

УДК 338.12.017:339.13

ЯРЕНКО А.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

## СИСТЕМАТИЗАЦІЯ КІЛЬКІСНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ КОН'ЮНКТУРИ РИНКУ В МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

**Мета.** Систематизація основних кількісних методів прогнозування розвитку кон'юнктури ринку, із подальшим використанням результатів в маркетингових дослідженнях виробничої чи посередницької діяльності підприємств.

**Методика.** При проведенні досліджень були використані загальнонаукові та спеціальні методи прогнозування: екстраполяція тренду, згладжування за експонентою, дисперсійного аналізу, кореляційно-регресійного аналізу, авторегресії та автокореляції, концептуального аналізу, діалектики, індукції і дедукції тощо.

**Результати.** Результати дослідження надають змогу визначати основні кількісні методи прогнозування розвитку кон'юнктури ринку при проведенні маркетингових досліджень. Визначена систематизація виділяє методи прогнозування, які найбільше застосовуються у маркетингу.

**Наукова новизна.** Розроблено систематизацію кількісних методів прогнозування розвитку кон'юнктури ринку, яку можна застосовувати у маркетинговій діяльності вітчизняних підприємств при просуванні продукції на різноманітних ринках.

**Практична значимість.** Застосування методів фахівцями відділів маркетингу вітчизняних підприємств при проведенні аналізу та прогнозуванні кон'юнктури ринку.

**Ключові слова:** методи прогнозування, кон'юнктура ринку, екстраполяція, згладжування за експонентою, гармонійні ваги, дисперсійний аналіз, кореляційно-регресійний аналіз.

**Вступ.** Прогнозування – це найбільш складний вид діяльності в системі маркетингових досліджень. Воно є основним або завершальним етапом маркетингових досліджень, головні результати якого виробничі чи посередницькі підприємства закладають в основу програм своєї діяльності. Відмінності в горизонті прогностичної роботи знаходять відображення в характері фірмового планування: стратегічне планування – на базі середньострокових і довгострокових прогнозів, а поточне планування господарських операцій – на основі короткострокових прогнозів. Одним з важливих напрямів маркетингових досліджень є прогнозування розвитку кон'юнктури ринку (наприклад, розробка прогнозів місткості ринку, обсягів продажу товару тощо).

В умовах нестабільності економічного розвитку країни, відсутності достовірної інформації і за деяких інших причин, прогнозування кон'юнктури ринку обмежується в даний час короткостроковим і середньостроковим періодами, що цілком достатньо для цілей планування виробничої чи посередницької діяльності. Прогноз кон'юнктури ринку дає можливість визначити перспективу його розвитку в майбутньому і є основою для розробки стратегії і тактики поведінки підприємства, яке функціонує на ринку. Якість прогнозу визначається, головним чином тим, наскільки глибоко і комплексно проведені аналіз і оцінка кон'юнктури. Це прогнозування здійснюється зазвичай двома основними підходами – використовуючи кількісні факторні та трендові методи.

Факторні методи прогнозування кон'юнктури засновані на вивченні окремих чинників, які впливають на попит, пропозицію, ціни і конкуренцію на ринку конкретного товару. Це чинники – економічні, демографічні, соціально-політичні, природні та інші. При використанні факторних методів прогнозування кон'юнктури ринку спочатку вивчається вплив різних чинників на окремі його елементи, потім відбираються найбільш значимі з них (які мають найбільший вплив). Трендові методи прогнозування кон'юнктури, засновані на поширенні, виявленої в процесі проведеної оцінки, кон'юнктурної тенденції на майбутній період. При цьому зневажають випадковими чинниками впливу на цю тенденцію. Разом з тим варто враховувати вже відомі і майбутні зміни внутрішньо-ринкових і загальноекономічних чинників. Ці методи доступні будь-якому виробничому чи посередницькому підприємству, тому що базуються на результатах поточного спостереження та оцінки кон'юнктури окремих товарних ринків. Трендові методи використовуються зазвичай для короткострокового прогнозування кон'юнктури товарного ринку [1].

