. URL: <http://surl.li/twqeb>

5. Що таке бізнес процеси, їх приклади та чому так важливо сформувати свій бізнес процес, основні елементи бізнес процесу?

URL: <https://todo.ltd/2023/10/31/shho-take-biznes-proczesy-yih-pryklady-ta-ch/>

6. Що таке бізнес-процеси та які їхні основні елементи? URL: <https://it-artel.ua/instruction/chto-takoe-byznes-proczessu-y-kakye-yh-osnovnue-elementu/>

7. Як автоматизувати медичні установи? URL: [https://pdk.com.ua/ua/info/articles/otraslevye-resheniya/avtomatizatsiya-meditsinskikh-uchrezhdeniy/?srsltid=AfmBOopSz-](https://pdk.com.ua/ua/info/articles/otraslevye-resheniya/avtomatizatsiya-meditsinskikh-uchrezhdeniy/?srsltid=AfmBOopSz-2cikKUoEF5OjYOeYN5wmFur82h4P6PR01pHcdDKtq5EzNQ)

[2cikKUoEF5OjYOeYN5wmFur82h4P6PR01pHcdDKtq5EzNQ](https://pdk.com.ua/ua/info/articles/otraslevye-resheniya/avtomatizatsiya-meditsinskikh-uchrezhdeniy/?srsltid=AfmBOopSz-2cikKUoEF5OjYOeYN5wmFur82h4P6PR01pHcdDKtq5EzNQ)

**Лія КУЧЕРЕНКО**

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: к.е.н., доцент**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Ірина БОРЩУК**

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ВІ-СИСТЕМ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС- АНАЛІТИКИ**

Сучасне бізнес-середовище характеризується високою динамічністю та постійними змінами, що ставить перед компаніями нові виклики. Зіткнувшись із зростаючою конкуренцією та швидким розвитком технологій, компанії змушені шукати нові шляхи для підвищення ефективності своїх процесів. Одним з найважливіших інструментів для досягнення цієї мети є система бізнес-аналітики (ВІ), яка дозволяє проводити глибокий аналіз даних та приймати обґрунтовані рішення.



Актуальність дослідження впровадження ВІ-систем зумовлена кількома важливими аспектами. По-перше, зростаючий обсяг даних, що генеруються компаніями, вимагає ефективних методів їх обробки та аналізу; ВІ-системи надають можливість автоматизувати ці процеси, значно скорочуючи час і ресурси.

По-друге, використання ВІ-систем дозволяє компаніям адаптуватися до ринків, що швидко змінюються. Аналіз даних у режимі реального часу допомагає виявити нові можливості та загрози для бізнесу, що є важливим для успішного управління бізнесом.

Крім того, впровадження ВІ-систем може допомогти поліпшити взаємодію з клієнтами. Детально аналізуючи поведінку споживачів, компанії можуть розробляти персоналізовані пропозиції та підвищувати лояльність і задоволеність клієнтів.

Таким чином, тема є дуже актуальною і важливою для забезпечення конкурентоспроможності компаній в сучасних умовах. Дослідження даної проблематики відкриває нові горизонти розвитку бізнесу та сприяє досягненню стійкого успіху на ринку.

Отже, Business Intelligence (ВІ) - це такий набір технологій, процесів і 'практик, які використовуються для збору, аналізу та представлення бізнес-даних. Основною метою ВІ є підтримка прийняття рішень на всіх рівнях управління підприємства шляхом перетворення сировинних даних у корисну інформацію [1].

ВІ-системи розвиваються за чотирма основними напрямками:

1. Збереження даних: Дані в сховищах ВІ (data warehouse) організовані для оптимізації аналізу та обробки запитів, на відміну від звичайних баз даних, які фокусуються на швидкості транзакцій.

2. Інтеграція даних: Для формування сховищ використовуються ETL-засоби, які відповідають за отримання (extract), перетворення (transform) і завантаження (load) даних у сховище.

3. Аналіз даних: OLAP-інструменти забезпечують глибокий аналіз даних,

дозволяючи виявляти тренди та залежності за різними параметрами, такими як регіони чи продукти.

4. Представлення даних: Дані візуалізуються через звіти, графіки та інформаційні панелі (dashboards), що дозволяють контролювати ключові показники та виявляти потенційні загрози для бізнесу.

ВІ-системи впроваджують через потребу в швидкому доступі до даних. Так як, сучасний бізнес вимагає оперативного реагування на зміни, ВІ-системи забезпечують миттєвий доступ до актуальної інформації, що дозволяє скоротити час на обробку даних, швидший доступ до інформації скорочує час на її пошук та аналіз. Швидка адаптація стратегій, швидке реагування на зміни ринку та потреби клієнтів.

ВІ-системи дозволяють приймати рішення, спираючись на такі фактичні дані, як аналіз трендів (виявлення закономірностей у даних допомагає прогнозувати майбутні події) та стратегічне планування (аналітика підвищує ймовірність успіху завдяки обґрунтованим рішенням).

ВІ-системи оптимізують бізнес-процеси та зменшують витрати. Наприклад, автоматизована звітність скорочує час, витрачений на ручний збір даних і створення звітів, а оптимізація ресурсів скорочує витрати за рахунок виявлення неефективних витрат.

Покращена комунікація це єдиний доступ до даних полегшує співпрацю між відділами. Таким чином, впровадження ВІ-систем є необхідним для підтримки конкурентоспроможності в динамічному ринку.

Розглянемо популярні платформи, які використовують ВІ-системи, зокрема Qlik, Tableau, Power BI та Datawiz.

Power BI - це аналітична бізнес-платформа від Microsoft, що дозволяє аналізувати дані, створювати інтерактивні звіти та інтегруватися з Office 365. Вона тісно співпрацює з продуктами Microsoft, такими як Excel, SharePoint і Azure, забезпечуючи можливості для візуалізації результатів та автоматизації оновлення даних. Користувачі можуть спільно працювати над проектами та

публікувати звіти для загального доступу. Power BI використовує мову DAX для розрахунків і має як хмарну версію, так і версію для корпоративних мереж [3].

Qlik-шведський розробник програмного забезпечення для аналізу та візуалізації даних. Він відомий своєю асоціативною моделлю даних, яка дозволяє користувачам досліджувати взаємозв'язки між даними без попередньої підготовки даних. Розробник пропонує рішення, які дозволяють організаціям візуалізувати та аналізувати дані з різних джерелі приймати більш обґрунтовані бізнес-рішення.

Qlik Sense - більш сучасна та масштабована BI-платформа, яка надає широкі функціональні можливості для створення, візуалізації та аналізу даних.

Tableau — це потужна платформа для бізнес-аналітики, яка дозволяє створювати інтерактивні візуалізації даних. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс перетягування для створення візуалізацій та підтримка різноманітних джерел даних (Excel, SQL, Google Analytics тощо). А також, можливість створення дашбордів та інтерактивних звітів.

Використання Tableau підходить для компаній будь-якого розміру, особливо для тих, хто потребує гнучкості у візуалізації даних.

Datawiz - це менш відома платформа для BI, яка також спеціалізується на візуалізації даних. Datawiz може бути корисним для малих і середніх підприємств, які шукають доступну платформу для аналізу даних.

Основні функції це:

1. Легкий у використанні інтерфейс для створення звітів та дашбордів.
2. Інтеграція з різними джерелами даних.
3. Можливість автоматизації звітності та моніторингу показників.

Приклади успішного впровадження BI-систем можна побачити на прикладі таких компаній, як Coca-Cola, Amazon, Netflix і Walmart. Coca-Cola використовує аналітику для оптимізації асортименту продукції та зменшення витрат на маркетинг, що дозволяє швидше реагувати на зміни ринку. Amazon аналізує поведінку користувачів, що допомагає зменшити час доставки і оптимізувати логістику, а також планувати запаси [5]. Netflix активно досліджує

вподобання глядачів, що дозволяє адаптувати контент і уникати витрат на невдалі проекти. Walmart моніторить продажі в реальному часі, що допомагає ефективно управляти запасами та знижувати витрати. Успішні кейси цих компаній демонструють, як ВІ-системи можуть суттєво підвищити ефективність бізнес-процесів і покращити прийняття рішень, слугуючи прикладом для інших організацій [4].

Розглянемо майбутнє ВІ-систем, зокрема тренди та прогнози [2]:

1. Аналіз у реальному часі. Оскільки потреба у швидкому прийнятті рішень зростає, розвиватимуться системи, що забезпечують аналіз даних у режимі реального часу. Це дозволить компаніям швидше реагувати на ринкові зміни.

2. Інтеграція зі штучним інтелектом та машинним навчанням. Штучний інтелект і машинне навчання відіграватимуть важливу роль у ВІ-системах, автоматизуючи аналіз даних, виявляючи закономірності та роблячи прогнози на основі історичних даних.

3. Більш широке використання хмарних технологій. Хмарні ВІ-рішення стануть нормою завдяки своїй гнучкості, масштабованості та зниженню витрат на інфраструктуру.

4. Візуалізація даних. Інновації у візуалізації даних, такі як інтерактивні дашборди та віртуальна реальність, допоможуть користувачам легше сприймати складну інформацію.

5. Аналіз великих даних. З ростом обсягів даних ВІ-системи стануть більш потужними у зборі, зберіганні та аналізі великих даних, що дозволить отримувати цінні інсайди.

6. Покращена мобільність. Мобільні ВІ-рішення продовжать розвиватися, забезпечуючи доступ до аналітики на будь-якому пристрої, що дозволить користувачам працювати з даними у будь-який час і будь-якому місці.

7. Інтеграція з IoT. ВІ-системи будуть використовувати дані з Інтернету речей для отримання більш детальної інформації про бізнес-процеси та поведінку споживачів.

8. Підвищена безпека. Зростаюча увага до кібербезпеки призведе до впровадження нових заходів захисту даних у ВІ-системах, включаючи блокчейн-технології для забезпечення прозорості та безпеки.

9. Користувацький досвід. Інтерфейси стануть більш інтуїтивно зрозумілими, що дозволить користувачам без глибоких технічних знань легко взаємодіяти з ВІ-системами.

10. Аналіз соціальних медіа. Інтеграція з платформами соціальних медіа дозволить бізнесам отримувати цінну інформацію про настрої споживачів та ефективність маркетингових компаній.

Отже, майбутнє ВІ-систем обіцяє бути динамічним та інноваційним. Завдяки інтеграції новітніх технологій, бізнеси зможуть ефективніше використовувати дані для прийняття стратегічних рішень, підвищуючи свою конкурентоспроможність на ринку.

Зробимо висновок, що сучасне бізнес-середовище вимагатиме від компаній адаптації до швидких змін і зростаючої конкуренції, що робить впровадження систем бізнес-аналітики (ВІ) критично важливим. ВІ-системи дозволяють проводити глибокий аналіз даних, автоматизувати обробку інформації та приймати обґрунтовані рішення, що підвищує ефективність бізнес-процесів і покращує взаємодію з клієнтами.

Основні переваги ВІ включають зниження витрат, поліпшення комунікації між відділами та швидку адаптацію до ринкових змін. Розвиток ВІ-систем охоплює збереження, інтеграцію, аналіз та представлення даних, що дозволяє організаціям краще реагувати на потреби клієнтів.

