

Таблиця 1

**Порівняння прогностичної здатності
авторської моделі та ARIMAX**

Назва товару	BIC_{min} ARIMAX	Оптимальний (p, d, q, l)	BIC_{max} ARIMAX	BIC авторська модель
Chanel - Classic Flap	767.7	(1,0,0,2)	833.9	804.8
Fendi - Kan I	709.7	(1,0,0,1)	778.7	747.3
Gucci - Sylvie	858.7	(1,0,0,1)	898.8	866.9
Louis Vuitton - Alma Pm	575.8	(1,0,0,3)	607.0	610.4
Saint Laurent – Sac de Jour	718.0	(1,0,1,2)	834.3	766.9

Список використаних джерел

1. Carta, S. Forecasting E-Commerce Products Prices by Combining an Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model and Google Trends Data / S.Carta, A. Medda, A. Pili, R. Recupero, and R. Saia // Future Internet, Vol. 11(5), 2018, 19 p.

2. Гаевский, Х. Нелинейные операторные уравнения и операторные дифференциальные уравнения / Гаевский Х., Грегер К., Захариас К. – М.: Мир, 1978, 336 с.

Шумило Я.Н.

ІЗП НАН України, г. Києв

**ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА
РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТАДНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА РЫНКАХ СБЫТА**

Одним из примеров иррациональности экономических агентов является стадное поведение. На рынках сбыта продукции она выражается в том, что потребитель принимает решение о покупке товара, подражая решениям большинства других пот-

ребителей или лидера / авторитета мнений. Стадное поведение возникает вследствие того, что потребитель хочет избежать рисков в ситуации неизвестности и увеличить собственную уверенность в получении желаемого [1]. Примерами проявления стадного поведения потребителей на рынках сбыта являются массовые изъятия вкладов из банков, возникновения финансовых пузырей на финансовых рынках, стихийные покупки под влиянием рекламных стимулов - «Черная пятница» и другие подобные распродажи. Доказано, что все аномалии в рациональности экономических агентов закономерны, так предсказуемыми и управляемыми [2]. Способность прогнозировать и управлять иррациональным поведением открывает компаниям новые возможности в борьбе за благосклонность потребителя в современных условиях усиления конкуренции, ускорения темпов разработки и внедрения инноваций на рынках сбыта. Механизм управления стадным поведением потребителей на рынках сбыта может использоваться как инструмент маркетинга для повышения спроса на определенный товар или группу товаров.

Одним из эффективных методов управления стадным поведением и влияния на групповые решения является метод рефлексивного управления [3]. Это метод косвенного информационного воздействия, предусматривает передачу исходных посылок субъектом управления, на основании которых объект примет решение необходимым образом. Технология построения модели механизма рефлексивного управления стадным поведением потребителей на рынке сбыта определяется следующими этапами:

1. Оценить необходимость повышения продаж товара, $M1$.

Пусть существует рынок АВ на котором осуществляется сбыт товаров определенной категории, среди них: А – товара, который необходимо реализовать СУ; В – остальных товаров не А, той же категории, на рынке АВ.

СУ определяет необходимость сбыта товара А в количестве W по цене S_A . При этом на рынке АВ существует множество потребителей N , которые удовлетворяют свои потребности посредством осуществления покупок товаров данной категории. Обозначим конкретного потребителя из множества N как H_i , где $i = \overline{1, N}$.

2. Определить характеристики типичного потребителя товара, М2.

Используя методы анкетирования СУ необходимо выявить наличие следующих качеств потребителя H_i : склонность к низкой эмоциональной оценке своих знаний, hl_{H_i} ; наличие особенностей психотипа, ln_{H_i} ; желание самореализации за счет отождествления с лидером, sm_{H_i} . Все затраты на анкетирование целевой аудитории обозначим как Z_1 .

Параметры $hl_{H_i}, ln_{H_i}, sm_{H_i} \in [0; 1]$, равнозначны между собой и формируют общий коэффициент подражания $K_{H_i} \in [0; 1]$ (формула 1). Обратной величиной коэффициенту склонности подражать чужому мнению $1 - K_{H_i}$ становится коэффициент склонности сохранять свое первоначальное мнение.

$$K_{H_i} = \frac{1}{3}hl_{H_i} + \frac{1}{3}ln_{H_i} + \frac{1}{3}sm_{H_i} \quad (1)$$

3. Расчет функции результата принятия решения потребителем до начала воздействия, М3.