**Постановка завдання.** Об'єктом дослідження виступають кількісні методи прогнозування, які утворюють взаємозв'язки при дослідженні розвитку кон'юнктури ринку. Предмет дослідження становить розгляд системи кількісних методів прогнозування у маркетингових дослідженнях. Метою даної статті є систематизація основних методів прогнозування кон'юнктури ринку, при проведенні маркетингових досліджень для досягнення ефективної роботи вітчизняних підприємств на ринку. Практична значимість дослідження лежить у можливості застосування системи маркетингового прогнозування у діяльності виробничих чи посередницьких підприємств на ринку.

**Результати дослідження.** При проведенні досліджень, були систематизовані основні кількісні методи прогнозування, які застосовуються при проведенні маркетингових досліджень кон'юнктури ринку. До їхнього складу увійшли сім методів.

**1. Екстраполяція тренду** – один з основних методів прогнозування динаміки ринку. Сутність методу полягає в тому, що на основі динамічного ряду статистичних даних визначається основна тенденція зміни (тренд), і ця тенденція поширюється на майбутнє (в межах періоду прогнозування). Зазвичай дотримуються емпіричного правила, згідно до якого період прогнозування, або термін випередження прогнозу, не повинен перевищувати третьої частини довжини бази прогнозу. Наприклад, для прогнозу на 1 рік бажано мати статистичні дані не менш як за 3 роки.

Застосування екстраполяції можливе лише за наступних умов: у часовому ряді існує статистично значуща тенденція; досліджуваний процес є інерційним, тобто закономірності, що існували в минулому, зберігатимуться й у майбутньому; фактори, що визначають розвиток процесу, залишаються незмінними. Залежно від особливостей зміни рівнів ряду динаміки методи екстраполяції можуть бути простими і складними. Прості методи екстраполяції (зокрема, по середньому рівню ряду динаміки та по середньому темпу зростання ряду) засновані на припущенні щодо незмінності в майбутньому певних характеристик ряду [2].

Екстраполяція по середньому рівню ряду динаміки застосовується, якщо ряд не має статистично значущої тенденції (тренду) розвитку. В цьому випадку рівні ряду

коливаються навколо середньої величини, а отже, прогноз розраховується як середньоарифметичне значення всіх рівнів ряду. Якщо динамічний ряд прогнозованого показника має стійку тенденцію до підвищення або зниження, і коливання навколо цієї тенденції є несуттєвими, то його екстраполяцію здійснюють за середнім темпом зміни:

$$Y_{t+1} = Y_t * \bar{T}, \quad (1)$$

де,  $Y_{t+1}$  – прогнозний рівень ряду;  $Y_t$  – останній рівень ряду, який досліджується;  $\bar{T}$  – середній темп зміни рівнів ряду:

$$\bar{T} = \sqrt[n]{Y_t / Y_n}, \quad (2)$$

де,  $Y_n$  – початковий рівень ряду, який досліджується;  $n$  – кількість рівнів ряду.

Складні методи екстраполяції базуються на аналітичному вирівнюванні ряду за допомогою методу найменших квадратів. При цьому графік динамічного ряду має демонструвати певну чітку тенденцію зростання або зниження досліджуваного показника. Наприклад, існує тенденція ряду, яку можна описати рівнянням лінійної функції (прямої):  $Y = a + bT$ . Використовуючи метод найменших квадратів, можна визначити константи  $a$  та  $b$  та застосувати отримане рівняння для прогнозування досліджуваного показника. Для розрахунку констант призначені наступні формули:

$$b = \frac{\sum TY - n\bar{T}\bar{Y}}{\sum T^2 - n(\bar{T})^2}; \quad a = \bar{Y} - b\bar{T}, \quad (3)$$

де  $a, b$  – константи рівняння, що визначає залежність між порядковим номером періоду часу ( $T$ ) та значенням досліджуваного показника у цей період ( $Y$ );  $\bar{Y}$  – середньоарифметичне значення досліджуваного показника.

Отримавши константи рівняння, підставляємо у нього порядковий номер того періоду, на який розробляється прогноз та отримуємо прогнозне значення показника. Поряд з екстраполяцією динамічних рядів можуть застосовуватися вагові методи прогнозування, а саме метод згладжування за експонентою та метод гармонічних ваг. Застосування цих методів зумовлено необхідністю урахування більшою мірою останніх значень часового ряду і меншою мірою – попередніх [3].

