

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження моделей та методів прогнозування закупівлі товарів в
магазині побутової техніки
(тема)

Виконав:

студент 2 курсу, групи ІУСТМ-20-1

Довбій Станіслав Сергійович
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні
управляючі системи та технології
(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. Євланов М.В.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____
(підпис)

Петров К.Е.
(прізвище, ініціали)

2021 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра Інформаційних управляючих систем

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

« _____ » _____ 20 ____ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Довбію Станіславу Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження моделей та методів прогнозування закупівлі товарів в магазині побутової техніки

затверджена наказом університету від 05 листопада 2021р. № 1645 Ст _____

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 08 12 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи відомості про методи прогнозування закупівель, література щодо існуючих методів прогнозування, література щодо оцінювання та вибору критеріїв

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі Огляд процесу оцінювання та вибору методів прогнозування, пошук критеріїв оцінювання, вибір критеріїв оцінювання, вибір найкращого методу прогнозування щодо магазину побутової техніки

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на дипломну роботу	08.11.2021	виконано
2	Аналіз предметної галузі і постановка задачі	09.11.2021 - 12.11.2021	виконано
3	Створення теоретичного підходу для вирішення	12.11.2021 - 15.11.2021	виконано
4	Пошук найкращого методу для вирішення задачі	15.11.2021 - 22.11.2021	виконано
5	Застосування створеного удосконаленого методу	22.11.2021 - 27.11.2021	виконано
6	Експериментальна перевірка отриманого результату	27.11.2021 - 30.11.2021	виконано
7	Оформлення пояснювальної записки	30.11.2021-02.12.2021	виконано
8	Оформлення графічних матеріалів	02.12.2021 – 05.12.2021	виконано
9	Попередній захист	06.12.2021	виконано
10	Захист перед ЕК	10.12.2021	виконано

Дата видачі завдання 08 листопада 2021 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ проф. Євланов М.В.
(підпис) (посада, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 59 с., 4 розділи, 5 рисунків, 12 таблиць, 17 джерел.

КАРТКА, КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ, КРИТЕРІЙ, МЕТОДИ
КЛАСИФІКАЦІЇ, МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ, ОЦІНЮВАННЯ

Об'єктом дослідження є процес вибору критеріїв оцінки.

Предметом дослідження є методи прогнозування закупівлі товарів.

Головною метою науково-дослідної роботи є дослідження методів прогнозування та оцінка критеріїв, яка б дозволила обрати найкращий метод для прогнозування закупівель товарів.

Для досягнення визначеної мети у кваліфікаційній роботі пропонується вирішити такі задачі:

- проаналізувати існуючі методи прогнозування в галузі закупівель товарів;
- визначити критерії оцінювання методів прогнозування;
- провести дослідження моделі оцінювання методів прогнозування;
- провести практичне застосування отриманих результатів кваліфікаційної роботи під час вирішення задачі дослідження методів прогнозування закупівель магазину побутової техніки.

ABSTRACT

The explanatory note to the qualifying work contains: 59 articles, 4 chapters, 5 figures, 12 tables, 17 sources.

CARD, CLASSIFICATION METHODS, CRITERIA, EVALUATION, FORECASTING METHODS, QUANTITATIVE METHODS

The object of research is the process of choosing evaluation criteria.

The subject of research is methods of forecasting the purchase of goods.

The main purpose of research is to study forecasting methods and evaluate the criteria that would allow you to choose the best method for forecasting purchases of goods.

To achieve a certain goal in the certification work it is proposed to solve the following tasks:

- analyze existing forecasting methods in the field of procurement of goods;
- determine the criteria for evaluating forecasting methods;
- to conduct a study of the model for estimating forecasting methods;
- to carry out practical application of the received results of attestation work during the decision of a problem of research of methods of forecasting of purchases of shop of home appliances.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	8
Вступ.....	9
1 Аналіз предметної області та постановка задачі.....	11
1.1 Формування проблеми використання методів та моделей прогнозування закупівлі товарів в магазині побутової техніки.....	11
1.2 Аналіз існуючих методів та моделей прогнозування закупівлі товарів в магазині побутової техніки.....	12.
1.3 Формування переліку задач для вирішення проблеми використання методів та моделей прогнозування закупівлі товарів в магазині побутової техніки.....	16
2 Дослідження методів прогнозування та критеріїв оцінювання.....	18
2.1 Загальні класифікатори у методах прогнозування.....	18
2.2 Характеристика методів прогнозування.....	19
2.3 Дослідження критеріїв оцінювання і вибору методу прогнозування...27	
2.3.1 Особливості групи критеріїв «Ефективність».....	28
2.3.2 Особливості групи критеріїв «Універсальність».....	29
2.3.3 Особливості групи критеріїв «Надійність».....	30
2.3.4 Особливості групи критеріїв «Загальні критерії».....	31
2.3.5 Особливості групи критеріїв «Зручність використання».....	32
3 Дослідження моделі оцінювання та вибору методу прогнозування.....	33
3.1 Дослідження узагальненої моделі вибору методу прогнозування.....	33
3.2 Дослідження моделей структури картки методу прогнозування.....	34
3.3 Дослідження моделі оцінювання та вибору методу прогнозування за критеріями.....	36
4 Практичне використання отриманих результатів.....	38
4.1 Опис підприємства, на якому проводиться дослідження.....	38
4.2 Формування карток методів прогнозування.....	38

4.3 Здійснення вибору методу прогнозування.....	52
Висновки.....	57
Перелік джерел посилання.....	58
Додаток А Графічний матеріал.....	60

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ІС – інформаційна система;

НА – наївні алгоритми;

ПЗ – програмне забезпечення.

ВСТУП

Прогнозування являє собою спеціальне наукове дослідження, яке ґрунтується на пошуку перспектив розвитку явищ чи процесів. Знання про майбутнє є підсумком пізнавальної діяльності людей, воно може бути виражено в різних формах: передбачення, яке представляє собою судження про стан суб'єктів або об'єктів в майбутньому. Воно ґрунтується на логічних умовиводах. А також передбачення являє собою судження про стан об'єкта в майбутньому, але воно засноване на знаннях про закономірності розвитку об'єкта.

Прогнозування дає можливість проведення аналізу економічних, соціальних, науково-технічних процесів, а також їх перспектив і тенденцій. За допомогою прогнозування можливо дослідження об'єктивних взаємозв'язків соціально-економічних явищ в процесі розвитку народного господарства (конкретні умови в певному періоді часу). Існує можливість оцінки об'єкта прогнозування. За допомогою прогнозування можна виділити об'єктивні альтернативи економічного і соціального розвитку суспільства. При прогнозуванні накопичується науковий матеріал для подальшого (обґрунтованого) вибору відповідних рішень. Прогнозування дає можливість оцінки наслідків прийнятих рішень. Прогнозування стало важливою складовою життя людини, саме тому ця тема є актуальною на сьогоднішній день.

Об'єктом дослідження є процес вибору процес вибору критеріїв оцінки.

Предметом дослідження є методи прогнозування закупівлі товарів.

Головною метою науково-дослідної роботи є дослідження методів прогнозування та оцінка критеріїв, яка б дозволила вибрати найкращий метод для прогнозування закупівель товарів.

В ході роботи необхідно провести аналіз існуючих методів прогнозування в галузі закупівель товарів.. Необхідно визначити критерії оцінювання методів прогнозування. Також необхідно провести практичне застосування отриманих результатів кваліфікаційної роботи під час вирішення задачі дослідження методів прогнозування закупівель магазину побутової техніки.

Кваліфікаційна робота виконується відповідно до вимог методичних вказівок по організації і виконанню кваліфікаційної роботи [1].

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Формування проблеми використання методів та моделей прогнозування закупівлі товарів в магазині побутової техніки

Перехід до ринкової економіки зобов'язує підприємства підвищувати ефективність виробництва та конкурентоспроможність послуг і продукції, ґрунтуючись на впровадженні досягнень науково-технічного прогресу та управління виробництвом і ефективних форм господарювання. Ухвалені рішення багато в чому впливають на ефективність діяльності підприємства. Для того, щоб отримати оптимальні результати, необхідне наукове обґрунтування рішень, яке, в свою чергу, можуть дати математичні моделі, аналіз діяльності підприємства і прогнозування.

Основою успішної діяльності підприємств в сучасному ринковому середовищі є дослідження потреб споживачів. Саме споживачі формують попит на продукцію, що виробляється. Маркетингові служби проводять аналіз тенденцій, в результаті чого формується стратегія діяльності організації.

