

УДК 004.338

О. П. Костенко, кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформаційно-управляючих
систем Кременчуцького національного
університету ім. М. Остроградського

РОЗРОБКА МОДЕЛІ КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЇ БАЗИ МАРКЕТИНГОВИХ ЗНАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕОРІЇ КАТЕГОРІЙ

У статті розроблено концептуальну модель категорії маркетингу – продукції підприємства, що дозволяє перейти до однієї формальної моделі подання об'єктів маркетингу у вигляді ієрархічної структури. Крім того, синтезовано модель концептуалізації бази маркетингових знань маркетингової інформаційної системи за допомогою теорії категорій.

В статье разработана концептуальная модель категории маркетинга – продукции предприятия, которая позволяет перейти к одной формальной модели представления объектов маркетинга в виде иерархической структуры. Кроме того, синтезирована модель концептуализации базы маркетинговых знаний маркетинговой информационной системы с помощью теории категорий.

The conceptual model of marketing category - company product was developed that makes it possible to pass to one formal model of the marketing objects representation in a hierarchical structure. In addition, marketing knowledge base conceptualization model of marketing information system was synthesized by using the theory of categories.

Ключові слова. База маркетингових знань, об'єкт маркетингу, категорія маркетингу, теорія категорій.

Вступ. Опис складних предметних областей (ПрО) у різних галузях діяльності підприємств, а в нашому випадку управління маркетингом на підприємстві – завдання слабоформалізоване і маловивчене, потребує інтеграції міждисциплінарних досягнень у цій галузі різних наук, що дозволить розробити базу маркетингових знань (БМЗ) про об'єкти маркетингу (ОМ) на підприємстві, максимально наближені до понятійної системи знань людини. Це особливо важливо, оскільки успішність розробки бази маркетингових знань впливає на гнучкість і адаптивність маркетингових інформаційних систем, її здатність до розв'язання різних класів маркетингових завдань, і тим самим визначає якість системи в цілому.

Тому актуальною є розробка нових і вдосконалення існуючих моделей та методів подання й моделювання складних об'єктів маркетингу, які найчастіше можуть бути або повністю не визначені або мало визначені на підприємстві у його мікро- та макросередовищах. При цьому слід враховувати системність об'єктів маркетингу як властивість людських знань і понять. Щоб скоротити витрати на зображення і моделювання бази маркетингових знань для конкретного підприємства доцільно застосовувати типові проектні рішення й подальшу індивідуалізацію цих рішень з урахуванням специфіки управління маркетингом на підприємстві та певного об'єкта маркетингу.

Перспективним нині є підхід до розробки бази маркетингових знань, пов'язаний з принципами сумісного багаторазового використання неповних концептуальних зображень системи знань про ОМ у вигляді їх онтологічних моделей. Використовуючи множину онтологічних моделей об'єктів маркетингу, аналітик-маркетолог одержує прикладну концептуальну модель про ОМ, уточнюючи і комбінуючи наявні їх онтологічні моделі у БМЗ, що дозволяє спроектувати адаптивну до задач маркетингу на підприємстві маркетингову інформаційну систему (МІС). Отримана таким чином прикладна концептуальна модель (КМ) про об'єкти маркетингу також повинна бути збережена в базі маркетингових знань для подальшого використання та модифікації, у тому числі іншими аналітиками-маркетологами системи. У подальшому кожна прикладна концептуальна модель про ОМ використовується у БМЗ МІС для розв'язання певної функціональної маркетингової задачі, причому додатково можуть бути застосовані процедурні знання про ОМ.

© О. П. Костенко, 2012

Складність відносин між об'єктами маркетингу в багаторівневих ієрархічних МІС не дозволяє використовувати для формального опису управління маркетингом на підприємстві наявні системи у вигляді систем диференціальних рівнянь, лінійного програмування, регресійно-кореляційних рівнянь та ін.

Слід застосовувати сучасний математичний апарат для розробки концептуальних моделей про об'єкти маркетингу та моделей концептуалізації бази маркетингових знань, який забезпечував би заданий рівень спільності опису управління маркетингом на підприємстві і разом з тим задовольняв би умови сумісності з іншим математичним апаратом, яким користуються у формальному поданні завдань автоматизації ОМ на окремих рівнях ієрархії складної МІС. Ми пропонуємо скористатися методами теорії категорій [1].

У дослідженнях з використання апарату теорії категорій для подання та обробки знань не враховуються повною мірою такі особливості концептуальних моделей: існування онтологічних і проблемних маркетингових знань, багатоаспектність та ієрархічність системи маркетингових знань про ОМ на підприємстві.