**2. Метод згладжування за експонентою.** Передбачає, що часовий ряд згладжується за допомогою згладженої середньої плавної, у якій ваги відповідають закону розподілення за експонентою. На значення згладженої середньої плавної з вагами, що розподілені за експонентою, більший вплив здійснюють останні рівні часового ряду, а отже, вона характеризує найсучасніші тенденції розвитку показника, який досліджується. Розраховується згладжена середня плавна за формулою:

$$S(y) = \alpha * \sum_{i=0}^n (1 - \alpha)^i * y_{t-i}, \quad (4)$$

де,  $\alpha$  – параметр згладжування, що визначає значення ваг кожного рівня ряду та підкоряється закону розподілення за експонентою ( $0 < \alpha < 1$ ):

$$\alpha = 2 / (n + 1), \quad (5)$$

де,  $n$  – кількість спостережень у часовому ряді;  $i$  – номер значення ряду, починаючи нумерацію з останнього значення, номер якого «0»;  $y_{t-1}$  – рівні ряду, починаючи з останнього значення.

Ваги, які надаються попереднім рівням, зменшуються у геометричній прогресії.

Прогнозне значення показника з урахуванням згладженої середньої плавної за експонентою визначається за формулою:

$$Y_{t+1} = \frac{S(y)}{\sum \alpha \sum_{i=0}^n (1-\alpha)^i}, \quad (6)$$

Для отримання прогнозу на два періоди вперед, використовують цю ж формулу. При цьому, щойно отриманий прогноз на один період, розглядають як чергове фактичне спостереження. Змістивши нумерацію періодів таким чином, щоб це спостереження отримало порядковий номер «0», отримують нове прогнозне значення. Метод може використовуватися тільки для короткострокових прогнозів.

**3. Метод гармонійних ваг.** Сутність методу майже така, як і методу згладжування за експонентою. Основний сенс у тому, що спостереження часового ряду зважуються таким чином, що пізнішим спостереженням надаються більші ваги. Позитивна якість методу в тому, що при його застосуванні не треба робити ніяких допущень стосовно виду тренду. Головна задача полягає у побудові ваг. Найбільш рання інформація, тобто перше значення ряду повинно мати вагу:

$$M_2 = 1/(n-1), \quad (7)$$

де,  $n$  - кількість рівнів інформації.

Друге значення ряду має вагу:

$$M_3 = M_2 + [1/(n-1)], \quad (8)$$

Таким чином, у загальному вигляді розрахунок ваг можна записати:

$$M_{t+1} = M_t + [1/(n-1)], \quad (9)$$

Ряд даних ваг називається рядом гармонічних ваг. Прогнозоване значення можна розрахувати за формулою:

$$Y_{t+1} = \sum_{i=1}^n \frac{M_i \times Y_i}{n}, \quad (10)$$

**4. Метод дисперсійного аналізу.** Дисперсійний аналіз застосовують у тих випадках, коли маркетинговий показник, який досліджується (наприклад, попит), знаходиться під впливом водночас кількох факторів. Оскільки урахувати при аналізі і прогнозуванні відразу всі фактори вкрай важко, то потрібно виокремити ті з них, вплив яких є найбільш суттєвим. Для цих факторів в подальшому здійснюють більш докладний кількісний аналіз, а вплив менш значущих факторів враховують на якісному рівні. Сутність дисперсійного аналізу полягає в наступному. Спочатку розраховують загальну дисперсію, тобто дисперсію досліджуваного показника (він згодом буде прогнозуватися залежно від того фактора, який має найбільший вплив на нього). Потім обчислюються групові дисперсії, тобто дисперсії кожного з основних факторів, які можуть впливати на показник, який досліджується. Загальний вигляд дисперсії:

$$\sigma^2 = [\sum (y - \bar{y})^2] / n, \quad (11)$$

Коефіцієнт детермінації для кожного фактора має вигляд:

$$d = \sigma_M^2 / \sigma_{заг}^2, \quad (12)$$

де,  $\sigma_M^2$  – групова дисперсія факторів, яка впливає на досліджуваний показник;  $\sigma_{заг}^2$  – загальна дисперсія досліджуваного показника.

