

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ В УПРАВЛІННІ ЗБУТОМ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ЗАСІБ ПРИЙНЯТТЯ ЕФЕКТИВНИХ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ

к е. н., доц. БІЛОВОДСЬКА ОЛЕНА, БЕЛОВОДСКАЯ ЕЛЕНА, BILOVODSKA OLENA

У ринковій економіці, коли конкуренція з цінової сфери переходить у нецінову, необхідно шукати нові шляхи залучення споживачів/покупців і утримувати старих. З цією метою підприємства роздрібної торгівлі можуть використовувати інструменти нейролінгвістичного програмування (НЛП), або так званий сенсорний маркетинг, що набуває все ширшого застосування на практиці як засіб маніпулювання масовою свідомістю. При застосуванні засобів НЛП для прийняття обґрунтованого й ефективного рішення необхідно мати й обробити великий масив різномірної інформації, яка іноді визначається складними обчисленнями, що також пов'язано з матеріальними витратами. Адже сьогодні недостатньо знати шлях, що веде до досягнення цілі, необхідно з усіх можливих шляхів вибрати найбільш вигідний, оптимальний, який найкращим чином відповідав би поставленій задачі, що і дозволяють здійснювати методи розв'язування оптимізаційних задач в математичному програмуванні.

Дослідження засобів НЛП для різних елементів комплексу маркетингу викладено у роботах таких вітчизняних та закордонних учених, як Бер У. [1], Бондаренко І.В., Дубницький В.І. [2], Громова О. [4], Данченко І. [5], Котляренко М.А. [7], Крамарев О. [8], Балабанова Л. В. [10], Ромат Є. В. [11], Мокшанцев Р. [13], Попова Ж. Г. [16], Смирнова В.В. [17], Феофанов О. А. [19], Фесюк В.А. [20], Шкварчук Л.О. [22], Ейдінов М. [23] та ін. Розв'язання задач оптимізації за допомогою математичного програмування опрацьовано в дослідженнях таких учених, як Бугір М. К. [3], Замков О.О., Толстопятенко А.В. , Черемних Ю. Н. [6], Кучма М.І. [9], Михалевич В. С., Гупал А. М., Норкін В. І. [12], Наконечний С. І., Гвоздецька Л.В. [14], Степанюк В.В. [18] та ін. Але проблема оптимізації витрат в управлінні збутом ритейлу на основі застосування засобів НЛП залишається поза увагою науковців. Саме тому *метою даної роботи* є розроблення оптимізаційної моделі впровадження засобів нейролінгвістичного програмування в управління збутом підприємствами роздрібною торгівлі.

Дану проблему будемо розглядати з позиції 5 «Р»: товар, ціна, місце, просування, персонал (табл.1).

Таблиця 1 – Відповідність способу впливу елементів НЛП елементам комплексу маркетингу

Елемент комплексу маркетингу	Спосіб донесення	Елемент (інструментарій) НЛП
Маркетингова товарна політика	Упаковка	Колір, запах, звук, тактильні відчуття
Маркетингова цінова політика	Ціни	Відчуття людини: престижу, економії, чесності та ін.
Маркетингова комунікаційна політика	PR-, event-заходи, промоакції та ін.	Колір, запах, звук, аромат, тактильні відчуття
Маркетингова політика розподілу	Мерчандайзинг	Колір, запах, звук, тактильні відчуття
Персонал	Спілкування з потенційним споживачем/покупцем	Відчуття: комфорту, довіри і т. д.

Аналіз значень кольорів у деяких країнах світу, застосовуваної музики в різних точках роздрібної торгівлі та наслідки впливу дії запахів на свідомість і стан людини наведені в табл. 2 – 4.