Успішні приклади впровадження ВІ-систем показують, як компанії, такі як Coca-Cola та Amazon, використовують аналітику для оптимізації процесів і зменшення витрат. Майбутнє ВІ передбачає інтеграцію зі штучним інтелектом, розвиток хмарних технологій, нові методи візуалізації, а також підвищення мобільності та безпеки. Це створює нові можливості для бізнесів у прийнятті стратегічних рішень і забезпечує їх конкурентоспроможність.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Business Intelligence (BI) URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/business-intelligence-bi>
2. Система бізнес-аналізу Business Intelligence System (BI-system) URL: <https://www.versiya.com/ua/it-solutions/business-intelligence-system-bi-system.html>
3. Аналітика і BI-системи URL: <https://ua.ibagroupit.com/solutions-and-products/analytics/>
4. Best of the best: найпопулярніші BI-системи у світі ритейлу URL: <https://datawiz.io/uk/blog/best-of-the-best-the-most-popular-bi-systems-in-the-retail-world>
5. How Amazon uses Big Data to transform operations URL: <https://supplychaindigital.com/technology/how-amazon-uses-big-data-transform-operations>

**Назар МАЗУР**

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: к.ф-м.н., доцент**

**кафедри цифрової економіки та бізнес аналітики**

**Анна ЗАДОРЖНА**

## ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ HR-ПРОЦЕСІВ СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

HR-процеси охоплюють рекрутинг, управління мотивацією, кваліфікацією персоналу та формування корпоративної культури. Вони є невід'ємною частиною діяльності всіх HR-відділів і не залежать від специфіки галузі, розміру чи типу підприємства [1].

Система HR-менеджменту на підприємстві охоплює ключові завдання, такі як рекрутинг нових співробітників, їх адаптація, HR-аналітика, накопичення та зберігання інформації про всі людські ресурси компанії, навчання та перенавчання працівників, а також забезпечення HR-безпеки та мотивації. Цифровізація HR-процесів спрощує та пришвидщує виконання цих завдань.

Сучасні напрями діджиталізації HR-менеджменту включають три основні аспекти. Перший напрям – цифрова робоча сила, яка передбачає розвиток «цифрового мислення» серед працівників, особливо серед молодого покоління, і адаптацію старшого покоління до нових технологій. Другий напрям – цифрове робоче місце, яке створює комфортні умови для ефективної роботи, використовуючи спеціальні платформи та мобільні застосунки для підтримки зв'язку і виконання завдань. Третій напрям зосереджений на застосуванні інноваційних інструментів для HR-менеджера, що дозволяє контролювати персонал, мотивувати його та виконувати всі управлінські функції більш ефективно [2].

Цифровізація управління HR-процесами розпочалася в 90-х роках та пройшла три еволюційні етапи.

Перший етап (1990–2000 рр.) називають РМ (Personnel Management), коли основним завданням кадрових відділів був облік персоналу, розрахунок заробітної плати та базова підтримка працівників.

Другий етап (2000–2020 рр.) – HR management. На цьому етапі основний фокус був зміщений на ефективність HR-процесів та оптимізацію витрат на персонал за допомогою нових інструментів.

Третій етап стартував з 2020 року і називається Human capital (HC) management, з акцентом на максимальну інтеграцію digital-процесів, HR-аналітику та self-service у HR-менеджменті.

Цифрова трансформація охоплює всі напрями HR: від рекрутингу та адаптації до навчання, розвитку та винагороди. У сучасному рекрутингу активно використовуються кар'єрні вебсайти, системи відстежування заявок, соціальні медіа, мобільні додатки та чат-боти.

HR-команди несуть відповідальність за цифрову трансформацію як власної діяльності, так і компанії в цілому. Разом з IT-відділом HR формує цифрову екосистему, що сприяє формуванню «цифрового мислення» серед працівників.

Цифровий HR об'єднує мобільні додатки, соціальні мережі, хмарні технології, віртуальну реальність і штучний інтелект для вдосконалення робочого середовища. Це забезпечує задоволення потреб персоналу в гнучкому навчанні, перекваліфікації та доступі до корпоративних ресурсів.

Переваги від цифрової трансформації HR:

Використання мобільних додатків:

- можливість керувати часом та відстежувати переміщення працівників;
- оперативне інформування про запізнення та надсилання повідомлень;
- проведення онлайн-навчання, тренінгів та рекрутингу;
- контроль продуктивності та забезпечення зворотного зв'язку;
- нарахування компенсацій та оптимізація дій для підвищення ефективності.

Хмарні сервіси:

- долається проблема комунікаційних бар'єрів та підвищується залучення;
- автоматизація рутинних процесів дозволяє економити час;
- забезпечується високий рівень безпеки зберігання інформації;
- збільшується продуктивність завдяки доступності даних у будь-який момент.

Big Data:

- можливість обробки, структуризації, аналізу та візуалізації великих обсягів інформації;
- прогнозування можливих сценаріїв розвитку та обґрунтованість рішень;
- об'єктивність управлінських рішень завдяки аналітичним даним.

Віртуальна реальність:

- поліпшення навчання та розвиток soft skills;
- формування корпоративної культури та зниження гендерних бар'єрів;
- штучний інтелект;



- ефективна взаємодія з кандидатами та підтримка консультацій через чат-боти;
- моніторинг і управління досвідом працівників в реальному часі.

Цифрова інфраструктура:

- сприяє формуванню нового типу менеджерів із цифровим мисленням;
- підтримка розвитку інноваційних команд і контроль ключових показників [3].

Найбільш популярними HR системами на українському ринку є: HURMA System, Zoho People, BambooHR, Workable, SmartRecruiters, CakeHR, ADP Workforce Now. Тепер розглянемо кожен з них більш детально та розкриємо їх переваги.

**HURMA System** – комплексне програмне рішення, від українських розробників, для HR, рекрутингу та OKR. HURMA від резює кандидата до його онбордингу, адаптації й моніторингу настрою співробітників.

Переваги:

- AI Partner – чатбот для Telegram, Slack, Viber покращує комунікацію між компанією та співробітниками;
- автоматизація інтерв'ю, адаптацій, перевірок (Welcome, Probation, Exit);
- зручна організаційна структура компанії, загальний календар відпусток, лікарняних;
- моніторинг настрою, OKR для управління цілями компанії;
- публікація вакансій, база кандидатів, імпорт та парсинг резюме.

**Zoho People** – система для HR з інтуїтивним інтерфейсом та можливостями для організації кадрових процесів, створена для малого та середнього бізнесу.

Переваги:

- HR-аналітика та облік відпрацьованого часу;
- електронний підпис документів, конструктор шаблонів та форм;
- інструменти для performance review та автоматизації рутинних задач.

**BambooHR** – платформа для управління кадрами у невеликих і середніх компаніях, яка дозволяє централізовано зберігати дані про співробітників.

Переваги:

- автоматизація процесу рекрутингу та управління базами кандидатів;
- розподіл прав доступу для різних користувачів, гнучка аналітика;
- управління навчанням, вбудований календар та довідник.

**Workable** – онлайн-платформа для рекрутингу, що поєднує ATS та інструменти сорсингу.

Переваги:

- брендування інтерфейсу під стиль компанії;
- розширені можливості пошуку через соцмережі;
- масові розсилки, шаблони листів, база email-адрес, швидкий парсинг резюме.

**SmartRecruiters** – система для керування наймом, спрямована на залучення найкращих кандидатів.

Переваги:

- широкий функціонал з хмарним рішенням;
- легка інтеграція, аналітика та звітність, підтримка співпраці.

**CakeHR** – платформа для управління HR, що пропонує інтеграцію з G Suite і Slack, зручна для автоматизації HR-процесів.

Переваги:

- база даних співробітників, складання інтерактивних звітів;
- функції онбордингу та офбордингу, кастомні поля.

**ADP Workforce Now** – платформа для управління персоналом, яка охоплює всі етапи роботи з кадрами.

Переваги:

- інтегрований підхід до управління трудовими відносинами;
- система управління винагородами, хмарне рішення, аналітика.

Отже, наведемо, як вибрати систему для конкретного бізнесу. Для цього потрібно виконати таку послідовність кроків. Насамперед, слід розпочати з детального аналізу поточних процесів управління кадрами в компанії, визначаючи області, де можливі оптимізація чи автоматизація. Це допоможе зрозуміти, які саме функції HR-системи можуть принести найбільшу користь.

Далі необхідно сформулювати перелік необхідних функцій та можливостей системи. Це може включати автоматизацію рекрутингу, облік робочого часу, управління відпустками, аналітику, моніторинг настрою співробітників тощо.

Також можна запросити представника постачальника систем для демонстрації функціоналу та організації тестового періоду використання – це дозволить оцінити зручність користування, інтеграцію з іншими інструментами та відповідність специфічним вимогам бізнесу.

Не менш важливим є підрахувати всі витрати на впровадження та обслуговування системи, враховуючи вартість ліцензій, підтримки, налаштувань, навчання персоналу та інші регулярні платежі та співставити їх із потенційною економією ресурсів та вигодами для бізнесу.

За можливості необхідно поспілкуватися з іншими компаніями, що вже користуються вибраними HR-системами, щоби зібрати відгуки та рекомендації. Дізнатися про їхній досвід, проблеми, з якими стикалися, та оцінити рівень задоволеності персоналу і менеджменту [4].

Цифрова трансформація HR дозволяє спростити та удосконалити управління людськими ресурсами. Також вона надає HR-спеціалістам, менеджерам, та керівництву компанії нові можливості для аналізу даних, що сприяє ухваленню обґрунтованих рішень у сфері управління персоналом. Використання HR-систем дозволяє компаніям не лише зекономити час на виконання рутинних завдань, але й підвищити точність даних, що є особливо важливо для планування стратегії розвитку та підбору кадрів.

Також варто зазначити, що впровадження сучасних HR-технологій стимулює розвиток корпоративної культури, оскільки покращує взаємодію між співробітниками та керівництвом. Системи, які включають функції моніторингу настрою та аналітики, сприяють створенню більш сприятливих робочих умов для працівників, що в свою чергу підвищує рівень залученості співробітників.

Отже, активна цифрова трансформація в HR-сфері створює нові стандарти для управління персоналом, сприяє підвищенню ефективності бізнес-процесів та

укріплює позиції українських компаній на міжнародному ринку, завдяки впровадженню інноваційних рішень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Peopleforce. Процеси HR. URL : <https://peopleforce.io/uk/hr-glossary/hr-processes>
2. Орел Ю. Л., Смаглюк А. А. HR-менеджмент в українському бізнесі: виклики цифровізації. *Академічні візії*. 2023. Вип. 19. URL : <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/368/351>
3. Сочинська-Сибірцева І. М. HR-менеджмент : навч. посібник. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 278 с. URL : <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/62c3e322-b0b4-4c76-bd18-1716f974282f/content>
4. HURMA. Огляд 7 найкращих HR систем на ринку України у 2024. URL : <https://hurma.work/blog/porivnyannya-populyarnih-hr-sistem-shho-obrati-i-chomu/>

**Данило МАТЮШКО**

здобувач другого(магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент**

**кафедри цифрової економіки та бізнес аналітики**

**Анна ЗАДОРЖНА**

## ЕКОНОМІКО-СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РОЗВИТКУ ІТ-СФЕРИ УКРАЇНИ

Інформаційно-аналітичне забезпечення (ІАЗ) є одним із ключових компонентів сучасного бізнесу, який визначає успішність та ефективність операційних і стратегічних процесів. В умовах українського ринку, що стрімко

змінюється під впливом економічних, політичних та соціальних факторів, компанії потребують якісної аналітики для адаптації до динамічного середовища. Впровадження ІАЗ допомагає не лише зрозуміти поточний стан бізнесу, але й передбачити майбутні зміни, оптимізувати процеси і розробити стратегії на основі отриманих даних.

Інформаційно-аналітичне забезпечення передбачає збір, обробку та аналіз даних з метою підтримки прийняття рішень на всіх рівнях управління. Це охоплює використання інструментів бізнес-аналітики, систем управління даними, методів обробки великих обсягів інформації, а також засобів прогнозування і моделювання. Сучасне ІАЗ включає як аналітику минулих даних (descriptive analytics), так і моделі прогнозування майбутнього (predictive analytics) та рекомендаційні системи (prescriptive analytics).

