

УДК 004.942

**С.Д. Новікова**

Донецький національний технічний університет  
кафедра системного аналізу та моделювання  
E-mail: novikova90@mail.ua

## **МОДЕЛЮВАННЯ СЕЗОННИХ КОЛИВАНЬ АСОРТИМЕНТУ МЕРЕЖІ МАГАЗИНІВ З ПРОДАЖУ КВІТІВ**

### **Анотація**

*Новікова С.Д. Моделювання сезонних коливань асортименту мережі магазинів з продажу квітів. Викладені в систематизованому вигляді методи і моделі формування та прогнозування асортименту, враховуючи сезонні коливання, найчастіше вживані в економічній практиці. Представлена методика моделювання за допомогою програмного засобу STAT. Проведено формування асортименту продукції мережі квіткових магазинів при використанні метода ABC – аналізу.*

***Ключеві слова:** планування асортименту, прогнозування асортименту, сезонні коливання асортименту, ABC – аналіз.*

**Постановка проблеми.** Планування і формування асортименту є найважливішим бізнес-процесом мережі магазинів з продажу квітів. Тому що наявність великих ризиків фінансових втрат, пов'язаних з формуванням «невірного» асортименту, може привести до дефіциту необхідних видів товарів, що призводить до негативного впливу людського чинника та втрат потенційних клієнтів або затоварюванню [4]. А квіти, як відомо, є швидкопсувним та сезонним товаром, тому виникає ризик великих фінансових втрат.

Одним з підходів до вирішення даних проблем є моделювання процесу формування асортименту, враховуючи сезонні коливання продукції в управлінні продажами мережі квіткових магазинів. Для реалізації цього необхідно вирішити наступні задачі:

- провести огляд існуючих методів формування та прогнозування асортименту;
- розглянути методику моделювання статистичних даних за допомогою програмного засобу STAT;
- провести ABC – аналіз асортименту у середовищі Microsoft Excel.

**Мета статті** – збільшення ефективності роботи мережі магазинів з продажу квітів за рахунок точнішого формування асортименту з допомогою прогнозування об'єму продажів з врахуванням сезонних коливань.

**Постановка задачі дослідження.** Математичні методи прогнозування мають високу достовірність одержуваної інформації. Вважається, що прогнозування — це метод, в якому використовуються як накопичений в минулому досвід, так і поточні припущення відносно майбутнього в цілях його визначення. В результаті отримують картину майбутнього, яку можна використовувати як основу в процесі планування. Прогноз в управлінні являє собою розробку моделей розвитку керованого об'єкта. Показники прогнозу (числові характеристики об'єкта, обсяги і терміни робіт і т. п.) мають імовірнісну природу. На основі прогнозу здійснюється передбачення і приймаються управлінські рішення. Мета прогнозування — отримати науково обґрунтовані варіанти тенденцій розвитку (зміни) керованого об'єкта (показники його стану) в часі і просторі. При прогнозуванні найбільшого поширення набули методи: регресійний аналіз, що містить набір методів, призначених для відновлення функціональної залежності між випадковими величинами на основі наявного набору даних, а також аналіз отриманого рівняння регресії. Завдання регресійного аналізу зводиться до здобуття функціональних залежностей між випадковими величинами для оцінки невідомих значень цих величин [5], кореляційно-регресивний аналіз, що враховує вплив на величину попиту різних чинників, встановлює математико-статистичну залежність ринкового попиту від вибраних чинників, аналіз тимчасових рядів, що ґрунтується на використанні статистичних даних, які відображають об'єми продажів даних видів товарів в минулі періоди (методи екстраполяції). Який, в свою чергу, поділяється на: метод підбору функцій, ковзаючою середньою, експоненціального згладжування, параболічної регресії і ін [6].