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика значень кольорів у різних країнах (побудована на основі робіт [1, 15, 16, 21])

Країна	Колір							
	Червоний	Жовтий	Зелений	Блакитний	Синій	Фіолетовий	Білий	Чорний
Америка	кохання	процвітання, удача	надія	віра, вірність	-	-	чистота і мир	надзвичайно складна ситуація
Китай	доброта, свято, удача, відважність	-	розкішне життя	траур	-	величність	підлість, небезпека, брехливість, траур	чесність
Україна	багатство, кохання, висока активність, агресія, боротьба	сонячність, розлука	свіжість	надійність, чистота	нічний спокій, доблесть, честь	благородство	чистота і душевна досконалість	траур
Індія	життя	величність	мир і надія	чесність	-	скорбота і втіха	-	-

Таблиця 3 – Характеристика застосовуваної музики в деяких точках роздрібної торгівлі [13, с. 114]

Формат роздрібної точки	Формат музики (мелодії)
Винний бугік	Гра духових інструментів
Відділ подарунків	Лірична музика
Молодіжна роздрібна точка	Динамічна, сучасна музика
Бугік одягу	Fashion-музика, стильна музика
Магазин для дітей (дитячих товарів)	Мелодії з мультфільмів
Продуктовий магазин	Спокійна, повільна музика
Продуктовий магазин в годину-пік	Динамічна, швидка музика

Таблиця 4 – Наслідки впливу дії запахів на свідомість і стан людини [19, с. 219]

Запах (аромат)	Наслідок впливу
М'ята	Збудження нервової системи
Конвалія	Розслаблення
Хвоя у поєднанні з мандаринами	Формування відчуття свята
Випічка (хліб), свіжозмелена кава	Пробудження апетиту
Гіркі рослинні аромати (ялівець)	Збільшення слиновиділення
Бензол, гераніол	Покращення слуху
Індол	Погіршення слуху
Запах троянд (визначених сортів)	Піддатливість в ідвідувачів дорогих бугіків
Горіх	Піддатливість в ідвідувачів автомобільних салонів
Груша	Порушення апетиту
Цитрусові	Розсіювання уваги
Лимон	Агресивність
Запах дорогих сигар, шкіри	Формування відчуття благополуччя, фінансової незалежності
Бергамотове масло, піридин	Покращення гостроти зору в сутінках
Бергамотове масло, гераніол, камфора	Підвищення чутливості до зеленого кольору і зменшення до червоного
Розмаринове масло	Розширення поля зору для зелених об'єктів і звуження для червоних
Індол	Розширення поля зору для червоних об'єктів і звуження для зелених

Заходи НЛП, які стосуються ароматизації приміщень та використання мерчандайзингу (заробітної плати працівників, які слідкують за дотриманням його принципів) є менш витратними (у порівнянні з максимально допустимим рівнем витрат для забезпечення оптимальності розподілу ресурсів), що пояснюється нескладною технологією їх використання. Такі заходи як оформлення вітрин та інтер'єру торгового приміщення відповідно до принципів НЛП та проведення тренінгів для персоналу є більш витратними. Але зазначені статті витрат допоможуть досягти синергетичного ефекту від застосування усього комплексу заходів НЛП, а тому вони є виправданими. Оптимізацію витрат на

впровадження заходів НЛП, що найкращим чином відповідає поставленій задачі максимізації рентабельності цих заходів, будемо виконувати на основі застосування класичного методу оптимізації задач математичного нелінійного програмування [9, 14].

Припустимо, що:

X_1, \dots, X_5 – відповідні витрати на елементи НЛП (табл. 5), грн.;

D_1, \dots, D_5 – чистий доданий дохід, одержаний за рахунок використання відповідного засобу НЛП, грн.;

D – чистий доданий дохід, одержаний за рахунок використання засобів НЛП, грн.;

B – бюджет ритейлу на впровадження заходів НЛП, грн.;

