Шумаков С.Ю.
студент,
Красноармійський індустріальний інститут
Державного вищого навчального закладу
«Донецький національний технічний університет»

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ТА БЮДЖЕТУВАННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ СЕЗОННОГО ПОПИТУ

В умовах ринкової економіки реклама виступає основним засобом збуту, інформування і залучення споживачів. Тому від її ефективності і насиченості залежать всі основні показники діяльності підприємства, зокрема, об'єми продажів продукції. Проте, існує проблема кількісного прогнозу віддачі від реклами незалежно від галузі виробництва товару. Не дивлячись на актуальність, в науковій періодиці ця тема досліджена недостатньо глибоко. Все це зумовило мету даного дослідження – аналіз залежності об'ємів реалізації від інтенсивності реклами продукції із застосуванням методів економіко-математичного моделювання.

У даній роботі модель реклами представлена у вигляді адаптації до вже наявного прогнозу продажів, це обумовлено тим, що будь-яка рекламна кампанія завжди планується згідно деяких очікувань щодо ситуації на ринку. Як правило, ключовим фактором є сезонність попиту, бо саме в періоди ажіотажу на ринку віддача від реклами максимальна. Отже, прив'язка до прогнозу дає змогу встановити оптимальний час початку, період проведення рекламної кампанії, а також потрібний її рівень інтенсивності для кожного моменту t, бо інакше в певні часи її буде чи невиправдано багато, чи навпаки – недостатньо.

Кінцевим результатом роботи є функція сукупного доходу підприємства під час проведення рекламної кампанії:

$$FA(t) = F(t) + P(t) \quad (1)$$

де:

$F(t)$ – прогноз реалізації продукції на базі попередніх періодів з урахуванням сезонних компонент;

$P(t)$ – прогноз реалізації продукції з урахуванням моделі реклами.

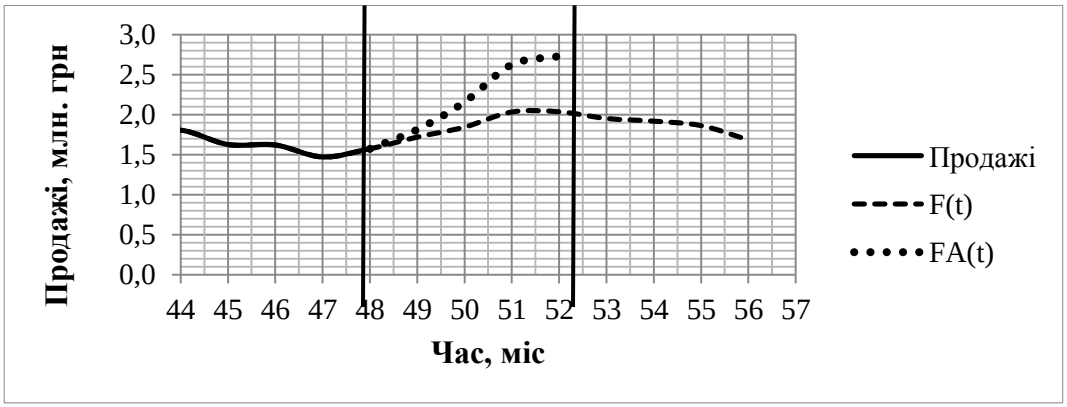

Рис. 1. Прогноз реалізації продукції

Як показано на графіку, прогнозний ріст попиту припадає на період з 48 по 52 місяць, тому функцію $FA(t)$ треба будувати саме в цей період. Таким чином, всі розрахунки моделі зроблені для інтервалу [0; 4].