Проблеми управління і закупівлями замовленнями на кожному підприємстві мають особливо гострий характер. Підприємству необхідно забезпечити безперервну реалізацію товарів та відповідність між кількістю ресурсів, що закупаються, і потребами в них. Залишок товарів, які не продаються, приводить до заморожування оборотних коштів, а також до додаткових витрат на зберігання.

На даному етапі досить важко знайти моделі, які б одночасно ефективно виконували облікові функції та допомагали приймати рішення щодо управління закупівлями, зважаючи на специфіку роботи підприємств.

1.2 Аналіз існуючих методів та моделей прогнозування закупівлі товарів в магазині побутової техніки

Метод експертних оцінювань полягає у виявленні результатів минулого досвіду закупівель. Він базується на інформації, що надають постачальники, торгові представники та персонал, порівнянні з конкурентними товарами.

Метод пробного маркетингу полягає у спостереженні за поведінкою покупців під час ознайомлення з товаром.

Метод аналізу економічної доцільності полягає у дослідженні можливостей за допомогою опитування. Проводиться аналіз прийняття рішення про купівлю. У кінці складаються прогнози на основі отриманих оцінок.

Отже, ці методи можна застосовувати окремо або паралельно. У результаті отримується прогноз об'єму закупівель продукції.

За класифікацією поданою, Армстронгом Дж., методи прогнозування поділяють на аналіз відносно трендів, управлінські судження, метод дослідження роботи та прогнозування вимоги [2]. Аналіз трендів полягає у аналізі існуючих співвідношень між кількістю проданого товару та рівнем активності. Метод управлінських суджень є найбільш типовим. Він передбачає прояснювання думки менеджера щодо майбутніх робочих процесів та думки на рахунок майбутньої закупівлі товарів. Метод дослідження роботи прогнозує рівень активності клієнтів. За основу методу прогнозування беруть аналіз продукту, врахування новітніх технологій та ринкових розробок.

Ландреви Ж., Линдон Д та Леви Ж. подають наступну класифікацію методів прогнозування закупівель товару [3]: метод експертних оцінювань, статистичні методи екстраполяції тенденцій (аналіз минулих тенденцій), аналітичне прогнозування закупівлі, метод експлікативних моделей (модель

зі змінними, такими, як зовнішні зміни, ціна на товар і ціна на товар конкурентів) та експериментальний метод (тестування).

Растрьяєв Н.В та Пучкова В.С. методи прогнозування об'єму закупівлі поділяють на три групи: метод аналізу й прогнозування часових рядів, метод експертних оцінювань та казуальні (причино-наслідкові) методи [4]. Метод експертних оцінювань базується на оцінюванні експертів у площині перспектив розвитку, коли неможливо зібрати точну інформацію щодо певного процесу. Метод аналізу й прогнозування часових рядів досліджує незалежні показники, які складаються з прогнозу детермінованого та випадкового компонентів. Казуальні методи базуються на спробі визначення прогнозованого показника.

Аналізуючи думки вищезгаданих вчених-економістів, пропоную класифікацію методів прогнозування закупівлі товарів (рис. 2.1).

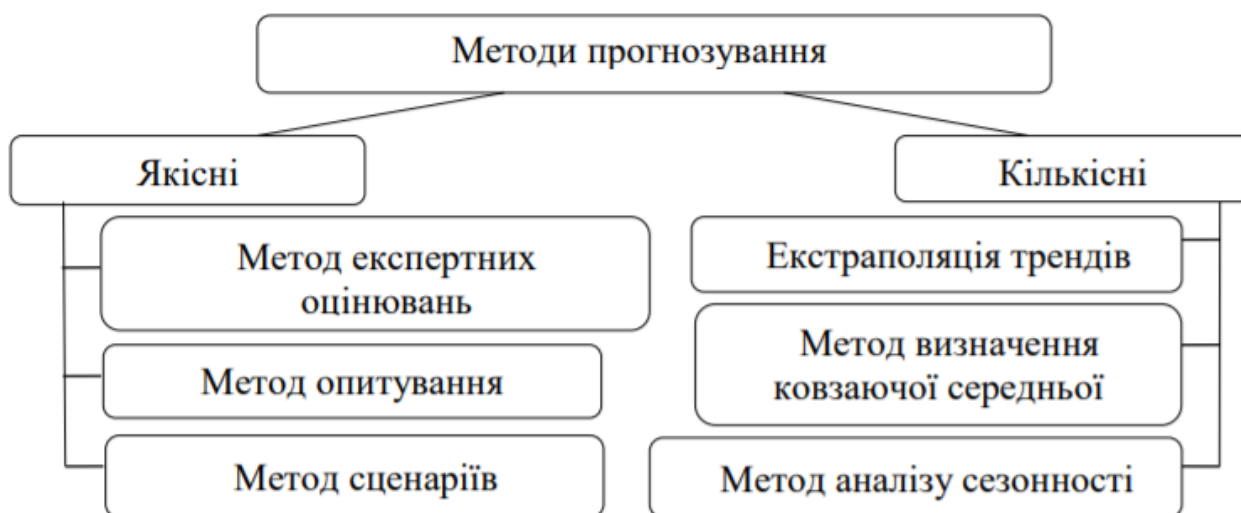


Рисунок 1.1 – Методи прогнозування закупівлі товарів

Якісні методи поділяються на три групи: метод експертних оцінювань (мозкового штурму, Дельти), метод сценаріїв та метод опитування.

Кількісні методи: аналіз сезонності, екстраполяція трендів та метод визначення ковзної середньої.

Основною метою методу експертних оцінювань прогнозування закупівлі є отримання даних для визначення подальшої стратегії підприємства у маркетингу.

Пропоную наступні етапи проведення прогнозування за допомогою методу експертних оцінювань:

- 1) визначення мети опитування;
- 2) вибір експертів;
- 3) оцінювання компетентності експертів;
- 4) вибір способу проведення опитування;
- 5) опитування експертів;
- 6) аналіз результатів експертизи;
- 7) прогноз тенденцій розвитку.

Ворович Б.О та Леонов В.В. пропонують основні характеристики, що визначають кваліфікацію експерта, – широту кругозору, практичний досвід, інформованість предметній області, компетентність, стаж роботи, спеціалізацію, професійний статус, ступінь знайомства з об'єктом оцінювання, незалежність суджень, системність мислення, зібраність, увагу, уміння зосередитися, зацікавленість в експертизі[5]. Слід погодитись з думкою авторів, адже від кваліфікації групи експертів залежить якість результатів проведення дослідження прогнозування закупівлі товарів.

Застосування методу експертної комісії передбачає визначення групи експертів, яких опитують колективно. В результаті формується висновок щодо перспективності певних товарів та прогнозований обсяг. На відміну від Дельфі, дана методика передбачає, що спеціалісти обмінюються досвідом та думками, а потім здобувають результат.

Метод мозкового штурму використовується для визначення перспектив нового товару, шляхом активного висловлювання думками експертами певної проблематики. Кожен експерт має право висловити власні думки та

припущення, навіть абсурдні. Кінцевим етапом є складання результатів дослідження. Удосконаленою формою даної методики є метод «635», який передбачає вибір групи експертів (шість чоловік). Експертиза проводиться шляхом пропозицій та прогнозування (три ідеї) кожного експерта (час доповіді п'ять хвилин). Кінцевим етапом є вибір найкращого варіанта.

Застосування методу сценаріїв передбачає виявлення напрямів розвитку подій та побудову альтернативних прогнозів. Як правило, експерти розробляють мінімум 3 сценарії, серед яких песимістичний сценарій, стабільний сценарій та сценарій з найперспективнішим результатом. Досліджуються відповіді на запитання: «Який буде обсяг закупівель, якщо ринкова ситуація буде розвиватися таким чином?». Шляхом дискусії описуються кілька варіантів розвитку подій, які можуть змінюватися в залежності від певних чинників (рис. 2.2).

