

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ**

**Кваліфікаційна робота**

магістра

на тему **ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТОРГОВЕЛЬНОГО  
ПІДПРИЄМСТВА ЗАСОБАМИ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.0519–ек  
спеціальності 051 «Економіка»  
освітньої програми «Економічна кібернетика»  
Бакшина Катерина Андріївна  
Керівник доц. кафедри ек. кіб., к.е.н. Іванов С.М.  
Рецензент проф. кафедри ек. кіб., к.е.н.Макшишко Н.К.

Запоріжжя

2021

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет економічний

Кафедра економічної кібернетики

Рівень вищої освіти магістерський

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма «Економічна кібернетика»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ**

\_\_\_\_\_ Бакшина Катерина Андріївна \_\_\_\_\_

1. Тема роботи Прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства засобами нейромережевого моделювання  
керівник роботи Іванов Сергій Миколайович, к.е.н., доцент  
затверджені наказом ЗНУ від «30» червня 2021 року №967-с
2. Строк подання студентом роботи 26 листопада 2021 року
3. Вихідні дані до роботи наукова література за темою роботи, статистичні дані підприємства
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) проаналізовано поняття та сутність прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства; досліджено моделі та методи прогнозування обсягів реалізації торговельних підприємств; проведено аналіз обсягів реалізації торговельного підприємства «Sportmaster»; побудовано прогнозні моделі обсягів реалізації торговельного підприємства; обґрунтовано використання нейромереж в прогнозуванні обсягів реалізації торговельного підприємства; удосконалена модель управління обсягами реалізації торговельного підприємства шляхом використання нейромережевого моделювання для побудови прогнозів.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 21 рисунки, 14 таблиць, 2 додатки, презентація

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Формування мети та завдань кваліфікаційної роботи	01.09-05.09.2021	виконано
2.	Складання плану роботи	06.09-12.09.2021	виконано
3.	Підготовка I розділу	13.09-26.09.2021	виконано
4.	Підготовка II розділу	27.09-17.10.2021	виконано
5.	Підготовка III розділу	18.10-16.11.2021	виконано
6.	Оформлення висновків та роботи	17.11-21.11.2021	виконано
7.	Підготовка до захисту і нормоконтролю	22.11-25.11.2021	виконано

Студент \_\_\_\_\_ Бакшина К.А.  
(підпис)

Керівник роботи (проекту) \_\_\_\_\_ Іванов С. М.  
(підпис)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ Макаренко О.І.  
(підпис)

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра містить три розділи, 98 с., 21 рис., 14 табл., 50 джерел.

Об'єкт дослідження – обсяги реалізації торговельного підприємства.

Предмет дослідження – методи та моделі прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства засобами нейромережевого моделювання.

Мета роботи – побудувати нейромережеві моделі прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства.

Методи дослідження – порівняльний, логічний, аналіз та синтез, нейромережеве моделювання.

В роботі обґрунтовано доцільність використання нейромережевого моделювання для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства. Досліджено суність обсягів реалізації торговельного підприємства. Висвітлено фактори впливу на прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства. Зроблено огляд наукових джерел щодо обсягів реалізації торговельного підприємства. Проаналізовано методи прогнозування обсягів реалізації торговельних підприємств. Проведено прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства ТОВ «Sportmaster» засобами нейромережевого моделювання. Побудовано прогнозні моделі: регресійні, авторегресійні та нелінійні трендові, нейромережа введення–виведення, нейромережу на основі моделі NAR(нелінійна авторегресія), нейромережу виду NARX – нелінійна авторегресія з зовнішнім(екзогенним) входом. Оцінено якість прогнозу по кожній з моделей. удосконалено модель формування збутової політики торговельного підприємства, що дає змогу досягти збільшення підприємницького прибутку. В роботі було удосконалено модель формування збутової політики торговельного підприємства, що дає змогу досягти збільшення підприємницького прибутку, спрощення життя, шляхом зниження кількості механічної роботи, підвищення точності важких розрахунків та передбачень, підвищення точності маркетингових прогнозів, зниження рівня злочинності в сфері високих технологій.

**ПІДРИЄМСТВО, ОБСЯГИ РЕАЛІЗАЦІЇ, НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ФАКТОРИ, ПРОГНОЗУВАННЯ, САМОНАВЧАННЯ**

## **SUMMARY**

The master's thesis contains three sections, 98 pages, 21 figures, 14 tables, 50 sources.

The object of study - the volume of sales of a commercial enterprise.

Subject of research - methods and models for forecasting the volume of sales of a commercial enterprise by means of neural network modeling.

The purpose of the work is to build neural network models for forecasting the sales of a commercial enterprise.

Research methods - comparative, logical, analysis and synthesis, neural network modeling.

The expediency of using neural network modeling for forecasting the sales of a commercial enterprise was substantiated in the work. The essence of sales volumes of a trade enterprise is studied. The factors influencing the forecasting of sales volumes of a commercial enterprise are highlighted. A review of scientific sources on the volume of sales of the trading company. Methods of forecasting sales volumes of trade enterprises are analyzed. The structure of a four-layer neural network with a competitive forecasting strategy is shown. Forecasting of sales volumes of the trade enterprise "Sportmaster" LLC by means of neural network modeling is carried out.

Predictive models have been constructed: regression, autoregressive and nonlinear trend, neural network, neural network based on NAR model (nonlinear autoregression), NARX neural network - nonlinear autoregression with external (exogenous) input. The quality of the forecast for each of the models is assessed. The model of formation of sales policy of a trade enterprise has been improved, which makes it possible to achieve an increase in entrepreneurial profit. The paper improves the model of sales policy of a commercial enterprise, which allows to increase business profits, simplify life by reducing the amount of mechanical work, increase the accuracy of difficult calculations and predictions, increase the accuracy of marketing forecasts, reduce crime in high technology.

**ENTERPRISE, VOLUMES OF IMPLEMENTATION, NON-NETWORK MODELING, FACTORS, FORECASTING, SELF-LEARNING**

## ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

РЕФЕРАТ

SUMMARY

ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА .....	9
1.1 Суність обсягів реалізації торговельного підприємства.....	9
1.2 Фактори впливу на прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства.....	13
1.3. Огляд наукових джерел щодо обсягів реалізації торговельного підприємства .....	20
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	30
2.1 Статистичний аналіз обсягів реалізації торговельного підприємства .....	30
2.2 Методи прогнозування обсягів реалізації торговельних підприємств .....	34
2.3 Застосування нейромереж для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства .....	47
РОЗДІЛ 3 ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА .....	54
3.1 Прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства ТОВ «Sportmaster» .....	54
3.2 Прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства засобами нейромережевого моделювання .....	63
3.3 Обґрунтування застосування інструментарію нейромереж для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства.....	72
ВИСНОВКИ.....	77
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	78
ДОДАТОК А Статистичні данні збутової діяльності підприємства ТОВ «Sportmaster».....	83
ДОДАТОК Б Статистичний аналіз даних.....	91

## ВСТУП

На сучасному етапі, прогнозування – це невід’ємна частина діяльності кожного підприємства. У зв’язку з чим виникає потреба у вдосконаленні прогнозів, які є необхідними для визначення подальших дій розвитку та використання ресурсів для найбільш ймовірних і ефективних варіантів планування.

Прогнозування соціально–економічного розвитку є найважливішим розділом економічної науки, покликаним забезпечити державні органи влади, громадськість і суб’єкти економічної діяльності інформацією про розвиток економіки, а також пов’язаних з нею соціальних процесів. У цьому зв’язку вивчення методів соціально–економічного прогнозування є однієї з важливих завдань у системі економічного утворення. Основу всієї сукупності методів традиційно становлять статистичні методи, застосовувані для прогнозування розвитку соціальних і економічних явищ і процесів, побудови адекватних моделей часових рядів і вибору найбільш прийнятних варіантів з усіх можливих способів прогнозування. Важливе місце в системі методів прогнозування приділяється також експертним методам.

Науково–теоретичну основу роботи склали праці таких вітчизняних та сучасних науковців як: Бешелев С.Д., Герасенко В.П, Грабовецький Б.Є., Пашута М.Т., Макаренко Т.І., Соколов М.О., Рижиков Ю.І., Яцура В.В та інших.

Актуальність дослідження прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства засобами нейромережевого моделювання зумовлено тим, що діяльність кожного підприємства на ринку є важливою не тільки для його власників а й для держави в цілому. Оскільки, в умовах науково–технічного прогресу удосконалення економічної системи прогноз стає одним із вирішальних факторів формування стратегії і тактики розвитку для нині діючих та майбутніх підприємств. Тому роль прогнозування на сьогодні принципово зростає. В свою чергу, планування як основна функція

менеджменту, зв'язує разом всі управлінські функції. Адже без планування чітко та раціонально визначити цілі та напрямки діяльності підприємство не зможе.

Об'єкт дослідження – обсяги реалізації торговельного підприємства.

Предмет дослідження – методи та моделі прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства засобами нейромережевого моделювання.

Мета роботи – обґрунтувати доцільність використання нейромережевого моделювання для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства.

Відповідно до мети роботи було поставлено та вирішено наступні завдання:

- проаналізовано теоретичні основи аналізу обсягів реалізації торговельного підприємства;
- досліджено моделі та методи прогнозування обсягів реалізації торговельних підприємств;
- проведено аналіз обсягів реалізації торговельного підприємства ТОВ «Sportmaster»;
- побудовано прогнозні моделі обсягів реалізації торговельного підприємства;
- удосконалена модель формування збутової політики торговельного підприємства шляхом використання нейромережевого моделювання в процесі планування, що було обґрунтовано порівняння результатів прогнозування розроблених моделей.

Методи дослідження – порівняльний, статистичні, аналіз та синтез, нейромережеве моделювання.

Наукова новизна роботи – у кваліфікаційній роботі виконано порівняльний аналіз запропонованого методу прогнозування засобами нейромережевого моделювання з існуючими, визначено в яких саме ситуаціях потрібно використовувати даний метод, його переваги та недоліки.



## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

#### 1.1 Аналіз обсягів реалізації торговельного підприємства

У більшості випадків головною метою підприємства є максимізація прибутку від продажу. У сучасному світі жорсткої конкуренції майже на всіх ринках питання збуту стоять на першому місці, а виробництво триває. Такі як Друкер П.Ф., відомий американський економіст, зазначає: «Результатом бізнесу має бути задоволений клієнт, але всередині підприємства є лише витрати» [1]. Для задоволення найрізноманітніших потреб споживачів середні та великі підприємства організовують свою мережу фірмових магазинів або укладають угоди з оптовими покупцями, прагнучи постачати їх у довгостроковій перспективі та у великих кількостях. Менеджери малого бізнесу вважають серйозним досягненням укладення довгострокового контракту з великою компанією або наявність певної кількості постійних клієнтів. І те, і інше вимагає дотримання жорстких умов для забезпечення зайнятих позицій: виконання доручення на умовах, передбачених договором, підтримання необхідного рівня якості робіт (робіт, послуг). При цьому підприємство завжди має бути готовим до зміни асортименту продукції, розширення асортименту пропонованої продукції або переходу до виробництва нової продукції, якщо це вимоги ринку. Тому не випадково аналізу збуту продукції в системі економічного аналізу приділяється особлива увага.

Обсяг виробництва та реалізації є взаємозалежними показниками і повинні бути збалансованими на підприємстві. У випадках обмеженої виробничої потужності та необмеженого попиту на перше місце стоїть кількість продукції. Але в міру насичення ринку та посилення конкуренції обсяги продажу визначають не продукт, а потенційні збути, які є основою

для розробки виробничої програми. Підприємство повинно виробляти тільки ці товари і в тій мірі, в якій воно може їх реально продати [1]. Продажі є важливим завершальним етапом у кругообігу коштів підприємства.

Від того, як організована система збуту продукції, залежить безперервність виробничого процесу, оборотність оборотних коштів, результати фінансово–господарської діяльності, рентабельність підприємства [1].

Відповідно до чинного законодавства підприємство реалізує свою продукцію та інші матеріальні цінності на підставі встановлених державою прямих договорів (контрактів), через товарні біржі, через мережу своїх торгових компаній. Темпи зростання виробництва і реалізації продукції, підвищення її якості безпосередньо впливають на собівартість, прибуток і рентабельність галузі.

Таким чином, на основі аналізу виробництва та збуту підприємство має можливість регулювати та збалансувати ці показники. Кількість виробленої та реалізованої продукції (продуктивність, організація послуг) є основними показниками, що представляють діяльність організації, і аналіз цих показників важливий для оцінки їх діяльності як на етапі планування виробництва, так і на етапі виконання планів.

Тому не випадково при аналізі показників виробництва та збуту особлива увага приділяється системі економічного аналізу. Основною метою аналізу виробництва та обсягів реалізації є збільшення продажів прибуткової продукції за рахунок збільшення частки ринку та максимізації прибутку, розкриття найбільш ефективних шляхів збільшення виробництва та підвищення його якості, розвідка вітчизняних запасів для збільшення виробництва.

Слід зазначити, що витрати є комплексними і включають елементи витрат – сукупність економічно подібних витрат. Витрати відразу визнаються в бухгалтерському обліку як зменшення активів або збільшення зобов'язань [2]. Витратами звітного періоду вважаються або зменшення

активів, або збільшення зобов'язань, що призводить до зменшення власного капіталу підприємства, за умови, що ці витрати можна достовірно оцінити.

Як зазначалося вище, акредитація витрат ґрунтується на принципі доходів, нарахування та узгодження витрат, а отже, акредитація розглядається як витрати на фіксований строк з акредитацією доходів, для яких вони були здійснені.

Визнання витрат представлено на рис. 1.1 [2].

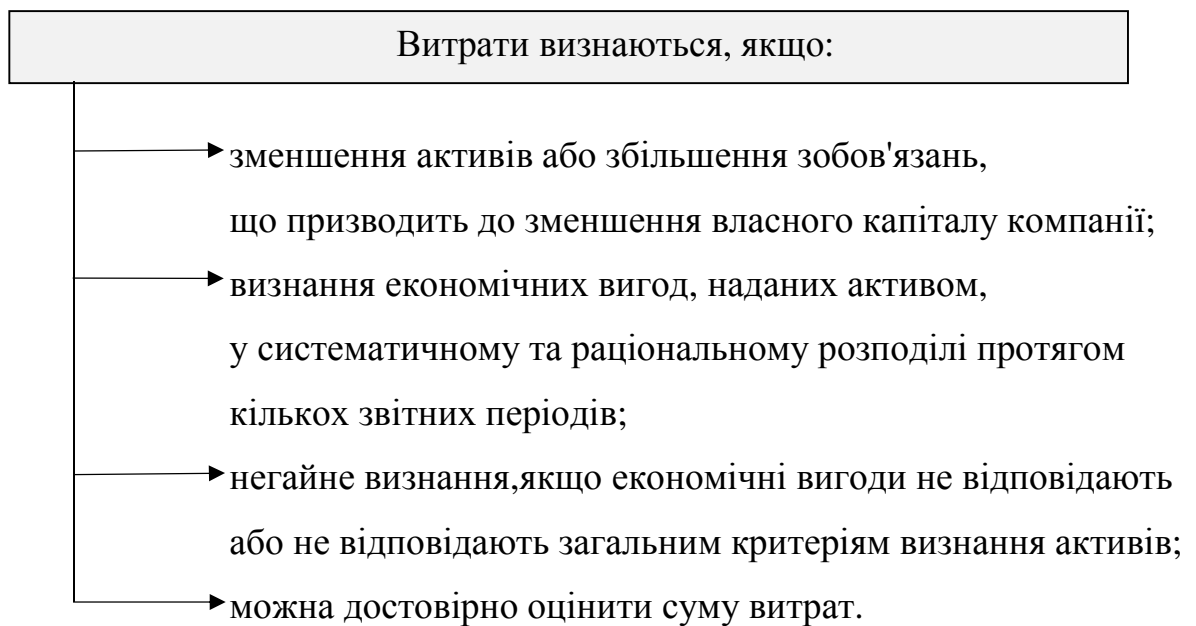


Рисунок 1.1 – Визнання витрат

*Джерело: побудовано автором на основі [2]*

Елементи можна розділити на такі види витрат, як матеріальні, трудові, відрахування, операційні, фінансові, інвестиційні та інші витрати. Витрати класифікуються за такими ознаками: за доцільністю витрачання, залежно від способу включення до собівартості окремих одиниць, залежно від частоти впровадження та обсягів виробництва та реалізації, за фактором часу витрат і отримання від них доходів.

Розрізняють прямі та непрямі витрати залежно від способу включення окремих одиниць до витрат. Прямі витрати – безпосередньо пов'язані з витратами окремих підрозділів або витратами на транспортування певного

виду вантажів, а опосередковані – пов'язані з усім підприємством або групою різних видів товарів.

Розрізняють постійні та змінні витрати залежно від частоти впровадження та обсягу виробництва та реалізації. До постійних витрат належать ті прибутки, величина яких не змінюється при різних обсягах виробництва та реалізації товарів. До змінних – витрати, величина яких прямо пропорційна обсягу виробництва і реалізації товарів. Витрати розраховуються з урахуванням фактора часу впровадження та вартості майбутніх звітних періодів і витрат на майбутні строки.

Крім цих класифікаційних ознак, можна використовувати додаткові класифікаційні ознаки – ступінь реакції на зміни принципів діяльності, періодів, центрів відповідальності чи місця походження, ступінь симетрії, ймовірність контролю в конкретному підрозділі. Витрати на комерційну діяльність включають витрати підприємств, які здійснюють діяльність, що виникають у процесі транспортування вантажів, а також витрати підприємств громадського харчування, які беруть участь у виробництві та реалізації їх продукції [2].

Аналізуючи елементи торгової компанії, неважко зробити висновок, що ці підприємства не матимуть загальних виробничих витрат, а будуть лише адміністративні витрати (включаючи: витрати керівництва на відрядження, загальноорганізаційні, корпоративно–представницькі, персонал). Відрахування на соціальні витрати, діяльність, амортизація нерухомого майна загального призначення) та маркетингові витрати (вартість пакувальних матеріалів для пакування готової продукції на складах готової продукції, ремонт упаковки, виплати постачальникам, торговим агентам і персоналу відділу збуту), а також передпродаж підготовка товарів, відрядження торгового персоналу, технічне обслуговування основних засобів, інших матеріальних цінностей, пов'язаних з реалізацією товарів, транспортуванням товарів, перевантаженням і страхуванням вантажів, експедируванням товарів. та інші послуги, пов'язані з транспортуванням

вантажів відповідно до з умовами договору поставки, на гарантійний ремонт та гарантійне обслуговування, інші витрати, пов'язані з реалізацією товару.

Внутрішні економічні групи факторів, пов'язані з матеріально – технічною базою, працею, товарними ресурсами, впливають на витрати обігу як прямо, так і опосередковано – через обсяг і структуру роздрібного товарообороту.

Витрати торгового підприємства на доставляння продукції від місця виробництва до споживача, виражені в грошовій формі, називаються витратами діяльності торгового підприємства.

Узагальнюючим показником в аналізі витрат діяльності торгового підприємства є абсолютна сума витрат діяльності та їх рівень у відсотках до обсягу товарообігу. З урахуванням цього оцінювання динаміки з витрат діяльності здійснюється в абсолютній величині, а також за їх рівнем до товарообігу. Для цього фактичні дані з відповідних показників порівнюються з даними за попередній рік.

## 1.2 Фактори впливу на прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства

Ефективність управління витратами в бізнесі залежить від стану економічного факторного аналізу. Його основна функція полягає у виявленні, вимірюванні та оцінці ролі факторів, що мають вирішальний вплив на формування рівнів витрат.

Рівень витрат обігу незалежної торговельної компанії є загальним якісним показником, що формується під впливом багатьох факторів і відображає основні аспекти його діяльності, а також конкретні умови праці. Ці фактори поділяють на зовнішні (екзогенні) і внутрішні (ендогенні). Зовнішні фактори відображають статус і середовище існування суб'єкта. Їх ще називають незалежними від підприємства. У той час як внутрішні

фактори, в першу чергу, пов'язані з використанням ресурсів у бізнес-процесі, вони вважаються залежними.

До зовнішніх факторів на рівні мікросередовища підприємства належать: тарифи, ставки, зміни цін на елементи витрат на матеріали, зміни роздрібних цін на товари, ефективне положення споживчого попиту та рівень конкуренції у сфері діяльності (ринкові умови) [3].

До внутрішньоекономічних груп факторів належать: обсяг і структура, ритмічність і узгодженість плану товарообігу, кадрове забезпечення та продуктивність, стан та ефективність використання матеріально-технічних баз, стан товарів та їх оборотність. Внутрішніми є також фактори організаційно-технічного характеру: організаційно-технічний і технічний рівень бізнесу, порушення ділової мережі, статус керівництва, маркетинг, бізнес-рівень.

Більшість із цих факторів впливають не на рівень витрат обігу, а на взаємозв'язок, який слід враховувати в процесі аналізу. Напрямок впливу та взаємозв'язок основних груп факторів, що формують рівень витрат на обіг підприємницької діяльності, представлено на рис. 1.2. Як видно з рис. 1.2, більшість зовнішніх і внутрішніх факторів впливають на витрати не тільки прямо, а й опосередковано – через кількість і структуру роздрібної торгівлі. Тому в процесі аналізу оборотність розглядається як основний критичний фактор формування рівня витрат обігу комерційних підприємств. У зовнішній сукупності факторів зміни тарифів, ставок, елементів витрат на матеріальні витрати лише безпосередньо впливають на рівень витрат обігу.

Проте зміни роздрібних цін мають прямий і опосередкований вплив на витрати обігу. Прямий ефект пов'язаний з тим, що деякі елементи та витрати залежать від кількості проданих товарів у розрізі товарних цін (витрати на оплату праці за ставками, вартість збору виручки тощо). На ціновий фактор опосередковано впливає роздрібний товарообіг, для якого визначається рівень витрат обігу. Обсяг товарообігу залежить не тільки від кількості реалізованих товарів, а й від рівня цін на них. Тому рівень витрат обігу

коливається в залежності від зміни цін на товари. Однак слід мати на увазі, що це не означає, що зміниться ціна за одиницю проданого товару.