Чим більше коефіцієнт детермінації, тим сильнішим є вплив відповідного фактора. Визначивши один чи кілька факторів з найвищими значеннями коефіцієнтів детермінації, можна приступати до кореляційно-регресійного аналізу.

**5. Кореляційно-регресійний аналіз.** Прогнозування з використанням методів кореляції та регресії полягає у знаходженні математичних формул, що показують статистичний зв'язок одного показника з іншим (парна регресія) або з групою інших (множинна регресія). Цей метод ґрунтується на статистичному моделюванні. Методи статистичного прогнозування можуть бути поділені на дві великі групи: прогнозування на основі одиничних рівнянь регресії, що описують зв'язок між одною чи кількома факторними та одною результативною ознакою; прогнозування на основі системи рівнянь взаємопов'язаних рядів динаміки (економетричне прогнозування).

Застосуванню кореляційно-регресійного аналізу передують логічний аналіз маркетингової інформації. Зокрема, для побудови моделей необхідно мати достатню кількість фактичних спостережень (їх має бути хоча б на два більше, ніж факторів, що враховуються у моделі); крім того, дані мають бути однорідними. Звернемо увагу, що для побудови кореляційно-регресійних моделей, особливо багатофакторних, небажано безпосередньо використовувати динамічні ряди статистичних даних. Між рядами динаміки завжди існує щільна кореляція, зумовлена наявністю часової тенденції. Це призводить до виродження системи нормальних рівнянь, отримання нестійких оцінок параметрів регресії та до переоцінки реального впливу факторів на результативну ознаку. Краще використовувати просторові вибірки або будувати моделі на основі динамічних рядів відхилень від часових трендів [4].

За наявності однієї факторної ознаки, логіко-математичний аналіз передбачає побудову графіка, який показує зв'язок між змінними для вибору аналітичної функції, відповідно до форми цього графіка. Для прогнозування можна використовувати різноманітні математичні функції: лінійну, логарифмічну, гіперболічну, показову, степеневу, квадратичну тощо. Приведемо приклад розрахунку параметрів рівняння регресії для випадку, коли існує лінійна залежність  $y = (a + b \cdot x)$  між факторною та результативною ознаками. При цьому, застосовується система нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} an + b \sum x = \sum y, & (13) \end{cases}$$

$$\begin{cases} a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy, & (14) \end{cases}$$

з якої можна визначити параметри  $a$  та  $b$ :

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}, \quad b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}. \quad (15)$$

Прогноз отримують шляхом підставлення до формули:  $y = (a + b \cdot x)$  – значення фактора  $x$  і розрахунку відповідного значення результативної ознаки  $y$ .

Для визначення рівня довіри до отриманого рівняння регресії розраховується коефіцієнт кореляції, який показує щільність зв'язку між вибраними показниками. Використовується формула:

$$r = \frac{\sum xy - (\sum x \sum y) / n}{\sqrt{[\sum x^2 - (\sum x)^2 / n] * [\sum y^2 - (\sum y)^2 / n]}} , \quad (16)$$

де,  $x$  – значення факторної ознаки;  $y$  – значення результативної ознаки;  $n$  – кількість пар спостережень.

Чим ближче значення коефіцієнту кореляції до одиниці, тим більш щільним є зв'язок між факторною та результативною ознаками і тим достовірнішими будуть отримані прогнознi значення.