Таблиця 5 – Підвищення доходу ритейлу за рахунок впровадження заходів НЛП

Кодування заходу	Назва заходу	Підвищення доходу за рахунок використання заходу, %
X_1	Оформлювальні матеріали для вітрин та інтер'єру (вплив на зір)	30-40
X_2	Звукове оформлення торгового приміщення	35-55
X_3	Ароматизація приміщення	25-45
X_4	Мерчандайзинг	10-60
X_5	Персонал (тренінги для обслуговуючого персоналу)	30-50

Таким чином, можна скласти наступну функцію, що являє собою синергетичний ефект від застосування усіх зазначених заходів:

$$L = \frac{D_1}{X_1} + \frac{D_2}{X_2} + \frac{D_3}{X_3} + \frac{D_4}{X_4} + \frac{D_5}{X_5} \rightarrow \max, \quad (1)$$

де

$$D_1 = 0,35 \cdot D, \quad (2)$$

D_1 – це дохід, який одержить ритейл за рахунок впровадження у практику своєї діяльності оформлення вітрин та інтер'єру торгової точки;

$$D_2 = 0,45 \cdot D, \quad (3)$$

D_2 – це дохід, який одержить ритейл за рахунок звукового оформлення торгової точки;

(4)

$$D_3 = 0,35 \cdot D,$$

D_3 – це дохід, який одержить ритейл за рахунок ароматизації приміщення.

$$D_4 = 0,35 \cdot D, \quad (5)$$

D_4 – це дохід, який одержить ритейл за рахунок використання принципів мерчандайзингу в діяльності торгової точки.

$$D_5 = 0,40 \cdot D, \quad (6)$$

D_5 – це дохід, який одержить ритейл за рахунок симпатії потенційних покупців до обслуговуючого персоналу.

Середній розмір доходу з 1 м² у 2009 році становив 90 грн./день. з врахуванням середньої площі класичного супермаркету 1900 м². Таким чином, загальний дохід супермаркету за 1 день становить:

$$D = 90 \cdot 1900 = 171000 \text{ грн.}$$

Таким чином, додатково отриманий дохід за рахунок НЛП-заходів за 1 день відповідно становитиме:

1) за рахунок візуального впливу на покупця:

$$D_1 = 0,35 \cdot 171000 = 59850 \text{ грн.};$$

2) за рахунок впливу на свідомість покупця за рахунок звуку (музики):

$$D_2 = 0,45 \cdot 171000 = 76950 \text{ грн.};$$

3) за рахунок впливу запахів на підсвідомість людини за рахунок ароматизації:

$$D_3 = 0,35 \cdot 171000 = 59850 \text{ грн.};$$

4) за рахунок використання принципів мерчандайзингу:

$$D_4 = 0,35 \cdot 171000 = 59850 \text{ грн.};$$

5) за рахунок прихильності покупців до торгової точки (в розумінні прихильності до системи обслуговування персоналу):

$$D_5 = 0,40 \cdot 171000 = 68400 \text{ грн.}$$

Цільова функція (1), враховуючи визначені значення додатково одержаного доходу за рахунок впровадження заходів НЛП, матиме вигляд:

$$L = \frac{59850}{X_1} + \frac{76950}{X_2} + \frac{59850}{X_3} + \frac{59850}{X_4} + \frac{68400}{X_5} \rightarrow \max \quad (7)$$

Головним обмеженням у даній системі (в поставленому завданні) є бюджет, що виділений для впровадження заходів НЛП – В:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = B \quad (8)$$

Отже, як видно з формули, сумарно значення витрат на кожний окремий захід повинно становити попередньо визначений бюджет.

Таким чином, враховуючи бюджет у 700 грн/міс. формула (8) матиме вигляд:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 700 \quad (9)$$

Крім того слід пам'ятати, що витрати не можуть становити від'ємне значення, а тому показники витрат більші або дорівнюють нулю.