Для українських компаній ІАЗ є особливо важливим через швидку зміну умов на ринку. Відкриття нових ринків, запровадження державного регулювання, зміни у податковому законодавстві та вплив глобалізації роблять інформаційно-аналітичну підтримку життєво необхідною для конкурентоспроможності.

Інформаційно-аналітичне забезпечення виконує ряд важливих функцій, які сприяють підвищенню ефективності бізнес-процесів в українських компаніях:

- Моніторинг та оцінка показників діяльності. Це дозволяє керівникам контролювати виконання поставлених планів, оцінювати результати, своєчасно виявляти проблеми і реагувати на них. Ключові показники ефективності (KPI) можуть відображати обсяг продажів, рівень витрат, ефективність логістики тощо.

- Прогнозування і планування. Завдяки аналізу ринку та поведінки споживачів, компанії можуть прогнозувати зміни в попиті, тенденції галузі та зміну ринкових умов. Це дозволяє оптимізувати запас товарів, зменшити ризики надлишкових або нестачі запасів та забезпечити відповідність пропозиції до потреб ринку.

- Оптимізація операційних процесів. Аналітика операційної діяльності дозволяє виявити слабкі місця у виробничих і логістичних процесах, що сприяє підвищенню продуктивності, зниженню витрат і мінімізації втрат.

- Управління ризиками. За допомогою аналітичних систем компанії можуть розпізнавати можливі ризики і швидко реагувати на них. Це особливо актуально для підприємств, що працюють в Україні, де вплив зовнішніх факторів може бути значним.

- Підтримка прийняття рішень. Дослідження і аналітика сприяють інформованому ухваленню рішень. ІАЗ допомагає підготувати прогнози, сценарії розвитку та моделі впливу на бізнес, забезпечуючи керівництво необхідною інформацією.

Розвиток інформаційних технологій сприяє впровадженню нових інструментів для ІАЗ. В Україні все більше компаній інтегрують у свою діяльність системи бізнес-аналітики (BI), зокрема такі, як Power BI, Qlik, Tableau, а також CRM-системи для управління взаємовідносинами з клієнтами. Важливе місце займають ERP-системи, що дозволяють централізовано управляти ресурсами компанії, а також спеціалізовані програми для прогнозування та управління ланцюгом постачання.

Крім того, використання Big Data і хмарних технологій дозволяє збирати і обробляти величезні обсяги інформації, створюючи аналітичні бази даних та інтеграційні платформи для обміну інформацією. Впровадження хмарних рішень дозволяє компаніям знижувати витрати на інфраструктуру і збільшувати продуктивність аналітичних систем.

Незважаючи на значні переваги ІАЗ, українські компанії стикаються з низкою викликів на шляху до його впровадження:

- Недостатня кваліфікація персоналу. Для якісного впровадження ІАЗ потрібні спеціалісти, здатні працювати з великими обсягами даних, налаштовувати аналітичні інструменти, інтерпретувати результати аналізу. Однак ринок ІТ-спеціалістів в Україні має певний дефіцит кадрів.

- Фінансові обмеження. Сучасні аналітичні системи є дорогими, що може бути недоступно для малих і середніх підприємств. Однак розвиток доступних рішень, наприклад, на базі відкритих платформ або хмарних сервісів, допомагає пом'якшити цей бар'єр.

- Захист даних. Великий обсяг даних підвищує ризики втрати або витоку конфіденційної інформації. Українські компанії мають докладати зусиль для забезпечення безпеки даних відповідно до міжнародних стандартів.

- Складнощі з адаптацією. Інноваційні технології потребують адаптації бізнес-процесів, що може викликати супротив серед працівників та ускладнювати інтеграцію нових інструментів.

З огляду на швидкий розвиток технологій та зміну бізнес-середовища, роль ІАЗ у найближчі роки значно зростатиме. Зростання попиту на автоматизацію бізнес-процесів, впровадження штучного інтелекту, аналізу великих даних та машинного навчання відкривають нові можливості для розвитку ІАЗ. Очікується, що компанії в Україні будуть активніше впроваджувати системи для комплексного аналізу даних та розробки інноваційних стратегій.

Крім того, державні ініціативи, спрямовані на розвиток цифрової економіки, такі як «Дія» та інші програми підтримки бізнесу, можуть прискорити впровадження ІАЗ у компаніях різного масштабу.

Отож, інформаційно-аналітичне забезпечення є невід'ємною складовою ефективного управління бізнесом в умовах сучасної України. Впровадження аналітичних інструментів дозволяє підвищити продуктивність, знизити ризики і приймати більш обґрунтовані рішення. Незважаючи на виклики, пов'язані з дефіцитом кваліфікованих кадрів, високими витратами та потребою в захисті даних, українські компанії активно інтегрують ІАЗ у свою діяльність. З огляду на світові тенденції, подальший розвиток аналітичних рішень та зростання доступності інноваційних технологій сприятимуть зміцненню конкурентоспроможності українського бізнесу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Big data analytics. URL : <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/big-data-analytics>
2. Хай живе епоха «Big Data» – час аналітики великих даних. URL : <https://new.minfin.com.ua/ua/kyivstar/bigdata>
3. Лучко Г. Й. Тенденції розвитку ІТ-сектора в Україні. *Бізнес Інформ*. 2024. № 3. С. 145–152.
4. Внукова Н. М. Information-analytical support to business processes for making investment decisions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. PC TECHNOLOGY CENTER. Vol. 3(13 (129)). P. 23–33.

**Павло МУСЯНОВИЧ**

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: д.е.н., професор**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Ірина ШЕВЧУК**

## **МОДЕЛЮВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРИЄМ ТЕОРІЇ ІГОР КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ-ПІДПРИЄМСТВ ОБМІНУ ВАЛЮТ**

В бізнесі обміну валют поведінка суб'єктів обмінних операцій є дуже важливою. Якщо завчасно правильно оцінити поведінку, то можна отримати більший прибуток або зазнати менших втрат. Для цього можна використати такий інструментарій як теорія ігор.



Теорія ігор – теорія математичних моделей прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту. Оскільки сторони, що беруть участь в більшості конфліктів зацікавлені в тому, щоб приховати від супротивника власні наміри, прийняття рішень в умовах конфлікту, зазвичай, відбувається в умовах невизначеності. Теорія ігор намагається математично зафіксувати поведінку в стратегічних ситуація, в яких успіх суб'єкта, що робить вибір залежить від вибору інших учасників [3].

Моделювання інструментарієм теорії ігор конфліктних ситуацій при оптимізації бізнес-процесів у підприємствах обміну валют є важливим інструментом для аналізу та управління різноманітними аспектами їх діяльності.

Теорія ігор в контексті обміну валют дозволяє моделювати взаємодію різних учасників ринку, таких як пункти обміну, банки, інвестори та клієнти, і досліджувати їх стратегії та взаємовідносини. Це допомагає виявляти оптимальні стратегії в умовах конкуренції та обмежених ресурсів.

Одним з прикладів використання теорії ігор у бізнесі обміну валют є моделювання конфліктних ситуацій між різними учасниками ринку. Наприклад, можна дослідити конкуренцію між різними пунктами обміну валют та їх стратегії щодо встановлення валютних курсів. Це дозволяє пунктам обміну валют адаптувати свої стратегії та ціноутворення для досягнення конкурентних переваг та оптимізації прибутків.

### ***Математична модель матричної гри теорії ігор***

Матрична гра двох осіб - це модель взаємодії двох гравців, кожен з яких має свій набір стратегій, і кожна комбінація стратегій призводить до певного виграшу або втрати для кожного гравця. Матриця цін за товар  $A=(a_{ij})$  має розмір  $(m*n)$

Нехай у нас є два гравці: гравець 1 та гравець 2. Кожен з них має свій набір стратегій. Нехай гравець 1 має  $m$  стратегій, позначених як  $S1=\{s1,s2,\dots,sm\}$ , і гравець 2 має  $n$  стратегій, позначених як  $S2=\{t1,t2,\dots,tn\}$ .

Очевидно, перший гравець вибирає рядок з метою максимізувати плату (свій виграш), а другий гравець вибирає стовпчик з метою мінімізувати плату (свій програш). Таку гру називають матричною [1, С. 124-138.].

Тобто перший гравець намагатиметься спочатку вибрати мінімальне значення виграшу по кожній стратегії.

$$\alpha_i = \min_j a_{ij}, i = \overline{1, m}. \quad (1)$$

А потім серед цих виграшів шукатиме той, який забезпечує максимум:

$$\alpha = \max_i \alpha_i = \max_i \min_j a_{ij}. \quad (2)$$

Величину  $\alpha$  називають нижньою чистою ціною гри або мінімаксом.

У свою чергу, другий учасник максимізує свій програш по кожній стратегії.

$$\beta_j = \max_i a_{ij}, j = \overline{1, n}. \quad (3)$$

А потім серед усіх стратегій вибирає ту, при якій програш найменший:

$$\beta = \max_j \beta_j = \min_j \max_i a_{ij}. \quad (4)$$

Величину  $\beta$  називають верхньою чистою ціною гри (мінімаксом).

Коли  $\alpha$  не дорівнює  $\beta$ , то необхідно звести гру до задачі лінійного програмування.

Застосування першим гравцем змішаної стратегії  $p^*$  повинно забезпечити йому при будь-яких діях другого гравця виграш не менше ціни гри  $v$ . Тому

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} p_i^* \geq v, j=1, 2, \dots, n. \quad (5)$$

Величина  $v$  (ціна гри) невідома, проте можна вважати, що  $v > 0$ . Ця умова виконується завжди, якщо елементи матриці невід'ємні, а цього можна досягнути, додаючи до всіх елементів матриці деяке додатне число. Перетворимо систему обмежень (6), розділивши всі члени на  $v$  [1]:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m \geq 1, \\ \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m \geq 1, \end{cases} \quad (6)$$

де  $x_i = p_i/v$

Ціль першого гравця  $S$  полягає в збільшенні свого виграшу, тобто ціни гри  $v$ . З умови  $p_1 + p_2 + \dots + p_m = 1$  випливає, що  $x_1 + x_2 + \dots + x_m = 1/v$ .

Розв'язок гри полягає у максимізуванні значення  $v$ . Тоді функція мети

$$z = \sum_{i=1}^m x_i \quad (7)$$

повинна прийняти мінімальне значення. На величини  $x_i$  можна накласти обмеження  $x_i \geq 0$ .

Отже, отримали задачу лінійного програмування (8, 9). Розв'язуючи її, знаходимо значення  $x_i$  і величину  $1/v$ , потім шукаємо  $p_i = v \cdot x_i$ .

Аналогічно для другого гравця. Його ціль полягає в зменшенні виграшу першого гравця, тобто ціни гри  $v$ . З умови  $q_1 + q_2 + \dots + q_n = 1$  випливає, що  $y_1 + y_2 + \dots + y_m = 1/v$ . Розв'язок гри полягає у мінімізації значення  $v$ . Тоді функція мети

$$z' = \sum_{j=1}^n y_j \quad (8)$$

повинна прийняти максимальне значення. На величини  $x_i$  можна накласти обмеження  $x_i \geq 0$  [1].

Отже, отримали задачу лінійного програмування (8), яка є двоїстою до задачі лінійного програмування (7), тому достатньо розв'язати одну з них, щоб отримати розв'язок іншої. Розв'язуючи її, знаходимо значення  $x_j$ , величина  $v$  уже відома, тому шукаємо  $p_i = v \cdot x_j$ . При цьому ціна гри визначається з співвідношення:

$$V = 1/\max z' = 1/\min z \quad (2.9)$$

Нехай в нас є матриця валютних курсів, а саме ціна продажу однієї одиниці USD за певних умов на валютному ринку [2]. Матриця має розміри (3\*4)

$$\begin{pmatrix} 38,2 & 37,85 & 37,84 & 38,33 \\ 37,77 & 38,3 & 37,68 & 38,84 \\ 37,38 & 38,19 & 38,73 & 39,61 \end{pmatrix}$$

**Рис. 1. Матриця валютних курсів**

Використаємо для цієї матриці гру продавець проти покупця. Для зручності будемо все за допомогою MS Excel. В ролі продавця виступає пункт обміну валют. А в ролі покупця клієнт, який хоче придбати певну суму доларів.