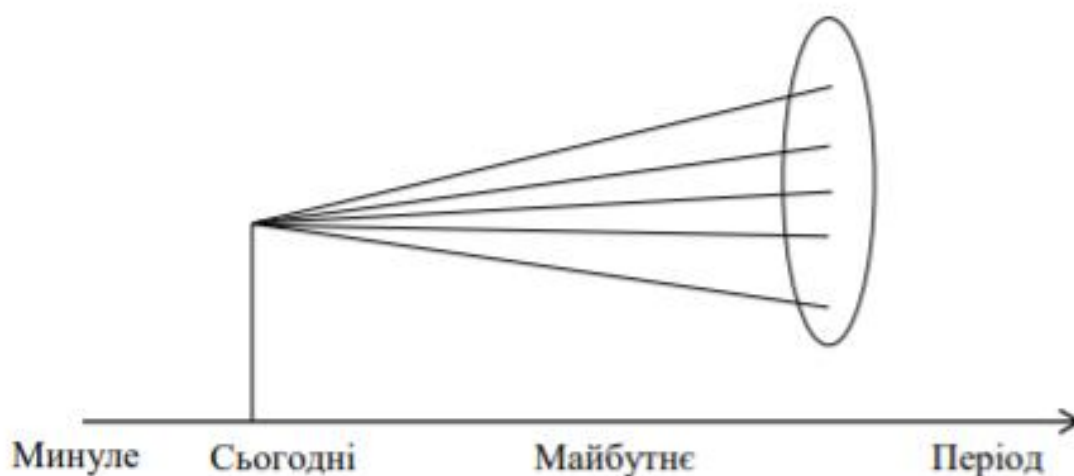


Рисунок 1.2 – Метод сценарного прогнозування

Отже, за допомогою якісних методів прогнозування закупівлі товарів підприємство має змогу отримати показник об'єму закупівлі досліджуваного продукту.

1.3 Формування переліку задач для вирішення проблеми використання методів та моделей прогнозування закупівлі товарів в магазині побутової техніки

Для того, щоб ефективно управляти замовленнями і постачаннями потрібне рішення декількох питань, виділимо два основних. Наукове обґрунтування точки замовлення – витримка обґрунтованих термінів закупівлі товарно-матеріальних цінностей. Визначення економічного розміру партії – забезпечення відповідності між кількістю ресурсів, що поставляються, і потребами їх реалізації.

Рішення цих питань не складає труднощів, якщо достатньо інформації про попит на продукцію, отримання якої стає головним та найбільш складним завданням. Знаючи приблизні об'єми продажів на планований період та знаючи фактичні залишки товару можна ухвалити ефективні управлінські рішення про економічний розмір закупівлі, розмір страхового запасу та про оптимальну точку закупівлі.

Ефективність всієї системи в цілому залежить від точності результатів прогнозування, тому важливо вибрати ефективний апарат прогнозування закупівлі товарів.

Об'єктом дослідження є процес вибору критеріїв оцінки.

Предметом дослідження є методи прогнозування закупівлі товарів.

Головною метою науково-дослідної роботи є дослідження методів прогнозування та оцінка критеріїв, яка б дозволила вибрати найкращий метод для прогнозування закупівель товарів.

Для досягнення визначеної мети у кваліфікаційній роботі пропонується вирішити такі задачі:

- проаналізувати існуючі методи прогнозування в галузі закупівель товарів;
- визначити критерії оцінювання методів прогнозування;

- провести дослідження моделі оцінювання методів прогнозування;
- провести практичне застосування отриманих результатів кваліфікаційної роботи під час вирішення задачі дослідження методів прогнозування закупівель магазину побутової техніки.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ

2.1 Загальні класифікатори у методах прогнозування

У загальному понятті прогнозування це процес, який визначає майбутнє на підставі вихідних параметрів (досвіду, виявлених закономірностей, тенденцій, зв'язків, можливих перспектив тощо). Основна класифікація методів прогнозування зазвичай здійснюється за наступними ознаками:

За ступенем формалізації:

- інтуїтивні (евристичні) методи, що використовуються при складно прогнозованих задачах із застосуванням експертних оцінок (інтерв'ю, метод сценаріїв, метод "Дельфі", мозковий штурм тощо);
- формалізовані методи, які переважно мають на увазі більш точний математичний розрахунок (метод екстраполяції, метод найменших квадратів тощо, а також різні методи моделювання).

За характером прогностичного процесу:

- якісні методи, що базуються на експертних оцінках та аналітиці;
- кількісні методи, що базуються на математичних методах;
- комбіновані методи, що включають (синтезують) елементи як якісних, так і кількісних методик.

За способом отримання та обробки інформаційних даних:

- статистичні методи, що передбачають використання для обробки інформаційних даних кількісних (динамічних) структурних закономірностей;
- методи аналогій, що базуються на логічних висновках про схожість закономірностей розвитку різних процесів;
- випереджаючі методи, що характеризуються здатністю побудови прогнозів на основі нових тенденцій та закономірностей розвитку досліджуваного об'єкта.

Також усю сукупність даних методів можна умовно поділити на загальні методи прогнозування та спеціалізовані методи. До загальних методів можна віднести ті, що охоплюють широкий спектр вирішення прогностичних завдань у різних сферах життєдіяльності. Прикладом таких прогнозів можуть бути експертні оцінки у різних галузях. З іншого боку, існують методи, орієнтовані лише на певну сферу діяльності, як, наприклад, балансний метод, що набув поширення в економічній сфері та орієнтований на інформацію бухгалтерського обліку.

2.2 Характеристика методів прогнозування

До основних методів прогнозування можна віднести ті, які отримали на даний момент найбільшого поширення та застосування у різних галузях:

- метод експертних оцінок;
- метод екстраполяції;
- метод сценаріїв;
- метод визначення середньої ковзної.

Розглянемо метод експертних оцінок. Експертне оцінювання виходить з кількох методів. Серед найпопулярніших можна виділити:

- асоціативний. Полягає у вивченні об'єкта, має схожі характеристики;
- парні порівняння. Порівнює альтернативи одного рішення з метою вивчення найкращих варіантів розвитку подій;
- фокальні об'єкти. Метод ґрунтується на перенесенні властивостей та ознак випадково обраних аналогів на об'єкт дослідження;
- середня точка. У процесі оцінювання виділяють два шляхи вирішення проблеми: найбільш і найменш переважний. Між ними

знаходиться "середня точка" - альтернатива, яка враховує особливості першого та другого варіанта.

Експертне оцінювання дає безліч переваг для бізнесу, дозволяючи власникам компаній покращувати становище фірми на ринку. До основних переваг такого методу можна віднести:

- можливість подивитися на ситуацію ширше, щоб побачити потенційне рішення;
- отримання вичерпної інформації із заявленої проблеми; надійність запропонованих оцінок та рішень;
- отримання рекомендацій від фахівців із знаннями та досвідом у певній сфері.

Всі види експертних оцінок проходять кілька стадій до кінцевої точки дослідження, коли надається цінна інформація з проблеми, що вивчається. Перед початком будь-якої роботи важливо поставити основну мету, яка визначає перебіг дії всього проекту. Замість неї може бути проблема, яку необхідно вирішити. У будь-якому випадку замовник зобов'язаний сформулювати правильне питання для експертної комісії, повідомити про деталі предмета, що вивчається, і висловити свої побажання щодо ходу експертизи. Серед основних форм проведення досліджень можна виділити два різновиди: очну та заочну. Очний метод вважається достовірнішим, оскільки дозволяє експерту наочно оцінити те, що відбувається, і провести ряд тестів безпосередньо на місці. У той же час заочний метод обходиться дешевше та успішно застосовується у багатьох сферах бізнесу.

Також форми дослідження припускають розбіжності у ітераціях. Вони поділяються на ітераційні (що передбачають кілька повторень процедури експертної оцінки) та одно крокові, що виконують лише один раз.

Після вибору відповідного методу та визначення деталей дослідження замовнику необхідно визначитись із бюджетом. Витрати на процес оцінювання включають експертні послуги, оренду приміщення і придбання додаткового обладнання.

Експерти мають бути не лише компетентні та досвідчені. Важливо, щоб вони не були зацікавлені у результатах дослідження. Необ'єктивний висновок негативно позначиться на розвитку бізнесу. Для цієї мети може використовуватися спеціальний метод, за яким один експерт рекомендує іншого, доки не підбереться зібраний за незалежними рекомендаціями колектив.

Експертна оцінка допомагає власнику бізнесу об'єктивно поглянути на процеси, що відбуваються, і скоригувати деякі області. Якщо вчасно виявити проблему та оперативно вирішити її, можна уникнути відчутних втрат у бізнесі.