Рисунок 1.2 – Укрупнена схема взаємозв'язку факторів, під впливом яких формується рівень витрат обігу торговельного підприємства  
Джерело: побудовано автором на основі [3]

Зовнішні фактори, такі як платоспроможний попит населення і рівень конкуренції в секторі комерційних компаній, кількість реалізованих товарів і зміна цін на них, лише опосередковано впливають на вартість обігу. Фізико-технічні бази, внутрішньоекономічні кластери факторів, пов'язаних з робочою силою, товарними ресурсами, прямо чи опосередковано впливають на вартість зв'язку через кількість і структуру роздрібною торгівлі. Значний вплив на величину витрат обігу мають персонал і продуктивність праці. Це пов'язано з тим, що витрати на оплату праці становлять найбільшу частку витрат обігу комерційних підприємств. Підвищення продуктивності праці

призводить до зниження витрат на оборот, коли приріст обороту на одного працівника перевищує показники середньої заробітної плати [3]. Це досягається шляхом безпосереднього підвищення продуктивності праці та скорочення чисельності працівників, впровадження нових форм бізнесу, раціонального розміщення ділової мережі та ін. На рівень витрат обігу істотно впливає стан матеріально-технічної бази та ефективність її використання.

Впровадження нового обладнання, автоматів, холодильних установок, раціональне використання торгових площ забезпечує значну економію витрат на обіг. Це досягається підвищенням продуктивності праці, збільшенням потужності роздрібною мережі тощо [3].

Важливо впроваджувати нові, прогресивні форми обслуговування, які сприяють збільшенню товарообігу на 1 м<sup>2</sup> торгової площі, підвищення продуктивності праці та зниження витрат на придбання товарів. Важливим фактором формування витрат обігу є стан товарів та їх оборотність. Чим швидше переміщується товар, тим менші витрати на зберігання. І навпаки, уповільнення оборотності товарів збільшує ці витрати.

Важливо також враховувати порядок впливу економічних груп з урахуванням факторів на рівні витрат обігу [4]. Часто виникає оманливий ефект, що збільшення бізнесу призводить до підвищення продуктивності, прискорення оборотності товарів, кращого використання матеріально-технічної бази, і все це сприяє зниженню вартості кожної гривні обороту. Однак все навпаки. Підвищення продуктивності праці, прискорення товарообігу, краще використання матеріалів і технологій веде до зростання бізнесу і сприяє зниженню витрат на оборот.

Що стосується внутрішніх факторів організаційно-технічного характеру, пов'язаних з управлінською ситуацією, вони лише опосередковано впливають на вартість обігу за факторами та міркуваннями обороту за економічними групами.



Проте не можна недооцінювати їх значення у формуванні витрат обігу. Ефективне управління в сучасних умовах вважається одним із чинників формування прибутковості підприємств. Слід зазначити, що розглянуті групи факторів впливають не тільки на загальний рівень витрат обігу, а й на їхню внутрішню структуру, представляючи їхню частку в окремих статтях витрат у сукупності. Витрати обігу мають свої особливості характеру впливу факторів на окремі статті. Це пов'язано з відмінностями економічного змісту окремих статей витрат, а також умов їх формування. Схема зазвичай показує взаємозв'язок між основними групами факторів, що впливають на рівень витрат обігу окремих магазинів і незалежних підприємств, що охоплюють магазини різних типів і характеристик. Проте ступінь впливу тих чи інших факторів змінюється залежно від рівня собівартості різних типів комерційних підприємств, що пояснюється відмінностями у собівартості реалізованої продукції та структурі товарообігу [5].

Взаємозв'язок між групою розглянутих факторів і в більшості випадків рівнем оборотних витрат підприємства не є остаточним, а переважно стохастичним. Вивчення впливу факторів ускладнюється ще й тим, що вони одночасно впливають не тільки на вартість обігу, а й один на одного.

Враховуючи ступінь впливу ключових факторів на рівні витрат обігу, їх кореляції та залежності, можна виміряти обсяг багаторазового кореляційно–регресійного аналізу лише за допомогою математичних даних. Використовується для вивчення нефункціональних зв'язків між явищами і процесами на основі масових спостережень.

Наприклад, щоб дослідити вплив лише п'яти факторів на рівень витрат обігу в бізнесі споживчих товариств цими способами, необхідно використовувати статистику не менше 50–60 таких товариств. Крім того, до досліджуваних об'єктів пред'являється ряд вимог, таких як статистична симетрія, певне дотримання їх критеріїв загального закону розподілу та ін. Використання реляційних методів при аналізі витрат обігу можливе лише під час спеціалізованого дослідження певної групи підприємницьких

підприємств з використанням ПК та відповідних пакетів програм. Їх реалізація дозволяє виявити тісний взаємозв'язок досліджуваних факторів з рівнем витрат обігу, знайти форму цієї залежності і кількісно визначити її у вигляді специфічного рівняння регресії, що використовується при аналізі та плануванні [6].

Щоб проаналізувати вплив певних факторів на відхилення фактичних витрат на обіг звітного періоду від планового або базового рівня, підприємці використовують кілька простих методів розрахунку, які, однак, можуть застосовувати отримані стандартні показники. Зв'язок і регресійний аналіз.

Для роздрібно́ї торгівлі найбільш значимими є ключові показники ефективності діяльності магазину: обсяг продажів, продаж на квадратний метр, коефіцієнт конверсії, середній чек, кількість повернень, зарплатомісткість.

Обсяг продажів є основним показником того, скільки продажів було зроблено в магазині за певний період часу.

Найкраще вимірювати обсяг продажів не тільки в грошовому вираженні, але й у кількості проданого товару, наприклад, штуках.

Збільшення обсягу продажів є стовідсотковим способом зростання прибутку підприємства. За рахунок збільшення коштів можна розширити торгове підприємство, закупити додаткове обладнання, підвищити заробітну плату співробітникам.

Підвищити обсяг продажу можна за рахунок лояльності клієнтів. Для підприємства важливо не лише залучити клієнта, а й утримати його, постійно нагадуючи про себе. За допомогою маркетингових і рекламних технологій бренд-менеджери борються не просто за споживача, а за його емоції, за прихильність до товару, за його лояльність, саме це впливає на поведінку споживачів [6].

Робота над лояльністю дозволяє перетворити клієнта в прихильника бренду і постійного споживача. Чим більше у компанії постійних клієнтів, тим вище прибуток і нижче витрати на рекламу і маркетинг.

Наступним показником ефективності роботи роздрібного торговельного підприємства є продаж на квадратний метр – це виручка за певний період (день, тиждень, місяць), поділена на площу торгового залу в квадратних метрах. Негативна або позитивна динаміка цього параметра свідчить про те, наскільки ефективно використовується торгова площа і є одним з найкращих показників продуктивності магазину.

Торговельний простір може забезпечити максимальну виручку з квадратного метра тільки в тому випадку, якщо в магазині застосовується система візуального мерчандайзингу.

Система візуального мерчандайзингу складається з трьох основних складових (рис.1.3).

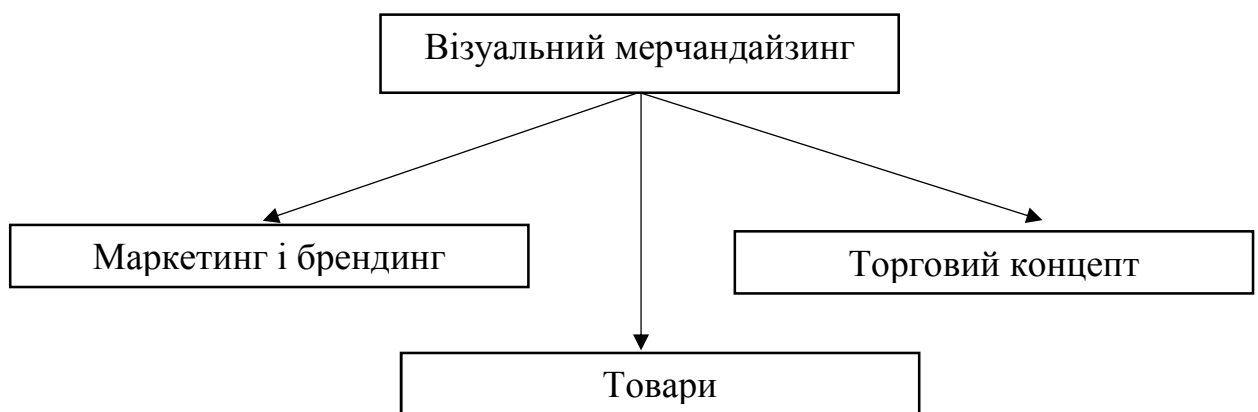


Рисунок 1.3 – Складові візуального мерчандайзингу

*Джерело: побудовано автором на основі [7]*

Кожна з цих трьох складових утворена факторами, які компанія повинна взяти до уваги при розробці своєї системи візуального мерчандайзингу.

Конверсія – це співвідношення кількості відвідувачів, які здійснили покупку, до загальної кількості відвідувачів. Чим краще працює торговий персонал – тим вища конверсія.

Для підвищення коефіцієнта конверсії проводиться цілий комплекс робіт по підвищенню якості оформлення торгового приміщення, розстановки товару, коректності оформлення вітрини тощо. Для залучення уваги можуть

бути організовані знижки, акції, бонуси при покупці певної кількості товарів [7].

Засоби, які впливають на підвищення конверсії в торговельній мережі: проведення розпродажу; проведення акцій типу «1+1=3»; зниження цін на товари; проведення рекламних заходів; поява нових товарів в асортименті; підвищення кваліфікації продавців.

На цей коефіцієнт також впливає сезонність і передсвяткові дні за рахунок підвищення обсягів продажу товарів.

Чим більша сума чека, тим більший прибуток виходить в кінцевому результаті та підвищується ефективність діяльності підприємства. В той момент, коли потенційний покупець стає реальним, продавцю у цей час потрібно вжити максимально можливих заходів для того, щоб клієнт придбав більше запланованого [7].

### 1.3. Аналіз інформаційних джерел щодо обсягів реалізації торгового підприємства

Питання вибору джерел інформації для вирішення завдань маркетингу досліджувались такими вітчизняними та зарубіжними вченими: Бенетт Р. [8], Коваленко О.Ю [9], Литовченко І.Л. [10], Литвиненко О.Г., [11], Тагхіяні М. [12], Фролова Г.І, Фролова В.Ю. [13], Шоу Р. [12], Яременко С.С. [11] та ін.

Вітчизняні науковці наголошують на важливості відбору джерел інформації для забезпечення ефективної діяльності підприємств, особливо Литвиненко О.Г., Яременко С.С [11]. Зауважимо, що якість даних, що використовуються при розробці стратегії, та ефективність стратегічного аналізу залежать від обраних джерел інформації. Іноземний учений Бенетт Р. [8], Шоу Р. [12] зосереджується на емпіричних дослідженнях відбору джерел інформації для вирішення маркетингових завдань

підприємств різних галузей та використання окремих джерел інформації для бізнесу.

Інформаційні джерела, які використовуються в маркетинговій діяльності підприємств, поділяються на типи за типом інформації, яку з них можна отримати: формальна та неформальна, внутрішня та зовнішня, первинна та вторинна інформація [13].

Усі ці типи джерел інформації використовуються для задоволення стратегічних інформаційних потреб. Це пов'язано з тим, що керівникам бізнесу необхідно збирати інформацію про неконтрольовані фактори та маркетингові ризики, які істотно впливають на його подальший розвиток. Деякі вчені вважають, що, перш за все, керівники бізнесу повинні зосередитися на аналізі джерел вторинної маркетингової інформації, доступності та вартості [14].

Бенетт Р. [8] виділяє 8 основних джерел вторинної інформації: публічні бібліотеки, агентства економічних і торгових досліджень, державні установи, зокрема департаменти торгівлі, сільського господарства та праці, професійні та торгові асоціації, комерційні видання, зокрема дослідження агентства, конференції та особисті контакти, комп'ютерні пошукові системи.

Враховуючи особливості українських підприємств, окрім цих джерел, вважаємо важливим підкреслити важливість таких джерел інформації: результатів комерційних маркетингових досліджень сайтів державних органів, міністерств, дорадчих установ, а також Інтернет-ресурсів.

Фролова Г.І. та Фролов В.У. [13] наголошують на необхідності збору первинної інформації за допомогою маркетингових досліджень, які допоможуть задовольнити потреби потенційних та існуючих клієнтів та стратегічно пов'язані з ринком стратегії з максимальною корисністю для їхніх клієнтів. Крім цих учених, які спиралися переважно на зовнішні джерела інформації, іноземні дослідники Беннетт Р., Тагіан М.А. і Шоу Р. також вважається джерелом інсайдерської інформації, що використовується галузями в різних галузях для вирішення маркетингових проблем [12].

У результаті емпіричного дослідження з цього питання вищезазначеними вченими було виявлено, що найбільш популярними джерелами зовнішньої інформації є: галузеві публікації, звіти торгово-промислових асоціацій, інтернет-видання та ресурси, опитування споживачів та кількісні чи якісні.

У той же час джерела інсайдерської інформації часто є результатом опитувань персоналу та внутрішньої звітності підприємства. При цьому найбільш корисними ресурсами є результати опитувань споживачів, комерційних маркетингових досліджень та власних маркетингових досліджень.

Для визначення джерел інформації, які часто використовуються при розробці маркетингових стратегій та стратегічних маркетингових рішень в українських бізнес-підприємствах, автором було проведено опитування їх директорів, заступників керівника, маркетологів та бізнес-директорів. Опитування проводилося в таких областях України, як: Київ, Львів, Вінниця, Одеса, Тернопіль, Івано-Франківськ, Полтава, Хмельницький, Житомир, Ніпропетровська область та інші.

Станом на червень 2015 року досліджено діяльність 137 роздрібно-оптових та роздрібних підприємств, з них 27% – мережеві, 73% – позамережні. За специфікацією продукції 50,4% галузей промисловості реалізують продовольчі та непродовольчі товари, 35% – непродовольчі та 14% – продовольчі товари.

Результати дослідження показали наступне. За даними опитування, 86,1% опитаних компаній використовують авторитетні джерела для екологічних досліджень. Більше половини респондентів, тобто 54,7%, джерелом інформації про зовнішнє середовище назвали

Державну службу статистики, яка є центральним органом виконавчої влади у сфері статистики та надає об'єктивну інформацію про економічний, населення, соціальний статус.

Кабінет Міністрів України (КМУ) як законодавчий орган є джерелом інформації про законодавчі та нормативні акти, що регулюють діяльність

підприємств, прогнозують майбутній розвиток країни тощо. Маркетологи повинні знати про основні закони, які регулюють конкуренцію на місцевому, національному та міжнародному рівні, захищаючи споживачів і суспільство, щоб прийняті стратегічні рішення не суперечили існуючим законам. 51,4% респондентів використовують КМУ як джерело інформації. Близько половини (48,6%) опитаних бізнес-лідерів користуються даними

Торгово-промислової палати України (ТПП) – організації, яка забезпечує юридичних осіб та громадян України підприємцями та їх об'єднаннями. Українська ТПП надає дані про фінансовий стан підприємств та їх авторитет як партнерів, що важливо при виборі постачальників. Крім офіційних джерел інформації, значна кількість опитаних підприємств Використовує несанкціоновані джерела, зокрема ЗМІ, друковані та довідкові видання, результати пошуку маркетингових агентств, Інтернет-ресурси, електронні видання тощо.

Дослідження бренд-консультативної групи «Slidopit» показали, що Інтернет є основним джерелом бізнес-інформації для 63% українських компаній.

За даними Державного статистичного дослідження «Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах», доступ до Інтернету мають 44 705 українських підприємств, 96,9% малих підприємств, 99,8% середніх та 99,6% великих підприємств, з них 43,7% використовують Інтернет для доступу до інформації про товари та послуги, а 74,8% використовують Інтернет для регулярного обміну даними [15].

Окрім збору вторинної інформації з Інтернету, маркетологам доводиться постійно проводити пасивні маркетингові дослідження, вивчати цільовий сегмент ринку, проводити опитування сайтів, аналізувати навігацію та швидко, відносно дешево та анонімно запитувати інформацію з веб-сторінок [15].

ЗМІ та друковані видання рідко використовуються як джерела інформації про зовнішнє середовище підприємств. На нашу думку, це

пов'язано з тим, що при розробці маркетингової стратегії інформація, отримана зі ЗМІ, є дуже обмеженою і має дуже низьку цінність. 34,3% галузей використовують ЗМІ. Що стосується друкованих видань, якими користуються 25,5% респондентів, то респонденти посилалися на журнали «Податковий та бухгалтерський облік», «Бухгалтер», «Галицький контракт», «Форбс», «Комерс», «Новий маркетинг», «Бізнес». Наведені вище публікації висвітлюють розвиток підприємництва в Україні та цінну інформацію, яка використовується при розробці маркетингових стратегій комерційних підприємств.

Перевагами використання цих неофіційних джерел є доступність статистичної інформації щодо конкретних підприємств, можливість перегляду тенденцій не лише на національному, а й на світовому роздрібному ринку, швидкий доступ до інформації та її постійне оновлення. Недоліком є те, що дані часто можуть бути особистими.

Тому, використовуючи інформацію з неофіційних джерел, важливо вибирати ті, які надають інформацію на основі даних ринкових підприємств або споживчих маркетингових досліджень разом із репрезентативними вибірками, та підтверджують надійність цих джерел.

Основним джерелом інформації про фінансово-економічний стан підприємства є фінансова звітність, її відзначили 80,3% респондентів. На основі використання цього ресурсу аналізується фінансова спроможність підприємства реалізувати конкретну маркетингову стратегію.

Управлінська звітність використовується 68,6% респондентів, є важливою частиною процесу управління підприємством і включає як результати минулої діяльності, так і розрахункове планове значення ключових показників. 51,1% респондентів використовують як джерело інформації результати внутрішнього аудиту. На додаток до збору вторинних даних, керівникам бізнесу може знадобитися конкретна інформація про конкретну проблему управління, яка може бути досягнута лише шляхом маркетингових досліджень.



Результати маркетингових досліджень є джерелом якісної, надійної та перевіреної інформації для ефективного прийняття управлінських рішень та уникнення ризику (або пом'якшення) [16]. Згідно з опитуванням, середні за кількістю працівників і валовим доходом компанії здебільшого проводять власні маркетингові дослідження, тоді як у великих компаніях переважає аутсорсинг.

Аутсорсингові маркетингові дослідження використовуються для отримання інформації для прийняття стратегічних маркетингових рішень, яку компанія не в змозі зібрати самостійно. Такі дослідження потребують участі значної кількості експертів або використання нових технологій, яких немає на підприємстві. Підприємства, які надають такі послуги, включають дослідницькі компанії, консалтингові агентства, інформаційно-аналітичні агентства, маркетингові агентства та науково-дослідні інститути.

Перевагами інформації, отриманої шляхом маркетингових досліджень, є високий рівень надійності та адаптивності до особливостей конкретного підприємства та його інформаційних потреб. При цьому основним недоліком є висока вартість маркетингових досліджень.

Для прискорення та спрощення процесу відбору джерел інформації автор пропонує використовувати метрики вибору джерел інформаційного забезпечення для вирішення стратегічних маркетингових завдань бізнес-підприємств (табл. 1.1).

Фази стратегічного маркетингу були визначені на основі підходу Куденко Н.В., який визначає основні послідовні фази процесу: маркетинговий стратегічний аналіз, постановка маркетингових цілей та розробка маркетингових стратегій [16].

У межах кожного з цих етапів пропонується розглянути шляхи вирішення деяких проблем стратегічного маркетингу. Зокрема, етап аналізу маркетингової стратегії включає:

- дослідження можливостей і загроз зовнішньому середовищу;
- аналіз тенденцій макросередовища та конкурентний аналіз.

Таблиця 1.1 – Матриця вибору джерел інформаційного забезпечення при вирішенні завдань стратегічного маркетингу підприємств торгівлі

Завдання	Аналіз тенденцій макросередовища, які впливають на розвиток підприємств роздрібно торгівлі	Аналіз ринкових можливостей та загроз	Конкурентний аналіз	Дослідження потреб споживачів	Аналіз конкурентних переваг підприємства	Позиціонування підприємства	Сегментування споживачів	Формування цінової політики	Формування асортиментної політики	Формування комунікаційної політики	Оцінювання результативності маркетингової стратегії підприємства
<b>Офіційні</b>											
Офіційні звіти підприємств роздрібно торгівлі	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+
Державна служба статистики	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-
Постанови КМУ	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
ТПП України	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-
<b>Неофіційні</b>											
Інтернет ресурси	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
ЗМІ	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Друковані видання	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Комерційні маркетингові дослідження	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<b>Внутрішні</b>											
Фінансова звітність	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+
Управлінська звітність	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+
Результати внутрішнього аудиту	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+
<b>Результати маркетингових досліджень</b>											
Ринку	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
Споживачів	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Конкурентів	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+

Джерело: побудовано автором на основі [16]

Етапи встановлення маркетингових цілей включають:

- аналіз потреб споживачів;
- аналіз переваг, сильних і слабких сторін конкуренції підприємства.

Етап розробки маркетингової стратегії включає:

- статус підприємства;
- поділ існуючих і потенційних споживачів підприємства;
- формулювання класифікації, ціноутворення, комунікаційної політики та політики закупівель;
- оцінити ефективність маркетингової стратегії.

Рекомендації щодо використання цих ресурсів базуються на даних, які можуть бути використані в процесі стратегічного маркетингу ділових підприємств. Матеріали Держстату можуть бути використані для аналізу тенденцій у макросередовищі. Підприємствам важливо вивчати інформацію про перспективи економічного зростання, кількість і темпи конверсії роздрібного товарообороту підприємств, товарну структуру роздрібного товарообороту, кількість товарів роздрібної торгівлі, показники роздрібної галузі на душу населення.