Відповідно до поставленої задачі цільова функція з обмеженнями має такий вигляд:

$$\begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = B; \\ X_i \geq 0; \\ i = \overline{1;5}. \end{cases} \quad (10)$$

Розв'яжемо задачу, використовуючи метод множників Лагранжа. Запишемо функцію Лагранжа:

$$L(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, \lambda) = \frac{D_1}{X_1} + \frac{D_2}{X_2} + \frac{D_3}{X_3} + \frac{D_4}{X_4} + \frac{D_5}{X_5} + \lambda(B - (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5)) \quad (11)$$

Для знаходження розв'язку рівняння (11) необхідно спочатку визначити його частинні похідні.

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial X_1} = -\frac{D_1}{X_1^2} - \lambda; \\ \frac{\partial L}{\partial X_2} = -\frac{D_2}{X_2^2} - \lambda; \\ \frac{\partial L}{\partial X_3} = -\frac{D_3}{X_3^2} - \lambda; \\ \frac{\partial L}{\partial X_4} = -\frac{D_4}{X_4^2} - \lambda; \\ \frac{\partial L}{\partial X_5} = -\frac{D_5}{X_5^2} - \lambda; \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = B - X_1 - X_2 - X_3 - X_4 - X_5. \end{cases} \quad (12)$$

Прирівнявши частинні похідні рівняння (12) до нуля одержимо можливість виразити з кожного рівняння через коефіцієнт λ невідомі змінні X_i :

$$\begin{cases} -\frac{D_1}{X_1^2} - \lambda = 0; \\ -\frac{D_2}{X_2^2} - \lambda = 0; \\ -\frac{D_3}{X_3^2} - \lambda = 0; \\ -\frac{D_4}{X_4^2} - \lambda = 0; \\ -\frac{D_5}{X_5^2} - \lambda = 0; \\ B - X_1 - X_2 - X_3 - X_4 - X_5 = 0. \end{cases} \quad (13)$$

Визначимо невідомі змінні X_i з перших п'яти рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 = \sqrt{\frac{D_1}{\lambda}}; \\ X_2 = \sqrt{\frac{D_2}{\lambda}}; \\ X_3 = \sqrt{\frac{D_3}{\lambda}}; \\ X_4 = \sqrt{\frac{D_4}{\lambda}}; \\ X_5 = \sqrt{\frac{D_5}{\lambda}}. \end{array} \right. \quad (14)$$

Для отримання розв'язку рівняння отримані значення системи (14) підставимо у шосте рівняння системи (13) для визначення значення коефіцієнта λ :

$$B - \sqrt{\frac{D_1}{\lambda}} - \sqrt{\frac{D_2}{\lambda}} - \sqrt{\frac{D_3}{\lambda}} - \sqrt{\frac{D_4}{\lambda}} - \sqrt{\frac{D_5}{\lambda}} = 0. \quad (15)$$

Таким чином з рівняння (15) через відомі значення B і D виразимо невідомий коефіцієнт λ :

$$\lambda = \left(\frac{\sqrt{D_1} - \sqrt{D_2} - \sqrt{D_3} - \sqrt{D_4} - \sqrt{D_5}}{B} \right)^2. \quad (16)$$

Підставивши одержане значення λ в кожне рівняння системи (14) матимемо значення X_i :

$$\left\{ \begin{array}{l}
X_1 = \sqrt{\frac{59850}{\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)^2}} = x_1^0; \\
X_2 = \sqrt{\frac{76950}{\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)^2}} = x_2^0; \\
X_3 = \sqrt{\frac{59850}{\left(\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)\right)^2}} = x_3^0; \\
X_4 = \sqrt{\frac{59850}{\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)^2}} = x_4^0; \\
X_5 = \sqrt{\frac{68400}{\left(\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)\right)^2}} = x_5^0.
\end{array} \right. \quad (17)$$

Значення x_i^0 складуть критичну точку, що визначить структуру розподілу бюджету – тобто критичну точку (точку екстремуму) системи $X^0 = (x_1^0; x_2^0; x_3^0; x_4^0; x_5^0)$.