*Таблиця 1*

**Курси валют за різних стратегій продавця і покупця**

| A/B     | B1    | B2    | B3    | B4    | $\alpha$ |
|---------|-------|-------|-------|-------|----------|
| A1      | 38,2  | 37,85 | 37,84 | 38,33 | 37,84    |
| A2      | 37,77 | 38,3  | 37,68 | 38,84 | 37,68    |
| A3      | 37,38 | 38,19 | 38,73 | 39,61 | 37,38    |
| $\beta$ | 38,2  | 38,3  | 38,73 | 39,61 |          |

В таблиці (1) є різні стратегії. (B1, B2, B3, B4) – це варіанти стратегій пункту обміну за різних умов на ринку.

*B1 – Фіксована маржа:* Пункт обміну валют може встановити фіксовану маржу для кожної транзакції. Наприклад, він може продавати валюту за курсом, який вищий на певний процент від поточного міжбанківського курсу, і купувати за курсом, який нижчий на той самий процент.

*B2 – Адаптивна маржа:* Пункт обміну валют може коригувати свою маржу в залежності від ситуації на ринку. Наприклад, в періоди великої волатильності він може збільшувати маржу, щоб зменшити ризик втрат, а в спокійних періодах може знижувати маржу для залучення більше клієнтів.

*B3 – Конкурентні ціни:* Пункт обміну валют може пропонувати конкурентні ціни на обмін валют для приваблення клієнтів. Він може

використовувати аналіз ринку для визначення оптимального рівня цін, які забезпечать конкурентоспроможність його пропозицій.

**В4 – Валютні опції:** Пункт обміну валют може пропонувати клієнтам можливість використання валютних опцій для обміну валют. Валютні опції дозволяють клієнтам зафіксувати курс валютної пари на майбутню дату за певну плату. Це може бути корисно для клієнтів, які бажають захистити себе від негативних коливань курсів валют.

Відповідно (A1, A2, A3) – варіанти стратегій клієнта.

**A1 – Цінова чутливість:** Клієнти, які є дуже чутливими до ціни, можуть шукати пункт обміну валют з найвигіднішим для них курсом обміну. Вони можуть порівнювати курси в різних пунктах обміну валют або використовувати онлайн-сервіси порівняння курсів, щоб знайти найкращий варіант.

**A2 – Зручність та швидкість:** Деякі клієнти можуть цінувати зручність та швидкість обміну валют більше, ніж сам курс обміну. Вони можуть віддавати перевагу пунктам обміну валют, розташованим недалеко від них або у зручних місцях.

**A3 – Довіра та безпека:** Деякі клієнти можуть бути більш обережними та обдуманими у виборі пункту обміну валют. Вони можуть віддавати перевагу великим та відомим банкам або пунктам обміну валют з доброю репутацією.

Так як завдання пункту обміну продати валюту, то необхідно знайти максимальні значення в кожному стовпці і записати їх в рядок  $\beta$  з використанням формули (1). Завдання клієнта купити валюту за найнижчою ціною, тому в кожному рядку необхідно знайти мінімальні значення і записати їх в стовпець  $\alpha$ , використовуючи формулу (3).

Далі знаходимо мінімальне значення в стовпці  $\beta$  та максимальне значення в стовпці  $\alpha$  за допомогою формул (2) і (4). Це нижня і верхня ціна гри.

|          |       |
|----------|-------|
| $\alpha$ | 37,84 |
| $\beta$  | 38,2  |

**Рис. 2. Верхня і нижня ціна гри**

В даному випадку ці значення не є рівними, немає сідлової точки. Отже необхідно застосувати метод зведення гри до задачі лінійного програмування і розв'язати її. Якщо пункт обміну як гравець прагне збільшення ціни гри, то тоді цільова функція повинна прийняти мінімальне значення. Складаємо рівняння цільової функції на основі формули (7).

$\text{Min } Z = t_1 + t_2 + t_3;$        $t_i$  – це невідомі, на які накладаємо обмеження  $t_i \geq 0$ .

Після цього потрібно записати систему обмежень на основі формули (2.6). Вона матиме такий вигляд:

$$\begin{cases} 38,2t_1 + 37,77t_2 + 37,38t_3 \geq 1; \\ 37,85t_1 + 38,3t_2 + 38,19t_3 \geq 1; \\ 37,84t_1 + 37,68t_2 + 38,73t_3 \geq 1; \\ 38,33t_1 + 38,84t_2 + 39,61t_3 \geq 1; \end{cases}$$

**Рис. 3. Система обмежень невідомих**

Записуємо цю систему у відповідні комірки в Excel. Прописуємо в невідомих значеннях 0 і відкриваємо «Розв'язувач» для вирішення задачі.

|           |   |   |   |   |  |
|-----------|---|---|---|---|--|
| min Z     | 0 |   |   |   |  |
| t1        | 0 |   |   |   |  |
| t2        | 0 |   |   |   |  |
| t3        | 0 |   |   |   |  |
| Обмеження | 0 | 0 | 0 | 0 |  |

**Рис. 4. Вигляд комірок до розв'язку в Excel**

Заповнюємо дані в «Розв’язувач», а саме цільову функцію і обмеження описані раніше та вибираємо метод розв’язування «за симплекс-методом». Тиснемо кнопку розв’язати. Готово, отримуємо наші результати.

Параметри розв'язувача

Оптимізувати цільову функцію:

До:  Максимум  Мінімум  Значення:

Змінюючи клітинки змінних:

Підлягає обмеженням:

Зробити необмежені змінні не від'ємними

Виберіть метод розв'язання:

Метод розв'язання  
 Для розв'язання гладких нелінійних задач виберіть розв'язувач нелінійних задач за методом зведеного градієнта. Для розв'язання лінійних завдань виберіть розв'язувач за симплекс-методом, для негладких завдань виберіть розвиваний розв'язувач.

Додати  
 Змінити  
 Видалити  
 Скинути  
 Завантажити/зберегти  
 Параметри

Довідка  Закрити

Рис. 5. Вікно розв’язувача для задачі валютних курсів

|           |          |   |   |          |  |
|-----------|----------|---|---|----------|--|
| min Z     | 0,026328 |   |   |          |  |
| t1        | 0,01742  |   |   |          |  |
| t2        | 0,003997 |   |   |          |  |
| t3        | 0,004912 |   |   |          |  |
| Обмеження | 1        | 1 | 1 | 1,017494 |  |

Рис. 6. Результати цільової функції та невідомих змінних

Отже отримано значення невідомих і значення цільової функції. А також видно, що значення обмежень не є меншими за одиницю і значення невідомих змінних не є меншими за нуль. Тому можна з впевненістю сказати, що все виконано правильно.

Наступним кроком беремо значення вже відомих  $t_i$  та ділимо їх на значення цільової функції і отримуємо значення оптимальних частот. Це є оптимальний розв'язок для нашої задачі.

|    |          |
|----|----------|
| p1 | 0,661631 |
| p2 | 0,151813 |
| p3 | 0,186556 |

**Рис. 7. Оптимальні значення частот задачі валютних курсів**

І залишився останній крок. Для визначення ціни гри необхідно використати формулу (9) і буде отримано бажаний результат.

|   |          |
|---|----------|
| v | 37,98174 |
|---|----------|

**Рис. 8. Ціна гри покупця і продавця**

Залишилось переконатись, що відповідь правильна. Для цього значення має бути між верхньою і нижньою цінами гри. Верхня ціна – 38,2 а нижня ціна – 37,84. Отже все виконано правильно і знайдено курс продажу долара на який готові погодитись і покупець і продавець.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Барановська Л.В. Теорія ігор: курс лекцій: Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 245 с.
2. Мінфін. Курс валют в Україні. URL: <https://minfin.com.ua/ua/currency/>
3. Теорія ігор. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>



**Арсем РАБЧУК**

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: ст. викладач**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Оксана ВАСЬКІВ**

## **АВТОМАТИЗОВАНА ПІДТРИМКА БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ АГЕНТСТВА НЕРУХОМОСТІ**

Агентство нерухомості надає послуги з купівлі, продажу, здачі в оренду нерухомості. Основними клієнтами є фізичні особи, але також можна надавати послуги юридичним особам. Капіталовкладення в нерухомість є одними з найнадійніших видів вкладень. До того ж, з часом вона не знецінюється. Та й попит в цьому секторі завжди був високим. Людям завжди потрібно десь жити. Для вирішення цієї проблеми люди найчастіше звертаються якраз в агентства нерухомості.

Навіть незважаючи на кризу, що йде зараз в Україні, галузь нерухомості тільки розвивається. Як кажуть аналітики, цей ринок і зовсім не зазнає відчутних втрат, якщо хтось і постраждав від обвалу гривні, то мінімально. Основна ж частина ріелторських агентств продовжує працювати в штатному режимі, отримуючи все ті ж прибутки. Тим більше, що сьогодні великий ринок первинного житла. Велика кількість інвестицій вкладають саме в цю галузь [1].

Досить рідко агентства нерухомості спеціалізуються лише на окремих сегментах ринку, наприклад, продажу офісів або оренді квартир. Загалом, сучасні агентства нерухомості надають широкий спектр послуг у сфері нерухомості в різних сферах, зокрема [2]:

Купівля-продаж, оренда нерухомості:

Купівля нерухомості – це процес придбання власності на землю, будівлі або будь-який інший вид нерухомості. Це може бути як приватна особа, так і підприємство, які хочуть володіти нерухомістю з різних причин, таких як інвестиції, проживання, комерційні цілі тощо.

Продаж нерухомості – це процес відчуження власності на землю або будівлі з метою отримання прибутку. Це може бути приватна особа або підприємство, які продають нерухомість з різних причин, таких як необхідність у грошових коштах, зміна обставин, переїзд тощо.