При побудові економіко-математичної моделі прогнозу тренд виявляється основною складовою тимчасового ряду, що прогнозується, на яку вже накладаються інші складові, наприклад, сезонні коливання [3]. Тренд - це тривала тенденція зміни економічних показників. Існує три основні види тренда: довготривалий (довготривалі коливання), сезонний (сезонні коливання) і періодичний (періодичні коливання). Для прогнозування і створення планів збуту найчастіше довготривалий і сезонні тренди. Сезонні коливання – зміни показника, що повторюються з року в рік, в певні проміжки часу [7]. Спостерігаючи їх протягом декількох років для кожного місяця (або кварталу), можна обчислити відповідні середні, або медіани, які беруться за характеристики сезонних коливань. Для виміру сезонних коливань статистикою запропоновані різні методи. Найбільш прості і такі, що часто вживаються з них: метод абсолютних різниць, метод відносних різниць та побудова індексів сезонності.

Постановкою завдання дослідження є надання методики моделювання за допомогою програмного засобу STAT та формування асортименту мережі

магазинів за допомогою ABC - аналізу з метою підвищення ефективності роботи мережі магазинів з продажу квітів.

**Вирішення завдань і результати досліджень.** У результаті досліджень існуючих методів моделювання процесу формування асортименту, враховуючі сезонні коливання продукції, була представлена методика моделювання за допомогою програмного засобу STAT. Ця програма призначена для виконання статистичних розрахунків і регресійного аналізу даних, яка дозволяє: виконати попередній статистичний аналіз необхідних даних за декількома статистичними показниками, обчислити кореляційну матрицю, задати і визначити параметри регресійної моделі виробити покроковий аналіз заданої регресійної моделі з оцінюванням за декількома показниками, визначити оптимальну в сенсі простоти і точності модель підготувати і зберегти декілька варіантів результативної інформації.

Програма STAT діє за такими принципами: в постільованій моделі  $y[i] = a[i] + a[1] * u[2] + \dots + A(n-1) * U[n]$  встановлюються фактори  $u[i]$ ,  $i=1,2,3,\dots$  і відгук  $-U[1]$ , з'єднані із стовпцями таблиці початкових або (перетворених) даних. Допуск сингулярності, або те значення діагонального елемента зворотної кореляційної матриці, при пониженні якого вона вважається сингулярною, використовується при обчисленні параметрів  $A[i]$ . Рівень критерію використовується в покроковій процедурі оцінювання поточної моделі при аналізі значущості того або іншого доданку. Теоретично-цетабличне значення випадкової величини, розподіленої по Ст'юденту з фіксованим числом мір свободи. Якщо при перевірці гіпотези про рівність нулю коефіцієнта регресії (параметра моделі)  $A[i]$  з'ясується, що T[i]-критерій по модулю менше порогового при тих же мірах свободи і рівні значущості 5%, то елемент моделі  $A[i] * u[i]$  безболісно може бути виведено з моделі. Ці дії виконуються при не зменшенні зовнішнього критерію

(використовується критерій Фішера або відношення загальної дисперсії відгуку до його залишкової дисперсії). Покрокова процедура оцінювання регресійної моделі в заданому класі закінчується, якщо: на деякому кроці серед значень T-критеріїв по присутніх в моделі параметрах немає меншого, ніж задане, тоді останнім вважається крок і найкращою моделлю даного кроку, або на деякому кроці отримані рівняння із значенням критерію Фішера меншим, ніж на попередньому кроці, тоді найкраща є модель попереднього кроку [2].

Також у ході виконання поставленої задачі був виконаний ABC - аналіз формування асортименту мережі квіткових магазинів. За допомогою ABC - аналізу здійснюється визначення ядра асортименту (тобто тих позицій, які забезпечують магазину основний дохід і приплив відвідувачів) і розподіл всіх позицій асортименту по декількох категоріях (залежно від значення певних параметрів) [1, 8]. Мінус цього методу - великий об'єм розрахунків. Але

завдяки тому, що основна маса розрахунків однотипна, кращий інструмент для АВС-аналізу, це Excel.

Покажемо на прикладі як працює методика АВС-аналізу. Візьмемо асортимент з 30 видів квітів.

1. Мета аналізу - формування асортименту.
2. Об'єкт аналізу - квіти.
3. Параметр по якому вироблятимемо розбиття на групи - прибуток.
4. Список товарів відсортували в порядку убавання прибутку.
5. Підрахували загальну суму прибутку по всіх товарах.
6. Обчислили частку прибутку по кожному товару в загальній сумі прибутку.
7. Обчислили для кожного товару частку наростаючим підсумком.
8. Знайшли товар для якого частка наростаючим підсумком зоннайближче до 80%. Ценижня межа групи А. Верхня межа групи А - перша позиція в списку.