Значення других похідних функцій обмеження дасть змогу дослідити функцію на її оптимальність у визначеній точці. Для цього значення других похідних у точці $X^0 = (x_1^0; x_2^0; x_3^0; x_4^0; x_5^0)$ запишемо у вигляді матриці Гессе.

$$\left\{ \begin{array}{l}
\frac{\partial^2 L}{\partial X_1^2} = -\frac{2D_1}{X_1^3} \Big|_{(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)} = a_1; \\
\frac{\partial^2 L}{\partial X_2^2} = -\frac{2D_2}{X_2^3} \Big|_{(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)} = a_2; \\
\frac{\partial^2 L}{\partial X_3^2} = -\frac{2D_3}{X_3^3} \Big|_{(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)} = a_3; \\
\frac{\partial^2 L}{\partial X_4^2} = -\frac{2D_4}{X_4^3} \Big|_{(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)} = a_4; \\
\frac{\partial^2 L}{\partial X_5^2} = -\frac{2D_5}{X_5^3} \Big|_{(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)} = a_5.
\end{array} \right. \quad (18)$$

Для визначення екстремуму точки (що дасть змогу стверджувати про оптимальність розподілу бюджету) необхідно скласти матрицю Гессе і визначити її мінори. Отже, матриця Гессе має такий вигляд:

$$H = \begin{pmatrix} a_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_5 \end{pmatrix} \quad (19)$$

Для того, щоб довести, що знайдений розв'язок є вірним, необхідно визначити мінор матриці Гессе.

Мінор першого порядку дорівнює значенню другої похідної в точці $X^0 = (x_1^0; x_2^0; x_3^0; x_4^0; x_5^0)$, тобто:

$$M_1 = a_1 \quad (20)$$

Мінор другого порядку становить значення частинних похідних системи (18) з перших двох рівнянь відповідно:

$$M_2 = \begin{vmatrix} a_1 & 0 \\ 0 & a_2 \end{vmatrix} \quad (21)$$

Відповідно до правил, мінор третього порядку матиме вигляд:

$$M_3 = \begin{vmatrix} a_1 & 0 & 0 \\ 0 & a_2 & 0 \\ 0 & 0 & a_3 \end{vmatrix} \quad (22)$$

Відповідно до (18) мінор четвертого порядку матиме такий вигляд:

$$M_4 = \begin{vmatrix} a_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_4 \end{vmatrix} \quad (23)$$

Міnor п'ятого порядку складуть значення всіх частинних похідних системи (18) у точці $X^0 = (x_1^0; x_2^0; x_3^0; x_4^0; x_5^0)$:

$$M_5 = \begin{vmatrix} a_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_5 \end{vmatrix} \quad (24)$$

У разі, якщо мінори почергово змінюють свій знак, починаючи з мінусу, то знайдена точка $X^0 = (x_1^0; x_2^0; x_3^0; x_4^0; x_5^0)$ є локальним максимумом, тобто поставлене завдання вирішено вірно.

Враховуючи відповідні значення отриманого додаткового прибутку за рахунок впровадження у використання кожного з заходів НЛП (3)-(6), витрат значення X_i відповідно становитимуть:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 = \sqrt{\frac{59850}{\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)^2}} = x_1^0; \\ X_2 = \sqrt{\frac{76950}{\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)^2}} = x_2^0; \\ X_3 = \sqrt{\frac{59850}{\left(\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)\right)^2}} = x_3^0; \\ X_4 = \sqrt{\frac{59850}{\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)^2}} = x_4^0; \\ X_5 = \sqrt{\frac{68400}{\left(\left(\frac{\sqrt{59850} - \sqrt{76950} - \sqrt{59850} - \sqrt{59850} - \sqrt{68400}}{700}\right)\right)^2}} = x_5^0. \end{array} \right.$$