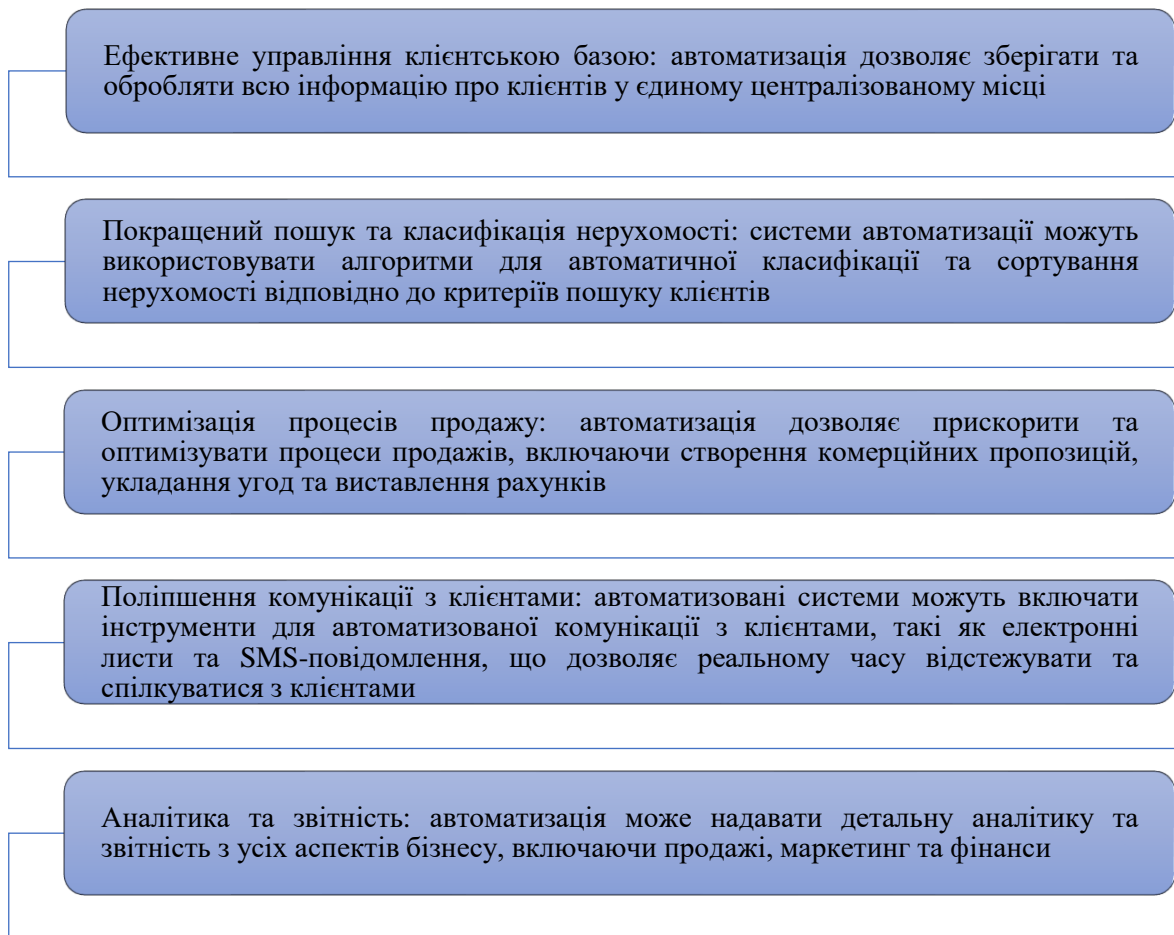
Оренда нерухомості – це процес надання права користування землею або будівлею протягом певного періоду часу за певну плату. Це може бути як житлова, так і комерційна оренда.

Процес оренди включає у себе пошук орендарів, укладення орендних угод, визначення умов оренди та правил користування нерухомістю, збирання орендної плати та вирішення будь-яких спірних питань.

Ринок нерухомості є динамічним та конкурентним середовищем, де успіх залежить від ефективності та гнучкості бізнес-процесів. Моделювання та автоматизація цих процесів стають все більш актуальними для агентств нерухомості, які прагнуть підвищити свою продуктивність, знизити витрати та покращити обслуговування клієнтів.

Автоматизація – це використання технологій для прискорення та оптимізації бізнес-процесів. Для агентств нерухомості та ріелторів автоматизація може принести ряд переваг, таких як покращення ефективності роботи, зниження помилок, збільшення якості обслуговування клієнтів та прискорення процесу укладання угод. Загалом автоматизація допомагає покращити репутацію компанії та збільшити прибуток [1].

Автоматизація агентств нерухомості та ріелторів може запропонувати широкий спектр можливостей, включаючи (рис. 1):



**Рис. 1. Можливості автоматизації агентств нерухомості та ріелторів**

*Джерело: Побудовано авторами за даними [1]*

Автоматизація агентств нерухомості та ріелторів заключається у наявності і використанні програмного забезпечення, що забезпечить зручний інтерфейс для клієнтів, які хочуть доручити агентству нерухомості свою квартиру для її продажу.

За допомогою програми користувачі мають могли: розміщувати фото кімнат квартир; вписувати площу квартири; вписувати ціну, яку вони б хотіли поставити для продажу.

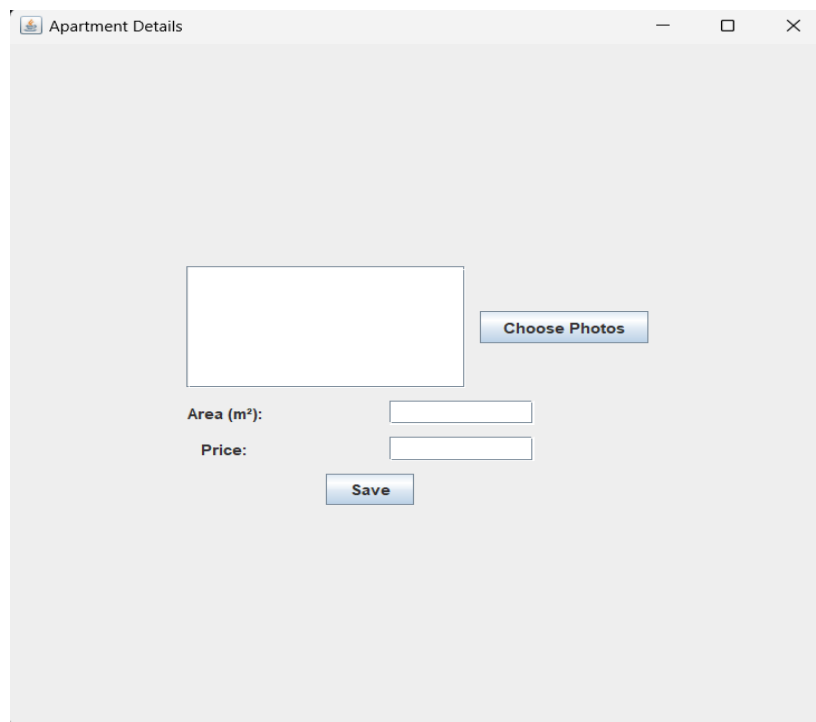
Для того, щоб реалізувати мету програма повинна виконувати наступні завдання [3]:

1. Створити графічне вікно для взаємодії з користувачем у якому будуть знаходитися поля для введення інформації про об'єкт нерухомості.
2. Зберігання фото у папку «destination\_folder» за допомогою класу `Files`.

3. Створення та запис текстових даних у файл `details.txt` в цій самій папці.
4. Відображення повідомлення про успішне збереження або помилку.
5. Використовувати DefaultListModel для зберігання назв файлів у списку.
6. Використання JFileChooser для вибору кількох фотографій.
7. Також використовувати JList для відображення списку вибраних фотографій.

Додавання вибраних файлів у список photoFiles та їх відображення у JList.

На рис. 2 показано реалізацію програми для агентства нерухомості функціональність, якої дозволяє користувачам вносити зображення своїх квартир, вводити дані про площу квартири та ставити свою ціну, а програма записує ці дані у базу даних.



**Рис. 2. Графічний інтерфейс користувача**

В процесі розробки програми було написано програмний код, однією з найважливіших частин якого є створення нашого головного вікна. Код для цього модуля представлено нижче (Лістинг 1)

## ЛІСТИНГ 1:

```
public ApartmentApp() {
    setTitle("Apartment Details");
    setSize(400, 400);
    setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    setLayout(new GridBagLayout());

    photoFiles = new ArrayList<>();

    GridBagConstraints gbc = new GridBagConstraints();
    gbc.insets = new Insets(5, 5, 5, 5);

    photoListModel = new DefaultListModel<>();
    photoList = new JList<>(photoListModel);
    JScrollPane photoScrollPane = new JScrollPane(photoList);
    photoScrollPane.setPreferredSize(new Dimension(200, 100));
    gbc.gridx = 0;
    gbc.gridy = 0;
    gbc.gridwidth = 2;
    add(photoScrollPane, gbc);

    JButton photoButton = new JButton("Choose Photos");
    gbc.gridx = 2;
    gbc.gridy = 0;
    gbc.gridwidth = 1;
    add(photoButton, gbc);
    photoButton.addActionListener(new ActionListener() {
        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            choosePhotos();
        }
    });
    JLabel areaLabel = new JLabel("Area (m²):");
    gbc.gridx = 0;
    gbc.gridy = 1;
    gbc.gridwidth = 1;
    add(areaLabel, gbc);

    areaField = new JTextField(10);
    gbc.gridx = 1;
    gbc.gridy = 1;
    gbc.gridwidth = 2;
    add(areaField, gbc);
}
```

```

JLabel priceLabel = new JLabel("Price:");
gbc.gridx = 0;
gbc.gridy = 2;
gbc.gridwidth = 1;
add(priceLabel, gbc);

priceField = new JTextField(10);
gbc.gridx = 1;
gbc.gridy = 2;
gbc.gridwidth = 2;
add(priceField, gbc);

JButton saveButton = new JButton("Save");
gbc.gridx = 1;
gbc.gridy = 3;
gbc.gridwidth = 1;
add(saveButton, gbc);
saveButton.addActionListener(new ActionListener() {
@Override
public void actionPerformed(ActionEvent e) {
saveDetails();
}
});

```

Встановлення менеджера компоновки: `setLayout(new GridBagLayout())` встановлює `GridBagLayout` як менеджер компоновки, що дозволяє розташовувати компоненти в сітці.

Ініціалізація списку файлів фотографій: `photoFiles = new ArrayList<>()` створює новий список для зберігання вибраних фотографій.

Налаштування параметрів компоновки: `GridBagConstraints gbc = new GridBagConstraints()` створює об'єкт для налаштування параметрів компоновки компонентів. `gbc.insets = new Insets(5, 5, 5, 5)` встановлює відступи між компонентами по 5 пікселів з кожного боку.

Функція `JScrollPane photoScrollPane = new JScrollPane(photoList)` додає панель прокрутки для списку, щоб можна було переглядати кілька вибраних файлів.

Функція Створення мітки для площі квартири: `JLabel areaLabel = new JLabel("Area (m²):")`.

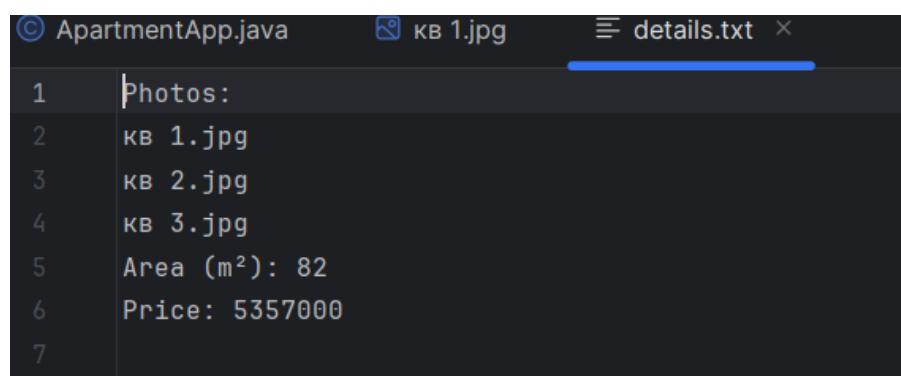
В той ж час функція `areaField = new JTextField(10)` (ширина текстового поля - 10 колонок) відповідає за ширину текстового поля.

Ось ця функція `JLabel priceLabel = new JLabel("Price:")`. Відповідає за додавання мітки для ціни. Створення текстового поля для введення ціни: `priceField = new JTextField(10)` (ширина текстового поля - 10 колонок).

А за допомогою цієї команди `JButton saveButton = new JButton("Save")`. Ми створюємо кнопку для збереження даних. І в добавок до цього за допомогою функції `saveButton.addActionListener(new ActionListener() { ... })` з'являється змога додати обробника подій для кнопки.

Програму для агентства нерухомості було протестовано за певним сценарієм, щоб перевірити її коректне функціонування. Для тестування було використано наступні критерії: програма повинна правильно відображати поле для вставлення фотографій; програма повинна правильно відображати мітку «Area» та текстове поле; програма повинна правильно відображати мітку «Price» та текстове поле; програма повинна давати змогу зберегти внесені дані у файл.