Постановка завдання. Мета даної статті – розробка багатоаспектної структури системи концептуальних моделей подання об'єктів маркетингу за допомогою теорії категорій та моделей концептуалізації бази маркетингових знань.

Для цього у статті розв'язуються такі задачі:

- визначення категорії маркетингу;
- розробка концептуальної моделі категорій маркетингу – продукції підприємства;
- формалізація структури відносин прикладних концептуальних моделей подання категорій маркетингу,

які описують об'єкти маркетингу за допомогою морфізмів;

– розробка моделі концептуалізації бази маркетингових знань маркетингових інформаційних систем відповідно до потреб підприємства.

Результати дослідження. Теорія категорій є одним із додатків загальної топології [2–4], методи якої дозволяють формально відображувати управління маркетингом на підприємстві в узагальненому вигляді.

Основоположним поняттям у теорії категорій є поняття “об'єкт категорії”, позначений (Ob), а ми розглядатимемо “категорії маркетингу”, які позначимо (KbM). Примітною властивістю уявлення категорії у вигляді взаємозв'язаної сукупності об'єктів маркетингу є те, що категорія маркетингу може бути будь-якої природи, як у мікросередовищі підприємства, так і в його макросередовищі. Таким чином, категорії маркетингу можуть бути задані множинними топологічними просторами, конструкціями алгебри, формальними теоріями тощо [5].

У розробці концептуальних моделей, котрі забезпечують зображення будь-якої категорії маркетингу у БМЗ складної багаторівневої МІС, слід урахувати структури цих OM на підприємстві. Визначимо зображення категорії маркетингу такими співвідношеннями об'єктів маркетингу на підприємстві:

$$\{\{\{OM_1^j \subset OM_2^j\} \subset OM_1^j\} \subset \dots \subset OM_n^j\} = KbM_j, \quad (1)$$

де KbM_j – множина категорій маркетингу, $j = \overline{1,5}$ – кількість категорій маркетингу, які потрібно автоматизувати на підприємстві, $j \in \{\text{продукт, ціна, місце, просування, люди}\}$; OM_n – кількість об'єктів маркетингу обраної категорії.

Співвідношення (1) визначає вкладений характер структури категорії маркетингу на підприємстві. Отже, властивості OM неможливо визначити без будь-яких властивостей іншого OM , тобто можна тільки ці властивості виключити. У теорії складності [6] такі конструкції множин називають “вежами множин”. Подамо їх таким виразом:

$$OM_1 > OM_2 > OM_3 > \dots > OM_n. \quad (2)$$

Співвідношення (2) позначає відношення чіткого порядку, тобто елементами різних рівнів ієрархії структури категорії маркетингу є відносини чіткого порядку між об'єктами маркетингу:

$$f : \{OM_i^j \in KbM_j\} \rightarrow \{OM_k^i\} \in KbM_i, \quad (3)$$

де j – відповідна категорія з множиною елементів OM_i ; $i = \overline{1, n}$ – кількість рівнів структури об'єктів маркетингу у відповідній категорії; $k = \overline{1, \xi}$ – номер множини елементів категорії KbM_i .

Співвідношення (3) ставить у відповідність один j -й елемент вищого рівня OM_i деяким елементам $k = \overline{1, \xi}$ нижчого рівня ієрархії категорії маркетингу, які потрібно автоматизувати на підприємстві.

Графічно таку складову категорії маркетингу (складається з декількох рівнів вкладень зображення об'єктів маркетингу) подамо у вигляді деякої сукупності множин KbM_j , зв'язаних конусами морфізмів OM_n (рис. 1).