Таким чином виконавши усі розрахунки, одержуємо шукану точку:

$$\begin{cases} x_1^0 = 135; \\ x_2^0 = 152; \\ x_{31}^0 = 135; \\ x_4^0 = 135; \\ x_5^0 = 143. \end{cases} \quad (25)$$

Таким чином знайдена точка є критичною точкою. Для з'ясування чи є дана точка точкою локального максимуму необхідно визначити значення частинних похідних в цій точці:

$$X^0 = (135; 152; 135; 135; 143) \quad (26)$$

Підставивши значення одержаної точки у систему (3.18), одержимо значення частинних похідних у визначеній точці для її подальшого дослідження на оптимальність:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 L}{\partial X_1^2} = -\frac{2D_1}{X_1^3} \Big|_{(135; 152; 135; 135; 143)} = -0049 = a_1; \\ \frac{\partial^2 L}{\partial X_2^2} = -\frac{2D_2}{X_2^3} \Big|_{(135; 152; 135; 135; 143)} = -0,044 = a_2; \\ \frac{\partial^2 L}{\partial X_3^2} = -\frac{2D_3}{X_3^3} \Big|_{(135; 152; 135; 135; 143)} = -0049 = a_3; \\ \frac{\partial^2 L}{\partial X_4^2} = -\frac{2D_4}{X_4^3} \Big|_{(135; 152; 135; 135; 143)} = -0049 = a_4; \\ \frac{\partial^2 L}{\partial X_5^2} = -\frac{2D_5}{X_5^3} \Big|_{(135; 152; 135; 135; 143)} = -0,047 = a_5. \end{cases} \quad (27)$$

Характер екстремуму допомагають визначити мінори функції.

Відповідно до (20) мінор першого порядку дорівнює:

$$M_1 = a_1 = -0,049$$

Враховуючи (21), значення мінору другого порядку становить:

$$M_2 = \begin{vmatrix} -0.049 & 0 \\ 0 & -0.044 \end{vmatrix} = (-0.049) \cdot (-0.044) = 0.002156 > 0$$

Мінору третього порядку визначається, виходячи з (22):

$$M_3 = \begin{vmatrix} -0.049 & 0 & 0 \\ 0 & -0.044 & 0 \\ 0 & 0 & -0.049 \end{vmatrix} = (-0.049) \cdot A_{11} = (-0.049) \cdot (-1)^{1+1} M_{11} = 0.049 \cdot \begin{vmatrix} -0.044 & 0 \\ 0 & -0.049 \end{vmatrix} =$$
$$= 0.049 \cdot (-0.044) \cdot (-0.049) = -0.00105644 < 0$$

Враховуючи значення частинних похідних другого порядку у визначеній точці та враховуючи (23) мінору четвертого порядку становить:

$$M_4 = \begin{vmatrix} -0.049 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -0.044 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -0.049 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -0.049 \end{vmatrix} = (-0.049) \cdot A_{11} = (-0.049) \cdot (-1)^{1+1} M_{11} = 0.049 \cdot$$

$$\begin{vmatrix} -0.044 & 0 & 0 \\ 0 & -0.049 & 0 \\ 0 & 0 & -0.049 \end{vmatrix} = 0.049 \cdot (-0.044) \cdot A_{11} = 0.049(-0.044)^{1+1} \cdot M_{11} = 0.049 \cdot 0.044 \cdot \begin{vmatrix} -0.049 & 0 \\ 0 & -0.049 \end{vmatrix} =$$
$$= 0.049^3 \cdot 0.044 = 0.00000517655 > 0$$