Інформація зберігається та записується до файлу `details.txt` (рис. 3).



```
1 Photos:
2 кв 1.jpg
3 кв 2.jpg
4 кв 3.jpg
5 Area (m²): 82
6 Price: 5357000
7
```

**Рис. 3. Файл із збереженими даними**

Загалом, автоматизації бізнес-процесів агентства нерухомості забезпечує збільшення ефективності та підвищує якість надання послуг.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Автоматизація для агентства нерухомості та ріелторів. URL: <https://1b.app/ua/automation-for/real-estates/>
2. Дядик Н. Посередники з нерухомості. URL: <https://zib.com.ua/ua/pda/159630.html>
3. Ткачук І. Розробка на Java – з чого почати знайомство з мовою. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/how-to-learn-java/>
4. Як відкрити агентство нерухомості: бізнес на мільйон. URL: <https://bizznes.top/yak-vidkryty-agentstvo-neruhomosti/>

**Вікторія ТЕСЛЮК**

здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: к.е.н.**

**Ігор РОМАНІЧ**

факультет управління фінансами та бізнесу

Львівський національний університет імені Івана Франка

## МОДЕЛЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ САЛОНУ КРАСИ

Салон краси «Примха серця», розташований на площі Ринок, 47, працює щодня з 9:00 до 19:00. Протягом останніх 24 місяців ми збирали дані про кількість рекламних постів в Instagram та кількість нових клієнтів для оцінки ефективності рекламної стратегії.



Ми плануємо побудувати парну регресійну модель, щоб встановити зв'язок між кількістю постів та новими клієнтами, використовуючи зібрані дані для прогнозування майбутніх результатів.

Парна регресійна модель враховує вплив неврахованих факторів, через що змінна  $Y$  відхиляється від функції регресії  $f(X)$ . У такому випадку модель можна подати як:

$$Y = f(X) + \varepsilon, \quad (1)$$

де  $\varepsilon$  – випадкова змінна (випадковий член), яка характеризує відхилення від функції регресії. Цю змінну називають також збуренням, помилкою, залишком, шумом [1, с. 53–55; 2, с. 60]. Отже, в регресійній моделі залежна змінна  $Y$  є деякою функцією  $f(X)$  з точністю до випадкового збурення.

Нехай для оцінки параметрів лінійної функції регресії (2.4) зроблена вибірка з  $n$  спостережень  $(x_j, y_j)$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$ . Тоді у загальному вигляді парна вибіркова регресійна модель запишеться так: ,

$$y_i = b_0 + b_1 x_i + e_i \quad (2)$$

де  $y_i$  – вектор спостережень за залежною змінною,  $x_i$  – вектор спостережень за незалежною змінною,  $x_i = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ; – вибіркові оцінки коефіцієнтів регресії; – вектор помилок (випадкових складових),  $e_i = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ .

Зібрані за 24 місяці дані переносимо до Microsoft Excel для побудови моделі, де кількість нових клієнтів є залежною змінною, а кількість рекламних постів незалежною. Аналіз дозволяє визначити коефіцієнти регресії та статистичну значущість моделі. Отримані результати допоможуть нам оцінити ефективність рекламної стратегії та прийняти обґрунтовані рішення щодо оптимізації реклами.

Модель також дозволяє прогнозувати кількість нових клієнтів залежно від планованої кількості постів, що сприятиме ефективному використанню ресурсів.

Таблиця 1

## Зв'язок між кількістю реклами та кількістю нових відвідувачів

| Місяць   | Кількість рекламних постів (x) (шт.) | Кількість нових клієнтів (y) (ос.) | $x_i * y_i$ | $x_i^2$ | $x_i - x_c$ | $y_i - y_c$ | $(x_i - x_c)^2$ | $(x_i - x_c)(y_i - y_c)$ | $y_i^*$ | $u_i$ | $u_i^2$ | $(y_i - y_c)^2$ | $y_i^2$ |
|----------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------|---------|-------------|-------------|-----------------|--------------------------|---------|-------|---------|-----------------|---------|
| Січень   | 14                                   | 11                                 | 154         | 196     | -11,4       | -10,7       | 130,3           | 122,3                    | 10,6    | 3,4   | 11,7    | 114,67          | 121     |
| Лютий    | 9                                    | 7                                  | 63          | 81      | -16,4       | -14,7       | 269,5           | 241,5                    | 5,7     | 3,3   | 10,9    | 216,34          | 49      |
| Березень | 14                                   | 24                                 | 336         | 196     | -11,4       | 2,3         | 130,3           | -26,2                    | 10,6    | 3,4   | 11,7    | 5,25            | 576     |
| Квітень  | 25                                   | 17                                 | 425         | 625     | -0,4        | -4,7        | 0,2             | 2,0                      | 21,3    | 3,7   | 13,7    | 22,17           | 289     |
| Травень  | 31                                   | 27                                 | 837         | 961     | 5,6         | 5,3         | 31,2            | 29,5                     | 27,2    | 3,8   | 14,8    | 28,00           | 729     |
| Червень  | 44                                   | 49                                 | 2156        | 1936    | 18,6        | 27,3        | 345,3           | 507,2                    | 39,8    | 4,2   | 17,4    | 744,84          | 2401    |
| Липень   | 40                                   | 24                                 | 960         | 1600    | 14,6        | 2,3         | 212,7           | 33,4                     | 35,9    | 4,1   | 16,6    | 5,25            | 576     |
| Серпень  | 18                                   | 14                                 | 252         | 324     | -7,4        | -7,7        | 55,0            | 57,2                     | 14,5    | 3,5   | 12,4    | 59,42           | 196     |
| Вересень | 32                                   | 21                                 | 672         | 1024    | 6,6         | -0,7        | 43,3            | -4,7                     | 28,1    | 3,9   | 15,0    | 0,50            | 441     |
| Жовтень  | 27                                   | 19                                 | 513         | 729     | 1,6         | -2,7        | 2,5             | -4,3                     | 23,3    | 3,7   | 14,0    | 7,34            | 361     |
| Листопад | 30                                   | 25                                 | 750         | 900     | 4,6         | 3,3         | 21,0            | 15,1                     | 26,2    | 3,8   | 14,6    | 10,84           | 625     |
| Грудень  | 44                                   | 40                                 | 1760        | 1936    | 18,6        | 18,3        | 345,3           | 339,9                    | 39,8    | 4,2   | 17,4    | 334,59          | 1600    |
| Січень   | 10                                   | 7                                  | 70          | 100     | -15,4       | -14,7       | 237,7           | 226,8                    | 6,7     | 3,3   | 11,0    | 216,34          | 49      |
| Лютий    | 14                                   | 11                                 | 154         | 196     | -11,4       | -10,7       | 130,3           | 122,3                    | 10,6    | 3,4   | 11,7    | 114,67          | 121     |
| Березень | 18                                   | 19                                 | 342         | 324     | -7,4        | -2,7        | 55,0            | 20,1                     | 14,5    | 3,5   | 12,4    | 7,34            | 361     |
| Квітень  | 30                                   | 27                                 | 810         | 900     | 4,6         | 5,3         | 21,0            | 24,3                     | 26,2    | 3,8   | 14,6    | 28,00           | 729     |
| Травень  | 24                                   | 21                                 | 504         | 576     | -1,4        | -0,7        | 2,0             | 1,0                      | 20,3    | 3,7   | 13,5    | 0,50            | 441     |
| Червень  | 40                                   | 41                                 | 1640        | 1600    | 14,6        | 19,3        | 212,7           | 281,3                    | 35,9    | 4,1   | 16,6    | 372,17          | 1681    |
| Липень   | 31                                   | 24                                 | 744         | 961     | 5,6         | 2,3         | 31,2            | 12,8                     | 27,2    | 3,8   | 14,8    | 5,25            | 576     |
| Серпень  | 19                                   | 11                                 | 209         | 361     | -6,4        | -10,7       | 41,2            | 68,7                     | 15,5    | 3,5   | 12,6    | 114,67          | 121     |
| Вересень | 12                                   | 6                                  | 72          | 144     | -13,4       | -15,7       | 180,0           | 210,8                    | 8,6     | 3,4   | 11,4    | 246,75          | 36      |
| Жовтень  | 20                                   | 14                                 | 280         | 400     | -5,4        | -7,7        | 29,3            | 41,8                     | 16,4    | 3,6   | 12,8    | 59,42           | 196     |
| Листопад | 20                                   | 15                                 | 300         | 400     | -5,4        | -6,7        | 29,3            | 36,3                     | 16,4    | 3,6   | 12,8    | 45,00           | 225     |
| Грудень  | 44                                   | 47                                 | 2068        | 1936    | 18,6        | 25,3        | 345,3           | 470,0                    | 39,8    | 4,2   | 17,4    | 639,67          | 2209    |
| Sum      | 610                                  | 521                                | 16071       | 18406   | 0           | 0           | 2901,8          | 2828,9                   | 521     | 89    | 331,9   | 3399            | 14709   |
| Av       | 25,4                                 | 22                                 | 669,6       | 766,9   | 0           | 0           | 120,9           | 117,9                    | 21,7    | 3,7   | 13,8    | 141,6           | 612,9   |

Для розрахунку лінії регресії використовуємо метод найменших квадратів. Рівняння лінії регресії має наступний вигляд:

$$y = b_0 + b_1x + e \quad (3)$$

де:

- $y$  - прогнозована кількість нових клієнтів;
- $x$  - кількість рекламних постів;
- $b_0$  - вільний член;
- $b_1$  - коефіцієнт регресії.

Коефіцієнти  $b_0$  і  $b_1$  розраховуємо за допомогою наступних формул:

$$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x} \quad (4)$$

$$b_1 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum(x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

де:

- $\bar{y}$  - середнє значення  $y$ ;
- $\bar{x}$  - середнє значення  $x$ ;

Розрахувавши значення  $b_0$  і  $b_1$ , отримуємо наступне рівняння лінії регресії:

$$y = -3 + x \quad (6)$$

Точність моделі оцінюємо за допомогою коефіцієнта кореляції ( $r$ ). Коефіцієнт кореляції показує, наскільки тісно пов'язані між собою дві змінні. У нашому випадку коефіцієнт кореляції становить 0,9008, що свідчить про високий ступінь зв'язку між  $x$  та  $y$ .

На основі отриманих результатів робимо висновок, що між кількістю рекламних постів  $x$  та кількістю нових клієнтів  $y$  існує залежність. Це означає, що чим більше рекламних постів розміщується, тим більше нових клієнтів з'являється.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березька К. М. Економетрика: Основи теорії та комп'ютерний практикум, Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 152 с.
2. Диха М. В. Мороз В. С. Економетрія, Київ, 2019. 206 с.

3. Інтерв'ю з власницею салону краси про те, як змінився ринок за останні роки. URL: <https://www.032.ua/news/3514027/biznes-saloniv-krasi-v-2023-2025-rokah-cogo-sekati> (дата звернення 21.09.2024)

4. Ринок краси в Україні: аналітичний огляд 2023. URL: <http://surl.li/ttsyu> (дата звернення 14.09.2024)

**Тарас ТОКАЙЧУК**

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: д.е.н., професор**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Ірина ШЕВЧУК**

## **ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ У ЗАКЛАДАХ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ**

Заклади швидкого харчування в сучасному світі виступають не лише як місця, де можна швидко перекусити, а й як важлива складова економіки, що поєднує в собі гастрономічні вподобання та можливості комерційної діяльності. Вони не лише задовольняють голодні потреби клієнтів у смачній їжі, але й стимулюють підприємницькі ідеї та інновації. Таке поєднання гастрономічного задоволення та бізнесу робить заклади швидкого харчування цікавим об'єктом дослідження у контексті автоматизації бізнес-процесів.