Розглянемо наступний метод прогнозування. Метод екстраполяції – це один із головних способів прогнозу, що ґрунтується на прогнозуванні подій, враховуючи аналіз показників, що мали місце у минулі роки (при цьому, не менше ніж за 5 – 8 років). На даний момент є приблизно триста рівнянь, які дають змогу визначити тенденції процесів та дозволяють оцінити лінійну просту залежність явища та квадратичну залежність. Екстраполяція полягає у вивченні стійких тенденцій економічного розвитку, що склалися в теперішньому та минулому, та їх перенесення на майбутнє.

Прогноз визначає очікувані варіанти даного економічного розвитку виходячи з гіпотези, що головні фактори та тенденції минулого періоду зберігається на період прогнозу або що можливо обґрунтувати та врахувати напрямок їх змін у аналізованій перспективі. Таку гіпотезу висувають з огляду на інертність економічних процесів та явищ.

У прогнозуванні екстраполяція використовується щодо тимчасових рядів екстраполяції в загальному типі можна уявити, як певне значення функції залежно від особливостей зміни рівнів у рядах динаміки способи екстраполяції можуть бути складними і простими [12]. Прості методи екстраполяції базуються на припущенні відносної стійкості у майбутньому абсолютних значень рівнів, середнього абсолютного приросту, середнього рівня низки, середнього темпу зростання.

При екстраполяції виходячи з середнього рівня низки застосовується принцип, у якому прогнозований рівень дорівнює середньому значенню у минулому рівнів ряду. Екстраполяцію за середнім темпом зростання можна здійснити, коли є підстави вважати, що сумарна тенденція низки динаміки характеризується показовою кривою.

Далі розглянемо метод сценаріїв. Метод сценаріїв широко застосовується у діяльності прогностичних центрів. Фахівці, створюють варіанти розвитку певної ситуації, виявляють із тим чи іншим рівнем достовірності кінцеві результати. Вони шукають взаємозв'язок із існуючими факторами, формують картину, намагаються підібрати ті варіанти, які допоможуть усунути причину проблеми. Наприклад, можна припустити ефективність створення в невеликому місті косметичного салону, а для цього слід ознайомитися з цінами на послуги, пропозиціями конкурентів тощо.

Цей метод пов'язаний зі створенням технологій розробки проектів, які забезпечать найбільш ефективне рішення в конкретних ситуаціях. По можливості, така технологія повинна звести до мінімуму втрати при розвитку подій за гіршим варіантом.

Нині метод сценаріїв ризиків існує у кількох інтерпретаціях:

- отримання узгодженої думки;
- застосування матриць взаємодії;
- повторення незалежних сценаріїв.

Метод сценарію шляхом отримання погодженої думки експерти вважають одним із різновидів методики Дельфі. Він базується на отриманні єдиної думки різних груп досвідчених експертів з приводу якоїсь важливої події у певній галузі на перспективний термін. Метод має певні недоліки. Насамперед серед його мінусів назвемо недостатню увагу до взаємозв'язку та взаємодії різних факторів, що впливають на динаміку розвитку ситуації, зміну перебігу подій.

Серед найважливіших результатів застосування такого методу сценаріїв експерти відзначають максимальне усвідомлення ситуації, а також

специфічних особливостей її подальшого розвитку. Серед останніх цікавих пропозицій, пов'язаних із цією методикою, виділимо сценарні прогнози. Перш ніж переходити до безпосереднього створення сценарію, методика передбачає проведення повноцінного аналізу ситуації, визначення головних діючих сил, пошук взаємовідносин між основними факторами, а також виконання необхідної деталізації та структуризації подій. У цьому вся методі відбором змінних займаються експерти. Ключовим завданням, поставленою їм, є отримання набору істотних змінних, якого було цілком достатньо повного розгляду аналізованої ситуації. На наступному етапі відбувається визначення відповідної шкали для кожної з вибраних змінних. Тільки в рамках введених обмежень будуть розглядатися вимірювання, що проводяться. У зв'язку з тим, що в конкретних ситуаціях, крім кількісних змінних, передбачається і розробка вербально-числової шкали, яка має числові показники, завдання експертів явно ускладнюється. При змістовному описі можна значно розширити кількість змінних, включити ті, які допоможуть відбити характер ситуації. У разі використання безперервних змінних є доцільним виділення певних значень, що допоможуть провести повноцінний аналіз ситуації. У деяких випадках інформацію про змінні можна подати як список, що відображає основну інформацію у вигляді описової кількісної оцінки.

Основним завданням методу сценаріїв є пошук ключа до розуміння певної проблеми. У разі аналізу певної ситуації важливо використовувати всі оптимальні сценарії, що дозволяють вирішити протиріччя, знайти правильний варіант у розвиток подальших подій. У деяких випадках до складу сценарію включається передісторія формування ситуації, що аналізується. Відмінною рисою аналізованої методики є багатоваріантність, можливість розгляду кількох альтернативних видів розвитку ситуації з урахуванням базисних сценаріїв. При угрупованні сценаріїв у класи визначають раціональну стратегію на конкретну ситуацію. Більшість сценаріїв є інформативною, що суттєво підвищує шанси на ефективне

вирішення проблеми. Завдяки використанню сучасного комп'ютерного обладнання метод сценаріїв можна використовувати з максимальною ефективністю та результативністю.

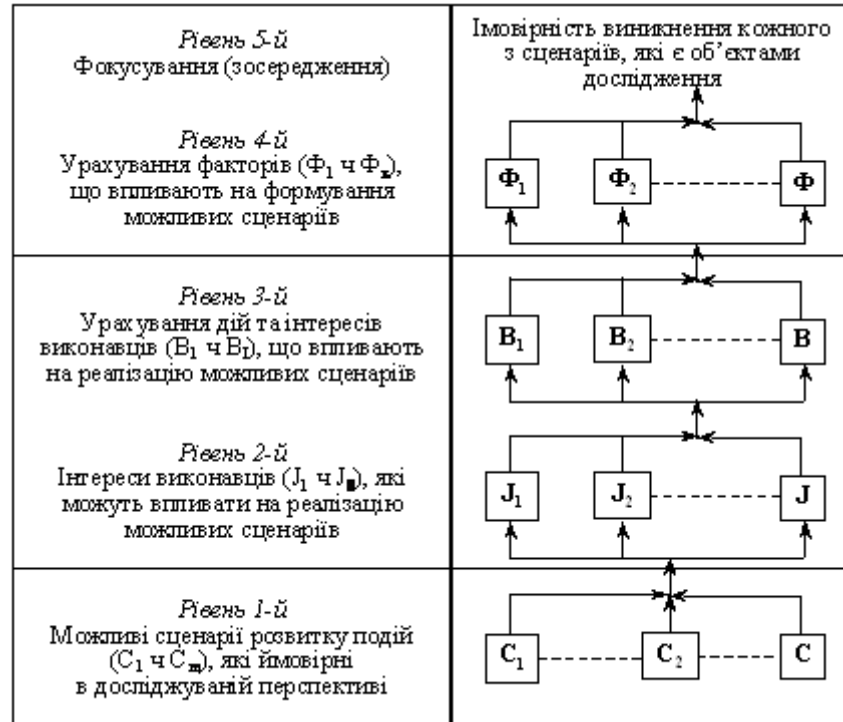


Рисунок 2.1 – Структура методу сценаріїв

Метод визначення середньої ковзної є одним із найбільш відомих методів згладжування часових рядів. Застосувавши метод ковзних середніх, можна елімінувати випадкові коливання, та був отримати значення, які відповідають впливу основних чинників. Згладжування за допомогою ковзних середніх засноване на тому факті, що при визначенні середніх значень погашаються випадкові відхилення, так як початкові рівні динамічного ряду замінюються середніми арифметичними всередині обраного інтервалу часу. Отримане значення середньої арифметичної відноситься до середини вибраного періоду.

Для застосування методу ковзної середньої дослідник вибирає спочатку період (інтервал) згладжування, який залежить від характеру динамічного ряду та цілей дослідження та впливає на усунення випадкових факторів.

Наприклад, для згладжування динамічного низки продуктивність праці, планування якої розраховано п'ятирічний період, доцільно брати п'ятирічний період згладжування. У галузях із тривалим виробничим циклом для аналізу динамічних рядів як період згладжування береться тривалість виробничого циклу. Якщо динамічний ряд відбиває розвиток сільськогосподарського виробництва, то за виборі інтервалу згладжування необхідно враховувати тип динаміки та періоди розвитку сільськогосподарського виробництва. Потім середні показники розраховуються послідовно за періодами (1; 1), (2; 1+1), (3; 1+2) і т.д.