Мінору п'ятого порядку, відповідно до (24), становить:

$$\begin{aligned}
M_5 &= \begin{vmatrix} -0.049 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -0.044 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -0.049 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -0.049 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -0.047 \end{vmatrix} = (-0.049) \cdot A_{11} = (-0.049) \cdot (-1)^{1+1} \cdot M_{11} = \\
&= -0.049 \cdot \begin{vmatrix} -0.044 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -0.049 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -0.049 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -0.047 \end{vmatrix} = -0.049 \cdot (-0.044) \cdot (-1)^{1+1} \cdot A_{11} = -0.049 \cdot (-0.044) \cdot \\
&\cdot M_{11} = 0.049 \cdot 0.044 \cdot \begin{vmatrix} -0.049 & 0 & 0 \\ 0 & -0.049 & 0 \\ 0 & 0 & -0.047 \end{vmatrix} = 0.049 \cdot 0.044 \cdot (-0.049) \cdot (-1)^{1+1} \cdot A_{11} = -0.049 \cdot \\
&\cdot 0.044 \cdot 0.049 \cdot M_{11} = -0.049 \cdot 0.044 \cdot 0.049 \cdot \begin{vmatrix} -0.049 & 0 \\ 0 & -0.047 \end{vmatrix} = -0.049 \cdot 0.044 \cdot 0.049 \cdot (-0.049) \cdot \\
&\cdot (-0.047) = -0.000000517655 < 0
\end{aligned}$$

Як видно з розрахунків головні мінори почергово змінюють свій знак, починаючи з мінусу. Таким чином, ми маємо можливість стверджувати, що отримана в попередніх розрахунках точка $X^0 = (135; 152; 135; 135; 143)$ є точкою локального максимуму.

Отже ми довели, що у визначеній точці функція досягає свого максимуму. Тобто план розподілу грошових ресурсів на впровадження заходів НЛП є оптимальним. Для подальшого аналізу ефективності окресленого кола заходів НЛП, призначеного для впровадження у практику діяльності підприємства роздрібної торгівлі, необхідно проаналізувати такий показник, як вартість надання послуги з практичної реалізації намічених заходів (надання послуг на їх подальше використання ритейлом).

Таблиця 6 – Оптимальний розподіл коштів при бюджеті в 700 грн./день та ефективність впроваджених заходів НЛП

Кодування заходу	Витрати за день, грн.	Витрати за рік, грн.	Дохід за рік, грн.	Ефективність
X ₁	135	49275	21845250	443,3
X ₂	152	55480	28086750	506,25
X ₃	135	49275	21845250	443,3
X ₄	135	49275	21845250	443,3
X ₅	143	52195	24966000	478,3

Як видно з розрахунків, виконаних у роботі (при заданому рівні витрат і доходності), деякі заходи нейролінгвістичного програмування є менш витратними (у порівнянні з максимально допустимим рівнем витрат для забезпечення оптимальності розподілу ресурсів), що пояснюється нескладною технологією їх використання, а тому вони є менш витратними. Це стосується ароматизації приміщень та використання мерчандайзингу (заробітна плата працівників, які слідкують за дотриманням його принципів). Такі заходи як звукове оформлення торгового приміщення відповідно до принципів нейролінгвістичного програмування та проведення тренінгів для персоналу є більш витратними, у порівнянні з планом оптимального розподілу ресурсів. Але зазначені статті витрат допоможуть досягти синергетичного ефекту від застосування усього комплексу заходів нейролінгвістичного програмування, а тому вони є виправданими.

Крім того, можна зробити висновок, що за усіма заходами НЛП маємо високий коефіцієнт ефективності, що в сукупності забезпечить роздрібній точці достатньо високий рівень доходу. Проранжований за зменшенням ефективності ряд заходів НЛП має такий вигляд: звукове оформлення торгового приміщення, проведення тренінгів для персоналу, проведення ароматизації приміщень, оформлення вітрин та інтер'єру; використання принципів мерчандайзингу.

Таким чином, автором розроблено оптимізаційну модель впровадження засобів нейролінгвістичного програмування в управління збутом підприємствами роздрібною торгівлі, що дозволяє у межах бюджету ефективно розподілити кошти на заходи НЛП з визначенням річних витрат та доходів на кожен із засобів нейролінгвістичного програмування. Результати роботи можуть бути використані у діяльності будь-якого підприємства роздрібною торгівлі з відповідним коригуванням вхідних величин. Подальші дослідження автора будуть спрямовані на розроблення оптимізаційних моделей для управління збутом підприємств інших галузей вітчизняної економіки.