Огляд бізнес-процесів у сфері швидкого харчування має вирішальне значення для розуміння їхнього функціонування та ідентифікації можливостей для оптимізації через автоматизацію. Аналіз процесів обробки замовлень, управління

запасами, обслуговування клієнтів та інших аспектів дозволяє виявити слабкі місця, які можна покращити. Автоматизація цих процесів може позитивно вплинути на ефективність роботи закладів швидкого харчування, забезпечуючи оптимальний рівень обслуговування та підвищення їхньої конкурентоспроможності на ринку.

Заклади швидкого харчування охоплюють такі ключові бізнес-процеси, як прийом та обробка замовлень, управління запасами інгредієнтів, управління персоналом, забезпечення якості обслуговування клієнтів та фінансове управління. Виконання цих процесів з високою ефективністю та якістю дозволяє закладам швидкого харчування забезпечити задоволення потреб клієнтів та досягнення бізнес-цілей. Тому зараз детальніше розглянемо ці процеси.

*1. Прийом та обробка замовлень.* Цей бізнес процес є необхідним етапом в роботі закладів швидкого харчування, впливає на їхню ефективність та успішність. Він включає в себе кілька основних етапів, таких як прийом замовлень, їх обробка, приготування та видача клієнтам страв.

Цей процес розпочинається з прийому замовлень від клієнтів, що може відбуватися різними способами, включаючи прилавок, касу або онлайн платформи. Отримані замовлення фіксуються та вносяться до системи обробки.

На наступному етапі проводиться обробка замовлень, що включає перевірку на наявність всіх необхідних компонентів страви або набору страв. У випадку виявлення будь-яких невідповідностей чи проблем, персонал контактує з клієнтом для уточнення деталей або виправлення помилок. Після обробки замовлення воно передається на кухню для приготування. Останнім етапом є приготування замовлення та видача клієнтам.

Цей бізнес-процес важливий з кількох причин. Він забезпечує перший контакт клієнта з закладом, впливаючи на їхнє сприйняття послуг. Крім того, він допомагає у ефективному управлінні ресурсами та має прямий вплив на фінансовий успіх та конкурентоспроможність закладу.

*2. Управління запасами.* Ключовий бізнес-процес у закладах швидкого харчування, який впливає на ефективне функціонування та фінансовий результат

підприємства. Цей процес розпочинається з оцінки поточних запасів і прогнозування попиту на продукцію, що дозволяє підтримувати оптимальний рівень запасів та уникнути їхнього перевищення або недостатку.

Після оцінки запасів необхідно здійснити замовлення товарів у постачальників з урахуванням прогнозів попиту та строків поставки. Правильне управління постачанням дозволяє забезпечити постійну наявність необхідних продуктів та інгредієнтів для приготування страв.

Після отримання поставок від постачальників, необхідно здійснити приймання та перевірку якості товарів, а також їхнє розміщення на складі відповідно до системи обліку. Це допомагає забезпечити контроль за запасами та їхню належну організацію для подальшого використання у процесі приготування страв.

Управління запасами також включає в себе моніторинг руху товарів на складі, виявлення та усунення збитків або прострочених товарів, а також оптимізацію процесів зберігання та використання запасів для мінімізації витрат та максимізації ефективності використання ресурсів.

Цей бізнес-процес важливий з кількох причин. По-перше, він дозволяє уникнути зайвих витрат на запаси та забезпечити постачання товарів у відповідності до попиту. По-друге, ефективне управління запасами сприяє підвищенню продуктивності та зниженню витрат, що позитивно впливає на фінансові результати підприємства.

3. *Обслуговування клієнтів* є також не менш важливим бізнес-процесом у закладах швидкого харчування, який безпосередньо впливає на задоволеність клієнтів та їхню лояльність до підприємства. Цей процес починається з прийому замовлень та інформування клієнтів про асортимент продукції та послуг, що надаються.

Під час обслуговування клієнтів персонал повинен бути привітним, ввічливим та професійним, готовим надати клієнтам допомогу та консультації з питань меню, а також враховувати їхні особливі побажання чи вимоги.

Крім того, важливим аспектом обслуговування клієнтів є швидке та якісне приготування та подача страв, відповідно до замовлень, з врахуванням індивідуальних уподобань та потреб клієнтів.

Процес обслуговування також передбачає розв'язання будь-яких можливих проблем або скарг з боку клієнтів, шляхом швидкої реакції персоналу та надання відповідних компенсацій або знижок.

Наприкінці, після отримання замовлення та сплати, персонал забезпечує належну доставку страв або надає додаткові послуги, такі як пакування, додаткові приправи чи серветки.

Цей бізнес-процес є важливим з ряду причин. По-перше, якісне обслуговування клієнтів сприяє позитивному сприйняттю закладу та підвищує його репутацію серед клієнтів. По-друге, задоволеність клієнтів є ключовим фактором у залученні та утриманні їх у майбутньому, що в свою чергу впливає на фінансовий результат підприємства [2].

*4. Забезпечення якості обслуговування клієнтів* є критично важливим аспектом у закладах швидкого харчування, оскільки воно безпосередньо впливає на репутацію підприємства та задоволеність клієнтів. Першим кроком у цьому процесі є створення стандартів обслуговування, які визначають якість, швидкість та ефективність обслуговування. Ці стандарти включають в себе чіткі вимоги щодо якості страв, чистоти закладу, дотримання термінів обслуговування та ввічливого ставлення до клієнтів.

Другим етапом є навчання та тренування персоналу з питань якості обслуговування. Це включає в себе ознайомлення зі стандартами обслуговування, навичками спілкування з клієнтами, вирішенням конфліктних ситуацій та засобами підвищення рівня сервісу. Навчання персоналу допомагає забезпечити єдність підходу до обслуговування та підвищує професійність персоналу.

Третій аспект забезпечення якості обслуговування - це впровадження систем контролю якості, які дозволяють відстежувати та оцінювати якість обслуговування. Ці системи можуть включати в себе аудити, опитування клієнтів, аналіз відгуків та регулярне оновлення стандартів обслуговування.

Останнім аспектом є створення культури якості обслуговування в середині підприємства, що сприяє внутрішньому мотивації персоналу та залучає їх до активного внесення у поліпшення обслуговування клієнтів. Ця культура може виявитися у винагородженні та визнанні працівників за високий рівень обслуговування, стимулюванні ініціативи та творчості у вирішенні проблем, а також у регулярному залученні персоналу до процесів покращення.

5. *Фінансове управління в закладах швидкого харчування* відіграє важливу роль у забезпеченні фінансової стабільності та успішності підприємства. Першим кроком у цьому процесі є складання бюджету, що включає в себе планування доходів та витрат на різні види діяльності, такі як закупівля інгредієнтів, зарплати персоналу, рекламні витрати та інші витрати.

Наступним аспектом є моніторинг та аналіз фінансової діяльності підприємства, що дозволяє вчасно виявляти проблемні ситуації та ризики, а також здійснювати корекцію стратегій управління. Це включає в себе аналіз фінансових звітів, виявлення тенденцій у витратах та доходах, оцінку рентабельності різних напрямків діяльності та прийняття відповідних рішень для оптимізації фінансових результатів.

Третій аспект - це управління ліквідністю та оптимізація робочого капіталу. Це включає в себе ефективне управління запасами інгредієнтів та інших матеріальних ресурсів, контроль за строками платежів та стягнення неплатоспроможних боржників, а також управління рахунками та фінансовими інвестиціями.

Також важливо розвиватися у плануванні та аналізі інвестиційних проектів, що дозволяє оцінити потенційний дохід та ризики нових проектів, а також прийняти обґрунтовані рішення щодо їхнього фінансування та впровадження.

Останнім аспектом є забезпечення фінансової стійкості та забезпечення відповідності законодавству та регулятивним вимогам у сфері фінансів. Це включає в себе ведення обліку та звітності відповідно до вимог бухгалтерського та податкового законодавства, а також забезпечення фінансової діяльності відповідно до стандартів етики та професійної діяльності.



У закладах швидкого харчування автоматизація дозволяє оптимізувати процеси прийому замовлень, управління запасами, обслуговування клієнтів та багато інших, що покращує якість обслуговування та забезпечує задоволення потреб клієнтів. Впровадження автоматизації є необхідним кроком у розвитку сучасного бізнесу, оскільки дозволяє зменшити людський фактор, уникнути помилок та збільшити продуктивність діяльності закладу. Розглянемо як можна автоматизувати дані процеси.

*Автоматизація прийому та обробки замовлення.* Цей процес можна значно спростити та набагато поліпшити його ефективність. Наприклад, використання електронних платформ для подання замовлень дозволяє зробити прийом замовлень швидшим та зручнішим для клієнтів і персоналу. Також ця система може автоматично перевіряти дані замовлення, включаючи інформацію про оплату та особисті дані клієнтів, що допомагає уникнути помилок та забезпечує безпеку даних.

Автоматизація цього процесу допомагає оптимізувати роботу закладу, забезпечуючи більш ефективне використання ресурсів та підвищуючи загальну якість обслуговування.

*Автоматизація управління запасами.* Цей процес включає в себе автоматизовану систему контролю запасів, яка моніторить кількість і рух товарів в реальному часі. Завдяки автоматизації, заклад може точно визначити, які продукти потрібно замовляти, коли і у яких кількостях, щоб уникнути надмірного або недостатнього запасу.

Одним з ключових аспектів автоматизації управління запасами є використання спеціалізованого програмного забезпечення, яке дозволяє вести облік товарів, визначати оптимальні рівні запасів, прогнозувати попит і робити замовлення автоматично. Це дозволяє значно зменшити ризик втрат від непроданих товарів або втрат через недостатність запасів.

Крім того, автоматизація управління запасами сприяє оптимізації процесів внутрішнього управління. Зокрема, вона дозволяє ефективно використовувати

робочий час працівників, організувати процес прийому і відправлення товарів, а також мінімізувати помилки при інвентаризації та розрахунку запасів.

Нарешті, автоматизація управління запасами підвищує загальну продуктивність закладу швидкого харчування та забезпечує більш точну прогнозованість фінансових результатів. Це дозволяє підприємству ефективніше планувати свою діяльність, зменшує ризики невикористання ресурсів та допомагає збільшити прибутковість.

*Автоматизація обслуговування клієнтів.* Одним із ключових аспектів автоматизації обслуговування є впровадження електронних систем замовлення, таких як мобільні додатки або онлайн-платформи. Це дозволяє клієнтам зручно та швидко робити замовлення безпосередньо зі своїх смартфонів або комп'ютерів, що підвищує їхню задоволеність та забезпечує ефективніший процес обробки замовлень для закладу.

Крім того, автоматизація обслуговування дозволяє впроваджувати системи управління чергами та резервування столиків, що дозволяє клієнтам зручно планувати свій візит до закладу та уникати очікування у черзі. Це сприяє підвищенню комфорту та задоволеності клієнтів, а також покращує ефективність використання ресурсів закладу.

Крім того, автоматизація обслуговування дозволяє впроваджувати системи збору та аналізу даних про клієнтів, що дозволяє закладам швидкого харчування краще розуміти потреби своїх клієнтів, персоналізувати їхнє обслуговування та пропонувати індивідуальні пропозиції. Це допомагає підвищити рівень задоволеності клієнтів та збільшити їхню лояльність до закладу.

*Автоматизація забезпечення якості обслуговування клієнтів.* Ця стратегія включає в себе використання спеціалізованих програмних рішень та технологій, що дозволяють автоматизувати різні аспекти обслуговування клієнтів [1].

Перший аспект автоматизації полягає в забезпеченні швидкого та зручного способу подання замовлень. Це може бути реалізовано через електронні платформи, де клієнти можуть зробити замовлення онлайн. Це спрощує процес

замовлення як для клієнтів, так і для персоналу закладу, зменшуючи час очікування та кількість помилок.