Інформація про демографічні характеристики населення використовується для оцінки купівельної спроможності населення на етапі сегментації споживачів та формування цінової політики підприємства з цього джерела, наприклад: вікова структура, зайнятість, середній дохід, кількість домогосподарств, рівень доходів і структура витрат домогосподарств. Оскільки постанови Кабінету міністрів є джерелом більшості законодавчої інформації, їх використання доцільно для вирішення стратегічних маркетингових практик, які усувають певні юридичні перешкоди, наприклад, державне регулювання процесів ціноутворення на етапі формування політики; Закони, що регулюють рекламу на етапі формування комунікаційної політики, прогнозування подальшого розвитку країни та законопроект, реалізація якого може вплинути на діяльність майбутніх бізнес-підприємств з аналізом тенденцій у макросередовищі.

Інформацію з таких джерел, як Інтернет та друковані ЗМІ, можна використовувати для вивчення мікросередовища ділових підприємств, визначення ринкових можливостей та ризиків. При визначенні позиції компанії по відношенню до конкурентів аналізуються публікації, що описують діяльність підприємств роздрібної торгівлі;

Комерційні маркетингові дослідження з аналізу споживчих уподобань при відборі роздрібних торговців при сегментації потенційних споживачів дадуть корисні результати. Для вивчення комунікаційної активності конкурсантів та вибору каналів комунікації з користувачами слід використовувати інформацію із ЗМІ. Для оцінки ефективності маркетингової стратегії рекомендується використовувати результати фінансової, управлінської звітності та внутрішнього аудиту.

Оцінюючи зміни рівня рентабельності підприємства, товарообігу, доходів і витрат та інших показників, аналізуються внутрішні зміни підприємства. Для оцінки ефективності маркетингової стратегії по відношенню до зовнішнього середовища важливо використовувати маркетингові дослідження споживачів, конкурентів і ринку. Проведення маркетингових досліджень доцільно для вирішення більшості завдань стратегічного маркетингу, коли потрібна інформація про мікросередовище підприємства, що має безпосередній вплив на його діяльність.

Показники можуть використовуватися малими, середніми та великими підприємствами, але масштаб зібраної інформації буде іншим. Для середніх підприємств важливо збирати інформацію про конкурентів і ринки на регіональному рівні, а також про те, чи можна проводити маркетингові дослідження споживачів самостійно чи ні взагалі, тоді як великі галузі мають меншу гнучкість реагувати на зміни в навколишньому середовищі. до. А для великих зон охоплення інформацію слід збирати на національному рівні та очікувати подальших змін в економіці за допомогою різноманітних методів прогнозування та аналізу значних обсягів інформації. Слід також зазначити, що кількість ресурсів є неповною і може розширюватися залежно від цілей

пошуку інформації, дій керівників бізнесу та стратегічних цілей. Було визначено інформацію, зібрану з цих джерел для задоволення інформаційних потреб осіб, які приймають стратегічні рішення, тобто в комерційних підприємствах, а також можливість використання цих ресурсів і стратегічні маркетингові цілі підприємств інших галузей. Можливі зміни в побудові не вивчено.

Розробляючи маркетингову стратегію для ділового підприємства, менеджерам необхідно об'єднати й обробити інформацію з різних джерел, щоб визначити найбільш інформативну, надійну та релевантну. Для цього автором запропоновано матрицю відбору джерел інформації для вирішення різноманітних маркетингових завдань бізнес-підприємств, використання якої дозволяє прискорити отримання джерела інформації, що містить дані, необхідні для вирішення конкретних стратегічних маркетингових завдань.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТОРГОВЕЛЬНГО ПІДПРИЄМСТВА

#### 2.1 Статичний аналіз обсягів реалізації торговельного підприємства

Маркетинг є одним із основних компонентів ринкової економіки, яка все більшою мірою стає визначальною в нашому житті. Тому, керівники та фахівці повинні вивчати його сутність, основні аспекти та концепції, добре знати організацію маркетингу, використовувати методи та прийоми цієї діяльності. Від того, наскільки правильно побудовано систему маркетингу, залежить ефективне функціонування всього народного господарства [17].

Принциповою особливістю маркетингового дослідження, що відрізняє його від збору та аналізу внутрішньої та зовнішньої інформації, є його цільова спрямованість на вирішення певної проблеми або комплексу проблем маркетингу. Ця цілеспрямованість і перетворює збір та аналіз інформації на маркетингове дослідження.

В даний час у соціально–економічній науці та практиці видиме місце зайняли ідеї маркетингу. У системі управління ринковою діяльністю маркетингова методологія набула широкого поширення. На думку Соловйова Б.А., маркетинг ґрунтується на таких економічних категоріях, як обмін, прибуток, раціональна поведінка, конкуренція тощо [18].

Сучасний ринок є складно структурований соціально-економічний та управлінський процес, який спрямований на задоволення потреб і потреб, як окремих індивідів, так і цілих груп засобами створення продуктів, товарної пропозиції та обміну. Маркетинг виконує функцію оперативного та стратегічного управління ринковою діяльністю на різних її рівнях, для прийняття рішень підприємствами на ринку товарів та послуг з продажу товарів за певною ціною [18].

Однак управління ринком без систематичного дослідження, виявлення

факторів, що впливають на ринок немислимо. Тому однією з головних цілей маркетингу є характеристика ринкових ситуацій, виявлення закономірностей і тенденцій розвитку ринку, розробка прогнозів його подальшого розвитку. Таким чином, маркетинг є системою управлінської, регулюючої та дослідницької діяльності, спрямованої на ефективне доведення товарів від сфери виробництва до сфери споживання, а також створення сприятливих умов для їх продажу. Безумовно, всі маркетингові дослідження потребують науково обґрунтованого інструментарію. До найефективніших інструментів, дозволяють як досліджувати ринок, і впливати на нього у потрібному напрямі, належить статистика.

Як предмет статистики ринку використовуються цифрові характеристики купівлі – продажу товарів, у тому числі на споживчому ринку, і застосовують для цього специфічну методологію. Аналіз ринкових процесів та явищ передбачає дослідження обсягу, структури, динаміки ринку та його сегментів, як загалом, так і в регіонально–територіальному розрізі. Усе це входить у комплекс завдань маркетингу, розв'язуваних статистичними методами [19].

Статистичні методи застосовуються в менеджменті, економічному аналізі, демографії та інших галузях наукової та практичної діяльності. Статистичні методи застосовуються також у маркетинговому контролінгу та аудиті, які являють собою складний процес спостереження, перевірки, обліку та аналізу для коригування управлінських рішень. Статистична методологія використовується як збору та обробки маркетингової інформації, так аналізу отриманих даних. Статистика ринку на маркетингу представляє інформацію громадськості про характер розвитку ринку, про ті чи інші процеси у якому зацікавлене суспільство. Маркетинг у сфері дослідження ставить собі певні мети і завдання [19]. Під час вивчення кожної мети використовуються певні статистичні методи. Будь-які маркетингові дослідження можна поділити на певні етапи.

На першому етапі використовується метод статистичного

спостереження, який є збиранням та обробкою статистичних даних. Ці дані є важливим джерелом рекламної інформації. У маркетингу статистичні дані поділяються на первинні та вторинні [20]. У процесі збору первинної інформації виключно важливе місце займають методи опитування, у тому числі анкетування, які дозволяють зрозуміти, як і під впливом яких факторів складається та змінюється попит, які існують територіальні відмінності тощо. Опитуючи респондентів вже можна отримати цілий ряд маркетингових показників. Оскільки суцільний опитування це трудомістка і дорога процедура, переважно використовують вибіркові статистичні методи. Вони дозволяють судити з невеликої частини про всю сукупність. На основі отриманої первинної інформації виявляються статистичні закономірності, їхній аналіз і є вторинними даними. Наступний етап є використання інструменту порівняння – розрахунок відносних величин. Цей метод зазвичай використовується для дослідження динамічних змін, що відбуваються на ринку.

У той же час в аналізі застосовуються абсолютні, відносні та середні показники: абсолютний приріст товарообігу, прибутку тощо. та їх темпи зростання/приросту. Як основу порівняння часто виступають показники демографічного маркетингу [20]. Найчастіше у соціальному маркетингу зустрічається показник товарообігу душу населення. У маркетингових дослідженнях важливу роль відіграє індексний метод, що забезпечує можливість статистичних зіставлень соціально-економічних вартісних величин за будь-який порівняний період.

Дані розрахунки показують динамічний розвиток ринку, швидкість та рівномірність розвитку. Всі ці завдання вирішуються з використанням статистичних методів: абсолютного приросту, темпів зростання/приросту продажів, індексів фізичного обсягу і т.д.

Позитивна динаміка зростання товарообігу душу населення свідчить про підвищення життя населення, рахунок збільшення витрат – обсягів покупок душу населення (табл. 2.1). До інструментів маркетингу відноситься



вплив факторів доходу та цін для зміни ринкових характеристик. Така зміна називається еластичність ринку і може оцінюватися за допомогою коефіцієнта еластичності попиту [21].

Таблиця 2.1 – Динаміка товарообігу на душу населення 2013–2020 рр.

Рік	Товарообіг на душу населення	Абсолютний приріст товарообігу минулого року, гривень	Темп зростання		Темп приросту	
			у % до попереднього року	у % до 2018 року	у % до попереднього	у % до 2018
2013	49063	–	100,0	100,0	–	–
2014	60901	11838	124,1	124,1	24,1	24,1
2015	76111	15210	125,0	155,1	25,0	55,1
2016	97688	21577	141,0	199,1	41,0	99,1
2017	102245	4557	104,7	208,4	4,7	108,4
2018	115500	13255	113,0	225,4	13,0	125,4
2019	133481	17981	115,6	272,1	15,6	172,1
2020	149401	15920	111,9	304,5	11,9	204,5

*Джерело: побудовано автором на основі [21]*

Коефіцієнт еластичності показує, на скільки відсотків зміниться купівельний попит при зміні доходу на 1%, тобто дає можливість відобразити процес реагування ринку на зміни його факторів.

Коефіцієнт еластичності попиту з доходу відбиває зміна попиту товару залежно від зміни доходу покупця:

$$EI = (\Delta Qi / \Delta I) \times (I / Q) = (\Delta Qi / Q) / (\Delta I / I), \quad (2.1)$$

де  $EI$  – коефіцієнт еластичності попиту з доходу;

$I$  – грошовий дохід населення цього року;

$\Delta I$  – приріст грошового доходу населення;

$\Delta Qi$  – приріст продажу  $i$ -го товару за період, що вивчається;

$Q$  – обсяг продажу  $i$ -го товару за період, що вивчається.

Наприклад, розрахуємо еластичність попиту деяких популярних товарів (холодильники та морозильники побутові, легкові автомобілі) =  $6,1 \times 11,7 \times 23221,1 \times 4903 = 2,46\%$  Еластичність попиту холодильників та морозильників побутових у 2021 р. оцінюється коефіцієнтом – 2,46. Це означає, що збільшення загального обсягу грошового доходу населення на 11,7% спричинило 2019 р., порівняно з 2018 р., зростання попиту на 2,46%. =  $5,9 \times 11,7 \times 23221,1 \times 4903 = 2,39\%$ . А ось еластичність продажу іншого товарного комплексу – легкових автомобілів трохи слабша – 2,39%, тобто даний товар слабше реагує на збільшення грошового доходу населення.

Отже, статистичний аналіз дозволяє робити певні висновки характерні попиту товари [21]. На одному з етапів дослідження маркетинг стикається з методом середніх величин.

Слід пам'ятати, що використання середніх у маркетингу – питання як економіки, а й політики, оскільки він тісно пов'язані з використанням показників рівня життя. У зв'язку з цим перед дослідженням потрібно переконатися в однорідності сукупності, що вивчається, а також поєднувати розрахунок середньої величини з використанням показників варіації, або угрупованнями одиниць сукупності. Крім управлінських функцій, сегментація забезпечує можливість відобразити роль виявлених сегментів в управлінні маркетинговою діяльністю. Таким чином, використання статистичних методів у маркетингових дослідженнях – об'єктивна реальність, що заслуговує на вивчення.

## 2.2 Огляд методів прогнозування обсягів реалізації торгівельних підприємств

Важливість прогнозування фінансового стану полягає, по-перше, в тому, що за його допомогою можна робити розрахунки різноманітних варіантів розвитку подій, маючи можливість при цьому порівняти очікувані результати за кожним варіантом та вибрати найкращий. По-друге,

важливість прогнозування фінансового стану обумовлюється тим, що воно дозволяє:

- виявити фінансові проблеми, які можуть виникнути у підприємства в перспективі;
- оцінити фінансовий стан підприємства в майбутньому під впливом різноманітних факторів;
- визначити можливі перспективні джерела фінансування діяльності підприємства в плані його розширення, подальшого виживання, боротьби з неплатоспроможністю тощо;
- визначити найбільш прийнятну структуру капіталу підприємства та ін.

Сьогодні значна увага в прогностиці приділяється прогнозуванню на макрорівні, тому виникає гостра необхідність в розробці деяких методологічних основ для прогнозування на мікрорівні.

Однією з складових прогнозування на мікрорівні є прогнозування фінансового стану підприємства, яке у вітчизняній науці практично не досліджено. Тому має сенс приділити увагу економічному змісту прогнозування фінансового стану підприємства. Для визначення поняття прогнозування фінансового стану підприємства необхідний окремий аналіз суті прогнозування та фінансового стану підприємства, з подальшим їх синтезом.

Прогнозування – особлива форма наукового передбачення, яка має дві різні площини конкретизації: власне передбачаючу (дескриптивну, описову) і пов'язану з нею – передвказівну (прескриптивну, предписательну), яка реалізується через планування і відноситься до категорії управління.

Взагалі під прогнозом розуміється опис можливих або бажаних перспектив, станів, рішень проблем майбутнього. Передвказання є власне вирішенням цих проблем, яке передбачає використання інформації про майбутнє в цілеспрямованій діяльності [21].

Таким чином, в проблемі прогнозування розрізняють два аспекти:

теоретико-пізнавальний і управлінський, пов'язаний з можливістю ухвалення управлінських рішень на основі одержаного знання про майбутнє. Прогнозування можна вважати спорідненим плануванню, проте воно має більш загальний інформаційний характер порівняно із плануванням [19]. Якщо головна функція планування полягає в організації цілісного функціонування певного явища чи об'єкта, то функція прогнозування – у зниженні невизначеності майбутнього, тобто розрахунку ймовірних меж розвитку подій на основі певних поведінкових залежностей в минулому чи теперішньому.

Причинно-наслідковий характер прогнозування проявляється також в тому, що, з одного боку, прогнозування ідентифікує конкретну економічну (виробничу, господарську) ситуацію, у якій можуть досягатися намічені планом цілі, з іншого боку, показує, які наслідки може мати те чи інше управлінське рішення (або його відсутність).

Розглядаючи питання, стосовно сутності прогнозування і планування, необхідно провести категоріальний аналіз прогнозу і плану. Визначити відмінності між прогнозом і планом дозволяє табл. 2.2.

Для забезпечення ефективної фінансово-господарської діяльності підприємства в сучасних умовах розвитку ринкових відносин керівництву необхідно вміти не тільки оцінювати поточний фінансово-економічний стан, але й прогнозувати майбутні його зміни з урахуванням всіх можливих факторів внутрішнього і зовнішнього середовища [21].

Оскільки прогнозування може відбуватися на основі певних сценаріїв розвитку подій (табл. 2.3), відповідно від нього варто очікувати різні результати. При цьому прогнозування переслідує мету створення інформаційної бази для вибору оптимального шляху розвитку в майбутньому. Воно не лише виявляє об'єктивні тенденції (як позитивні, так і негативні) процесу розвитку для визначення майбутнього стану, але й надає інформацію для розробки заходів щодо прийняття управлінських рішень для виникнення бажаних тенденцій [21].

Таблиця 2.2 – Порівняльна характеристика прогнозування і планування

Критерій	Прогноз	План
Задачі	передбачення перспектив зміни різних факторів, що впливають на діяльність підприємства	реалізація на практиці раніше розроблених прогнозів
Функції	аналіз і оцінка тенденцій зміни процесів явищ для виявлення альтернатив розвитку об'єкту на перспективу	Визначення досягнення перспективі
Самостійність	більш незалежне поняття, ніж планування, але через останнє реалізується управлінський аспект прогнозування	розробляється незалежно від прогнозування, але адекватність плану обумовлена розробкою прогнозу
Об'єкт	об'єктом може виступати будь-яке явище або процес	не всі об'єкти прогнозування підлягають плануванню (наприклад, погода, демографічна ситуація)
Альтернативність	може бути поліваріантним	більш властива моноваріантність
Логіка	припущення (думка) про стан об'єкту в майбутньому може бути істинним або помилковим	система рекомендацій, які можуть бути прийнятними або неприйнятними для досягнення цілей
Терміни	Коригуються прогнозування залежно від цілей	Чітко визначені

*Джерело: побудовано автором на основі [21]*

Таблиця 2.3 – Сценарії розвитку подій при прогнозуванні

Назва сценарію	Характеристика сценарію
Оптимістичний сценарій	Передбачає виконання всіх умов прогнозування, закладених фінансовим менеджером.
Реалістичний сценарій	Передбачає виконання лише частини найбільш можливих для реалізації умов прогнозування, закладених фінансовим менеджером.
Песимістичний сценарій	Показує, що буде з підприємством, якщо існуючі тенденції не змінювати.

*Джерело: побудовано автором на основі [22]*

Отже, до завдань прогнозування входить не лише оцінка очікуваних результатів розвитку економічної системи на підставі виявлення тенденцій, але й визначення перспективних, довгострокових цілей розвитку і шляхів досягнення такої мети в часі.

Головним завданням прогнозування на завершальних етапах фінансового аналізу можна вважати зниження тієї ймовірної невизначеності, яка пов'язана з прийняттям економічно важливих управлінських рішень, орієнтованих на майбутнє [22]. За такого підходу фінансовий аналіз може використовуватись для обґрунтування як короткострокових, так і довгострокових управлінських рішень; як спосіб оцінки якості управління; як метод прогнозування майбутніх фінансових результатів та ін.

Серед головних функцій прогнозування в системі стратегічного управління варто виокремити:

- визначення можливих цілей і напрямків розвитку об'єкта прогнозування;
- всеохоплюючу оцінку різного виду наслідків реалізації кожного з можливих варіантів розвитку об'єктів прогнозу: соціальних, економічних, наукових, технічних, екологічних;
- визначення змісту заходів щодо забезпечення реалізації можливостей та послаблення впливу загроз кожного з варіантів розвитку подій;
- ретельну оцінку потенційних витрат і ресурсів на впровадження розроблених заходів.

Важливим моментом розробки прогнозу фінансового стану є правильний вибір методів та прийомів. При цьому серед науковців немає єдності думки щодо їх переліку та класифікації. Розглянемо найбільш загальні групи методів, що використовуються у переважній більшості наукової літератури: економетричні моделі, метод часових рядів (рядів динаміки), балансовий метод, методи експертних оцінок [22].

Економетричні моделі дають змогу виявити особливості функціонування промислового підприємства та передбачити на цій основі

його майбутньої поведінки у разі зміни будь-якого з параметрів моделі.

Однією з ключових відмінностей економетричних моделей є класифікація за напрямком і складністю причинно-наслідкових зв'язків між показниками, що характеризують економічну систему, зокрема, промислове підприємство. При цьому для таких моделей формують набір змінних, які, в свою чергу поділяють на ендогенні (внутрішні) та екзогенні (зовнішні). До ендогенних змінних можна віднести, наприклад, обсяг виробництва (реалізації) продукції, чисельність працівників, продуктивність праці, вартість активів, власного капіталу тощо.

До екзогенних – обсяги матеріально-технічного постачання ресурсів, стан ринку праці (попит–пропозиція робочої сили, транспортні витрати і т.ін. Екзогенні змінні – це в основному ті, які формуються поза моделлю, і можуть рівноцінно використовуватися в аналізі діяльності різних підприємств; фактично вони відомі заздалегідь, тому що формуються на основі даних офіційної статистики. Ендогенні змінні виникають безпосередньо на самому підприємстві та є індивідуальними для кожного підприємства, залежачи від галузевого спрямування, техніко–технологічних особливостей виробництва, рівня інноваційного розвитку та інвестиційної активності тощо.

Використання як ендогенних, так і екзогенних змінних (як окремо, так і в поєднанні між собою) дозволяє будувати різноманітні економетричні моделі, найбільш розповсюдженими з яких є наступні:

Одно або багатофакторні регресійні моделі залежності результативного показника від факторів, що впливають на результуючий показник.

Регресійні моделі – це моделі, засновані на рівнянні регресії чи системі регресійних рівнянь, які пов'язують величини ендогенних та екзогенних змінних. Виділяють парні та множинні рівняння регресії. В першому випадку встановлюється залежність між двома факторами [22]. Наприклад, за лінійного взаємозв'язку рівняння регресії набуває вигляду:

$$y = a_0 + a_1 \times x. \quad (2.2)$$

Типовим прикладом однофакторної моделі є лінійна функція з однією змінною:

$$Pa = a_0 + a_1 \times \text{Коб}, \quad (2.3)$$

де  $Pa$  – рентабельність активів;

$\text{Коб}$  – коефіцієнт оборотності оборотних активів;

$a_0, a_1$  – коефіцієнти моделі.

За допомогою даної моделі можна визначити залежність рентабельності активів від швидкості оборотності оборотних активів на промисловому підприємстві, силу такої залежності, а також її наближеність до певного типу функції, адже одно факторні моделі виражаються не тільки лінійними залежностями, а й можуть носити експоненціальний, логарифмічний, гіпербоїдальний, парабоїдальний, тригонометричний та інший характер [22].

Багатофакторні моделі носять більш складний характер, виражаючи залежність результативного показника одразу від декількох факторів:

$$y = a_0 + a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2 + \dots + a_n \times x_n, \quad (2.4)$$

де  $x_1 - x_n$  – фактори, що впливають на результативну ознаку;

$a_1 - a_n$  – коефіцієнти при факторах;

$a_0$  – вільний коефіцієнт рівняння.