Розрізняють просте та виважене згладжування. При простому згладжуванні складається новий динамічний ряд із простих середніх арифметичних. Ковзної середні обчислюються таким чином: обчисливши значення середньої для t перших рівнів U_1, U_2, \dots, U_t переходять до обчислення середньої для рівнів u_2, u_3, \dots, u_{t+1} , потім U_3, U_4, \dots, U_{t+2} і т. д. Таким чином, інтервал згладжування, тобто інтервал, для якого обчислюється середня, як би ковзає по динамічному ряду з кроком, що дорівнює одиниці.

Метод ковзної середньої має ряд переваг перед іншими методами: він наочний при визначенні виду тренду і простий у тлумаченні ковзної середньої; ковзна середня визначає функцію тенденції, значення якої найбільш близькі до значень досліджуваного ряду, оскільки найкраща тенденція вибирається для окремих частин ряду (інтервалів згладжування); до досліджуваного ряду можуть бути додані нові рівні; знаходження тенденції потребує невеликої праці. У той самий час цей метод має низку недоліків: слабо враховує специфіку трендів і коливань динамічних рядів; при малому числі спостережень може призвести до спотворення тенденції; важко обґрунтовується вибір величини інтервалу згладжування, від якого

залежить форма кривої; відбувається втрата початкового та кінцевого рівнів динамічного ряду при подальших розрахунках.

Крім того, можна показати, що в результаті виділення тренду методом ковзних середніх існує небезпека спотворення циклічних рухів. Розтягнуте в часі коливання (якщо воно і не регулярне) в ковзному середньому помилково приймається за довгострокову тенденцію і відноситься до тренду, так що залишок після виключення тренду втрачає частину руху, яку слід розглядати як коливальний рух. В результаті виділення тренда за допомогою простого ковзного середнього також зростає роль коротких коливань за рахунок коливань із великим періодом.

Виняток тренду за допомогою ковзного середнього призводить до зміни (зазвичай зменшення) дисперсії коливань. При цьому члени ряду, отриманого в результаті усереднення, є залежними. Підбиваючи підсумки всього сказаного, відзначимо, що будь-яке ковзне середнє спотворює циклічну, сезонну та випадкову компоненти ряду. Цього уникнути не можна, поки елімінація тренду проводиться за допомогою ковзного середнього, хоча імовірнісний ефект такої процедури можна оцінити та взяти до уваги при інтерпретації.



Рисунок 2.2 – Результат роботи методу середньої ковзної

2.3 Дослідження критеріїв оцінювання і вибору методу прогнозування

Для того, щоб оцінити методи прогнозування треба визначити за якими критеріями проводиться порівняння. Зазвичай, критерії поділяють на суб'єктивні та об'єктивні. Нижче наведено різницю між двома видами критеріїв:

- суб'єктивні критерії оцінюються декількома спеціалістами;
- об'єктивні критерії оцінюються шляхом відтворення процедури

порівняння набору тестовим прикладів. Результатом оцінювання може бути число, числовий діапазон та інші форми.

Для вибору методу прогнозування пропоную оцінювати наступний набір критеріїв:

- 1) група критеріїв «Ефективність»;

- 2) група критеріїв «Універсальність»;
- 3) група критеріїв «Надійність»;
- 4) група критеріїв «Загальні критерії»;
- 5) група критеріїв «Зручність використання».

На рисунку 2.3 наведено структуру набору критеріїв для вибору методу прогнозування закупівель.



Рисунок 2.3 – Структура набору критеріїв для вибору методу прогнозування

2.3.1 Особливості групи критеріїв «Ефективність»

В межах групи «Ефективність» критерії слід розділяти на наступні підгрупи:

- 1) підгрупа «Точність прогнозу»;
- 2) підгрупа «Навантаження процесору»;

- 3) підгрупа «Навантаження ОЗУ»;
- 4) підгрупа «Швидкість прогнозу».

Критерій «Точність прогнозу» характеризує ефективність кінцевого результату, а саме наскільки цей результат опинився близький до реального значення. Значенням цього критерію є число у вигляді процентів, яке вказує на точність прогнозу.

Критерій «Навантаження процесору» характеризує ступінь навантаження ядер процесору стосовно виконання методу прогнозування. Значенням цього критерію є число у вигляді процентів, яке вказує наскільки завантажений процесор.

Критерій «Навантаження ОЗУ» характеризує ступінь навантаження оперативної пам'яті стосовно виконання методу прогнозування. Значенням цього критерію є число у вигляді процентів, яке вказує наскільки завантажена оперативна пам'ять.

Критерій «Швидкість прогнозу» характеризує середній час, який потребує прогнозування при середньому об'ємі даних. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді числа, яке характеризує кількість секунд, затрачених на отримання результату прогнозування.

2.3.2 Особливості групи критеріїв «Універсальність»

В межах групи «Універсальність» критерії слід розділяти на наступні підгрупи:

- 1) підгрупа «Обробка різних типів даних»;
- 2) підгрупа «Обробка різних об'ємів даних»;
- 3) підгрупа «Цілі прогнозу»;
- 4) підгрупа «Термін прогнозу».

Критерій «Обробка різних типів даних» характеризує можливість обробляти різні типи даних, такі як числа, булеві значення або строки. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді тексту, який містить перелік усіх допустимих типів даних.

Критерій «Обробка різних об'ємів даних» характеризує можливість обробляти різні об'єми даних, наприклад, тисячу значень або сотні тисяч. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді числа, яке вказує максимально допустимий об'єм даних.

Критерій «Цілі прогнозу» характеризує перелік цілей прогнозу, таких як прогнозування об'єму закупівель або прогнозування погоди на завтра. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді тексту, який містить перелік цілей прогнозування.

Критерій «Термін прогнозу» характеризує на який термін може проводитись прогнозування. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді числа, яке характеризує максимальну кількість місяців прогнозу.

2.3.3 Особливості групи критеріїв «Надійність»

В межах групи «Надійність» критерії слід розділяти на наступні підгрупи:

- 1) підгрупа «Обробка помилок»;
- 2) підгрупа «Робота з технічними засобами»;
- 3) підгрупа «Актуальність».

Критерій «Обробка помилок» характеризує наявність можливості обробки помилок при прогнозуванні, а також повідомлення про виявлення помилки користувача та коректне завершення роботи. Значення цього

критерію може бути представлено у вигляді тексту, який містить інформацію, щодо можливості обробки помилок.

Критерій «Робота з технічними засобами» характеризує забезпечення роботи з різними технічними засобами, наприклад, зі старими або новими приладами, які працюють на різних операційних системах. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді тексту, який містить перелік підтримуючих операційних систем.

Критерій «Актуальність» характеризує потенціал подальшої актуальності методу прогнозування. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді числа, яке характеризує приблизну працездатність методу у роках.

2.3.4 Особливості групи критеріїв «Загальні критерії»

В межах групи «Загальні критерії» слід розділяти наступні підгрупи:

- 1) підгрупа «Підтримка»;
- 2) підгрупа «Вартість»;
- 3) підгрупа «Термін освоєння»;
- 4) підгрупа «Рівень кваліфікації працівника».

Критерій «Підтримка» характеризує можливість підтримки розробником методу прогнозування, наприклад, поліпшення або оновлення функціоналу методу. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді двійкового числа, яке характеризує наявність підтримки розробника.

Критерій «Вартість» характеризує вартість придбання методу прогнозування. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді числа, яке означає приблизну суму придбання методу прогнозування.

Критерій «Термін освоєння» характеризує приблизний час, який потрібен працівнику для навчання роботи з методом прогнозування.

Значення цього критерію може бути представлено у вигляді числа, яке характеризує кількість днів, потрібне для навчання.

Критерій «Рівень кваліфікації» характеризує рівень кваліфікації працівників для спроможності працювати з методом прогнозування. Значення цього критерію може бути представлено у вигляді тексту, який описує рівень навичок працівника.

2.3.5 Особливості групи критеріїв «Зручність використання»

В межах групи «Зручність використання» критерії слід розділяти на наступні підгрупи:

- 1) підгрупа «Зрозумілий інтерфейс»;
- 2) підгрупа «Зручність налаштувань»;
- 3) підгрупа «Зручність освоєння методу».