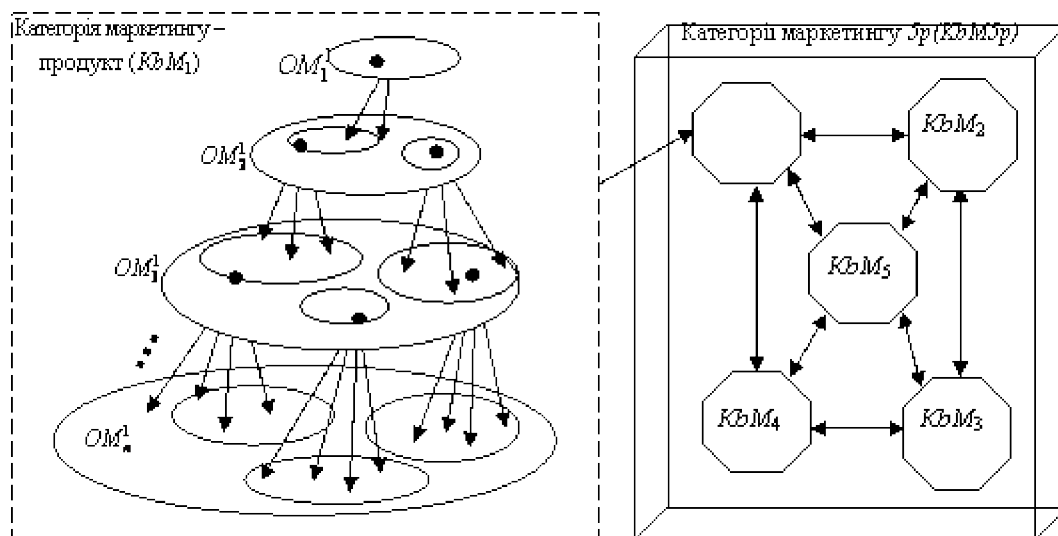


Рис. 1. Ілюстрація зображення категорій маркетингу у вигляді багаторівневої ієрархічної структури концептуальних моделей зображення об'єктів на підприємстві

Передбачимо, що для кожного рівня ієрархії досліджуваної категорії маркетингу розроблено

концептуальні моделі зображення OM та модель концептуалізації бази маркетингових знань MIC , котрі дозволяють здійснювати управління маркетингом на підприємстві.

Формалізовану модель концептуалізації бази маркетингових знань відповідної категорії маркетингу в узагальненому вигляді зобразимо трійкою:

$$M_{KBM_i} = \left\langle \Sigma_{OM_i^f}, A_{OM_i^f}, L_{OM_i^f} \right\rangle, \quad i = \overline{1, n} \quad (4)$$

де $\Sigma_{OM_i^f}$ – сигнатура подання OM відповідної категорії, що складається з кортежу моделей $\{M_{OM_1^f}^1, M_{OM_2^f}^2, \dots, M_{OM_n^f}^n\} \in \Sigma_{OM_i^f}$, якими формально є елементи управління об'єктом маркетингу на відповідному

рівні ієрархії категорії маркетингу на підприємстві, де $n = \overline{1, n}$, наприклад, якщо $j = \text{продукт}$, тоді: $M_{OM_1^f}^1 \in \{\text{товар}\}$, $M_{OM_2^f}^2 \in \{\text{виріб чи послуга}\}$, $M_{OM_3^f}^3 \in \{\text{виробничий, споживчий, змішаний}\}$, $M_{OM_4^f}^4 \in \{\text{торгова марка, асортимент, якість, функціональні можливості}\}$; $A_{OM_i^f}$ – аксіоматика об'єкта маркетингу (система аксіом

відповідної моделі OM) зазначеної категорії над сигнатурою $\Sigma_{OM_i^f}$, де $\{A_{OM_1^f}^1, A_{OM_2^f}^2, \dots, A_{OM_n^f}^n\} \in A_{OM_i^f}$, n – кількість аксіом відповідної моделі OM_i^f , наприклад, якщо категорія вищезазначена: $A_{OM_1^f}^1 \in \{\text{виробництво,}$

закупівля\}; $A_{OM_2^f}^2 \in \{\text{продаж, надання послуг}\}$, $A_{OM_3^f}^3 \in \{\text{на підприємстві, в магазині, у сервісному центрі}\}$, $A_{OM_4^f}^4 \in$

$\{\text{вплив на споживача}\}$; $L_{OM_i^f}$ – правила логічного висновку, котрі дозволяють з аксіом концептуальних моделей подавати об'єкти маркетингу відповідної категорії та розробляти моделі концептуалізації бази маркетингових знань маркетингової інформаційної системи на підприємстві, відповідно до вищенаведеного прикладу: $L_{OM_1^f}^1 \in$

$\{\text{підприємство, фірма}\}$, $L_{OM_2^f}^2 \in \{\text{фізична чи юридична особа}\}$, $L_{OM_3^f}^3 \in \{\text{місце продажу}\}$, $L_{OM_4^f}^4 \in \{\text{здійснення покупки}\}$.

Передбачимо, що управління маркетингом на всіх рівнях ієрархії категорій маркетингу зображено формальними моделями концептуалізації бази маркетингових знань $M_{KBM_1}, \dots, M_{KBM_n}$, їхні сигнатури містять концептуальні моделі подання OM , які є початком конусів морфізмів відповідної категорії маркетингу. Тоді запишемо:

$$M_{OM_i^f}^0 \in \Sigma_{OM_i^f}, M_{OM_1^f}^1 \in \Sigma_{OM_1^f}, \dots, M_{OM_n^f}^n \in \Sigma_{OM_n^f},$$

де $M_{OM_i^f}^0$ – коренева концептуальна модель подання об'єкта маркетингу, яка належить сигнатурі $\Sigma_{OM_i^f}$ формальної моделі концептуалізації бази маркетингових знань $M_{KBM_1}, M_{OM_1^f}^1, \dots, M_{OM_n^f}^n$ – вузлові концептуальні моделі зображення об'єктів маркетингу відповідних сигнатур моделей концептуалізації $BМЗ$ $M_{KBM_1}^k, \dots, M_{KBM_n}^k$, які також є вершинами конусів морфізмів OM_i^k , але на суміжних рівнях ієрархії категорії маркетингу $KBМ_g$.