На практиці можуть також використовуватись системи економетричних моделей, які найбільш повно описують економічну систему на основі набору ендогенних та екзогенних змінних [22].



$$y_1 = a_{10} + a_{11} \times x_1 + a_{12} \times x_2 + \dots + a_{1n} \times x_n, \quad (2.5)$$

$$y_2 = a_{20} + a_{21} \times x_1 + a_{22} \times x_2 + \dots + a_{2n} \times x_n, \quad (2.6)$$

$$y_n = a_{n0} + a_{n1} \times x_1 + a_{n2} \times x_2 + \dots + a_{nn} \times x_n. \quad (2.7)$$

Для знаходження параметрів такої системи використовують методи математичного програмування.

Рекурсивні системи – моделі, які на практиці дозволяють спростити складні економічні зв'язки. Для цього спочатку обирають ендогенний показник, залежний тільки від екзогенних показників, і позначають його  $y_1$ . Потім обирають ендогенний показник, залежний як від зовнішніх факторів, так і від  $y_1$ , і так далі.

В результаті отримуємо, що кожний наступний показник залежить від зовнішніх факторів і внутрішніх попередніх. Це і є рекурсивні системи, в яких параметри першого рівняння знаходять за допомогою методу найменших квадратів, підставляючи отримані значення в друге рівняння, до якого знову застосовують метод найменших квадратів.

Метод часових рядів (рядів динаміки). Динамічні процеси в економіці найчастіше проявляються у вигляді ряду послідовно розташованих у хронологічному порядку значень того чи іншого показника, який у своїй зміні віддзеркалює хід розвитку досліджуваного явища або процесу. Такі ряди числових значень можна використовувати для обґрунтування різних моделей соціально-економічних систем.

Моделі часових рядів – це використання послідовності економічних показників, виміряних через однакові інтервали часу. В таких моделях використовують три складові: тренд, циклічну компоненту та сезонну компоненту. Частіше за все, модель часового ряду набуває вигляду:

$$y_t = x_t + s_t + C_t + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, n. \quad (2.8)$$

Трендом часового ряду називають нециклічну компоненту, що плавно змінюється та описує чистий вплив довготривалих факторів, ефект яких визначається поступово. Сезонна компонента описує поведінку показника, яка підвладна сезонним коливанням.

Циклічна компонента займає проміжне місце між закономірною та випадковою поведінкою показників часового ряду. Це зміни, які з одного боку плавні, а з іншого достатньо помітні для того, щоб не включати їх у випадкову складову, але які не можна віднести ні до тренду, ні до періодичної (циклічної) компоненти.

Ряди динаміки бувають:

- дискретними, коли вимірювання показників моделі здійснюється через визначені проміжки часу;
- безперервними, коли запис зміни процесу чиявища здійснюється безперервно.

В економічних дослідженнях використовуються дискретні ряди. При доборі вихідних даних для формування ряду динаміки необхідно виконувати такі умови:

- всі дані повинні бути зіставленими, тобто для інтервального ряду рівні мають відповідати однаковим інтервалам часу, а для моментних рядів – визначеним датам;
- всі дані повинні бути однорідними;
- необхідно вилучити всі випадкові відхилення, зумовлені реорганізацією об'єкта, зміною адміністративних границь, спеціалізації тощо.

Балансовий метод – це метод, що передбачає розробку балансів на основі системи показників, в якій одна частина характеризує ресурси по джерелам їх надходження, а інша (що дорівнює першій) вказує на розподіл (використання) таких ресурсів по всім напрямам витрат. Система балансів, що використовуються в прогнозуванні діяльності промислового підприємства, включає в себе матеріальні, трудові та фінансові баланси. При

цьому для цілей прогнозування фінансового стану використовують фінансові баланси [22].

При здійсненні планування фінансових показників за балансовим методом формується спеціальна таблиця – баланс. Зважаючи на рівність доходної і витратної частин балансу (активу і пасиву), будь-які прогнозовані зміни в одній з частин обов’язково несуть в собі зміни певних статей іншої частини. Тому при прогнозуванні на основі балансового методу не слід забувати про цю умову та одночасно відображати операції в обох частинах прогнозованого балансу. Ефективність прогнозування фінансового стану підприємства значною мірою залежить від дотримання послідовності всіх його етапів табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Поетапний перелік прогнозування фінансового стану підприємства

1 етап Постановка мети прогнозування	Метою прогнозування, як правило, виступає оцінка перспективного фінансового стану суб’єкт у господарювання
2 етап Вибір об’єкта, стан якого підлягає перспективній оцінці	Об’єктом прогнозування виступає фінансовий стан аналізованих підприємств, який характеризується величиною комплексної бальної оцінки
3 етап Оцінка інформаційного забезпечення прогнозування	Інформаційне забезпечення представлене аналітичними показниками і коефіцієнтами, сформованими на базі даних, відображених у фінансовій звітності
4 етап Розгляд і вибір методу прогнозування	Метод прогнозування – набір прийомів і процедур, що використовуються для перспективного прогнозування основних параметрів фінансового стану підприємства
5 етап Побудова прогнозних моделей	Модель об’єкта прогнозування, дослідження якої дає змогу отримати інформацію про можливий стан об’єкта в майбутньому
6 етап Практична реалізація отриманих результатів	Прийняття управлінських рішень, розробка заходів щодо покращення ситуації на досліджуваному підприємстві.

*Джерело: побудовано автором на основі [23]*

Економічне значення балансів важко переоцінити. Вони наділені різноманітними функціями, розробляються для вирішення багатьох завдань, застосовуються в різних видах діяльності. Крім того, вони використовуються в статистиці, прогнозуванні, бухгалтерському обліку та інших сферах економічної діяльності [23].

Методи експертних оцінок – передбачають багатоступеневе опитування експертів за спеціальними схемами та подальшу обробку отриманих результатів за допомогою інструментарію економічної статистики (метод Дельфі, метод комісії, метод віднесеної оцінки, метод прогнозованого графа) [21]. Сутність його полягає у погодженні думок експертів з певних напрямів розвитку зовнішньої чи внутрішньої політики, розвитку політичної ситуації. Цей метод передбачає чотири етапи:

- 1) створення робочих груп для здійснення опитувань, оброблення матеріалів, аналізу результатів колективної експертної оцінки;
- 2) уточнення основних напрямів розвитку політичних та економічних процесів, подій; виявлення мети і засобів її досягнення; розробка питань для експертів;
- 3) забезпечення адекватності розуміння питань і незалежності суджень експертів (передбачає запобігання тиску провідної думки);
- 4) оброблення матеріалів експертної оцінки; синтез прогнозних гіпотез і варіантів розвитку подій.

Процес підготовки проєктованих фінансових звітів, складених на основі Положень (стандартів) бухгалтерського обліку в Україні, починається з опрацювання відповідних звітів за минулий рік (або декілька років) і поділяється на декілька загальних етапів.

Першим етапом є прогнозування такого показника як дохід (виручка) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг). Ця операція є ключовою і, певною мірою, визначальною для підготовки проєктованих фінансових звітів у цілому - прогноз обсягу реалізації є відправною точкою для розрахунку показників звіту про фінансові результати та балансу [23].

Другим етапом є підготовка проектного звіту про фінансові результати, що обумовлено необхідністю розрахунку суми нерозподіленого прибутку, який залишається у розпорядженні підприємства і може бути реінвестований у виробництво, тобто спрямований на покриття майбутніх фінансових потреб.

Кожна стаття звіту про фінансові результати збільшується або зменшується відповідно до концепції складання прогнозу - або на основі процента зростання (зменшення) обсягу реалізації продукції (так званий метод процента від продажу), або незалежно.

Слід проявляти акуратність при прогнозуванні продажу. Це не означає якихось особливих труднощів, але якщо прогнози підприємства надто оптимістичні, то у кінцевому підсумку підприємство обтяжить себе накопиченим, не зайнятим у виробництві устаткуванням та оборотним капіталом [24].

Визначення ймовірної діяльності підприємства в майбутньому може бути забезпечено шляхом розробки прогнозних фінансових документів проектів майбутніх звіту про фінансові результати, звіту про грошові потоки та бухгалтерського балансу.

Прогнозний звіт про фінансові результати та звіт про грошові потоки являють собою робочий план для всього підприємства в цілому, а прогнозний бухгалтерський баланс відображає сумарний вплив передбачуваних майбутніх управлінських рішень на фінансовий стан підприємства.

Однак в економічних умовах існує низка факторів, що перешкоджають нормальному застосуванню прогнозування фінансового стану підприємства в Україні, серед яких:

- нестабільність фіскальної політики держави;
- нестабільність загальноекономічної ситуації в Україні та світі;
- відсутність зрозумілості при визначенні потреб підприємства у власних та залучених ресурсах;

- неясність стратегічних цілей у підприємств;
- низький рівень розвитку інформаційних технологій на підприємствах;
- застарілі методи оперативного планування;
- недостатність досвіду самостійної постановки цілей та завдань, планування дій і залучення ресурсів в умовах ринкових відносин;
- недоліки існуючої системи управлінського обліку;
- нестача кваліфікованих кадрів, які мають досвід розроблення прогнозів за сучасними методами.

В процесі прогнозування фінансових результатів діяльності компанії варто керуватися такими рекомендаціями:

- при прогнозуванні варто розглядати та аналізувати всі можливі сценарії розвитку подій, а не лише найбільш ймовірні значення певного показника. Важливо проаналізувати значення, що матимуть місце при вкрай несприятливому та сприятливому стані зовнішньоекономічного середовища;
- якісна оцінка тенденцій майбутнього періоду потребує достатнього обсягу інформації про результати діяльності підприємства за минулі періоди. Це сприятиме підвищенню точності прогнозу;

– для збільшення точності прогнозу і зменшення похибки варто враховувати ймовірні майбутні зміни у зовнішньому середовищі функціонування підприємства та інші фактори, які впливатимуть на його діяльність та не можуть бути ним нівельовані. До таких факторів належать, наприклад, темпи інфляції, зміни в податковому і митному законодавстві, дії конкурентів, соціальні та геополітичні чинники тощо;

– прогнозування фінансових результатів не має бути обмежене лише отриманням кількісних значень, тому воно обов'язково має здійснюватися з подальшим проведенням перспективної фінансової діагностики.

Таким чином, прогнозування фінансового стану промислового підприємства є основою для подальшого розвитку та розширення його фінансово-господарської діяльності [24]. На основі прогнозних показників

рентабельності, платоспроможності, ліквідності, раціонального розміщення оборотних та необоротних активів тощо виявляється можливим формування подальшої стратегії розвитку підприємства та корегування короткострокових планів за рахунок зміни його тактичних завдань та цілей. В умовах нестабільності розвитку економічної системи прогнозування дозволяє уникнути втрат прибутку та зниження конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Підсумком проведеного дослідження є висновок про те, що прогнозування є необхідним складовим елементом управління і однією з основних умов ефективного планування. Саме цим визначається його значущість в системі управління підприємством. Будь-якому рішенню повинні передувати аналіз ситуації, що склалася, і прогноз наслідків ухвалення або не ухвалення того або іншого управлінського рішення.

Але варто пам'ятати, що прогнозування не дає можливість передбачити усі події, що відбуватимуться в навколишньому середовищі підприємства в майбутньому зі стовідсотковою точністю та не дає гарантії відсутності певного ступеня ризику. Таким чином, для кожного підприємства дуже важливо мати резерви та план виходу з кризового становища навіть при дуже сприятливих результатах прогнозу [24].

### 2.3 Застосування нейромереж для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства

Теоретична база нейромережних технологій – це галузь штучного інтелекту. Її популярність пояснюється насамперед схожістю з роботою біологічних нейронних систем, зокрема головного мозку людини. Переваги нейромережних технологій зокрема полягають в тому, що вони не вимагають підвищених вимог до точності вхідних даних як на етапі навчання, так і під час їх застосування [25]. Фінансове моделювання на основі системи

нейромережевого моделювання необхідне для вирішення складних проблем динаміки фінансової прибутковості [26].

Застосування методики прогнозування діяльності підприємств на основі використання нейронної мережі характеризується низкою переваг і недоліків. Перевагами є те, що застосування нейронних мереж дозволяє досліджувати залежність прогнозованої величини від незалежних змінних на основі числових та текстових даних за умови невідомих закономірностей; для аналізу не потрібно вирішувати проблему взаємозалежності між вхідними показниками; визначається стійкість до шумів у вхідних даних; аналітику не обов'язково володіти знанням про високі технологічні можливості нейронних мереж [27]. Це дозволяє робити припущення, що продажі у майбутньому періоді будуть залежати від таких параметрів: продажі в останній період; продажі у передостанній період; кількість робочих днів тощо [28].

Проте варто враховувати і неконтрольовані чинники зовнішнього середовища, зокрема: сезонний характер, активність конкурентів у районі розміщення підприємства, кількість покупців, період поставки товару.

Використання нейронної мережі дозволяє врахувати чинники, на основі яких можна побудувати короткострокові прогнози. Застосовуючи нейромережеву архітектуру (перцептрон із одним схованим шаром) і базу даних (роздрібний товарооборот та інші дані із зовнішнього та внутрішнього середовища), можна одержати ефективну систему прогнозування [29]. Враховувати зовнішні параметри необхідно з включенням відповідного входу в нейронну мережу. При цьому використовується алгоритм визначення важливості й значимості вхідних змінних, із виключенням параметрів, що мають невеликий вплив.

Перевага нейронних мереж полягає і в тому, що експерт не здійснює вибір математичної моделі поведінки часового ряду. Побудова нейромережевої моделі проводиться адаптивно без участі експерта у процесі навчання [30].



Недоліком цієї методики можна вважати необхідність спеціалізованого програмного інструментарію; складність змістовної інтерпретації нейронних мереж та недетермінованість. Мається на увазі так звана «чорна скринька», в якій логіка прийняття рішень нейромережею схована від експерта [31]. Тим самим модель не дозволяє однозначно та прозоро визначити внесок кожного показника у покращення або погіршення фінансового стану торговельного підприємства. Для цього існують алгоритми «витягу знань із нейронної мережі», які формалізують список логічних правил, створюючи на основі мережі експертну систему [32]. Проте ці алгоритми не вбудовуються в нейромережеві пакети, а набори правил, які генеруються такими алгоритмами, досить об'ємні.

Отже, для вирішення завдань аналітичного забезпечення прогнозування конкурентної стратегії торговельних підприємств нами пропонується використовувати метод нейронних мереж, яка є складовою запропонованої нами системи методів оцінки та прогнозування діяльності торговельних підприємств.

Нейрони, об'єднані у систему певної архітектури, називають нейронною мережею, тип якої визначається завданням, що ставиться перед підприємством [33].

Важливим параметром для побудови нейронної мережі є алгоритм оптимізації та здатність до навчання. Алгоритм оптимізації є вкрай важливим для побудови нейромережі, адже він може згладити помилки у процесі формування навчальної множини та пришвидшити навчання, тому обрано алгоритм ліквідації вхідних компонентів (видаляються ті дані, які погіршують загальний результат).

У процесі підготовки до прогнозування усю сукупність даних поділяють на три підвибірки. Перша - це навчання, під час якого для ефективного функціонування мереж відбирають сукупність прикладів, кожен із яких містить пару даних: вхід  $x$  та вихід  $y$ . Для навчання перцептрона використовують дані множини спостережень  $x$ . При цьому кожен нейрон

прихованого прошарку отримує сигнали від нейронів вхідного прошарку [34]. Після виконання операцій над сигналами змінюються ваги нейрона, який передає свій вихід до всіх нейронів наступних прошарків, забезпечуючи передачу по одному вперед (feedforward) на вихід  $y$ , тим самим забезпечуючи еферентні зв'язки (рис.2.1) [35]. Другу підвибірку розглядають як валідаційну, адже вона призначена для забезпечення можливості оцінювання прогнозу та визначення оптимальної складності моделі.

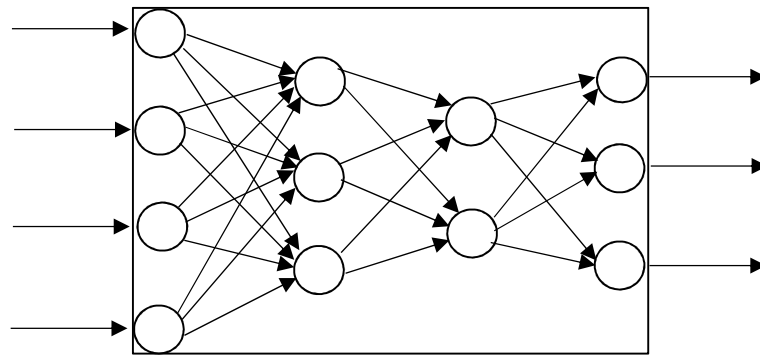


Рисунок. 2.1 – Структура чотиришарової нейронної мережі конкурентний стратегія прогнозування

*Джерело: побудовано автором на основі [36]*

Розробка і використання нейронних мереж із використанням NeuralTools включає чотири етапи [36].

Етап 1. Дані, які використовуються в NeuralTools, визначаються в множинах даних для підготовки. Data Set Manager дозволяє встановлювати набори даних так, щоб вони могли бути неодноразово застосовані при проектуванні мереж [37]. Перед моделюванням нейронних мереж було здійснено введення вхідних даних. Такий крок дозволив позбутися значного розмаху даних і отримати вирівняні діапазони змінних. Було обрано варіант, коли стандартизація показників здійснюється на основі варіаційного розмаху.

Етап 2. Під час навчання нейронна мережа створюється на основі множини даних. Адже при прогнозуванні конфігурація нейромережі

завантажується з бази даних. Результати прогнозу представляються користувачеві у вигляді HTML – звіту. Після завершення навчання конфігурація мережі зберігається в базу даних. При роботі додатка для зберігання інформації використовується база даних.

Як зазначає Зоріна О.А. «найважливіше рішення, яке повинен прийняти аналітик при роботі з нейронними мережами, - це вибір сукупності змінних для опису модельованого процесу аналізу фінансово-господарської діяльності компанії» [38]. Відповідно, дані складаються на основі спостережень, для яких відомі значення як залежних, так і незалежних змінних.

Відповідно до дослідження чинниками першого рівня зв'язку виступають чистий дохід, собівартість реалізованих товарів, витрати обігу; похідного рівня - торговельна націнка, швидкість обслуговування клієнтів; у свою чергу, чинниками другого рівня є ціни реалізації, асортимент товарів, організація продажів, окремо ритмічність, ресурси та їх використання.

Етап 3. Під час тестування нейронної мережі нами проведено перевірку її можливості прогнозування вихідних значень. Даними, які використовувалися для тестування, були певні набори ретроспективних даних.

Основний стратегічний показник, який розраховується при прогнозуванні, повинен являти собою основу стратегії. Тому нами запропоновано співвідношення ринкової вартості підприємства до вартості його активів як основного стратегічного параметра [39]. Показник вартості підприємства в абсолютному вираженні може бути використаний з метою характеристики підприємства за критерієм його фінансової стабільності. Серед інших стратегічних показників нами виділено прибутковість, суму валового прибутку, суму оборотних активів та запасів.

Етап 4. Розроблена нейронна мережа використовується для прогнозування невідомих вихідних значень. Інструмент NeuralTools дозволяє

задавати параметр автоматичного пошуку найкращої мережі з відповідними стратегічними показниками.

Згідно з даними дослідження сума чистого прибутку характеризується тенденцію до зростання щорічно приблизно на 20% та є результатом ефективного управління торговельним підприємством за умови утримання конкурентних переваг та утримання позицій на ринку [40]. Оцінка суми оборотних активів та запасів засвідчує зростання суми дебіторської заборгованості та грошових коштів, що є свідченням балансування підприємства на рівні стратегії зростання. Питання щодо правильного та чіткого вибору стратегії є досить важливим, адже обрання стратегії у короткостроковому періоді та її дотримання у довгостроковому залежить від економічного та політичного середовища, а також законодавчого забезпечення діяльності підприємств різних форм організації.

Тому на основі даних нами запропоновано підприємству використовувати корпоративну стратегію стійкого збалансованого зростання на основі «ключових факторів успіху», яка передбачає захист частки ринку на основі оптимізації структури капіталу; проведення політики управління грошовими потоками та управлінням фінансовими ризиками, політику вдосконалення організаційної структури, модифікацію товару (privat label); підтримання балансу між якістю послуг та якістю комунікацій; здійснення цінового лідерства (лідерство за витратами), оптимізацію грошових потоків, оцінювання та передачу окремих бізнес-процесів на аутсорсинг [41].

Основними перевагами такого методу є збільшення доходу від продажів товарів за рахунок підвищення рівня сервісу, точності поставок та прогнозування попиту; дотримання договірної дисципліни; скорочення витрат за рахунок зниження рівня запасів, мінімізація накладних і трансакційних витрат у закупівлях, складуванні й збуті, а також поліпшення використання логістичних потужностей; досягнення клієнтоорієнтованості бізнес-процесів, їх відкритість до обміну знаннями між бізнес-партнерами;

підвищення соціальної відповідальності бізнесу, врахування сучасних викликів охорони навколишнього середовища [42].

Висновки та пропозиції. Для усунення виявлених недоліків у моделях формування та реалізації конкурентних стратегій торговельних підприємств нами розроблено послідовність формування та реалізації конкурентних стратегій, яка дозволяє обрати раціональнішу із них на основі чітко вираженої багатоваріантності дій; наявності прямих і зворотних зв'язків між етапами процесу, що включають не тільки стратегічний, а й аналітичний (інформаційне забезпечення), тактичний (реалізація стратегії), результативний (коригування стратегії) блоки. А для вирішення завдань аналітичного забезпечення прогнозування конкурентної стратегії торговельних підприємств у короткостроковій перспективі обґрунтовано необхідність використання методу нейронних мереж, який є складовою системи методів оцінювання та прогнозування діяльності торговельних підприємств [43].

Для формування довгострокової конкурентної стратегії торговельного підприємства пропонуємо використати модель ланцюга цінностей створення вартості підприємства, яка повинна враховувати збільшення доходу від продажів товарів за рахунок підвищення рівня сервісу, рівномірності закупівель товарів та прогнозування попиту; дотримання договірної дисципліни; зниження витрат за рахунок зниження рівня запасів, а також накладних і трансакційних витрат у закупівлях, складуванні й збуті та поліпшення використання логістичних потужностей; досягнення клієнтоорієнтованості бізнес-процесів, їх відкритість до обміну знаннями між бізнес-партнерами.