Критерій «Зрозумілий інтерфейс» характеризує можливість працівника швидко зрозуміти елементи інтерфейсу методу прогнозування. Значенням цього критерію є число у вигляді процентів, яке означає якість інтерфейсу.

Критерій «Зручність налаштувань» характеризує зручність налаштувань. Значення цього критерію є число у вигляді процентів, яке означає ступінь зручності налаштувань методу прогнозування.

Критерій «Зручність освоєння методу» характеризує зручність освоєння методу прогнозування. Значенням цього методу є число у вигляді процентів, яке характеризує ступінь зручності освоєння методу.

3 ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИБОРУ МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ

3.1 Дослідження узагальненої моделі вибору методу прогнозування

Розглянуті критерії оцінювання методів прогнозування вказують, що багато з них мають якісний характер. Тобто, критерії у такому вигляді не можуть бути використані для порівняння.

Далі пропоную розглянути процес оцінювання та вибору методу прогнозування:

- 1) необхідно створити метод прогнозування, який би був найкращим серед усіх можливих. Дамо йому назву «досконалий» метод;
- 2) необхідно вибрати декілька критеріїв, які б були найбільш значимими для магазину побутової техніки;
- 3) необхідно порівняти між собою існуючі методи прогнозування за вибраними критеріями;
- 4) необхідно порівняти методи прогнозування з «досконалим» методом;
- 5) необхідно вибрати найкращий серед існуючих методів.

Для вибору одного з методів прогнозування пропоную шляхом оцінювання знайти найбільш приближений до «досконалого» метод. Оцінка методів буде проводитися порівнянням «карток» методів. Картка метода буде позначена як C_{METHOD}^* . Картки методів пропоную позначати як C_N , де N – кількість методів, які розглядаються при оцінюванні.

У сукупності усі картки можна вважати множиною методів прогнозування:

$$C_{METHOD} = \{C_1, C_2, C_3, \dots, C_N\}, \quad (3.1)$$

де N – кількість методів.

Задача вибору методу прогнозування полягає у тому, щоб вибрати найбільш приближений до «досконалого» методу та описується наступною моделлю:

$$F = C_{METHOD}^* - C_i \rightarrow \min, \quad (3.2)$$

де $i = 1 \dots N$.

3.2 Дослідження моделей структури картки методу прогнозування

Пропоную провести деталізацію описів карток методів прогнозування. Карта методу прогнозування буде визначатися критеріями, які були обрані магазином побутової техніки для дослідження методів прогнозування.

Картка методу C_{METHOD} складається з наступної множини груп критеріїв:

$$C_{METHOD} = \{ G_1, G_2, G_3, G_4, G_5 \}, \quad (3.3)$$

де G_1 – група «Ефективність»;

G_2 – група «Універсальність»;

G_3 – група «Надійність»;

G_4 – група «Загальні критерії»;

G_5 – група «Зручність використання».

Група «Ефективність» картки C_{METHOD} складається з наступних підгруп:

$$G_1 = \{ G_{11}, G_{12}, G_{13}, G_{14} \}, \quad (3.4)$$

де G_{11} – підгрупа «Точність прогнозу»;

G_{12} – підгрупа «Навантаження процесору»;

G_{13} – підгрупа «Навантаження ОЗУ»;

G_{14} – підгрупа «Швидкість прогнозу».

Група «Універсальність» картки C_{METHOD} складається з наступних підгруп:

$$G_2 = \{ G_{21}, G_{22}, G_{23}, G_{24} \}, \quad (3.5)$$

де G_{21} – підгрупа «Обробка різних типів даних»;

G_{22} – підгрупа «Обробка різних об'ємів даних»;

G_{23} – підгрупа «Цілі прогнозу»;

G_{24} – підгрупа «Термін прогнозу».

Група «Надійність» картки C_{METHOD} складається з наступних підгруп:

$$G_3 = \{ G_{31}, G_{32}, G_{33} \}, \quad (3.6)$$

де G_{31} – підгрупа «Обробка помилок»;

G_{32} – підгрупа «Робота з технічними засобами»;

G_{33} – підгрупа «Актуальність»;

Група «Загальні критерії» картки C_{METHOD} складається з наступних підгруп:

$$G_4 = \{ G_{41}, G_{42}, G_{43}, G_{44} \}, \quad (3.7)$$

де G_{41} – підгрупа «Підтримка»;

G_{42} – підгрупа «Вартість»;

G_{43} – підгрупа «Термін освоєння»;

G_{44} – підгрупа «Рівень кваліфікації працівника».

Група «Зручність використання» картки C_{METHOD} складається з наступних підгруп:

$$G_5 = \{ G_{51}, G_{52}, G_{53} \}, \quad (3.8)$$

де G_{51} – підгрупа «Зрозумілий інтерфейс»;

G_{52} – підгрупа «Зручність налаштувань»;

G_{53} – підгрупа «Зручність освоєння методу».

3.3 Дослідження моделі оцінювання та вибору методу прогнозування за критеріями

Пропоную перейти від узагальненої моделі вибору методу прогнозування до кількісного представлення. Для того щоб описати кількісну складову методу введемо критерій збігу «досконалого» методу з методом, який був вибраний для оцінювання. Критерій збігу буде відображувати ступінь наближення досліджуваного методу до «досконалого» методу у відсотках.

Щоб точність критеріїв збігу стосовно окремої картки методу була максимальною, введемо загальний критерій збігу. Цей критерій складається з суми окремих групових критеріїв збігу:

$$K(C_M) = \frac{\sum_1^N K_{G_N}}{N}, \quad (3.9)$$

де N – ідентифікатор груп карток методів прогнозування;

K_{G_N} – критерій збігу N -ю групи картки порівнювальних «досконалого» та досліджуваного методів;

M – ідентифікатор методу.

Загальна модель оцінювання методу прогнозування має наступний вигляд:

$$F_k = K(C_M) \rightarrow \max, \quad (3.10)$$

де M – ідентифікатор методу.

Для використання моделі (3.10) треба визначити групи критеріїв, які будуть приймати участь у оцінюванні та подальшому виборі методів прогнозування. Експерти на підприємстві можуть проаналізувати та визначити найбільш важливі для них критерії.

Процес оцінювання критеріїв збігу може проводитися методом експертної оцінки на підприємстві.

Загалом процес вибору моделі прогнозування закупівель буде виглядати наступним чином:

- 1) визначення критеріїв для проведення оцінки моделей прогнозування;
- 2) заповнити картку «досконалого» методу прогнозування;
- 3) заповнити картки досліджуваних методів прогнозування;
- 4) обрати експертів на підприємстві для оцінювання критеріїв збігу;
- 5) провести оцінювання досліджуваного методу шляхом порівняння критеріїв з «досконалим» методом;
- 6) визначити значення критеріїв збігу досліджуваного методу;
- 7) розрахувати загальний критерій збігу за формулою (3.9);
- 8) порівняти загальні критерії збігу різних методів та вибрати найкращий за формулою (3.10).

4 ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1 Опис підприємства, на якому проводиться дослідження

Дослідження результатів кваліфікаційної роботи проводиться в магазині побутової техніки «Mining Store». Цей магазин працює вже декілька років і займається продажем побутової техніки різних видів.

Основні види техніки:

- 1) телевізори;
- 2) монітори;
- 3) комп'ютерне комплектуючі;
- 4) девайси для комп'ютерів;
- 5) смартфони;
- 6) мобільні аксесуари;
- 7) холодильники.

Можна помітити, що види техніки у магазині різні, тому акцент на закупівлю потрібного товару дуже важливий. Треба завжди бути у тренді та мати на складі потрібну кількість товарів. Важливо мати тільки той товар, який гарно продається щоб завжди мати максимальний дохід. Також доречно не мати проблем з оборотом коштів, які були інвестовані в велику кількість непотрібного товару.

Тому для зручної та успішної роботи магазину необхідно використовувати методи прогнозування закупівлі товарів побутової техніки.

4.2 Формування карток методів прогнозування

У якості методів прогнозування слід брати найбільш поширені та зарекомендовані. Перелік методів прогнозування:

- 1) метод лінійної регресії;
- 2) метод екстраполяції;
- 3) метод експоненціального згладжування;
- 4) метод визначення середньої ковзної;
- 5) метод аналізу сезонності.