Функція $P(t)$ являє собою твір числа покупців $N(t)$ на ринкову вартість p даного товару. Для отримання масиву $N(t)$ припустимо, що зміна його елементів у часі описується як $\frac{dN}{dt}$, і пропорційна величині $[k_1(t) + k_2(t)N(t)] \cdot (N_0 - N(t))$, де N_0 – захоплюваний сегмент ринку, $k_1(t) > 0$ – інтенсивність рекламної кампанії, $k_2(t) > 0$ – ефект «сарафанового радіо». Виходячи з цього, отримаємо рівняння:

$$\frac{dN}{dt} = [k_1(t) + k_2(t)N(t)] \cdot (N_0 - N(t)) \quad (2)$$

Явища, які представлені параметрами k_1 і k_2 в реальних умовах мінливі, тому не можуть бути виражені константами. Загалом їх поведінка прямо залежить від тенденції попиту, тож їх можна описати функціями приналежності застосовуючи нечітку логіку. Задля цього побудуємо допоміжну функцію приросту продажів майбутніх періодів $\Delta F(t)$ взявши 48 місяць за базовий (рис. 2).

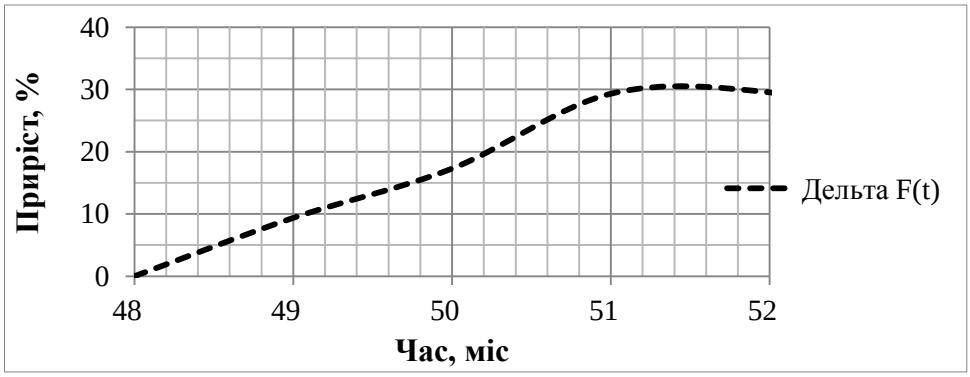

Рис. 2. Приріст майбутніх продажів $\Delta F(t)$

Функція інтенсивності для k_1 побудована таким чином, щоб її динаміка була схожа на $\Delta F(t)$, але з деяким випереджаючим лагом. Віддача від рекламного повідомлення, як правило, здійснюється із затримкою, тому випереджаючий лаг є необхідним елементом цієї функції. Параметр k_1 п**редставлено функцією приналежності у вигляді творів сигмоїдних функцій** з підбором відповідних параметрів α_1, α_2, c_1 и c_2 (рис. 3)**:**

$$\mu(k) = \frac{1}{1 + e^{-a_1(k-c_1)}} \cdot \frac{1}{1 + e^{-a_2(k-c_2)}} \quad (3)$$

Задля наочності ситуації щодо застосування випереджаючого лагу, на рис. 3 перенесена $\Delta F(t)$ з урахуванням масштабу.

$\boldsymbol{\mu(k_1)}$ $\alpha_1 = 0.6$ $\alpha_2 = 3.9$ $c_1 = -0.21$ $c_2 = 3.5$

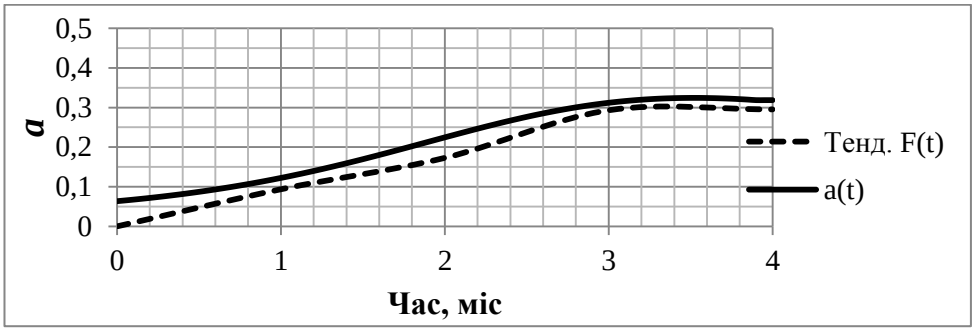

Рис. 3. Інтенсивність реклами

Функція інтенсивності для k_2 характеризує ефект "сарафанового радіо", тож вона повинна максимально точно відображати модель поведінки середньостатистичного споживача. У початкових періодах відбувається ознайомлення покупця з товаром, і він відповідно, не готовий ще нікому його порекомендувати, але з часом (якщо товар конкурентоздатний) вірогідність цієї події зростає. Функція $\mu(k_2)$ побудована тим же способом:

$\boldsymbol{\mu(k_2)}$ $\alpha_1 = 0.97$ $\alpha_2 = 7.1$ $c_1 = -0.3$ $c_2 = -1.5$

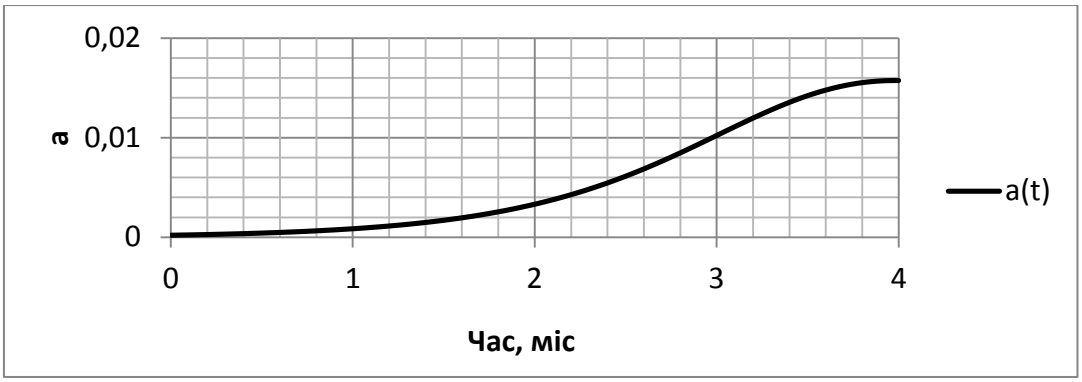

Рис. 4. Эфект «сарафанового радіо»

За таких умов $N(t)$ набере наступної динаміки:

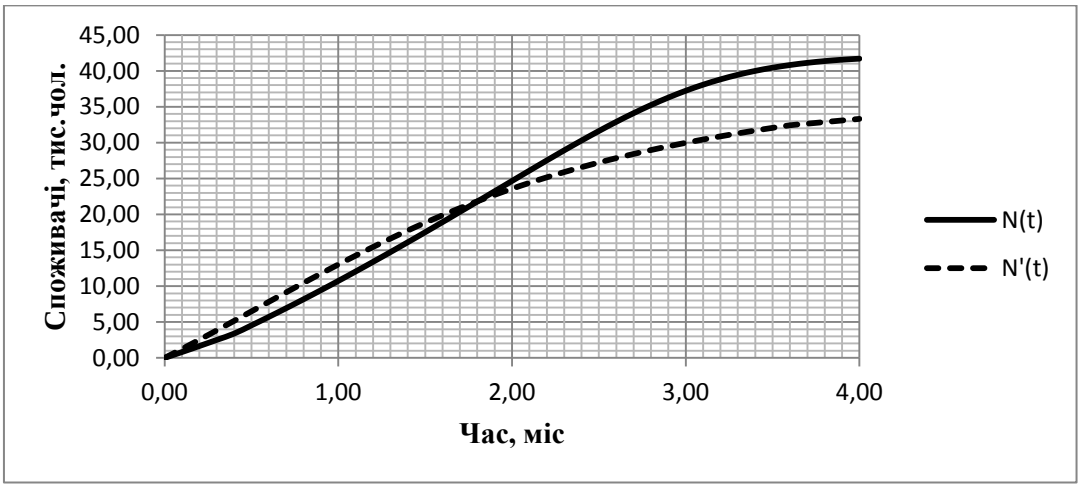

Рис. 5. Прогноз кількості покупців $N(t)$

Як показано на графіку, окрім функції $N(t)$, для порівняння також відображена $N'(t)$, у якої k'_1 і k'_2 описані константами. В цьому випадку константами є математичні сподівання від k_1 і k_2, таким чином роблячи обидві кампанії, з точки зору бюджету, рівнозначними. Але, з точки зору ефективності, $N'(t)$ програє – на начальних етапах, за рахунок надмірно дорогої реклами, вона має деяку перевагу, але на останніх етапах, коли очікується найбільша кількість споживачів, її інтенсивність недостатня для охоплення всієї цільової аудиторії.