### РОЗДІЛ 3

## ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

### 3.1 Прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства ТОВ «Sportmaster»

Для обґрунтування використання нейронних мереж в прогнозуванні обсягів реалізації торговельного підприємства проведемо порівняльний аналіз застосування різних методів прогнозування. Серед методів оберемо ті, що використовуються на торговельних підприємствах для вирішення управлінських задач щодо збуту та нейронні мережі [44]. Перед застосуванням прогнозних моделей виділимо інтервал даних для перевірки результатів прогнозування. На основі порівняльного аналізу результатів прогнозування зробимо висновки щодо доцільності використанні нейронних мереж в прогнозуванні (рис.3.1).

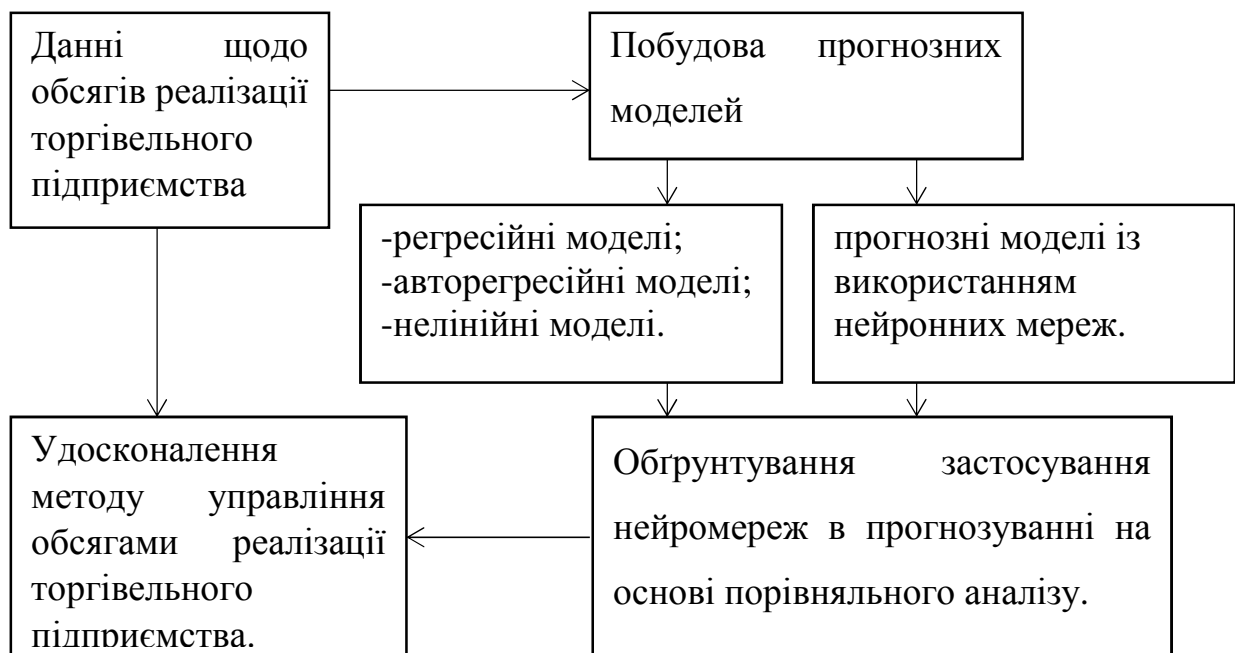


Рисунок 3.1 – Схематична модель дослідження доцільності застосування нейромереж в прогнозуванні обсягів реалізації торговельного підприємства

*Джерело: побудовано автором на основі [44]*

Інформаційної базою для аналізу будуть данні підприємства ТОВ «Sportmaster» (додаток А), яке є прикладом торговельного підприємства, яке займається торгівлею по всій Україні товарами спортивного призначення через он-лайн майданчик (інтернет сайт – <https://www.sportmaster.ua/>) та офф-лайн точки продажу [45]. Види діяльності ТОВ «Sportmaster» представлено у табл. 3.1

Таблиця 3.1 – Види діяльності ТОВ «Sportmaster»

Види діяльності ТОВ «Sportmaster»	
Основний:	Додаткові:
роздрібна торгівля одягом у спеціалізованих магазинах	оптова торгівля одягом та взуттям
	оптова торгівля іншими побутовими товарами
	оптова торгівля комп'ютерами, периферійним комп'ютерним обладнанням та програмним забезпеченням.

*Джерело: побудовано автором*

Обсяги реалізації ТОВ «Sportmaster» за період з 01.01.2021 р. по 25.10.2021 р. представлені на рис. 3.2

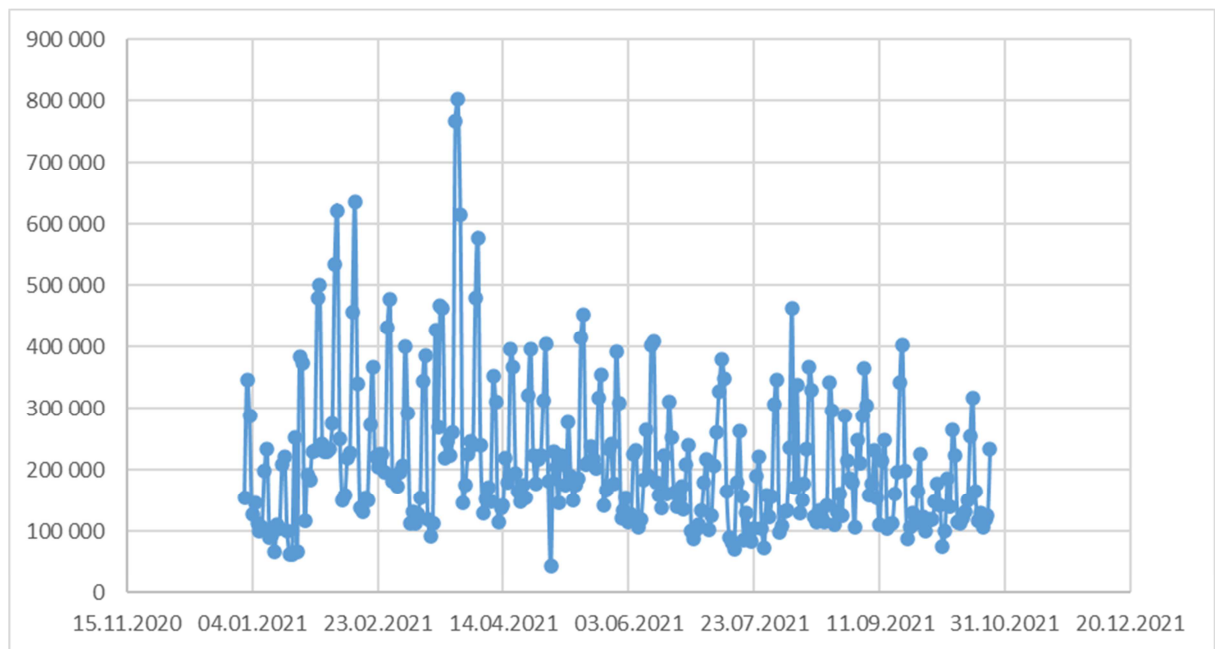


Рисунок 3.2 – Обсяги реалізації підприємства ТОВ «Sportmaster» у 2021 р.

*Джерело: побудовано автором*

Данні представлені наступними змінними: обсяги реалізації ( $Y$ , значення виручки за день), обсяги реалізації в минулий рік ( $X_1$ , значення виручки за день в минулому році), кількість відвідувачів ( $X_2$ , значення кількості відвідувачів за день), кількість відвідувачів в минулий рік ( $X_3$ , значення кількості відвідувачів за день в минулому році), конверсія ( $X_4$ , відношення виручки до кількості відвідувачів в день). Значення обсягів реалізації підприємства за рік представлено на графіку 3.3.

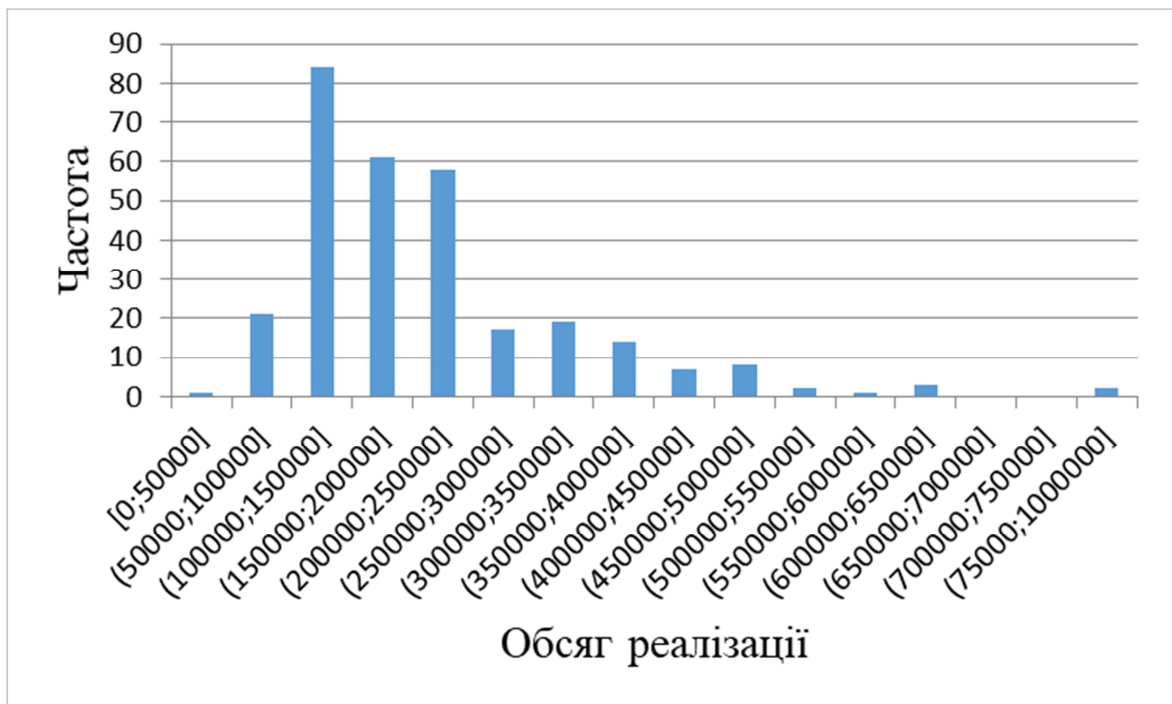


Рисунок 3.3 – Полігон частот обсягів реалізації підприємства  
ТОВ «Sportmaster» у 2021 р.

*Джерело: побудовано автором*

За графіком можна зробити висновки що торгівельна діяльність має циклічний характер із декількома вибросами. В якості підготовки даних замінимо основні виброси на середнє значення: 26.03.2021(767 000), 27.03.2021(803 000), 28.03.2021(616 000), 03.05.2021(44 000).

Перед прогнозуванням проаналізуємо структуру статистичних даних. Застосуємо описову статистику до запропонованих даних (табл. 3.2). Також проаналізуємо описову статистику по параметрам: «Обсяг реалізації (м.р.)»,



«Відвідувачі», «Відвідувачі (м.р.)», «Конверсія» (додаток Б). На основі статистичного аналізу для обсягу реалізації виділені максимальне та мінімальне значення 803000 та 44000 із значенням моди 113000. Екссес дорівнює 4,07, що свідчить про те, що крива розподілу має вищу та «гострішу» вершину ніж крива нормального закону розподілу. Коефіцієнт має значення 1,73, що свідчить про те що більша частина розподілу обсягу реалізації знаходиться праворуч від математичного сподівання. Загалом для кількості спостережень 298 значення середньоквадратичного відхилення у 118556,18 не досить велике.

Таблиця 3.2 – Статистичні дані за обсягом реалізації

Обсяг реалізації	$Y_t$
Середнє	213600,6711
Стандартна помилка	6867,774977
Медіана	180500
Мода	113000
Стандартне відхилення	118556,1777
Дисперсія вибірки	14055567272
Екссес	4,071325692
Асиметричність	1,72912906
Інтервал	759000
Мінімум	44000
Максимум	803000
Сума	63653000
Рахунок	298

*Джерело: побудовано автором*

Побудуємо прогноз на основі регресійних моделей. Для цього для розрахунку теперішнього значення обсягу реалізації будемо використовувати минулі значення параметрів:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1(t-1)} + \beta_2 X_{2(t-1)} + \beta_3 X_{3(t-1)} + \beta_4 X_{4(t-1)}, \quad (3.1)$$

де  $Y_t$  – теперішнє значення обсягу реалізації;

$X_{1(t-1)}, \dots, X_{4(t-1)}$  – значення даних «Обсяг реалізації (м.р.)», «Відвідувачі», «Відвідувачі (м.р.)», «Конверсія за минулий період»;  
 $\beta_0, \dots, \beta_4$  – коефіцієнти регресії.

Також останні 15 значень будемо використовувати як тестові значення для перевірки точності прогнозної моделі.

При побудові першої регресійної моделі три змінних виявилися не значущі, що можна зрозуміти по значенню Р–статистики (0,17; 0,68; 0,29). Виключаємо  $X_{t-1}^3$  та будуємо модель заново.

В наступній регресійній моделі дві змінні також виявились не значущі, значення Р–статистики для них було 0,16 та 0,29. Виключаємо  $X_{t-1}^4$  з моделі (3.1) результат регресійного аналізу представлений (табл.3.3).

Таблиця 3.3 – Значення регресійної моделі

<i>Регресійна статистика</i>				
Множинний R	0,4388017			
R–квадрат	0,1925469			
Нормований R–квадрат	0,186758			
Стандартна помилка	96636,88			
Спостереження	282			
	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t–статистика	P–Значення
$Y_t$	106274,6727	14657,54671	7,250508888	4,09621E–12
$X_{t-1}^1$	0,56837602	0,07550779	7,527382576	7,1825E–13
$X_{t-1}^2$	20,3680408	11,81928272	1,723289077	0,008594418

*Джерело: побудовано автором*

Таким чином побудована регресійна модель:

$$Y_t = 106274,67 + 0,57 * X_{t-1}^1 + 20,37 * X_{t-1}^2, \quad (3.2)$$

де  $X_{t-1}^1$  – значення показника «Обсягу реалізації за минулий період»;

$X_{t-1}^2$  – значення показника «Відвідувачі за минулий період».

При перевірці значущості моделі по критерію Фішера модель виявилась значущою  $F_p=33,27$  та  $F_k=1,22$ . При такій кількості даних регресійні працюють із похибками. Отже, побудуємо регресійну модель по останнім 30 значенням та порівняємо результати від прогнозування за першою моделлю та новою.

При розбудові регресійної моделі по останнім 30 значенням змінні «Обсяг реалізації (м.р.)», «Відвідувачі», «Конверсія» виявилися не значущі. Без них модель пройшла перевірку по критерію Фішера  $F_p=55,49$  та  $F_k=1,87$  (табл.3.4).

Таблиця 3.4 – Значення регресійної моделі

<i>Регресійна статистика</i>				
Множинний R	0,815249			
R-квадрат	0,664631			
Нормований R-квадрат	0,652654			
Стандартна помилка	43020,23			
Спостереження	30			
	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-Значення
$Y_t$	-59860,11726	30256,59471	-1,9784155	0,0577960
$X_{t-1}^3$	382,4861479	51,34608578	7,4491782	4,106E-08

*Джерело: побудовано автором*

Отже, побудована регресійна модель має наступний вигляд:

$$Y_t = -59860,12 + 382,49 * X_{t-1}^3, \quad (3.2)$$

де  $X_{t-1}^3$  – значення даних Відвідувачі (м.р.) за минулий період.

При перевірці якості моделей застосуємо формулу квадрату похибок – різниці значень побудованих по моделям та реальних за наступні 15 періодів виділених для перевірки:

$$MAPE = \frac{100}{\tau} \sum_{t=T+1}^{T+\tau} \left| \frac{x_t - \hat{x}_t}{x_t} \right| \quad (3.3)$$

За перевіркою за *MAPE* значень друга регресійна модель виявилась більш якісною  $39,7\% < 34,4\%$ .

Побудуємо за даними лінійну авторегресійну модель та перевіримо на можливість її застосування для прогнозування обсягу реалізації торговельного підприємства.

Для побудови регресійної моделі будемо використовувати данні обсягу реалізації за минулі періоди:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \beta_3 Y_{t-3} + \beta_4 Y_{t-4} + \beta_5 Y_{t-5} + \beta_6 Y_{t-6} + \beta_7 Y_{t-7}. \quad (3.4)$$

При побудові регресії дві змінні  $Y_{t-3}$  та  $Y_{t-4}$  виявились не значущі (табл.3.5).

Таблиця 3.5 – Значення авторегресійної моделі

<i>Регресійна статистика</i>				
Множинний R	0,675			
R-квадрат	0,456			
Нормований R-квадрат	0,446			
Стандартна помилка	7985			
Спостереження	276			
	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-Значення
$Y_t$	59913,93	18399,0	3,256358	0,0012
$Y_{t-1}$	0,424784	0,05506	7,714282	2,35E-13
$Y_{t-2}$	-0,128809	0,05211	-2,471461	0,01407
$Y_{t-5}$	-0,108383	0,05231	-2,0717673	0,03924
$Y_{t-6}$	0,150485	0,05993	2,51089023	0,012665
$Y_{t-7}$	0,378672	0,05619	6,738513	9,64E-11

*Джерело: побудовано автором*

Використання 7 попередніх значень в побудові лінійної авторегресії аргументовано наявністю циклічності із періодом 7, адже данні за обсяг реалізації задано по дням.

Після виключення їх з моделі при перевірці значущості моделі по критерію Фішера модель виявилась значущою  $F_p=45,399$  та  $F_k=1,221$ .

Сама лінійна авторегресійна модель прогнозу обсягу реалізації торговельного підприємства має наступний вигляд:

$$Y_t = 59913,94 + 0,42 * Y_{t-1} - 0,13 * Y_{t-2} - 0,11 * Y_{t-5} + 0,15 * Y_{t-6} + 0,38 * Y_{t-7}. \quad (3.5)$$

Аналогічно регресійним моделям лінійні авторегресійні моделі можуть давати незадовільні результати для моделювання якщо застосовувати велику кількість даних.

Таблиця 3.6 – Значення авторегресійної моделі

<i>Регресійна статистика</i>				
Множинний R	0,7106			
	1			
R-квадрат	0,5049			
	7			
Нормований R-квадрат	0,4257			
	7			
Стандартна помилка	57262			
Спостереження	30			
	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-Значення
$Y_t$	125852,5	44344,6679	2,838053	0,008878
$Y_{t-1}$	0,736685	0,171969804	4,283809	0,000238
$Y_{t-2}$	-0,462959	0,165434785	-2,79844	0,009745
$Y_{t-5}$	-0,4018454	0,167631321	-2,3971980	0,02431
$Y_{t-6}$	0,3503101	0,153304888	2,285055	0,0310612

*Джерело: побудовано автором*

В нашому випадку застосовується 276 спостережень для побудови моделі

тому необхідно провести перевірку на доцільність в застосуванні всього масиву даних. Для цього обмежимо побудову моделі тільки 30 значеннями та перевіримо якість побудованого прогнозу за квадратами різниць значень побудованих по моделям та реальних значень обсягів реалізації.

При побудові авторегресії на основі 30 значень три змінні виявились не значущі  $Y_{t-3}$ ,  $Y_{t-4}$  та  $Y_{t-7}$ . Загалом модель виявилась значущою за критерієм Фішера  $F_p = 6,375638401$  та  $F_k = 1,91918774$ . Сама авторегресійна модель прогнозу обсягу реалізації має наступний вигляд:

$$Y_t = 125852,53 + 0,74 * Y_{t-1} - 0,46 * Y_{t-2} - -0,40 * Y_{t-5} + 0,35 * Y_{t-6}. \quad (3.6)$$

Визначимо яка з моделей авторегресії виявилась краще за наступні 15 періодів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Характеристика якості лінійних авторегресійних моделей

Кількість даних для побудови моделі	Модель	Перевірка якості (MAPE)
276	$Y_t = 59913,94 + 0,42 * Y_{t-1} - 0,13 * Y_{t-2} - 0,11 * Y_{t-5} + 0,15 * Y_{t-6} + 0,38 * Y_{t-7}$	22,8%
30	$Y_t = 125852,53 + 0,74 * Y_{t-1} - 0,46 * Y_{t-2} - 0,40 * Y_{t-5} + 0,35 * Y_{t-6}$	26,2%

*Джерело: побудовано автором*

Таким чином модель лінійна авторегресійна модель, яка була побудована на 276 спостереженнях дає якісніший прогноз. Це можна побачити по значенню MAPE, для першої моделі 22,8% та для другої 26,2%.

Також перевіримо можливість застосування нелінійних трендових моделей для прогнозування обсягу реалізації. Серед них побудуємо ті що мають найбільше значення коефіцієнту детермінації  $R^2$  (табл.3.8).

Таблиця 3.8 – Нелінійні трендові моделі прогнозування обсягу реалізації

Модель	$R^2$	Перевірка якості(MAPE)
$Y_t=10392 * \ln(x) + 259898$	0.0088	50%
$Y_t=216229 * x^{-0.029}$	0.0035	41,6%
$Y_t=-2.09 * x^2 + 329.18 * x + 220755$	0.0542	23,5%

*Джерело: побудовано автором*

Таким чином, в підрозділі 3.1 було проведено статистичний аналіз даних торговельного підприємства ТОВ «Sportmaster». Побудовано прогнозні моделі: регресійні, авторегресійні та нелінійні трендові. Оцінено якість прогнозу по кожній з моделей.

### 3.2 Прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства засобами нейромережевого моделювання

Для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства використаємо програмне забезпечення Matlab для проектування та навчання нейронних мереж Neural Time Series (ntstool) [45].