**6. Методи авторегресії та автокореляції.** Поділивши часовий ряд  $Y = Y_t + E_t$  на дві складові:  $Y_t$  (певна не випадкова функція, що відбиває тенденцію розвитку, тобто тренд), і  $E_t$  (випадкова функція, яка відображає непередбачувані коливання навколо тренду), можна застосувати математико-статистичний метод прогнозування, що ґрунтується на використанні функцій автокореляції. Автокореляція – це зв'язок між сусідніми значеннями часового ряду. Необхідною передумовою використання цього методу є незмінність тенденції часового ряду, що розглядається. Враховуючи те, що часові ряди економічних процесів, як правило, змінюються, тобто відбивають нестационарну тенденцію, необхідно зробити деякі перетворення, щоб перейти до стаціонарного ряду. Для цього можна використати поширений і досить простий спосіб, а саме утворення різниць відповідного порядку. Зробити це можна методом змінної середньої. Процес прогнозування із використанням функцій автокореляції, здійснюється наступним чином. Використовуючи часовий ряд, що відбиває процес розвитку досліджуваного показника у часі, визначають прогнозовану величину на період  $(t+1)$ , за умови мінімізації середньоквадратичних помилок передбачення. Потім часовий ряд перевіряють на стаціонарність, і якщо він не відповідає умовам стаціонарності, його приводять до стаціонарного виду шляхом утворення різниць. Будується таблиця різниць, визначається довгостроковий тренд, а також коливання і зміни, зумовлені випадковими факторами. Одним із видів автокореляції є метод середньої змінної довгострокової, який дозволяє виявити довгострокову тенденцію продажів товарів, сезонні коливання та зміни в обсязі продаж, які зумовлені випадковими факторами.

**7. Прогнозування на основі індикаторів.** Це прогнозування зростання попиту на основі показників, які випереджають зміну попиту в часі. Наприклад: стабілізація економічних показників зумовлює інвестиції у розвиток промислових підприємств; збільшення доходу на душу населення є індикатором того, що невдовзі зросте попит на певні товари та послуги. Метод індикаторів використовується для оцінки потенціалу територій (країн, регіонів) на основі спеціально визначених індексів купівельної спроможності для певного сектора або різновидів товарів.

Використовуючи вище викладені методи прогнозування кон'юнктури ринку, в подальшому, обґрунтовуються комерційні рішення. Як відомо, кон'юнктура ринку пов'язана з динамічним і циклічним розвитком, тому дослідження ринку мають проводитися з метою обґрунтування комерційних рішень, які можуть бути прийнятними виробничим чи посередницьким підприємством. Маркетингові дослідження кон'юнктури ринку, можна проводити за такими напрямками: виробництво; попит і споживання;

товарні запаси; умови, які існують для виробничої чи посередницької діяльності; рівні цін тощо.

Для більш глибокого вивчення кон'юнктури ринку товарів і послуг, фірми, які функціонують на ринку, вивчають: купівельний попит на товари і послуги, як в цілому, так і у розрізі окремих груп товарів, послуг; стан забезпечення товарами і послугами – обсяги, виробничий і сировинний потенціал тощо; структуру – співвідношення попиту і пропозиції споживчих товарів і послуг, продажів послуг, поділ ринку між виробниками і посередниками; тенденції розвитку ринку – темпи зростання, тренди продажів, цін і товарних запасів, інвестицій і прибутків; ділову активність – портфель замовлень, його склад, заповнення і динаміку, кількість, обсяг, частоту і динаміку угод; комерційний ризик (інвестиційний ризик, ризик від економічної нестабільності ринку); масштаб і структуру ринку – кількість фірм, які виступають на ринку кожного товару, їх розподіл за спеціалізацією; загальний обсяг реалізації товарів і надання послуг на ринку; розподіл фірм за обсягами продажів і збуту; поділ ринку впливовими фірмами тощо; рівень конкуренції – господарсько-організаційні форми діючих на ринку фірм, їхню частку в загальній місткості ринку; частку малих, середніх і великих підприємств у загальній місткості ринку.