Зроблені припущення, а також співвідношення (1)–(4) дозволяють нам записати таку теоретико-модельну конструкцію подання об'єкта маркетингу в базі маркетингових знань MIC у такому вигляді:

$$M_{KM_t} \supset \left\{ \begin{array}{l} M_{KM_1}^1 \supset \left\{ \begin{array}{l} M_{KM_1}^{1,1} \supset \dots; \\ \vdots \\ M_{KM_1}^{1,p} \supset \dots; \end{array} \right. \\ \vdots \\ M_{KM_n}^1 \supset \left\{ \begin{array}{l} M_{KM_n}^{n,1} \supset \dots; \\ \vdots \\ M_{KM_n}^{n,p} \supset \dots; \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (5)$$

яка буде справедлива лише в тому разі, коли сигнатури концептуальних моделей зображення об'єктів маркетингу не перетинаються на підприємстві. Тоді справедливо співвідношення:

$$\Sigma_{OM_t}^1 = \Sigma_{OM_1}^1 \cup \Sigma_{OM_2}^1 \cup \dots \cup \Sigma_{OM_n}^1. \quad (6)$$

Іншими словами, сигнатура моделі концептуалізації БМЗ $M_{KM_t}^1$ об'єднуватиме всі підмножини концептуальних моделей об'єктів маркетингу, що містяться в основі конусів морфізмів усіх рівнів ієрархії OM складові категорії маркетингу (рис. 1). Аналогічно для $M_{KM_t}^1$ формується аксіоматика об'єкта маркетингу відповідної категорії ξ . Позначимо її $A_{OM_t}^1$.

У математичній логіці висновки на ієрархічних структурах називаються деревом висновку. Таким чином вважатимемо, що дерево логічних висновків управління маркетингом на підприємстві, позначимо їх $L_{OM_t}^1$, об'єднує всі теореми моделей концептуалізації бази маркетингових знань $M_{KM_1}^1, \dots, M_{KM_n}^1$. Тоді остаточно запишемо модель концептуалізації бази маркетингових знань маркетингових інформаційних систем на підприємстві так:

$$M_{KM_t}^1 = \left\{ \Sigma_{OM_t}^1, A_{OM_t}^1, L_{OM_t}^1 \right\}. \quad (7)$$

Висновки. Уперше розроблено концептуальну модель зображення категорій маркетингу – продукції підприємства, яка, на відміну від наявних регресійно-кореляційних, дозволяє перейти до однієї формальної моделі зображення об'єктів маркетингу у вигляді ієрархічної структури дерева цілей для раціонального їх управління.

Уперше розроблено модель концептуалізації бази маркетингових знань маркетингових інформаційних систем, яка на відміну від наявних систем диференціальних рівнянь, що дозволяє ефективно моделювати об'єктам маркетингу на підприємстві за допомогою теорії категорії.

Література

1. Левыкин В. М. Категорное моделирование предметных областей на основе знаний в системах принятия решений / В. М. Левыкин, Т. М. Неофитная // Науковий вісник КУЕІТУ. Нові технології. – 2006. – № 4(14). – С. 21–25.
2. Солодовников В. В. Теория сложности и проектирование систем управления / В. В. Солодовников, В. И. Тумаркин. – М. : Наука, 1990. – 168 с.
3. Александрян Р. А. Общая топология / Р. А. Александрян, Э. А. Мирзахонян. – М. : Высш. школа, 1979. – 336 с.
4. Введение в топологию : учеб. пособие / Ю. Г. Борисович, Н. М. Близняков, Я. А. Израилевич, Т. Н. Фоменко. – 2-е изд., доп. – М. : Наука. Физматлит, 1995. – 416 с.
5. Мендельсон Э. Введение в математическую логику / Мендельсон Э. – М. : Наука, 1971. – 320 с.
6. Метешкин К. А. Особенности представления объектов категории иерархическими структурами / К. А. Метешкин // Системи обробки інформації : збірник наукових праць. – Вип. 4(10). – ХФВ “Транспорт України”, 2000. – С. 143–146.