Прогнозування – це свого роду динамічна фільтрація, в якій попередні значення одного або декількох часових рядів використовуються для прогнозування майбутніх значень. Динамічні нейронні мережі, які включають шари запізнення, використовуються для нелінійної фільтрації та прогнозування [46].

Існує багато програм для прогнозування. Наприклад, фінансовий аналітик може захотіти передбачити майбутню вартість акції, облігації чи іншого фінансового інструменту. Інженер може захотіти передбачити збій реактивного двигуна.

Предикативні моделі також використовуються для ідентифікації системи (або динамічного моделювання), де будуються динамічні моделі фізичних систем. Ці динамічні моделі використовуються для аналізу,

моделювання, моніторингу та управління різними системами, включаючи виробничі системи, хімічні процеси, робототехніку та аерокосмічні системи [47]. Цей інструмент дозволяє вирішувати три типи нелінійних рядів часу. Для прогнозування обсягів реалізації побудуємо ці моделі.

Побудуємо нейромережу введення–виведення. В цій мережі задіяні дві серії: вхідний ряд  $x(t)$  і вихідний ряд  $y(t)$ . Ми прогнозуємо значення  $y(t)$  з попередніх значень  $x(t)$ , але без знання попередніх значень  $y(t)$  (рис.3.4).

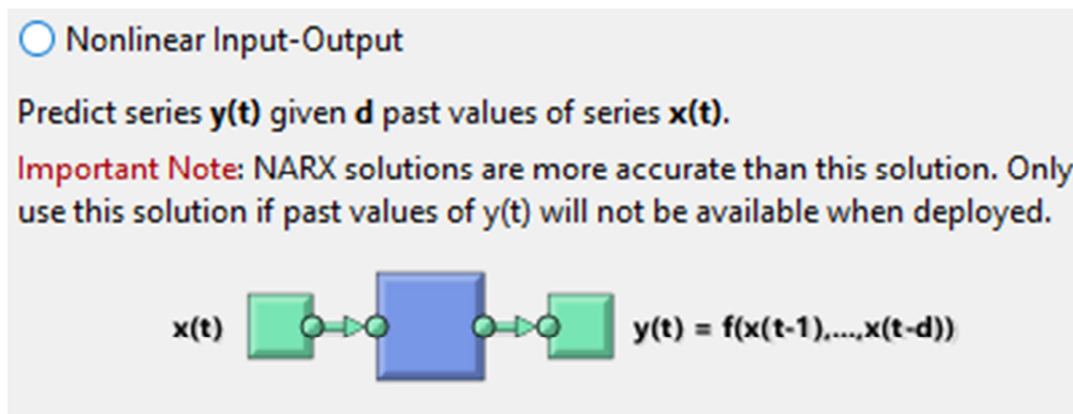


Рисунок 3.4 – Нелінійна мережа введення-виведення

*Джерело: побудовано автором*

Цю модель введення/виводу записують наступним чином:

$$y(t) = f(x(t-1), \dots, x(t-d)). \quad (3.7)$$

Опишемо вхідний та вихідний ряди для моделі. На вході моделі використаємо данні за наступними змінними: обсяги реалізації в минулий рік ( $X_1$ , значення виручки за день в минулому році), кількість відвідувачів ( $X_2$ , значення кількості відвідувачів за день), кількість відвідувачів в минулий рік ( $X_3$ , значення кількості відвідувачів за день в минулому році), конверсія ( $X_4$ , відношення виручки до кількості відвідувачів в день) (рис.3.5). Загальна кількість даних на вході буде дорівнювати 283, 15 спостережень залишимо для аналізу якості прогнозної моделі. Вихідним масивом будуть значення обсягів реалізації за наступний період часу. Загалом кількість спостережень



буде дорівнювати 283, так само, як і вхідних даних. Дані на вході та виході будуть задані по стовпцям. В кожній мережі при навчанні уся сукупність спостережень розділяється на три множини. Перша навчальна множина спостережень – використовується нейромережою для навчання. Тобто на цих спостереженнях на основі помилок моделі відбувається навчання нейронів, зміна коефіцієнтів в функціях дії мережі. В нашій моделі обрано 70% спостережень для навчання в загальній кількості 199.

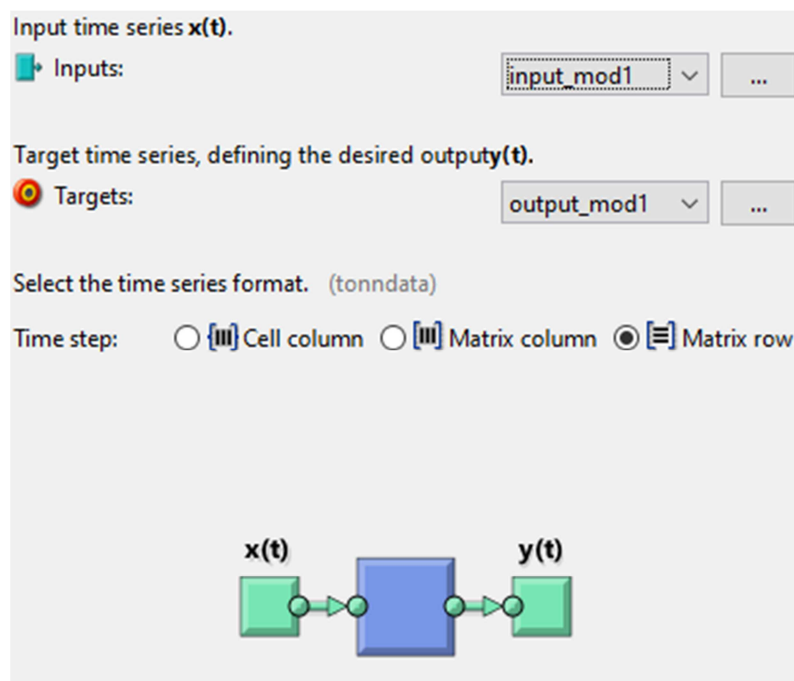


Рисунок 3.5 – Введення вхідних а вихідних даних для навчання нейромережі  
*Джерело: побудовано автором*

Наступна множина даних – множина підтвердження, направлена на визначення показників мережі та до епоху навчання, коли показники перестають покращуватися. Загалом в множині підтвердження 15 % спостережень, що дорівнює 42.

Остання множина даних – тестова множина. Вона не має впливу на процес тренування мережі, а використовується тільки для розрахунків продуктивності роботи нейромережі. Загалом на цю множину приходить 15% спостережень, це 42 записи (рис.3.6).

Randomly divide up the 283 target timesteps:		
Training:	70%	199 target timesteps
Validation:	15% ▾	42 target timesteps
Testing:	15% ▾	42 target timesteps

Рисунок 3.6 – Розбиття множини даних на підмножини

*Джерело: побудовано автором*

Далі необхідно обрати кількість схованих нейронів та значення затримки при подачі даних. Застосуємо стандартне значення кількості нейронів у схованому шарі 10, 4 будуть відповідати за значення параметрів на вході, а наступні 6 за зміщення значення. Затримку визначимо як  $\frac{1}{2}$ , тому що в нас 1 схований шар нейронів та 1 вихідний шар нейронів (рис.3.7).

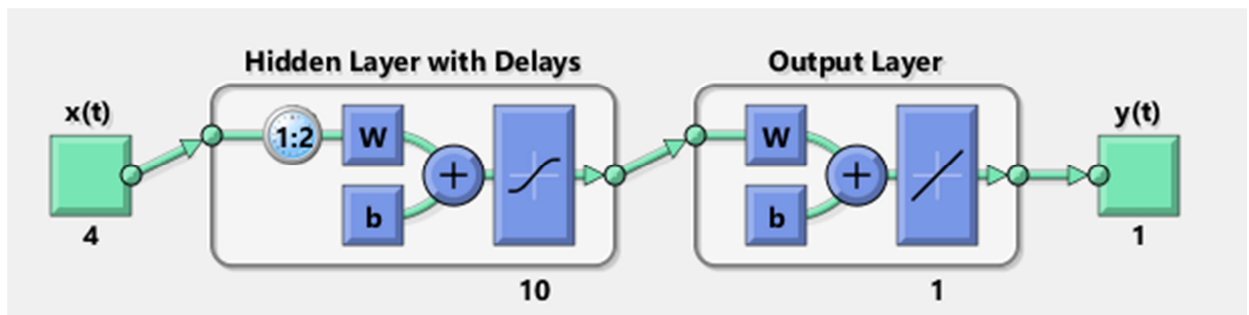


Рисунок 3.7 – Модель нейромережі введення-виведення

*Джерело: побудовано автором*

Для навчання нейромережі в Matlab застосовуються три алгоритми: Левенберга-Марквардта, Байєсівського впорядкування, масштабований сполучений градієнт. Ми будемо застосовувати алгоритм Левенберга-Марквардта тому що він має низку переваг серед яких хороша робота із великими масивами даних та швидка робота алгоритму (рис.3.8).

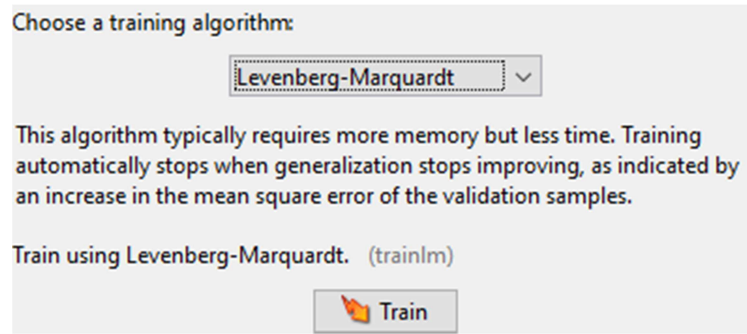


Рисунок 3.8 – Алгоритм для навчання нейромережі

*Джерело: побудовано автором*

Загалом побудована та навчена мережа має наступний вигляд (рис.3.9).  
Загалом вона навчилась за 26 ітерацій.

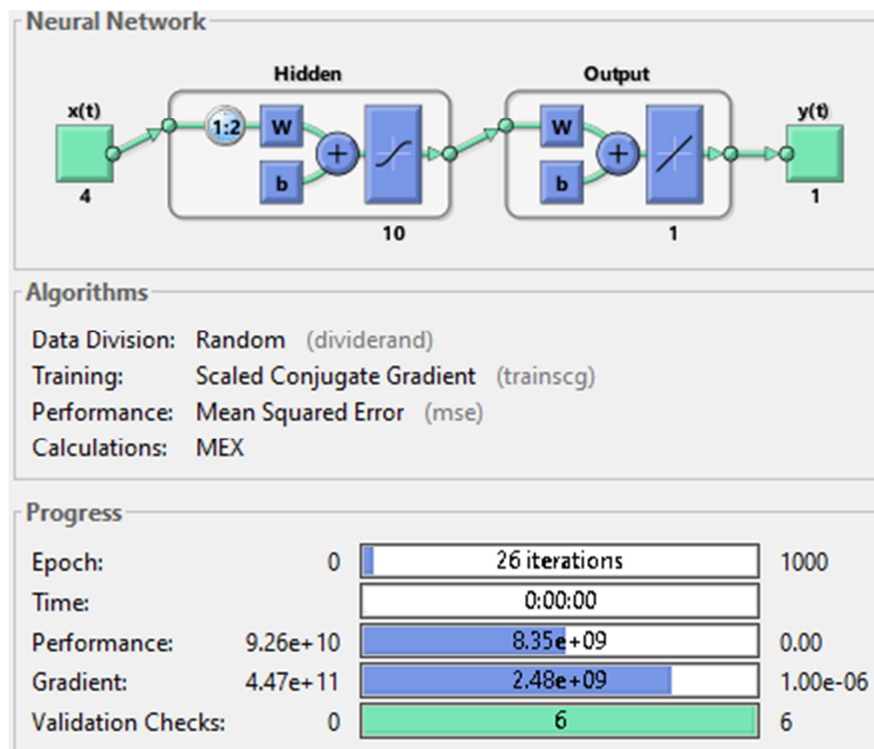


Рисунок 3.9 – Характеристика навченої нейромережі (net)

*Джерело: побудовано автором*

Проаналізуємо процес навчання по графіку квадратів помилок моделі (рис.3.10).

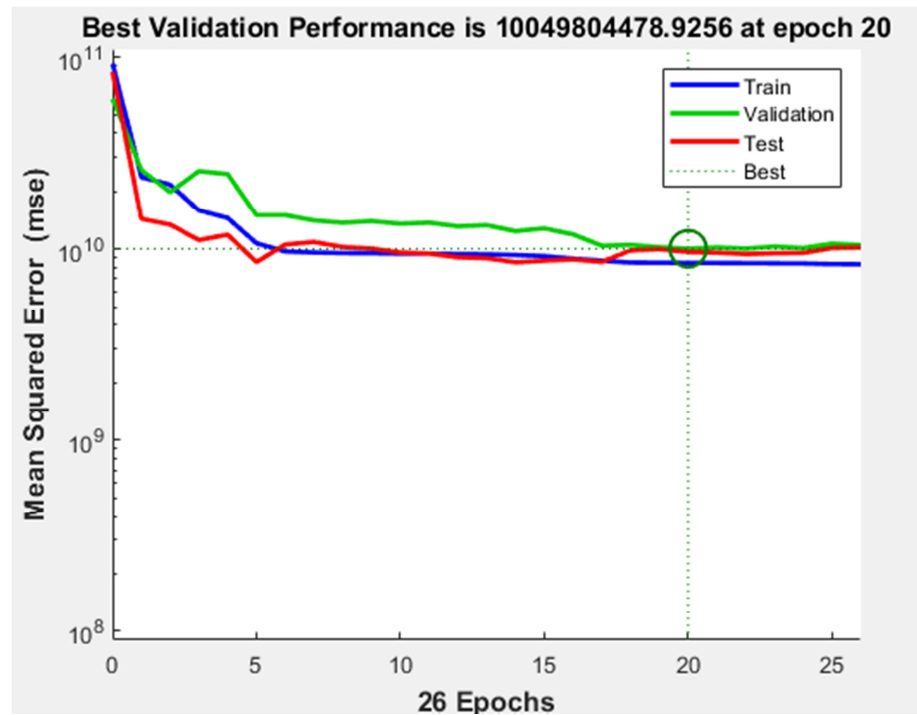


Рисунок 3.10 – Зменшення квадрату помилок за епохами

*Джерело: побудовано автором*

Таким чином, після навчання нейронної мережі прогнозування обсягу реалізації торговельного підприємства виду введення-виведення на 20 епохах середня квадратична помилка досягла кращого значення у  $1E+10$ .

Побудуємо нейромережу на основі моделі NAR(нелінійна авторегресія). Розрахунок значення обсягу реалізації в моделі проходить за наступною формулою:

$$y(t) = f(y(t-1), \dots, y(t-d)) \quad (3.8)$$

Тобто в цій нейромережі вход мережі для навчання буде дорівнювати виходу (рис.3.11). В нашому випадку на вході будемо давати 283 значення обсягу продажів підприємства за 2021 рік.

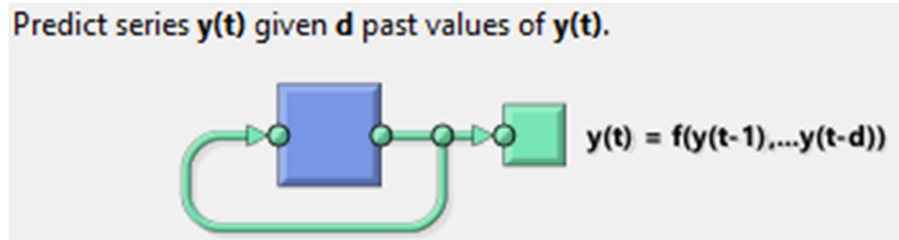


Рисунок 3.11 – Мережа нелінійної авторегресії (NAR)

*Джерело: побудовано автором*

Як і в нелінійній мережі типу входа виходу визначемо розділення множини даних для навчання, підтвердження та тестування. Будемо використовувати 70% спостережень на навчання, 15% на підтвердження та 15% на тестування, це 192, 42, 42 спостережень відповідно. Для навчання нейромережі будемо застосовувати алгоритм Левенберга-Марквардта.

Кількість схованих нейронів для моделі задамо 10, а час затримки для схованого шару нейронів 7, що дасть найкращий результат при навчанні мережі. Це можна пояснити циклічністю в продажах за днями тижня. Навчання нейромережі висвітлено на рис. 3.12.

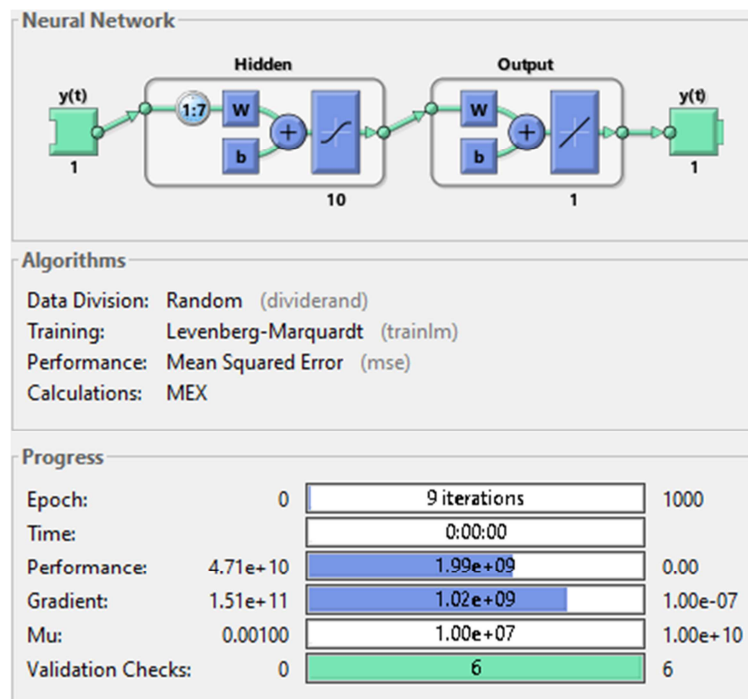


Рисунок 3.12 – Характеристика навченої нейромережі (net2)

*Джерело: побудовано автором*

Проаналізуємо процес навчання по графіку квадратів помилок моделі (рис.3.13).

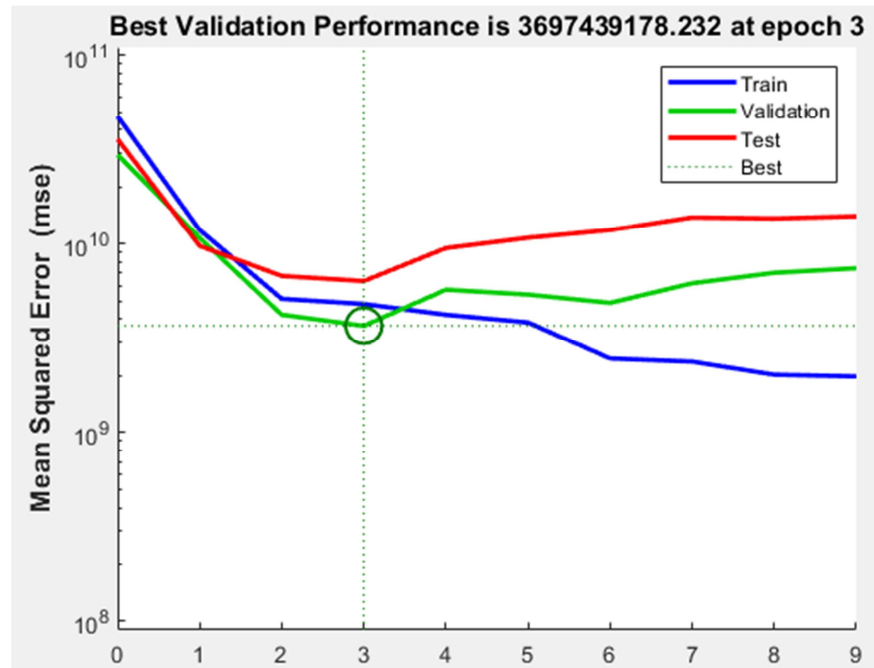


Рисунок 3.13 – Зменшення квадрату помилок за епохами

*Джерело: побудовано автором*

Можна побачити, що після навчання за 30 епохами значення середнього квадрату помилок досягло кращого значення у  $3,7E+9$ .

Побудуємо нейромережу виду NARX – нелінійна авторегресія з зовнішнім(екзогенним) входом. Ця модель поєднує в собі дві попередніх моделі, тобто має можливість задавати на вході параметри впливу на обсяги реалізації а також при прогнозі використовувати минулі значення реалізації:

$$y(t) = f(x(t-1), \dots, x(t-d), y(t-1), \dots, y(t-d)) \quad (3.9)$$

На вході моделі будемо використовувати параметри обсяги реалізації в минулий рік ( $X_1$ , значення виручки за день в минулому році), кількість відвідувачів ( $X_2$ , значення кількості відвідувачів за день), кількість відвідувачів в минулий рік ( $X_3$ , значення кількості відвідувачів за день в

минулому році), конверсія ( $X_4$ , відношення виручки до кількості відвідувачів в день) (рис.3.14).

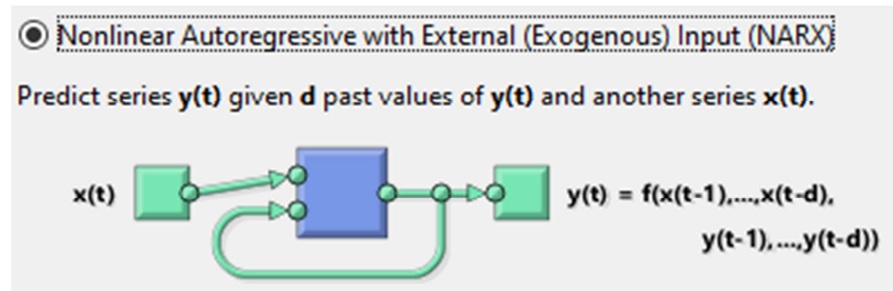


Рисунок 3.14 – Мережа нелінійної авторегресії з зовнішнім(екзогенним) входом (NARX)

*Джерело: побудовано автором*

На виході для навчання мережі дамо значення обсягів реалізації, загальна кількість спостережень 283. Навчання мережі представлено на рис. 3.15. З загальної кількості спостережень 70% виділемо на навчання, 15% на підтвердження та 15% на тестування. В якості алгоритму навчання будемо використовувати алгоритм Левенберга-Марквардта.