Для аналізу наведених вище методів треба вибрати критерії оцінювання. Були вибрані наступні критерії:

- 1) критерій «Точність прогнозу»;
- 2) критерій «Швидкість прогнозу»;
- 3) критерій «Обробка різних типів даних»;
- 4) критерій «Обробка різних об'ємів даних»;
- 5) критерій «Термін прогнозу»;
- 6) критерій «Обробка помилок»;
- 7) критерій «Актуальність»;
- 8) критерій «Підтримка»;
- 9) критерій «Вартість»;
- 10) критерій «Термін освоєння»
- 11) критерій «Зрозумілий інтерфейс».

Згідно з вибраними критеріями були створені картки методів прогнозування, які задовольняють вимогам магазину побутової техніки.

Картка «досконалого» методу наведена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Картка «досконалого» методу прогнозування

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
11	Точність прогнозу	Точність прогнозу «досконалого» методу має бути близько 95%
14	Швидкість прогнозу	Швидкість прогнозу «досконалого» методу на середньому наборі даних має бути близько 10 секунд
21	Обробка різних типів даних	«досконалий» метод повинен обробляти такі дані, як числа, булеві значення та текстові символи
22	Обробка різних об'ємів даних	«досконалий метод» повинен обробляти такі великі об'єми даних, як декілька десятків мільйонів
24	Термін прогнозу	«досконалий метод» повинен прогнозувати при середньому об'єму даних на 5 років вперед

Кінець таблиці 4.1

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
31	Обробка помилок	«досконалий» метод повинен безперервно завершувати роботу у разі виникнення помилки
33	Актуальність	«досконалий метод» повинен бути працездатним та актуальним на протязі 15 років
41	Підтримка	«досконалий метод» повинен підтримуватися розробниками на протязі 5 років
42	Вартість	«досконалий метод» повинен коштувати 50\$
43	Термін освоєння	«досконалий» метод повинен бути засвоєний на протязі 1 дня
51	Зрозумілий інтерфейс	«досконалий метод» повинен мати 95% зручності користування

Картка досліджуваного методу лінійної регресії наведена у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Картка методу лінійної регресії

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
11	Точність прогнозу	Точність прогнозу методу лінійної регресії становить 75%
14	Швидкість прогнозу	Швидкість прогнозу методу лінійної регресії на середньому наборі становить 15 секунд
21	Обробка різних типів даних	метод лінійної регресії може обробляти тільки числа
22	Обробка різних об'ємів даних	метод лінійної регресії може обробляти об'єми даних до 100 тисяч
24	Термін прогнозу	метод лінійної регресії при середньому об'єму даних може прогнозувати на декілька місяців

Кінець таблиці 4.2

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
31	Обробка помилок	метод лінійної регресії може безперервно завершувати роботу у разі виникнення помилки
33	Актуальність	метод лінійної регресії може бути працездатним та актуальним на протязі 5 років
41	Підтримка	метод лінійної регресії буде підтримуватися розробниками на протязі 3 років
42	Вартість	метод лінійної регресії коштує 40\$
43	Термін освоєння	метод лінійної регресії засвоюється на протязі 1 дня
51	Зрозумілий інтерфейс	метод лінійної регресії має 85% зручності користування

Картка досліджуваного методу екстраполяції наведена у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Картка методу екстраполяції

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
11	Точність прогнозу	Точність прогнозу методу екстраполяції становить 80%
14	Швидкість прогнозу	Швидкість прогнозу методу екстраполяції на середньому наборі становить 20 секунд
21	Обробка різних типів даних	метод екстраполяції може обробляти тільки числа
22	Обробка різних об'ємів даних	метод екстраполяції може обробляти об'єми даних до 200 тисяч
24	Термін прогнозу	метод екстраполяції при середньому об'єму даних може прогнозувати на 1 рік

Кінець таблиці 4.3

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
31	Обробка помилок	метод екстраполяції може безперебійно завершувати роботу у разі виникнення помилки
33	Актуальність	метод екстраполяції може бути працездатним та актуальним на протязі 7 років
41	Підтримка	метод екстраполяції буде підтримуватися розробниками на протязі 3 років
42	Вартість	метод екстраполяції коштує 80\$
43	Термін освоєння	метод екстраполяції засвоюється на протязі 1 дня
51	Зрозумілий інтерфейс	метод екстраполяції має 80% зручності користування

Картка досліджуваного методу експоненціального згладжування наведена у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Картка методу експоненціального згладжування

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
11	Точність прогнозу	Точність прогнозу методу експоненціального згладжування становить 90%
14	Швидкість прогнозу	Швидкість прогнозу методу експоненціального згладжування на середньому наборі становить 15 секунд
21	Обробка різних типів даних	метод експоненціального згладжування може обробляти тільки числа
22	Обробка різних об'ємів даних	метод експоненціального згладжування може обробляти об'єми даних до 1 000 000
24	Термін прогнозу	метод експоненціального згладжування при середньому об'єму даних може прогнозувати на 1.5 року

Кінець таблиці 4.4

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
31	Обробка помилок	метод експоненціального згладжування може безперервно завершувати роботу у разі виникнення помилки
33	Актуальність	метод експоненціального згладжування може бути працездатним на протязі 8 років
41	Підтримка	метод експоненціального згладжування буде підтримуватися розробниками на протязі 3.5 років
42	Вартість	метод експоненціального згладжування коштує 100\$
43	Термін освоєння	метод експоненціального згладжування засвоюється на протязі 2 днів
51	Зрозумілий інтерфейс	метод експоненціального згладжування має 82% зручності користування

Картка досліджуваного методу визначення середньої ковзної наведена у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Картка методу визначення середньої ковзної

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
11	Точність прогнозу	Точність прогнозу методу визначення середньої ковзної становить 95%
14	Швидкість прогнозу	Швидкість прогнозу методу визначення середньої ковзної на середньому наборі становить 12 секунд
21	Обробка різних типів даних	метод визначення середньої ковзної згладжування може обробляти тільки числа
22	Обробка різних об'ємів даних	метод визначення середньої ковзної може обробляти об'єми даних до 1 000 000
24	Термін прогнозу	метод визначення середньої ковзної при середньому об'єму даних може прогнозувати на 2 років

Кінець таблиці 4.5

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
31	Обробка помилок	метод визначення середньої ковзної може безперебійно завершувати роботу у разі виникнення помилки
33	Актуальність	метод визначення середньої ковзної може бути працездатним та актуальним на протязі 10 років
41	Підтримка	метод визначення середньої ковзної буде підтримуватися розробниками на протязі 4 років
42	Вартість	метод визначення середньої ковзної коштує 100\$
43	Термін освоєння	метод визначення середньої ковзної засвоюється на протязі 2 днів
51	Зрозумілий інтерфейс	метод визначення середньої ковзної має 85% зручності користування

Картка досліджуваного методу аналізу сезонності наведена у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Картка методу аналізу сезонності

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
11	Точність прогнозу	Точність прогнозу аналізу сезонності становить 80%
14	Швидкість прогнозу	Швидкість прогнозу аналізу сезонності на середньому наборі становить 15 секунд
21	Обробка різних типів даних	метод аналізу сезонності може обробляти як числа, так і символи
22	Обробка різних об'ємів даних	метод аналізу сезонності може обробляти об'єми даних до 500 000
24	Термін прогнозу	метод аналізу сезонності при середньому об'єму даних може прогнозувати на 3 роки

Кінець таблиці 4.6

Ідентифікатор критерію	Найменування критерію	Зміст критерію
31	Обробка помилок	метод аналізу сезонності може безперервно завершувати роботу у разі виникнення помилки
33	Актуальність	метод аналізу сезонності може бути працездатним та актуальним на протязі 10 років
41	Підтримка	метод аналізу сезонності буде підтримуватися розробниками на протязі 4 років
42	Вартість	метод аналізу сезонності коштує 90\$
43	Термін освоєння	метод аналізу сезонності засвоюється на протязі 1 дня
51	Зрозумілий інтерфейс	метод аналізу сезонності має 80% зручності користування

4.3 Здійснення вибору методу прогнозування

Для здійснення оцінки критеріїв збігу на базі підприємства було створену груп з трьох експертів, які мають певний досвід у сфері закупівель товарів на планування закупівель на основі тенденцій ринку.