Список використаних джерел

1. Бер У. Цвет в рекламе [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gm-print.ru>.
2. Бондаренко І. В. Сучасний маркетинг : навчальний посібник / І. В. Бондаренко, В. І. Дубницький. – Донецьк: ТОВ «Юго-Восток ЛТД», 2002. – 354 с.
3. Бугір М. К. Математика для економістів / М. К. Бугір. – К. : Академія. 1998. – 350 с.
4. Громова О. Упаковка для премиального продукта / О. Громова // Маркетинг и реклама. – 2007. – № 7-8. – С. 44 – 47.
5. Данченко И. Аромамаркетинг: запахи, повышающие не только ваш статус, но и прибыль / И. Данченко // Маркетинг и реклама. – 2007. – № 10. – С. 59 – 61.

6. Замков О. О. Математические методы в экономике / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных. – М. : ДИС, 2004. – 426 с.
7. Котляренко М.А. Мерчандайзинг в системе торгового маркетинга. / М.А. Котляренко // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2003. – № 1. – С. 25 –27.
8. Крамарев О. Мерчандайзинг – чудеса или расчет? / О. Крамарев // Витрина. – 2001. – № 7. – С. 12 –15.
9. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади і задачі : навчальний посібник / М. І. Кучма. – Львів: «Новий Світ-2000», 2007. – 344 с.
10. Мерчандайзинг / під заг. ред. Л. В. Балабанової. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2002. – 290 с.
11. Мерчандайзинг: сб. статей. / под ред. Е. В. Ромата. – Х.: Студцентр, 2003. – 264 с.
12. Михалевич В. С. Задачи и методы нелинейного и динамического программирования / В. С. Михалевич, А. М. Гупал, В. И. Норкин. – М. : Наука, 2002. – 368 с.
13. Мокшанцев Р. И. Психология рекламы / Р. И. Мокшанцев. – М. : «Инфра-М», 2000. – 288 с.
14. Наконечний С. І. Збірник задач з курсу «Математичне програмування»: навчальний посібник / С. І. Наконечний, Л.В. Гвоздецька. – К. : ІСОТ, 1996. – 288 с.
15. О дизайне / Колористика. Цвет в рекламе... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gm-print.ru>.
16. Попова Ж. Г. Психология цвета в печатной рекламе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://azps.ru>.
17. Смирнова В. В. Секреты мотивации / В. В. Смирнова. – СПб. : Питер. – 2006. – 272 с.
18. Степанюк В. В. Методи математичного програмування / В. В. Степанюк. – К. : Вища школа, 1997. – 464 с.;
19. Феофанов О. А. Реклама: новые технологии в России / О. А. Феофанов. – СПб. : «Питер», 2000. – 346 с.
20. Фесюк В. А. Практичний мерчандайзинг : стислий курс / В. А. Фесюк, Л. М. Шульгіна, Н. А. Даниленко // Маркетинг і реклама. – 2004. – № 4. – С. 44 – 50.
21. Цвет в рекламе сквозь глубину подсознания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.createbrand.ru>.
22. Шкварчук Л. О. Ціни і ціноутворення : навчальний посібник / Л. О. Шкварчук. – К. : Кондор, 2003. – 344 с.
23. Эйдинов М. Интегрированные маркетинговые коммуникации в местах продаж / М. Эйдинов // Маркетинг и реклама. – 2005. – № 7-8. – С. 80 – 85.

Біловодська О.А. Оптимізація витрат в управлінні збутом підприємств як засіб прийняття ефективних інноваційних рішень / Механізм управління розвитком соціально-економічних систем : монографія / за заг. ред. О.В. Мартякової. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2010. – С. 118-127.