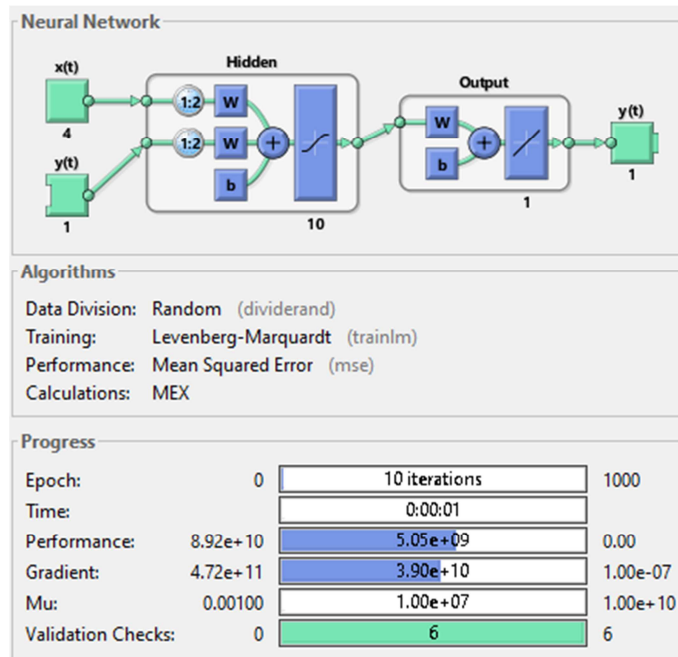


Рисунок 3.15 – Характеристика навченої нейромережі (net3)

*Джерело: побудовано автором*

Зміну середньої квадратичної помилки за мережею net3 представлено на рис. 3.16.

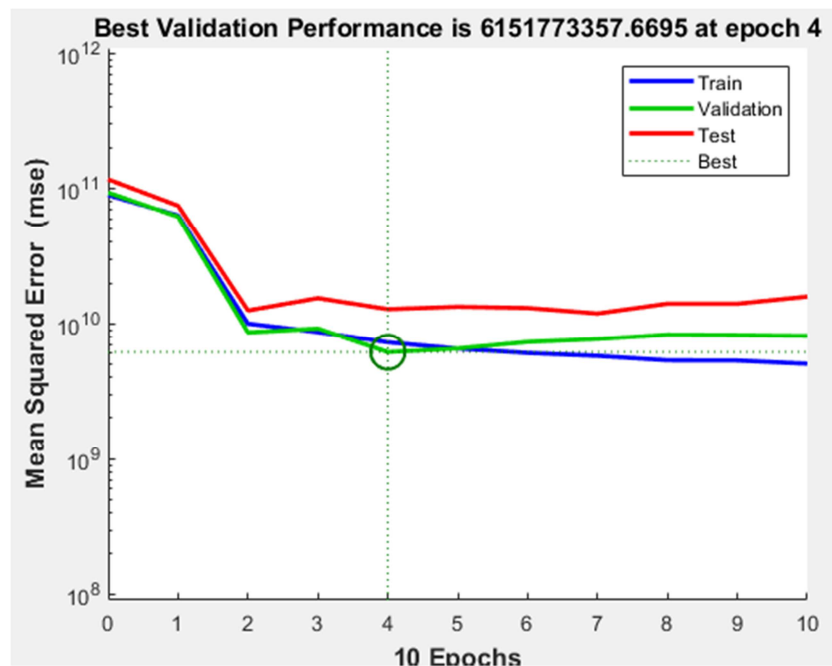


Рисунок 3.16 – Зменшення квадрату помилок за епохами

*Джерело: побудовано автором*

Таким чином в підрозділі було побудовано три нейромережі для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства.

### 3.3 Обґрунтування застосування інструментарію нейромереж для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства

Для обґрунтування застосування нейромереж в прогнозуванні обсягів реалізації торговельного підприємства виділемо основні критерії вибору методів прогнозування: точність прогнозу; можливість прогнозування на декілька періодів; швидкість роботи моделі.

Через застосування при навчанні алгоритму Левенберга–Марквардта час на створення та використання нейромереж не перевищує час на створення та отримання результатів за побудованими моделями у пп. 3.1



(регресійна, авторегресійна, трендова). Проаналізуємо якість розроблених моделей, значення помилки прогнозу представлено у табл. 3.9. Таким чином, кращими моделями для прогнозування та аналізу можна виділити нейромережі NAR та NARX, а також авторегресія по 276 значенням.

Таблиця 3.9 – Порівняння якості моделей

Модель	Значення MAPE	Можливість прогнозування на більше періодів ніж 1
Регресійна (n=282)	39,7%	–
Регресійна (n=30)	34,4%	–
Авторегресія (n=276)	22,8%	+
Авторегресія (n=30)	26,2%	+
Трендова модель (логарифмічна)	50%	+
Трендова модель (ступенева)	41,6%	+
Трендова модель (поліноміальна)	23,5%	+
Нейромережа (net)	23,3%	–
Нейромережа (net2)	16,6%	+
Нейромережа (net3)	17,4%	–

*Джерело: побудовано автором*

Таким чином, кращими моделями для прогнозування та аналізу можна виділити нейромережі NAR та NARX, а також авторегресія по 276 значенням.

Тобто, нейромережі дають можливість отримувати більш точний прогноз обсягів реалізації для торговельного підприємства, що обґрунтовує їх використання для підвищення якості збутової діяльності.

Контроль збутової діяльності торговельних підприємств на передбачає:

– розробку внутрішніх стандартів (правил) збутової діяльності та документальне їх закріплення у Положенні про збутову політику на основі аналізу адекватності раніше встановлених цілей та завдань організації внутрішнім та зовнішнім умовам її функціонування, у тому числі її можливостям;

– аналіз відповідності оргструктури відділів, що займаються питаннями реалізації продукції (відділів збуту, маркетингу, комерційного відділу тощо), сучасним умовам господарювання; її коригування для відповідності принципам ефективності системи внутрішнього контролю та основним вимогам до її організації («поділ обов'язків», «підконтрольність кожного суб'єкта внутрішнього контролю», «одинична відповідальність» тощо) для зниження ризику помилкових рішень керівників та відповідального за збут персоналу (при плануванні асортименту, обсягів продажу тощо) та зловживань (змова працівників відділу збуту із замовниками, спотворення звітів про відвантаження тощо);

– розробку комплексу організаційно–нормативних документів (положень про відділи та посадові інструкції), що регламентують збутову діяльність підприємства в ринкових умовах;

– розробку формальних процедур контролю реалізації (збуту) готової продукції для відповідності системи внутрішнього контролю за вимогою регламентації.

Розглянемо основні аспекти формування збутової політики організації, як основи внутрішнього контролю системи збуту.

Збутова політика підприємства має орієнтуватися на:

– отримання підприємницького прибутку у поточному періоді, а також забезпечення гарантій його отримання у майбутньому;

– максимальне задоволення платоспроможного попиту споживачів;

– довготривалу ринкову стійкість організації, конкурентоспроможність її продукції;

– створення позитивного іміджу на ринку та визнання з боку громадськості.

Використання нейромереж дозволить більш ефективно планувати результати збутової діяльності через збільшення точності прогнозів. Удосконалена модель збутової діяльності підприємства представлена на рис. 3.17.

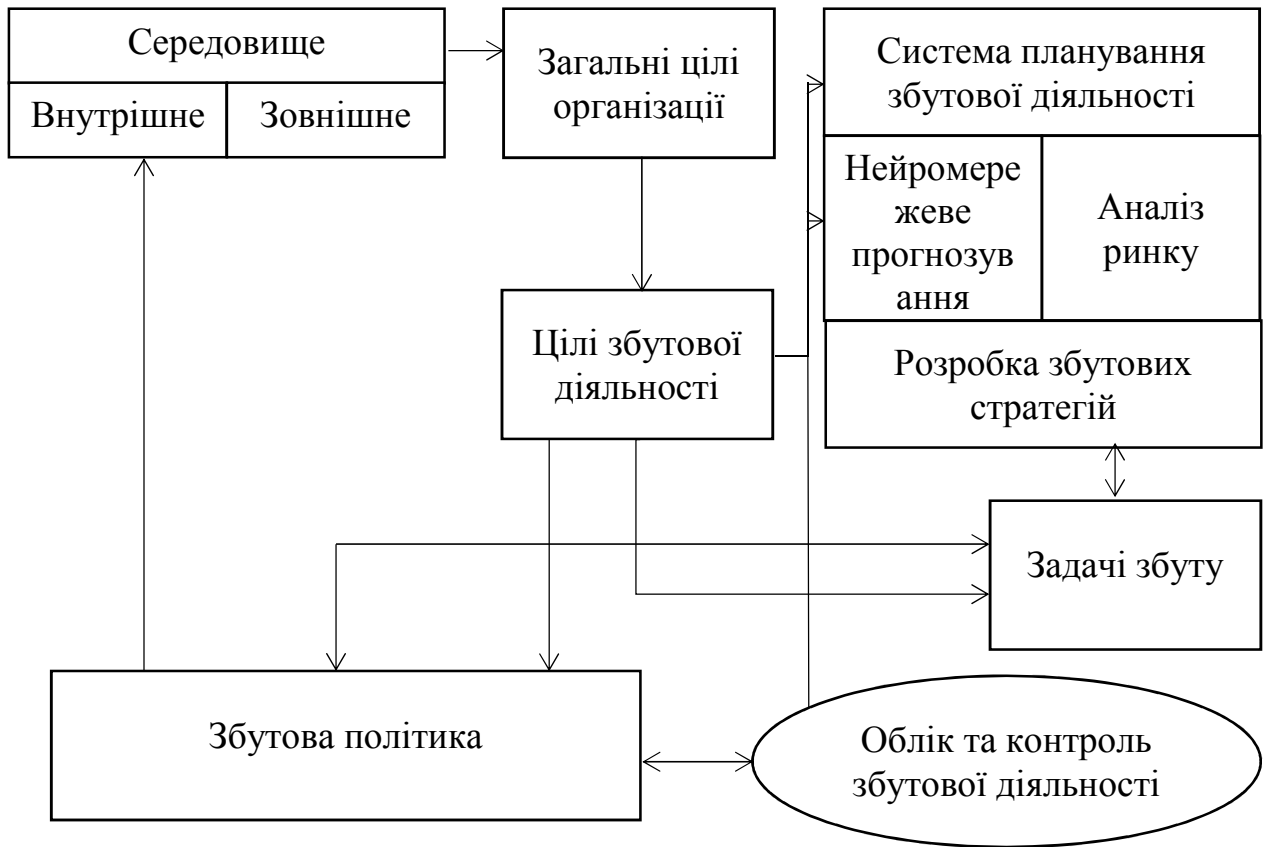


Рисунок 3.17 – Модель формування збутової політики торговельного підприємства

*Джерело: побудовано автором*

Середовище торговельного підприємства представлено зовнішнім та внутрішнім середовищами. Зовнішнє розділяється на систему громадських відносин (ідеологія, економіка (рівень розвитку ринку), політика, право, соціально–культурна та науково–технічна сфери) та суб'єктів зовнішнього середовища (споживачі, посередники, громадскість, фінансові установи, органи державного управління та ін.) [48]. Внутрішнє середовище представлено фінансовим, технічним, технологічним, кадровим та організаційно-структурним станом торговельного підприємства.

Загальні цілі організації:

- максимальна стійкість та ефективність функціонування організації.

- задоволення матеріальних та духовних потреб власників та персонала.

- задоволення матеріальних та духовних потреб середовища.

- Цілі збутової діяльності:

- збільшення підприємницького прибутку.

- задоволення попиту споживачів.

- захоплення долі ринку.

- досягнення конкурентоспроможності.

Планування збуту розділяється на дві частини. Перша це застосування інструментарію нейромереж для прогнозування збуту і важливих параметрів. Друга це аналіз ринкової кон'юнктури та можливостей підприємства [49]. На основі прогнозів та аналізу розробляється план асортимента збуту та визначення цін, а також розробка збутової стратегії.

Задачами збуту є формування уподобань споживачів і стимулювання їх до придбання товарів, організація контактів та договорів з покупцями, забезпечення ефективного зберігання, вивантаження, логістику продукції та забезпечення погашення дебіторської заборгованості [50]. Збутова політика включає в себе політику руху товарів (розподіл), цінову політику, договірну політику, товарну політику, інкасаційна політика, політика формування попиту та стимулювання збуту, політика транспортування продукції, збутові стратегії маркетингу, організаційні, матеріально-технічні аспекти збуту.

Облік та контроль збутової діяльності це процес збору інформації по значенню продажів, збитків на збут, кількості споживачів, кількості клієнтів, показника конверсії тощо. Інформаційний потік з обліку та контролю із показниками переходить до блоку планування збутової діяльності для застосування параметрів для перенавчання нейромережі в режимі реального часу та отримання прогнозів по показникам на наступний період.

## ВИСНОВКИ

В роботі було обгрунтовано доцільність використання нейромережевого моделювання для прогнозування обсягів реалізації торговельного підприємства.

В процесі дослідження проаналізовано дані торговельного підприємства ТОВ «Sportmaster» (обсяг реалізації, обсяг реалізації (м.р.), відвідувачі, відвідувачі (м.р.), конверсія).

Побудовано прогнозні моделі: регресійні, авторегресійні та нелінійні трендові, нейромережа введення-виведення, нейромережу на основі моделі NAR(нелінійна авторегресія), нейромережу виду NARX – нелінійна авторегресія з зовнішнім(екзогенним) входом. Оцінено якість прогнозу по кожній з моделей.

В процесі дослідження виявлено, що кращими моделями для прогнозування та аналізу можна виділити нейромережі NAR та NARX, а також авторегресія по 276 значенням.

Тобто, нейромережі дають можливість отримувати більш точний прогноз обсягів реалізації для торговельного підприємства, що обгрунтовує їх використання для підвищення якості збутової діяльності.

В роботі було удосконалено модель формування збутової політики торговельного підприємства, що дає змогу досягти збільшення підприємницького прибутку, спрощення життя, шляхом зниження кількості механічної роботи, підвищення точності важких розрахунків та передбачень, підвищення точності маркетингових прогнозів, зниження рівня злочинності в сфері високих технологій.

Питання застосування нейромереж в економічних системах вимагає подальших досліджень, особливо у сфері виробництва, фінансової, систем електронної торгівлі.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Друкер П. Ф. Практика менеджмента / пер. с англ. И. Веригин. Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2015. 416 с.
2. Артамонова Р. С., Акулюшина М. О. Управління витратами : навч. посіб. Київ : Центр навч. літ-ри, 2018. 116 с.
3. Грабова Н. Н., Кириленко В. Б. Бухгалтерский учет и анализ торгово-коммерческой деятельности : практ. пособие. Киев : Учетинформ, 1995. 106 с.
4. Економічний аналіз і діагностика стану сучасного підприємства : навч. посіб. / Костенко Т. Д. та ін. 2-ге вид., перероб. та допов. Київ : Знання, 2005. 280 с.
5. Баканов М. И., Шеремет А. Д. Теория экономического анализа. Москва : Финансы и статистика, 1997. 416с.
6. Бандурка О. М., Коробов М. Я., Орлов П. І., Петрова К. Я. Фінансова діяльність підприємств: навч. посіб. Київ : Либідь, 2005. 315 с.
7. Бланк И. А. Управление прибылью. 3-е изд., перераб. и дополн. Киев : Ника-Центр, 2007. 766 с.
8. Bennett R. Sources and use of marketing information by marketing managers. *Journal of Documentation*. 2007. №63. P. 702–726.
9. Коваленко О. Ю. Інформація як фактор ефективності стратегічного аналізу. *Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия «Экономика и управление»*. 2013. Том 26 (65). №1. С. 56–65.
10. Литовченко І. Л. Методологічні аспекти Інтернет-маркетингу : монографія. Київ : Наукова думка, 2008. 196 с.
11. Литвиненко О. Г., Яременко С. С. Інформація як ключова складова успішної діяльності підприємства в сучасних умовах. *Вісник НТУ «ХП»*. 2010. № 7. С. 97–103.

12. Taghian M., Shaw R. Marketing information sources and the performance of Australian businesses. *Materials of Australian and New Zealand Marketing Academy Conference*, Dec. 4–6, 2006. URL: <http://dro.deakin.edu.au/view/DU:30005973> (дата звернення: 25.08.2021).

13. Фролова Г. І. Організаційні засади маркетингових досліджень у сфері туризму. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. 2014. № 3. С. 52–56.

14. Статистика : підруч. / за наук. ред. д-ра екон. наук С. С. Герасименка. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : КНЕУ, 2000. 467 с.

15. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 27.08.2021).

16. Загуменов М. М. Обсяг реалізації як найбільш ґрунтовний об'єкт оподаткування в умовах виходу України з кризи. *Проблеми фінансово-кредитного регулювання в перехідній економіці*: зб. наук. праць НАН України. Київ : Інститут економіки, 2006. С. 50.

17. Біловодська О. А. Маркетингова політика розподілу : навч. посіб. Київ : Знання, 2011. 495 с.

18. Маркетинг взаимоотношений : учеб. пособ. / Соловьев Б. А. и др. ; под ред. проф. Б. А. Соловьева. Москва : РЭА им. Г. В. Плеханова, 2010.

19. Янковский Н. А. Прогнозирование развития крупного производственного комплекса: теория и практика : монография. Донецк : Донеччина, 1999. 160 с.

20. Сухарев П. Н. Стратегічний аналіз : навч. посіб. Донецьк : Вебер, 2008. 244 с.

21. Юнацький М. О. Огляд сучасних методів прогнозування фінансового стану підприємств. *Ефективна економіка*. 2018. № 4. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6232> (дата звернення: 27.08.2021).

22. Родионова В. М., Федотова М. А. Финансовая устойчивость предприятия в условиях инфляции. Москва : Перспектива, 1995. 98 с.

23. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учеб. Москва : Инфра-М, 2021. 378 с.
24. Поддерьогін А. М., Буряк Л. Д. Фінанси підприємств : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2000. 460 с.
25. Лебьодкіна А. Ю. Методи та моделі прискореної нейромережевої обробки даних у розподіленому обчислювальному середовищі : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.23. Харків, 2012. 20 с.
26. Тимощук П. В. Штучні нейронні мережі : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. 444 с.
27. Ткаченко Р. О., Ткаченко П. Р., Ізонін І. В. Нейромережеві засоби штучного інтелекту : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2017. 207 с.
28. Гольцев А. Д. Нейронные сети с ансамблевой организацией. Киев : Наукова думка, 2005. 200 с.
29. Вікторов Є. О. Гібридні еволюційні нейронні мережі та їх навчання : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.23. Харків, 2011. 19 с.
30. Дубровін В. І., Субботін С. О. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Запоріжжя : ЗНТУ, 2003. 136 с.
31. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2011. 382 с.
32. Тимощук П. В. Штучні нейронні мережі : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. 444 с.
33. Безсонов О. О. Еволюційні штучні нейронні мережі прямого розповсюдження: архітектури, навчання, застосування : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.23. Харків, 2017. 40 с.
34. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка : монографія. Київ : КНЕУ, 2011. 439 с.



35. Principles of training multi-layer neural network using backpropagation. URL: [http://galaxy.agh.edu.pl/~vlsi/AI/backp\\_t\\_en/backprop.html](http://galaxy.agh.edu.pl/~vlsi/AI/backp_t_en/backprop.html) (дата звернення: 28.08.2021).
36. Нейромережі: теорія та практика. URL: <https://intalent.pro/article/neyronnye-setiteoriya-i-praktika.html> (дата звернення: 28.08.2021).
37. Krzysztof Jemielniak. Tool Wear Monitoring by Means of Artificial Neural Networks. URL: <http://www.eng.utoledo.edu/pmmc/issue7-4.pdf> (дата звернення: 27.08.2021).
38. Camastra F., Vinciarelli A. Machine learning for Audio, Image and Video analysis. London : Springer-Verlag, 2015. 561 p.
39. Ткаченко Р. О., Ткаченко П. Р., Ізонін І. В. Нейромережеві засоби штучного інтелекту : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2017. 204 с.
40. Anumula J., Neil D., Delbruck T., Liu S.-C. Feature Representations for Neuromorphic Audio Spike Streams. *Frontiers in Neuroscience*. 2018. Volume 12, Article 23. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00023>.
41. Aytar Y., Vondrick C., Torralba A. SoundNet: Learning Sound Representations from Unlabeled Video. *Neural Information Processing Systems (NIPS 2016)* : proc. of the 29th Int. Conf. (Barcelona, Dec. 5-10, 2016). New York, USA, 2016. P. 892–900. DOI: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3157096.3157196>.
42. Babaei K., Chen Z. Y., Maul T. Data Augmentation by AutoEncoders for Unsupervised Anomaly Detection. Preprint arXiv.org. 2019. 8 p. URL: <https://arxiv.org/abs/1912.13384> (дата звернення: 12.09.2021).
43. Порхун О. В. Автоматична класифікація багатовимірних об'єктів із застосуванням апарату нейронних мереж : автореф. дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.05.01. Київ, 2009. 19 с.
44. Руденко О. Г., Бодянський Є. В. Штучні нейронні мережі : навч. посіб. Київ : Компанія СМІТ, 2006. 404 с.