Другий аспект - це відстеження та контроль якості обслуговування. Автоматизовані системи дозволяють в реальному часі відслідковувати різні показники, такі як час обробки замовлення, кількість помилок та задоволення клієнтів. Це дозволяє оперативно реагувати на можливі проблеми та покращувати якість обслуговування.

Третій аспект - автоматизація збору та аналізу фідбеку від клієнтів. Системи збору відгуків дозволяють закладам отримувати повноцінну інформацію про враження клієнтів від обслуговування. Це може бути використано для виявлення та усунення можливих проблем, а також для розробки стратегій покращення якості обслуговування.

*Автоматизація фінансового управління* в закладах швидкого харчування. Перш за все, автоматизація цього процесу дозволяє точно та ефективно вести облік фінансових операцій закладу, включаючи прибутки, витрати, оплату праці, закупівлі та інші витрати. Спеціалізовані програмні рішення допомагають уникнути помилок та забезпечують точність та надійність обліку [1].

Другий аспект - це автоматизовані засоби аналізу фінансових показників. Інтегровані аналітичні інструменти дозволяють швидко та ефективно аналізувати фінансові дані, виявляти тенденції, ризики та можливості для покращення ефективності діяльності закладу.

Третій аспект - це автоматизовані засоби управління грошовими потоками. Системи автоматичних платежів та фінансового моніторингу дозволяють оптимізувати грошові потоки, зменшуючи час і зусилля, необхідні для їх управління, та мінімізуючи ризики фінансових втрат.

Впровадження систем автоматизації у бізнес-процеси закладів швидкого харчування може стати ефективним інструментом для оптимізації роботи та підвищення конкурентоспроможності. Однак, незважаючи на численні переваги автоматизації бізнес-процесів у цьому секторі, існують і деякі недоліки, які варто врахувати, особливо коли говориться про невеликі заклади швидкого харчування.

Адже їхні ресурси обмежені і це відкриває широкий спектр проблем та викликів, що вимагають уважного вивчення та аналізу.

Ці проблеми можуть включати технічні аспекти, такі як сумісність програмного забезпечення та обладнання. Інтеграція нових систем автоматизації може потребувати адаптації до вже існуючих технологій і процесів, що може створити складнощі в управлінні та підтримці.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Ринок фаст-фуду в Україні: в режимі швидкого насичення. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-fastfuda-v-ukraine-v-rezhime-bystrogo-nasysheniya>

2. Як відкрити Фаст–Фуд, ресторан швидкого харчування в Україні. Proriat Hospitality Partners. URL: <https://proriat.com/uk/yak-vidkriti-fast-fud-restoran-shvidkogo-harchuvannya-v-ukrayini/> (дата звернення: 02.004.2024).

**Ірина ЯКОВЕЦЬ**

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Інформаційні технології в бізнесі»

**Науковий керівник: к.е.н., доцент**

**кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**Ірина БОРЩУК**

## **РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АНАЛІЗІ РИНКОВИХ ПРОЦЕСІВ УКРАЇНСЬКИХ КОМПАНІЙ**

В умовах швидких змін на світових ринках, українські компанії стикаються з необхідністю постійного аналізу ринкових процесів для збереження конкурентоспроможності та прийняття обґрунтованих бізнес-рішень.

Завдяки розвитку інновацій, компанії отримують змогу ефективніше прогнозувати ринкові тренди, оптимізувати маркетингові кампанії, підвищувати ефективність бізнес-операцій та покращувати стратегічне планування. Водночас впровадження IT-технологій несе певні виклики, пов'язані з їхньою інтеграцією в існуючі бізнес-процеси та інфраструктуру українських компаній.

Основні інформаційні технології в бізнес-аналітиці відіграють ключову роль у процесі збору, обробки та аналізу даних, що дозволяє українським компаніям приймати ефективні бізнес-рішення. Серед основних технологій, що активно використовуються для цих цілей, варто виділити Big Data, BI-системи, хмарні обчислення, штучний інтелект та автоматизацію процесів [1].

Однією з ключових сучасних технологій є Big Data. Це система роботи з великими обсягами даних з різних джерел: інтернету, соцмереж, CRM-систем, транзакцій тощо. Аналіз цих даних дозволяє виявляти ринкові тенденції та поведінку споживачів, що допомагає робити прогнози та адаптувати стратегії до змін на ринку. Big Data дає українським компаніям змогу точніше визначати споживчі потреби, сегментувати аудиторію та підвищувати конкурентоспроможність. [2].

Іншою важливою технологією є BI-системи (Business Intelligence), що надають інструменти для глибокого аналізу даних. Платформи, такі як Microsoft Power BI, Tableau та Qlik, дозволяють візуалізувати дані, створювати інтерактивні звіти та аналізувати інформацію з різних джерел. Це допомагає швидко отримувати важливі інсайти про ринкові умови та внутрішні процеси, що покращує управлінські рішення та стратегічне планування. BI-системи дозволяють українським компаніям моніторити ефективність маркетингових кампаній, оцінювати конкурентне середовище та знаходити нові можливості. [3].

Хмарні обчислення (Cloud Computing) значно впливають на бізнес-аналітику. Завдяки платформам, таким як Amazon Web Services (AWS), Google Cloud та Microsoft Azure, компанії отримують доступ до обчислювальних потужностей і можливостей зберігання даних без великих інвестицій в інфраструктуру. Хмарні рішення дозволяють зберігати та аналізувати дані в режимі реального часу, що

допомагає оперативно реагувати на зміни на ринку. Це особливо корисно для малих і середніх українських компаній, які не можуть дозволити собі великі витрати на IT-інфраструктуру. [4].

Ще одним важливим інструментом є штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML). Вони дозволяють створювати інтелектуальні системи для самостійного аналізу великих обсягів даних і точного прогнозування. Це допомагає компаніям краще розуміти поведінку клієнтів, прогнозувати попит на товари, автоматизувати рутинні процеси і оптимізувати ланцюги постачання [5].

Переваги та недоліки впровадження основних інформаційних технологій в бізнес-аналітиці наведені у табл. 1.

*Таблиця 1*

**Переваги та недоліки впровадження основних інформаційних технологій в бізнес-аналітиці**

| Технологія        | Опис                                                | Переваги                                            | Недоліки впровадження                                        |
|-------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Big Data          | Аналіз великих обсягів даних                        | Виявлення ринкових тенденцій, сегментація аудиторії | Необхідність потужних ресурсів для обробки даних             |
| BI-системи        | Інструменти для аналізу та візуалізації даних       | Глибокий аналіз даних, швидке прийняття рішень      | Складність інтеграції з існуючими системами                  |
| Хмарні обчислення | Доступ до обчислювальних потужностей через інтернет | Економія витрат на інфраструктуру, масштабованість  | Безпека даних, залежність від постачальника                  |
| Штучний інтелект  | Інтелектуальні системи для прогнозування            | Оптимізація процесів, точне прогнозування           | Висока вартість впровадження, потреба в технічній експертизі |

Одним із найбільших викликів для бізнесу є прогнозування ринкових трендів. Тут допомагають аналітичні інструменти на основі штучного інтелекту та машинного навчання. Ці технології аналізують великі масиви історичних даних і роблять точні прогнози щодо змін на ринку, споживчих уподобань та попиту. Українські компанії можуть використовувати AI для оптимізації закупівель і

виробництва, зменшуючи витрати на складування та запобігаючи втратам через нестачу або надлишок товарів. Машинне навчання дозволяє вдосконалювати точність прогнозів, адаптуючи їх до реальних змін ринкових умов. [6].

Оптимізація маркетингових кампаній значно підвищується завдяки інформаційним технологіям. Аналітичні інструменти та прогнози допомагають компаніям точніше визначати цільову аудиторію та налаштовувати персоналізовані стратегії. Замість універсального підходу до реклами, компанії можуть сегментувати клієнтів за поведінковими даними, створюючи індивідуальні пропозиції для кожної групи. Аналітичні платформи дозволяють відстежувати ефективність кампаній у реальному часі, швидко коригуючи їх залежно від змін у поведінці споживачів або ринкових умов. [7].

Також важливою є можливість проводити конкурентний аналіз за допомогою інформаційних технологій. Системи моніторингу даних дозволяють компаніям відстежувати діяльність конкурентів, аналізувати їхні стратегії та виявляти нові можливості для ринкового позиціонування. Це забезпечує українським компаніям значну конкурентну перевагу, дозволяючи швидко адаптуватися до змін та випереджати конкурентів [8].

Одним із головних викликів є недостатній рівень технологічної інфраструктури у багатьох українських компаніях. Нерідко малий і середній бізнес не має необхідних ресурсів для впровадження складних систем аналітики, штучного інтелекту та автоматизації. Це може призвести до ситуації, коли компанії не використовують повний потенціал ІТ через обмежений доступ до сучасних технологій або брак технічної експертизи. Для вирішення цієї проблеми необхідна державна підтримка у вигляді програм розвитку цифрової інфраструктури та фінансування впровадження новітніх технологій у бізнес.

Другим викликом є висока вартість впровадження та підтримки ІТ-систем. Хоча інформаційні технології приносять значну віддачу у довгостроковій перспективі, їх впровадження вимагає значних фінансових інвестицій. Додатково необхідно навчати персонал, оновлювати програмне забезпечення та підтримувати хмарні сервіси, що створює додаткові витрати. Це особливо складно для компаній

з обмеженими ресурсами, які змушені балансувати між якістю технологій і витратами на їх впровадження.

Попри виклики, перспективи впровадження інформаційних технологій в українському бізнесі дуже обнадійливі. Одна з ключових переваг — можливість масштабування бізнесу завдяки хмарним обчисленням та автоматизації. Хмарні технології дозволяють компаніям швидко адаптувати свої обчислювальні потужності до потреб ринку, що є важливим для швидкозростаючих компаній.

Також варто відзначити зростання значення кібербезпеки у зв'язку з використанням інформаційних технологій. Захист даних стає пріоритетом для всіх компаній, особливо тих, що працюють із великими обсягами конфіденційної інформації. Інвестиції в кібербезпеку дозволяють не тільки захистити дані, але й зміцнити довіру клієнтів та партнерів.

Отже, попри існуючі виклики, впровадження інформаційних технологій має величезний потенціал для розвитку українських компаній.

Інформаційні технології надають українським компаніям унікальну можливість підвищити свою конкурентоспроможність на глобальному ринку, вдосконалювати управлінські процеси та покращувати обслуговування клієнтів. Майбутнє бізнесу залежить від здатності адаптуватися до нових умов і використовувати сучасні технології для досягнення стратегічних цілей.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Тренди бізнес-аналітики 2024 року. URL: <https://goit.global/ua/articles/trendy-biznes-analityky/>
2. Що таке великі дані (BIG DATA)? URL: <https://university.sigma.software/what-is-big-data/>
3. Що таке бізнес-аналітика? URL: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/what-is-business-intelligence/>
4. Що таке хмарні обчислення? URL: <https://www.ibm.com/topics/cloud-computing>



5. Штучний інтелект, машинне навчання та нейронні мережі: в чому різниця і для чого їх використовують. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/machine-learning-overview.html>

6. Аналіз трендів ринку: причини, цілі та засоби. URL: <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/analiz-trendov-rynka-prichiny-celi-i-sredstva>

7. Використання маркетингових інструментів для аналізу та оптимізації результатів: практичні поради. URL: <https://blog.lp-mobi.com/vikoristannya-marketingovih-instrumentiv-dlya-analizu-ta-optimizaczi%D1%97-rezultativ-praktichni-poradi/>

8. Як виконати конкурентний аналіз? URL: <https://ideadigital.agency/blog/analiz-sajtiv-konkurentiv/>