Представим функцию выбора товара А потребителем H_i до начала рефлексивного управляющего воздействия формулой 2.

$$f_{H_i}^{A1} = f(C_{H_i}^A, v_{H_i}^{op}, K_{H_i}, A_{H_i}^L, S_{st}^A) \quad (2)$$

$$= C_{H_i}^A (1 - K_{H_i}) \times v_{H_i}^{op} + S_{st}^A \times (A_{H_i}^L \times K_{H_i})$$

де $C_{H_i}^A$ – ценность товара А для потребителя H_i ; K_{H_i} – коэффициент склонности подражать чужому мнению потребителя H_i ; $v_{H_i}^{op}$ – вероятность ошибки предсказания вознаграждения потребителя H_i ; S_{st}^A – наличие сигнала о стабильности, который сообщает потребителю о том, что лидер принял решение о покупке в пользу товара А; $A_{H_i}^L$ – авторитет лидера в глазах потребителя H_i .

4. Сравнение результата принятия решения потребителем с желаемым результатом, М4.

Если $f_{H_i}^{A1}(C_{H_i}^A, v_{H_i}^{op}, K_{H_i}, A_{H_i}^L, S_{st}^A) = 0$, потребитель не совершает выбор в пользу товара А, что противоречит цели управления. Тогда СУ воздействует на лидера мнений с

помощью убеждения или материальных поощрений. Затраты на привлечение лидера мнений обозначим как Z_L . Функция выбора лидера L в пользу товара A : $f_L^A = 1$. Чтобы достигнуть цели управления, СУ необходимо выполнение условия: $f_{H_1}^{A2} = f_L^A$.

4.1. Формирование рефлексивного управляющего воздействия, М5.

Факторы, которые влияют на результат принятия решения потребителем после того, как ему станет известно о решении лидера в пользу покупки товара A , сформируют рефлексивное управляющее воздействие: $R = f(C_{H_1}^{A1}, v_{H_1}^{opt}, K_{H_1}^i, A_{H_1}^k, S_{st}^A)$. При этом у потребителя изменится ценность товара $C_{H_1}^{A1}$, ошибка предсказания вознаграждения (риска) $v_{H_1}^{opt}$ и коэффициент склонности к подражанию $K_{H_1}^i$. Значение сигнала о стадности зависит от его наличия, а авторитет лидера остается неизменным.

4.2. Расчет функции результата принятия решения потребителем после применения рефлексивного управляющего воздействия, М6.

Результат выбора товара A как результат принятия решения потребителем после рефлексивного управляющего воздействия в случае выбора товара A представлен в формуле 3.

$$\begin{aligned} f_{H_1}^{A2} &= f(C_{H_1}^{A1}, v_{H_1}^{opt}, K_{H_1}^i, A_{H_1}^k, S_{st}^A, R) = f(C_{H_1}^{A1}, v_{H_1}^{opt}, K_{H_1}^i, A_{H_1}^k, S_{st}^A, \\ &= C_{H_1}^{A1} (1 - K_{H_1}^i) \times v_{H_1}^{opt} + S_{st}^A \times (A_{H_1}^k \times K_{H_1}^i) \end{aligned} \quad (3)$$

4.3 Применение рефлексивного управляющего воздействия на потребителя, М7.

Подсчитаем количество потребителей Y , купивших товар A до рефлексивного воздействия — Y^{A1} (формула 4) и после рефлексивного воздействия — Y^{A2} (формула 5) и сравним результат — E (формула 6).

$$Y_H^{A1} = \sum_{i=1}^N f_{H_1}^{A1} \quad (4), \quad Y_H^{A2} = \sum_{i=1}^N f_{H_1}^{A2} \quad (5), \quad E = Y^{A2} - Y^{A1} \quad (6).$$

Дополнительный доход D от применения рефлексивного управляющего воздействия составит произведение полученной разницы E и ценой товара A : $D = E \times S_A$. Общие расходы на анкетирование целевой аудитории Z_1 и привлечение лидера

мнений Z_2 обозначим как Z и рассчитаем: $Z = Z_1 + Z_2$.

Прибыль P от применения рефлексивного управляющего воздействия при этом составит разницу между доходом D и общим расходом Z и рассчитывается: $P = D - Z$ (13). Если $P > 0$, то применение рефлексивного управляющего воздействия становится экономически целесообразным. Если $(Y_H^{A2} \times S_A) - Z \geq W \times S_A$, то цель управления достигнута, то есть СУ получил необходимую прибыль от продажи товара A .

Таким образом, реализуя этапы технологии моделирования механизма рефлексивного управления стадным поведением потребителей на рынке сбыта можно получить инструмент для прогнозирования и повышения спроса на определенный товар или группу товаров.

Список использованной литературы

1. Барден Фил. Взлом маркетинга / М: МИФ, 2014. – 304 с.
2. Kahneman D., Tversky A. Prospect theory: An analysis of decision under risk. / Econometrica. — 1979. — №47. — pp.313-327.
3. Турлакова С.С., Шумило Я.Н. Подходы к управлению стадным поведением потребителей на рынках сбыта // Научный Вестник Донбасской государственной машиностроительной академии. – 2016. – №2(20)Е. – С.186-191