45. Сайт ТОВ «Sportmaster». URL: <https://www.sportmaster.ua/> (дата звернення: 27.08.2021).
46. Круглов В. В., Борисов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. Москва : Горячая линия-Телеком, 2002. 382 с.
47. Мочалов И. А. Искусственные нейронные сети в задачах управления и обработки информации. Москва, 2004. 145 с.
48. Осовский С. В. Нейронные сети для обработки информации / пер. с пол. И. Д. Рудинского. Москва : Финансы и статистика, 2002. 344 с.
49. Власова І. О. Методологічні аспекти обліку розрахунків. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»* : зб. наук. праць. Тем. вип. «Дослідження і оптимізація економічних процесів «Оптimum 2006» 23'2006». Харків : НТУ «ХПІ», 2006. С. 123–126.
50. Сакун А. Ж., Пантюк І. П. Системний підхід до організації та управління виробничо-збутовою діяльністю підприємств промисловості. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. 2017. № 2 (38). С. 55–59.

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1 - Статистичні данні збутової діяльності підприємства ТОВ «Sportmaster»

Дата	Обсяг реалізації	Обсяг реалізації (м.р.)	Відвідувачі	Відвідувачі (м.р.)	Конверсія
01.01.2021	154 000	95 000	586	452	262,7986348
02.01.2021	346 000	134 000	1237	720	279,7089733
03.01.2021	287 000	159 000	1092	808	262,8205128
04.01.2021	127 000	121 000	600	515	211,6666667
05.01.2021	146 000	83 000	552	478	264,4927536
06.01.2021	113 000	78 000	565	426	200
07.01.2021	100 000	76 000	571	476	175,1313485
08.01.2021	107 000	58 000	553	447	193,4900542
09.01.2021	198 000	130 000	914	758	216,6301969
10.01.2021	233 000	147 000	865	793	269,3641618
11.01.2021	89 000	63 000	506	434	175,8893281
12.01.2021	94 000	67 000	428	448	219,6261682
13.01.2021	68 000	63 000	423	452	160,7565012
14.01.2021	110 000	95 000	467	539	235,5460385
15.01.2021	104 000	96 000	530	474	196,2264151
16.01.2021	208 000	187 000	834	665	249,4004796
17.01.2021	221 000	162 000	824	226	268,2038835
18.01.2021	100 000	115 000	447	524	223,7136465
19.01.2021	62 000	119 000	415	511	149,3975904
20.01.2021	63 000	172 000	459	663	137,254902
21.01.2021	253 000	232 000	595	684	425,210084
22.01.2021	67 000	212 000	284	774	235,915493
23.01.2021	383 000	339 000	1102	1128	347,5499093
24.01.2021	373 000	336 000	1097	1052	340,0182315
25.01.2021	117 000	157 000	576	631	203,125
26.01.2021	193 000	170 000	642	613	300,623053
27.01.2021	184 000	124 000	676	517	272,1893491
28.01.2021	229 000	147 000	655	549	349,6183206
29.01.2021	231 000	143 000	751	601	307,5898802
30.01.2021	480 000	229 000	1269	852	378,250591
31.01.2021	501 000	178 000	1239	846	404,3583535
01.02.2021	243 000	87 000	679	423	357,8792342
02.02.2021	230 000	121 000	649	513	354,3913713
03.02.2021	229 000	96 000	680	481	336,7647059
04.02.2021	234 000	128 000	621	561	376,8115942
05.02.2021	276 000	156 000	723	617	381,7427386
06.02.2021	534 000	323 000	1202	910	444,2595674
07.02.2021	622 000	395 000	1307	1300	475,8990054
08.02.2021	250 000	209 000	737	736	339,2130258

Продовження табл. А.1

Дата	Обсяг реалізації	Обсяг реалізації (м.р.)	Відвідувачі	Відвідувачі (м.р.)	Конверсія
09.02.2021	150 000	96 000	597	487	251,2562814
10.02.2021	159 000	185 000	516	600	308,1395349
11.02.2021	219 000	198 000	614	589	356,6775244
12.02.2021	227 000	363 000	635	1243	357,480315
13.02.2021	457 000	336 000	1205	1158	379,253112
14.02.2021	636 000	325 000	1430	1085	444,7552448
15.02.2021	340 000	198 000	1049	685	324,1182078
16.02.2021	137 000	107 000	449	498	305,1224944
17.02.2021	131 000	114 000	430	496	304,6511628
18.02.2021	155 000	120 000	536	532	289,1791045
19.02.2021	151 000	130 000	488	562	309,4262295
20.02.2021	273 000	224 000	1036	831	263,5135135
21.02.2021	368 000	290 000	850	954	432,9411765
22.02.2021	221 000	116 000	667	518	331,3343328
23.02.2021	204 000	150 000	632	573	322,7848101
24.02.2021	225 000	124 000	719	595	312,9346314
25.02.2021	226 000	166 000	672	549	336,3095238
26.02.2021	196 000	143 000	663	531	295,6259427
27.02.2021	431 000	259 000	1104	896	390,3985507
28.02.2021	477 000	317 000	1210	897	394,214876
01.03.2021	181 000	111 000	637	427	284,144427
02.03.2021	189 000	157 000	641	481	294,8517941
03.03.2021	174 000	129 000	623	526	279,29374
04.03.2021	196 000	173 000	596	519	328,8590604
05.03.2021	207 000	148 000	645	553	320,9302326
06.03.2021	400 000	302 000	1052	892	380,2281369
07.03.2021	292 000	156 000	896	750	325,8928571
08.03.2021	113 000	87 000	529	406	213,610586
09.03.2021	132 000	80 000	557	437	236,983842
10.03.2021	112 000	122 000	508	474	220,4724409
11.03.2021	128 000	153 000	524	414	244,2748092
12.03.2021	154 000	106 000	595	575	258,8235294
13.03.2021	344 000	279 000	1140	866	301,754386
14.03.2021	386 000	262 000	1219	878	316,6529943
15.03.2021	120 000	194 000	614	632	195,4397394
16.03.2021	92 000	130 000	468	501	196,5811966
17.03.2021	113 000	83 000	570	463	198,245614
18.03.2021	428 000	310 000	766	654	558,7467363
19.03.2021	270 000	227 000	720	675	375
20.03.2021	468 000	437 000	1203	1083	389,0274314
21.03.2021	464 000	312 000	1095	1040	423,7442922
22.03.2021	220 000	143 000	456	575	482,4561404

Продовження табл. А.1

Дата	Обсяг реалізації	Обсяг реалізації (м.р.)	Відвідувачі	Відвідувачі (м.р.)	Конверсія
23.03.2021	247 000	196 000	706	542	349,8583569
24.03.2021	224 000	152 000	645	532	347,2868217
25.03.2021	260 000	163 000	736	583	353,2608696
26.03.2021	213 601	277 000	1620	959	131,8522661
27.03.2021	213 601	257 000	1720	1153	124,1864367
28.03.2021	213 601	334 000	1381	1024	154,6710146
29.03.2021	147 000	126 000	579	457	253,8860104
30.03.2021	176 000	146 000	619	476	284,3295638
31.03.2021	225 000	165 000	474	519	474,6835443
01.04.2021	247 000	298 000	560	709	441,0714286
02.04.2021	241 000	246 000	627	656	384,3700159
03.04.2021	480 000	456 000	1290	1185	372,0930233
04.04.2021	578 000	479 000	127	1273	4551,181102
05.04.2021	239 000	270 000	633	746	377,5671406
06.04.2021	130 000	114 000	467	544	278,372591
07.04.2021	152 000	121 000	487	574	312,1149897
08.04.2021	172 000	163 000	521	568	330,134357
09.04.2021	149 000	134 000	589	507	252,9711375
10.04.2021	352 000	280 000	1005	887	350,2487562
11.04.2021	310 000	214 000	911	844	340,2854007
12.04.2021	114 000	112 000	552	452	206,5217391
13.04.2021	137 000	104 000	494	496	277,3279352
14.04.2021	143 000	115 000	493	533	290,0608519
15.04.2021	219 000	136 000	503	465	435,387674
16.04.2021	180 000	145 000	637	475	282,5745683
17.04.2021	397 000	292 000	1113	954	356,6936208
18.04.2021	368 000	279 000	905	880	406,6298343
19.04.2021	195 000	76 000	588	479	331,6326531
20.04.2021	165 000	119 000	571	459	288,966725
21.04.2021	148 000	106 000	479	415	308,9770355
22.04.2021	175 000	142 000	534	510	327,7153558
23.04.2021	155 000	119 000	557	507	278,2764811
24.04.2021	322 000	219 000	970	739	331,9587629
25.04.2021	397 000	230 000	900	781	441,1111111
26.04.2021	223 000	139 000	814	454	273,955774
27.04.2021	178 000	160 000	632	516	281,6455696
28.04.2021	217 000	169 000	742	667	292,4528302
29.04.2021	223 000	225 000	786	689	283,7150127
30.04.2021	313 000	159 000	935	839	334,7593583
01.05.2021	405 000	11 000	1094	526	370,2010969
02.05.2021	182 000	151 000	531	107	342,7495292
03.05.2021	213 601	172 000	134	683	1594,034859

Продовження табл. А.1

Дата	Обсяг реалізації	Обсяг реалізації (м.р.)	Відвідувачі	Відвідувачі (м.р.)	Конверсія
04.05.2021	230 000	173 000	852	651	269,9530516
05.05.2021	205 000	161 000	801	622	255,9300874
06.05.2021	147 000	134 000	627	674	234,4497608
07.05.2021	223 000	181 000	785	509	284,0764331
08.05.2021	219 000	222 000	695	593	315,1079137
09.05.2021	175 000	220 000	744	920	235,2150538
10.05.2021	277 000	134 000	950	818	291,5789474
11.05.2021	190 000	88 000	705	534	269,5035461
12.05.2021	150 000	119 000	612	510	245,0980392
13.05.2021	175 000	114 000	572	481	305,9440559
14.05.2021	185 000	260 000	696	617	265,8045977
15.05.2021	415 000	222 000	1255	995	330,6772908
16.05.2021	452 000	99 000	1093	845	413,5407136
17.05.2021	208 000	132 000	633	549	328,5939968
18.05.2021	212 000	106 000	644	551	329,1925466
19.05.2021	237 000	139 000	635	515	373,2283465
20.05.2021	218 000	178 000	630	463	346,031746
21.05.2021	203 000	121 000	600	631	338,3333333
22.05.2021	318 000	306 000	1116	958	284,9462366
23.05.2021	354 000	267 000	961	988	368,3662851
24.05.2021	143 000	106 000	495	493	288,8888889
25.05.2021	167 000	119 000	545	520	306,4220183
26.05.2021	233 000	162 000	602	615	387,0431894
27.05.2021	243 000	143 000	547	530	444,2413163
28.05.2021	178 000	195 000	584	681	304,7945205
29.05.2021	392 000	286 000	1064	1029	368,4210526
30.05.2021	308 000	297 000	941	976	327,3113709
31.05.2021	121 000	102 000	451	491	268,2926829
01.06.2021	134 000	133 000	492	492	272,3577236
02.06.2021	154 000	125 000	493	547	312,3732252
03.06.2021	116 000	150 000	528	529	219,6969697
04.06.2021	127 000	179 000	463	609	274,2980562
05.06.2021	225 000	245 000	801	921	280,8988764
06.06.2021	232 000	254 000	786	1001	295,1653944
07.06.2021	107 000	122 000	430	456	248,8372093
08.06.2021	119 000	205 000	504	472	236,1111111
09.06.2021	184 000	125 000	613	530	300,1631321
10.06.2021	266 000	125 000	765	5550	347,7124183
11.06.2021	191 000	158 000	785	589	243,3121019
12.06.2021	403 000	253 000	1262	927	319,3343899
13.06.2021	409 000	244 000	103	943	3970,873786
14.06.2021	180 000	154 000	626	567	287,5399361

Продовження табл. А.1

Дата	Обсяг реалізації	Обсяг реалізації (м.р.)	Відвідувачі	Відвідувачі (м.р.)	Конверсія
15.06.2021	159 000	71 000	646	437	246,130031
16.06.2021	137 000	87 000	619	452	221,3247173
17.06.2021	223 000	143 000	640	601	348,4375
18.06.2021	161 000	155 000	555	623	290,0900901
19.06.2021	310 000	239 000	933	1007	332,261522
20.06.2021	252 000	237 000	945	945	266,6666667
21.06.2021	163 000	100 000	514	547	317,1206226
22.06.2021	140 000	102 000	523	509	267,6864245
23.06.2021	153 000	113 000	522	603	293,1034483
24.06.2021	173 000	92 000	572	479	302,4475524
25.06.2021	136 000	119 000	595	542	228,5714286
26.06.2021	208 000	141 000	1039	706	200,1924928
27.06.2021	240 000	229 000	903	994	265,7807309
28.06.2021	101 000	78 000	456	471	221,4912281
29.06.2021	88 000	103 000	381	561	230,9711286
30.06.2021	102 000	151 000	403	610	253,101737
01.07.2021	111 000	107 000	390	607	284,6153846
02.07.2021	133 000	103 000	459	591	289,7603486
03.07.2021	179 000	294 000	507	1218	353,0571992
04.07.2021	218 000	291 000	819	1122	266,1782662
05.07.2021	102 000	129 000	458	606	222,7074236
06.07.2021	125 000	180 000	525	747	238,0952381
07.07.2021	207 000	272 000	604	984	342,7152318
08.07.2021	260 000	120 000	775	620	335,483871
09.07.2021	328 000	158 000	1003	607	327,0189432
10.07.2021	379 000	181 000	1202	1170	315,3078203
11.07.2021	349 000	337 000	1061	1219	328,934967
12.07.2021	166 000	171 000	582	604	285,2233677
13.07.2021	91 000	67 000	440	415	206,8181818
14.07.2021	82 000	91 000	385	327	212,987013
15.07.2021	72 000	85 000	441	434	163,2653061
16.07.2021	179 000	91 000	529	543	338,3742911
17.07.2021	262 000	175 000	913	932	286,966046
18.07.2021	157 000	207 000	598	821	262,541806
19.07.2021	85 000	92 000	379	544	224,2744063
20.07.2021	130 000	95 000	355	506	366,1971831
21.07.2021	92 000	78 000	388	445	237,1134021
22.07.2021	83 000	80 000	435	453	190,8045977
23.07.2021	104 000	93 000	4442	482	23,41287708
24.07.2021	189 000	154 000	823	846	229,6476306
25.07.2021	222 000	190 000	941	801	235,9192349
26.07.2021	104 000	72 000	551	430	188,7477314

Продовження табл. А.1

Дата	Обсяг реалізації	Обсяг реалізації (м.р.)	Відвідувачі	Відвідувачі (м.р.)	Конверсія
27.07.2021	73 000	82 000	456	508	160,0877193
28.07.2021	159 000	86 000	520	526	305,7692308
29.07.2021	124 000	95 000	528	490	234,8484848
30.07.2021	156 000	179 000	657	551	237,4429224
31.07.2021	306 000	183 000	1008	833	303,5714286
01.08.2021	347 000	207 000	1302	841	266,5130568
02.08.2021	99 000	90 000	474	502	208,8607595
03.08.2021	108 000	63 000	560	471	192,8571429
04.08.2021	131 000	93 000	584	458	224,3150685
05.08.2021	134 000	89 000	503	449	266,4015905
06.08.2021	235 000	108 000	666	481	352,8528529
07.08.2021	464 000	195 000	357	770	1299,719888
08.08.2021	171 000	196 000	491	764	348,2688391
09.08.2021	338 000	76 000	1002	442	337,3253493
10.08.2021	130 000	81 000	590	415	220,3389831
11.08.2021	150 000	63 000	5515	327	27,19854941
12.08.2021	177 000	90 000	573	460	308,9005236
13.08.2021	234 000	115 000	516	437	453,4883721
14.08.2021	367 000	180 000	1021	689	359,4515181
15.08.2021	329 000	85 000	920	281	357,6086957
16.08.2021	124 000	118 000	521	635	238,0038388
17.08.2021	114 000	63 000	503	290	226,640159
18.08.2021	134 000	39 000	460	267	291,3043478
19.08.2021	123 000	75 000	479	361	256,7849687
20.08.2021	115 000	74 000	572	389	201,048951
21.08.2021	142 000	168 000	986	813	144,0162272
22.08.2021	343 000	124 000	890	592	385,3932584
23.08.2021	296 000	70 000	507	396	583,82643
24.08.2021	110 000	115 000	468	514	235,042735
25.08.2021	131 000	112 000	453	477	289,183223
26.08.2021	161 000	118 000	582	505	276,6323024
27.08.2021	125 000	124 000	489	569	255,6237219
28.08.2021	288 000	217 000	825	878	349,0909091
29.08.2021	214 000	216 000	816	773	262,254902
30.08.2021	185 000	93 000	711	484	260,1969058
31.08.2021	179 000	177 000	637	705	281,0047096
01.09.2021	106 000	126 000	441	481	240,3628118
02.09.2021	249 000	151 000	696	593	357,7586207
03.09.2021	211 000	135 000	592	665	356,4189189
04.09.2021	287 000	239 000	883	956	325,0283126
05.09.2021	365 000	245 000	1120	933	325,8928571
06.09.2021	304 000	239 000	620	688	490,3225806



Продовження табл. А.1

Дата	Обсяг реалізації	Обсяг реалізації (м.р.)	Відвідувачі	Відвідувачі (м.р.)	Конверсія
07.09.2021	159 000	156 000	661	606	240,5446293
08.09.2021	178 000	115 000	823	411	216,2818955
09.09.2021	232 000	76 000	545	509	425,6880734
10.09.2021	155 000	113 000	501	491	309,3812375
11.09.2021	111 000	103 000	707	582	157,0014144
12.09.2021	216 000	127 000	731	676	295,4856361
13.09.2021	248 000	173 000	441	389	562,3582766
14.09.2021	104 000	89 000	498	452	208,8353414
15.09.2021	110 000	62 000	491	420	224,0325866
16.09.2021	112 000	101 000	565	382	198,2300885
17.09.2021	161 000	72 000	613	510	262,6427406
18.09.2021	197 000	120 000	975	942	202,0512821
19.09.2021	343 000	270 000	999	996	343,3433433
20.09.2021	403 000	300 000	581	594	693,6316695
21.09.2021	199 000	186 000	484	427	411,1570248
22.09.2021	87 000	74 000	4448	448	19,55935252
23.09.2021	107 000	86 000	478	457	223,8493724
24.09.2021	129 000	95 000	522	555	247,1264368
25.09.2021	113 000	136 000	642	753	176,0124611
26.09.2021	165 000	155 000	746	791	221,1796247
27.09.2021	225 000	191 000	506	513	444,6640316
28.09.2021	123 000	93 000	449	471	273,9420935
29.09.2021	100 000	85 000	438	491	228,3105023
30.09.2021	116 000	113 000	474	606	244,7257384
01.10.2021	119 000	133 000	501	534	237,5249501
02.10.2021	120 000	67 000	735	778	163,2653061
03.10.2021	148 000	180 000	694	684	213,2564841
04.10.2021	177 000	149 000	471	679	375,7961783
05.10.2021	143 000	125 000	415	442	344,5783133
06.10.2021	76 000	64 000	443	488	171,5575621
07.10.2021	101 000	106 000	660	514	153,030303
08.10.2021	185 000	124 000	652	498	283,7423313
09.10.2021	141 000	98 000	937	941	150,4802561
10.10.2021	265 000	218 000	921	1165	287,7307275
11.10.2021	224 000	310 000	531	770	421,8455744
12.10.2021	116 000	196 000	507	406	228,7968442
13.10.2021	113 000	77 000	631	429	179,0808241
14.10.2021	121 000	70 000	557	440	217,2351885
15.10.2021	132 000	63 000	620	422	212,9032258
16.10.2021	151 000	61 000	960	595	157,2916667
17.10.2021	255 000	154 000	1023	548	249,2668622
18.10.2021	318 000	115 000	930	446	341,9354839

Продовження табл. А.1

Дата	Обсяг реалізації	Обсяг реалізації (м.р.)	Відвідувачі	Відвідувачі (м.р.)	Конверсія
19.10.2021	165 000	76 000	521	422	316,6986564
20.10.2021	118 000	68 000	398	376	296,4824121
21.10.2021	129 000	65 000	416	443	310,0961538
22.10.2021	106 000	71 000	804	437	131,840796
23.10.2021	120 000	83 000	467	595	256,9593148
24.10.2021	125 000	107 000	518	577	241,3127413
25.10.2021	234 000	133 000	547	411	427,7879342

## ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 - Статистичний аналіз даних

<i>Обсяг реалізації</i>		<i>Обсяг реалізації (м.р.)</i>	
Середнє	213600,6711	Середнє	156926,1745
Стандартна помилка	6867,774977	Стандартна помилка	4505,28201
Медіана	180500	Медіана	134500
Мода	113000	Мода	63000
Стандартне відхилення	118556,1777	Стандартне відхилення	77773,2259
Дисперсія вибірки	14055567272	Дисперсія вибірки	6048674666
Екссес	4,071325692	Екссес	1,602720674
Асиметричність	1,72912906	Асиметричність	1,226111068
Інтервал	759000	Інтервал	468000
Мінімум	44000	Мінімум	11000
Максимум	803000	Максимум	479000
Сума	63653000	Сума	46764000
Рахунок	298	Рахунок	298
<i>Відвідувачі</i>		<i>Відвідувачі (м.р.)</i>	
Середнє	728,1107383	Середнє	645,2516779
Стандартна помилка	28,10098926	Стандартна помилка	20,59678401
Медіана	619	Медіана	558
Мода	467	Мода	452
Стандартне відхилення	485,0982869	Стандартне відхилення	355,5556193
Дисперсія вибірки	235320,348	Дисперсія вибірки	126419,7984
Екссес	53,5012006	Екссес	121,7986246
Асиметричність	6,389124819	Асиметричність	9,061974173
Інтервал	5412	Інтервал	5443
Мінімум	103	Мінімум	107
Максимум	5515	Максимум	5550
Сума	216977	Сума	192285
Рахунок	298	Рахунок	298

Продовження табл. Б.1

<i>Конверсія</i>	
Середнє	324,7006914
Стандартна помилка	19,75820764
Медіана	289,1811637
Мода	325,8928571
Стандартне відхилення	341,0795467
Дисперсія вибірки	116335,2572
Ексцес	123,0933426
Асиметричність	10,66058981
Інтервал	4531,62175
Мінімум	19,55935252
Максимум	4551,181102
Сума	96760,80605
Рахунок	298