№	Товари	Прибуток тис.грн	Частка прибутку %	Прибуток Частку	Група АВС
				наростаючим підсумком %	
1	Товар 1	4400,00	17,2	17,2	А
2	Товар 2	4000,00	15,7	32,9	А
3	Товар 3	3400,00	13,3	46,2	А
4	Товар 4	3000,00	11,7	57,9	А
5	Товар 5	3200,00	8,6	66,5	А
6	Товар 6	2000,00	7,8	74,3	А
7	Товар 7	1100,00	4,3	78,7	А
8	Товар 8	900,00	3,5	82,2	В
9	Товар 9	700,00	2,7	84,9	В
10	Товар 10	600,00	2,3	87,3	В
11	Товар 11	500,00	2	89,2	В
12	Товар 12	400,00	1,6	98,8	В
13	Товар 13	300,00	1,2	92	В
14	Товар 14	200,00	0,8	92,7	В
15	Товар 15	150,00	0,8	93,5	В
16	Товар 16	140,00	0,6	94,1	В
17	Товар 17	130,00	0,5	94,7	В
18	Товар 18	120,00	0,5	95,2	С
19	Товар 19	110,00	0,4	95,6	С
20	Товар 20	105,00	0,4	96,1	С
21	Товар 21	100,00	0,4	96,5	С
22	Товар 22	100,00	0,4	96,9	С
23	Товар 23	100,00	0,4	97,3	С
24	Товар 24	100,00	0,4	97,7	С
25	Товар 25	100,00	0,4	98	С
26	Товар 26	100,00	0,4	98,4	С
27	Товар 27	100,00	0,4	98,8	С
28	Товар 28	100,00	0,4	99,2	С
29	Товар 29	100,00	0,4	99,6	С
30	Товар 30	100,00	0,4	100	С

Рисунок 1 – результати методики АВС-аналізу асортименту квітів.

9. Знайшли товар для якого частканаростаючим підсумком ценой ближче до 95% (80%+15%) . Цени жніа межа групи В.

10. Все, щонайжче - група С.

11. Підрахували кількість найменувань товарів в кожній групі А - 7, В - 10, С - 13.

12. Загальна кількість товарів в нашому прикладі 30.

13. Підрахували частку кількості найменувань товарів в кожній групі. А - 23.3%, В - 33.3%, С - 43.3%.

14. Порівняли результат АВС-аналізу із значеннями, щорекомендуються:

– група А - 80% виручок, 20% найменувань;

– група В - 15% виручок, 30% найменувань;

– група С - 5% виручок, 50% найменувань.

Для списку товарів з нашого прикладу:

– група А - 79% виручок, 23.3% найменувань ;

– група В - 16% виручок, 33.3% найменувань;

– група С - 5% виручок, 43.3% найменувань.

Таким чином таке ділення служить для ухвалення доцільного формування асортименту мережі квіткових магазинів.

**Висновки.** При вирішенні поставленого завдання підвищено ефективність роботи мережі магазинів з продажу квітів, шляхом планування асортименту, розглянуто існуючі методи моделювання прогнозу асортименту та приведена методика статистичних розрахунків і регресійного аналізу за допомогою програмного засобу STAT.

### Список литературы

1. Грек П., Дунаев В. Двухфакторный АВС-анализ по методике П. В. Грека // Ремедиум. 2007. № 5

2. Статистическое моделирование и прогнозирование: под ред. А.Г. Гранберга. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 382 с.

3. Лотов А.В. Введение в экономико-математическое моделирование. - Главная редакция физико-математической литературы изд-ва "Наука". - М., 1984, 392 с.

4. Глущенко В.В. Прогнозирование –2-е изд., Испр. и доп. –СПб: СПГУВК, 1999. –245 с.

5. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Издательский дом «Вильямс». 2007.

6. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: Юнити. 2001.

7. Ефимова М. Р., Петрова Е. В., Румянцев В. Н. Общая теория статистики: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 416 с.

8. Полянова Т.Н. Менеджмент во внешнеэкономической деятельности. - М.: Инфра-М, 2004.