Оцінка критеріїв збігу від експертів для методу лінійної регресії наведена у таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Оцінювання критеріїв збігу методу лінійної регресії

Критерій	Висновок 1-го експерта, %	Висновок 2-го експерта, %	Висновок 3-го експерта, %	Середнє значення, %
G_{11}	79	82	83	81
G_{14}	66	60	75	67
G_{21}	33	33	33	33
G_{22}	35	35	35	35
G_{24}	40	45	50	40
G_{31}	90	90	85	88
G_{33}	45	50	50	48
G_{41}	60	65	65	63
G_{42}	100	100	100	100
G_{43}	100	100	100	100
G_{51}	85	85	80	83

Таблиця 4.8 – Оцінювання критеріїв збігу методу екстраполяції

Критерій	Висновок 1-го експерта, %	Висновок 2-го експерта, %	Висновок 3-го експерта, %	Середнє значення, %
G_{11}	85	85	87	86
G_{14}	50	50	50	50
G_{21}	33	33	33	33
G_{22}	50	45	50	48
G_{24}	55	55	55	55
G_{31}	90	90	90	90
G_{33}	60	60	60	60
G_{41}	60	65	65	63
G_{42}	85	85	80	83
G_{43}	100	100	100	100
G_{51}	80	80	75	78

Таблиця 4.9 – Оцінювання критеріїв збігу методу експоненціального згладжування

Критерій	Висновок 1-го експерта, %	Висновок 2-го експерта, %	Висновок 3-го експерта, %	Середнє значення, %
G_{11}	95	100	95	96
G_{14}	70	70	65	68
G_{21}	35	35	35	35

Кінець таблиці 4.9

Критерій	Висновок 1-го експерта, %	Висновок 2-го експерта, %	Висновок 3-го експерта, %	Середнє значення, %
G_{22}	75	80	80	78
G_{24}	75	75	75	75
G_{31}	95	90	90	92
G_{33}	72	72	72	72
G_{41}	75	75	75	75
G_{42}	70	70	70	70
G_{43}	75	75	70	73
G_{51}	83	83	83	83

Таблиця 4.10 – Оцінювання критеріїв збігу методу визначення середньої ковзної

Критерій	Висновок 1-го експерта, %	Висновок 2-го експерта, %	Висновок 3-го експерта, %	Середнє значення, %
G_{11}	90	90	90	90
G_{14}	100	100	100	100
G_{21}	40	45	40	42
G_{22}	80	80	80	80
G_{24}	60	65	70	65
G_{31}	90	95	90	92
G_{33}	75	75	75	75

Кінець таблиці 4.10

Критерій	Висновок 1-го експерта, %	Висновок 2-го експерта, %	Висновок 3-го експерта, %	Середнє значення, %
G_{41}	65	70	65	67
G_{42}	65	70	70	68
G_{43}	75	75	75	75
G_{51}	85	85	85	85

Таблиця 4.11 – Оцінювання критеріїв збігу методу аналізу сезонності

Критерій	Висновок 1-го експерта, %	Висновок 2-го експерта, %	Висновок 3-го експерта, %	Середнє значення, %
G_{11}	80	80	75	78
G_{14}	80	80	80	80
G_{21}	60	65	65	63
G_{22}	60	55	55	57
G_{24}	75	75	75	75
G_{31}	80	80	80	80
G_{33}	75	75	80	76
G_{41}	70	70	70	70
G_{42}	75	75	78	76
G_{43}	100	100	100	100
G_{51}	75	75	75	75

Під час виконання оцінювання методів були здобуті критерії збігу для кожного методу прогнозування. За формулою (3.9) треба визначити загальні критерії збігу для окремого методу прогнозування:

Таблиця 4.12 – Результати оцінювання загальних критеріїв збігу

Назва методу прогнозування	Значення загального критерію збігу, %
Метод лінійної регресії	67,1
Метод екстраполяції	67,8
Метод експоненціального згладжування	74,3
Метод визначення середньої ковзної	76,3
Метод аналізу сезонності	75,4

Отже, використовуючи формулу (3.10) виберемо найбільш приближений до «досконалого» метод. Цим методом опинився метод визначення середньої ковзної. Він не набагато випереджає своїх конкурентів, але має перевагу у вигляді швидкодії та точності прогнозу.

Таким чином, для магазину побутової техніки «Mining Store» було вибрано групи критеріїв, проведено оцінювання цих критеріїв та їх порівняння з «досконалим» методом. У результаті порівняння було обрано найкращий для потреб магазину метод визначення середньої ковзної.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота присвячена оцінюванню та вибору методу прогнозування стосовно закупівлі товарів у магазині побутової техніки.

Проведено аналіз існуючих методів прогнозування та їх дослідження, а також класифікацій методів.

Виконано дослідження груп критеріїв. Було встановлено якісні та кількісні критерії. Більшість з них мають якісний характер, тому вони представляються у вигляді символів.

Розроблено моделі карток методів прогнозування. Картки мають декілька спільних критеріїв, які визначають експерти на підприємстві. Беруться найважливіші критерії та оцінюються експертами.

У практичній частині роботи було розроблено «досконалий» метод. Також було розраховано критерії збігу, які представляють ступінь схожості досліджуваного методу з «досконалим» методом.

Результатом роботи є знаходження загального критерію збігу у кожного методу прогнозування. Потім усі загальні критерії збігу порівнюються між собою та визначається найкращий. Найкращий критерій збігу характеризує максимально наблизений до «досконалого» метод прогнозування та визначає метод, який треба обрати. Оцінювання методів прогнозування проводилося для прогнозування закупівлі магазину побутової техніки. За результатами оцінювання було вибрано метод визначення середньої ковзної.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення магістерської кваліфікаційної роботи за спеціальністю 8.05010101 – Інформаційні управляючі системи та технології. Освітньо - кваліфікаційний рівень – магістр / Упоряд.: Левикін В.М., Міхнов Д.К., Саєнко В.І., Євланов М.В., Міхнова А.В., Керносов М.А. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 28 с.
2. Ламбен, Жан-Жак. Менеджмент, орієнтований на ринок [Текст] / Ламбен Жан-Жак; [перекл. с англ. під ред. В.Б. Колчанова]. – СПб: 2007. – 800 с.
3. Armstrong, Michael. Armstrong's handbook of human resource management practice. – 13-th Edition [Electronic resource]. – Mode of access: https://otgo.tehran.ir/Portals/0/pdf/Armstrong's%20Handbook%20of%20Human%20Resource%20Management%20Practice_1.pdf.
4. Ландреви, Ж. Меркатор. Теорія та практика маркетингу: в 2 т. [Текст] / Ж. Ландреви, Ж. Леви, Д. Линдон; – Т. 1. – М. : МЦФЭР, 2006. – 664 с.
5. Пучкова, В.С. Прогнозування обсягу продаж методом екстраполяції трендів / В.С. Пучкова, Н.В. Растеряев, 2016 р. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.scienceforum.ru/2016/pdf/25755.pdf>.
6. Леонов, В.В. Методика оцінки компетентності експертів у процесі розробки пропозицій до програмних документів [Текст] / Леонов В.В., Ворович Б.О. // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. – № 3 (52), 2014. – С. 13 – 18.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-1–2009. Информационные технологии. Оценка процессов. Часть 1. Концепция и словарь // Федеральное агентство по техничекому регулированию и метрологии. URL:

8. Євланов, М. В. Моделі, методи та інформаційна технологія розробки архітектури складних інформаційних систем на основі функціональних вимог : автореф. дис. . д-ра техн. наук : 05.13.06 / М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2017. 39 с.

9. Грабовецький, Б.Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: моногр. / Б.Є. Грабовецький. - Вінниця: ВНТУ, 2010. - С. 16-59.

10. Лисичкин В.А. Теория и практика прогностики / В.А. Лисичкин. - М.: Наука, 1972. - 222 с.

11. Баранов В.А. Загальні питання методологією й наукового прогнозування.Х:1992. 230

12. ШехуринД.Е. Наукове прогнозування засобами інформації С.-Пт.:1990.123 с.

13. Медведцева О.В. Прогнозування у системі економічних відносин.К:1992. 156 с.

14. Зенкін А.И. Про математичні методи прогнозування М: 1987.90 с

15. Лабунська Н.Л. Система прогнозування. М: 1990. 120 с.

16. Методи прогнозування продажу [Електронний ресурс]. –Режим доступу: innovations.com.ua/articles/13498/temp (дата звернення 20 листопада 2021 р.).

17. Макаренко Т.І. Моделювання та прогнозування у маркетингу: Навч. Посібник / Т.І. Макаренко – К.: "Центр навчальної літератури", 2005. – 160 с.