**Висновки.** Детально обґрунтоване прогнозування розвитку економіки, її окремої галузі або окремого ринку є найбільш складним етапом аналізу. Разом з тим визначення перспектив розвитку кон'юнктури, являє собою найбільш важливу з практичної точки зору, частину маркетингового дослідження. Ринкову кон'юнктуру загалом можна визначити як сукупність певних сил або чинників, які на певний проміжок часу формують конкретну ситуацію на ринку. Така ситуація характеризується певним співвідношенням базових економічних показників, серед яких передусім виокремлюють попит та пропозицію. Прогноз служить основою для розробки політики і тактики продажів на ринку певного товару в тривалій перспективі або розробки тактичних заходів на даний конкретний момент, враховуючи попит та пропозицію на ринку [5]. Аналіз методів прогнозування кон'юнктури ринку дозволив визначити найбільш ефективні з них, які розглянуті вище. Таким чином, кон'юнктурні маркетингові дослідження спрямовані на аналіз стану ринку із подальшим прогнозуванням процесів, які утворюються на ринку із урахуванням попиту та пропозиції, при визначенні загальних тенденцій щодо змін. Це надає можливість розробляти оптимальні комерційні рішення вітчизняним підприємствам у виробничій чи посередницькій діяльності на ринку.

#### Список використаних джерел

1. Грищенко І. М. Комерційна діяльність посередницьких організацій : підручник / І. М. Грищенко. – К. : Грамота, 2009. – 448 с.
2. Економічна кібернетика : підручник / [О. Ю. Чубукова, В. Я. Рубан, Л. І. Антошкіна та ін.] ; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. О. Ю. Чубукової. – Донецьк : Юго-Восток, 2014. – 454 с.
3. Лабурцева О. І. Основи маркетингу і планування : навч. посіб. / О. І. Лабурцева, А. В. Яренко. – К. : КНУТД, 2007. — 136 с.
4. Аналіз ринкової кон'юнктури : навч. посіб. / А. В. Андрейченко [та ін.]. – Одеса : ОНЕУ, 2014. – 345 с.

5. Федорович Р. В. Маркетинговий аналіз кон'юнктури ринку / Р. В. Федорович, С. Семенюк // Галицький економічний вісник. – 2009. – № 2. – С. 47-52.

## СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНЬЮНКТУРЫ РЫНКА В МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

ЯРЕНКО А.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Систематизация основных количественных методов прогнозирования развития конъюнктуры рынка, с последующим использованием результатов в маркетинговых исследованиях производственной или посреднической деятельности предприятий.

**Методика.** При проведении исследований были использованы общенаучные и специальные методы прогнозирования: экстраполяция тренда, сглаживание по экспоненте, дисперсионного анализа, корреляционно-регрессионного анализа, авторегрессии и автокорреляции, концептуального анализа, диалектики, индукции, дедукции и др.

**Результаты.** Результаты исследования дают возможность определять основные количественные методы прогнозирования развития рынка при проведении маркетинговых исследований. Определенная систематизация выделяет методы прогнозирования, которые наиболее часто применяются в маркетинге.

**Научная новизна.** Разработана систематизация количественных методов прогнозирования развития рынка, которая может применяться в маркетинговой деятельности отечественных предприятий при продвижении продукции на рынках.

**Практическая значимость.** Применение методов специалистами отделов маркетинга отечественных предприятий при анализе и прогнозировании рынка.

**Ключевые слова:** *методы прогнозирования, конъюнктура рынка, экстраполяция, сглаживание по экспоненте, гармоничные веса, дисперсионный анализ, корреляционно-регрессионный анализ.*

## SYSTEMATIZATION OF QUANTITATIVE METHODS OF FORECASTING MARKET CONDITIONS IN MARKETING RESEARCH

YARENKO A.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose.** Systematization of the main quantitative methods for forecasting the development of market. Using the results of market research or production brokering businesses.

**Methodology.** In the study were used scientific and special methods of forecasting: extrapolation of the trend, smoothing exponentially, analysis of variance, correlation and regression analysis, regression and autocorrelation, conceptual analysis, dialectics, induction, deduction, and others.

**Findings.** The results of the study make it possible to determine the main quantitative methods for forecasting the development of the market during the marketing research. Systematization allocates certain prediction methods that are most often used in marketing.

**Originality.** Developed systematization of quantitative methods for forecasting the development of the market. Systematization can be used in the marketing of domestic enterprises in promoting products on the markets.

**Practical value.** Application of methods of marketing team of domestic enterprises in the analysis and forecasting of the market.

**Keywords:** *methods of forecasting, market conditions, extrapolation, smoothing exponentially, harmonious weight, analysis of variance, correlation and regression analysis.*