Масив P(t), як вже було зазначено, відображає прогнозований дохід від реалізації продукції для аудиторії $N(t)$, тож представимо його наступним рівнянням:

$$P(t) = pN(t) = pN_0 \int_0^t (k_1(t) + k_2(t))dt \quad (4)$$

Однак слід зазначити, що для ухвалення рішення про доцільність проведення рекламної кампанії одного показника об'єму продажів недостатньо, оскільки реклама може виявитися дорогою і цей захід в підсумку виявиться нерентабельним. Тому, окрім реалізації безпосередньо моделі рекламної кампанії, побудована також функція її беззбитковості, що дозволяє визначити економічний ефект в цілому. Для цього необхідно відняти функцію витрат від функції доходу. Функцію витрат представимо як:

$$S(t) = l + sN_0 \int_0^t k_1(t)dt \quad (5)$$

де:

l – рекламні витрати в нульовій точці;

s – рекламні витрати на одну одиницю продукції (входить у вартість p).

Таким чином, функція беззбитковості рекламної кампанії набере вигляду:

$$D(t) = P(t) - S(t) = pN_0 \int_0^t (k_1(t) + k_2(t))dt - l - sN_0 \int_0^t k_1(t)dt \quad 6)$$

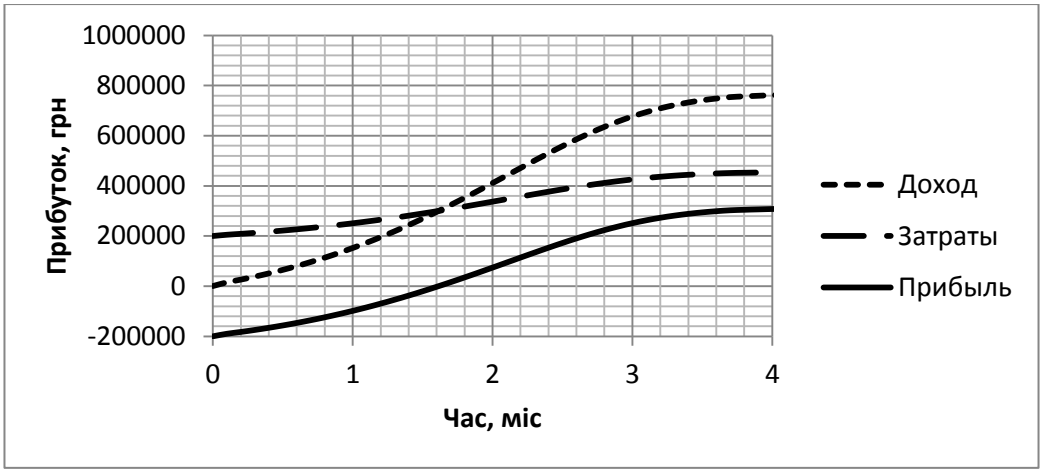

Рис. 6. Аналіз беззбитковості

В ході дослідження реалізована адаптивна модель рекламної кампанії на базі вже існуючого прогнозу продажів. Завдяки побудованій функції беззбиткової зроблений розрахунок економічного ефекту в цілому. Таким чином, варіювання змінних і параметрів моделі дозволяє підприємству отримати максимально ефективне співвідношення витрат на рекламу до її віддачі.Список использованных источников:

Список використаних джерел:

1. Кузнецов В.Ф. Связи с общественностью: теория и технологии // Москва, 2012. – 208–215 с.

2. Малыхин В.И. Математика в экономике // Москва, 2009. – 302–311 с.

3. Печерських И.А., Семенов А.Г. Математичні моделі в економіці // Кемерово, 2010. – 176–183 с.