

НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ПРИМЕРЕ СОАО «КОММУНАРКА»

Д. Ю. Буданчикова

Белорусский государственный университет, г. Минск;

budanchikova.04@mail.ru;

науч. рук. – И. В. Большакова, ст. преп.

В статье на примере СОАО «Коммунарка» рассматривается один из подходов в управлении предприятием, связанный с теорией нечетких множеств. Описывается сущность данной теории, возможные задачи, возникающие в процессе управления предприятием, на основе которых формируются примеры, позволяющие наглядно применить нечетко-множественный подход в управлении СОАО «Коммунарка».

Ключевые слова: нечеткие множества; операции над нечеткими множествами; нечетко-множественный подход; управление предприятием; СОАО «Коммунарка».

Теория нечетких множеств – новый этап в становлении нечеткой логики. На самом деле, нечеткое множество – совокупность упорядоченных пар, в записи которых присутствует какая-либо переменная и число [1]. Управление предприятием – это непрерывный процесс влияния на производительность организации для достижения определенных задач. Знание и применение свойств теории нечетких множеств позволяет решать различного рода задачи управления предприятием [2].

В качестве предприятия выбор пал на кондитерскую фабрику «Коммунарка», одного из крупнейших производителей кондитерских изделий в Республике Беларусь. Деятельность любой организации зависит от наличия сырья, материалов, поэтому выделяют такую задачу как выявление необходимых ресурсов и источников их обеспечения. Необходимо выбрать поставщика, предложенные услуги которого будут в наибольшей степени соответствовать критериям. Пусть задано множество поставщиков $E = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$, где x_1 – признанный на мировом рынке поставщик «Номер один»; x_2 – достаточно популярный в стране поставщик «Номер два»; x_3 – известный в узких кругах поставщик «Номер три»; x_4 – только начавший свое дело поставщик «Номер четыре».

Из всевозможных критериев выделим четыре основных: качество товара, цена, удаленность поставщика от потребителя, надежность поставки. Сформируем множество равнозначных критериев: $S = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$, где C_1 – качество предлагаемого товара; C_2 – цена; C_3 – удаленность поставщика от потребителя; C_4 – надежность поставки. Относительно этих критериев и будем решать задачу.

Во-первых, необходимо определить степень соответствия претендента с помощью нечетких множеств. Чтобы оценить каждого поставщика, уточним, что характеристическая функция может принимать любое зна-

чение только в интервале $[0, 1]$: если значение ближе к 0, то поставщик не соответствует указанному критерию, если же к 1, то вероятнее всего он является наилучшим кандидатом. Составим четыре нечетких множества относительно выбранных критериев, чтобы в дальнейшем сравнить между собой поставщиков.

$$A_{c_1} = \{(x_1, 0.9), (x_2, 0.7), (x_3, 0.6), (x_4, 0.3)\};$$

$$A_{c_2} = \{(x_1, 0.3), (x_2, 0.7), (x_3, 0.4), (x_4, 0.5)\};$$

$$A_{c_3} = \{(x_1, 0.2), (x_2, 0.8), (x_3, 0.7), (x_4, 0.4)\};$$

$$A_{c_4} = \{(x_1, 0.9), (x_2, 0.7), (x_3, 0.4), (x_4, 0.2)\}.$$

В решении данной задачи нам поможет такая операция, как пересечение нечетких множеств, для чего необходимо просто найти наименьшее значение по каждому индексу. Наиболее практичным вариантом будет поиск пересечения относительно множеств поставщиков, а не критериев, так как это быстрее приведет нас к ответу. Найдем минимальные значения в каждом из четырех множеств и из этих минимальных найдем наибольшее:

$$D = \{(x_1, 0.2), (x_2, 0.7), (x_3, 0.4), (x_4, 0.2)\}.$$

Можно заметить, что x_2 имеет наибольшее значение характеристической функции из четырех полученных. Это позволяет сделать вывод о том, что претендент x_2 – достаточно популярный в стране поставщик «Номер два» – в большей степени соответствует указанным предприятием критериям.

Вторая задача связана с обеспечением выпуска высококачественной продукции. Необходимо проанализировать работу каждого цеха, охарактеризовав его, чтобы выявить какой из них нуждается в новом оборудовании. Пусть задано множество $E = \{x_0, x_1, x_2, x_3\}$, где x_0 – новое оборудование; x_1 – конфетный цех; x_2 – шоколадный цех; x_3 – конфетно-шоколадный цех.

Сформируем нечеткое множество критериев: $C = \{C_1, C_2, C_3\}$, где C_1 – многофункциональность; C_2 – прибыльность; C_3 – соответствие передовым технологиям.

Если значение характеристической функций будет ближе к 0, то технологическое оснащение цеха не соответствует положительным характеристикам выбранного критерия, если же ближе к 1, то цех не нуждается в замене оборудования, так как используемое достаточно хорошо справляется со своей задачей.

$$A_{x_1} = \{(C_1, 0.27), (C_2, 0.56), (C_3, 0.59)\};$$

$$A_{x_2} = \{(C_1, 0.55), (C_2, 0.72), (C_3, 0.83)\};$$

$$A_{x_3} = \{(C_1, 0.65), (C_2, 0.49), (C_3, 0.31)\}.$$

В данном примере воспользуемся операцией дополнение, для которой необходимо от единицы вычесть известные значения заданного множества:

$$\forall x \in E: \mu_{A_i}(C) = 1 - \mu_{A_{x_0}}(C).$$

Множество A_{x_0} будем считать эталоном для сравнения, т. е. характеристики оборудования для нас будут приоритетными, и именно относительно них будут оцениваться цеха:

$$A_{x_0} = \{(C_1, 0.35), (C_2, 0.51), (C_3, 0.69)\}.$$

Проанализировав заданные изначально значения всех цехов относительно выбранных критериев и проведя простые арифметические операции с каждым из них, заметим, что только одно множество в идеале подходит нашему условию – A_{x_3} (оно является дополнением множества A_{x_0}). Таким образом, новое оборудование лучше всего дополнит конфетно-шоколадный цех и увеличит эффективность его производства.

Стоит упомянуть и такую задачу управления предприятием, как создание эффективной рекламы. Рекламная деятельность СОАО «Коммунарка» включает в себя много направлений. Необходимо выяснить, какой тип рекламы является наиболее эффективным и наименее затратным. Пусть заданы множества $A_1 = \{2\ 200\ 000, 2\ 290\ 000, 2\ 300\ 000\}$ и $A_2 = \{2\ 320\ 000, 2\ 380\ 000, 2\ 590\ 000\}$, элементами которых являются переменные x_1, x_2, x_3 – три примерных значения реализуемого количества только молочного шоколада за один месяц до запуска рекламы и через один месяц после ее запуска соответственно.

Необходимо рассчитать коэффициенты эффективности трех видов рекламных кампаний, чтобы выбрать наилучший вариант. Коэффициент эффективности рекламной кампании вычисляется по формуле:

$$E(t) = \frac{S_2(t) - S_1(t)}{C(t)} = \frac{Q_2(t) * P_2(t) - Q_1(t) * P_1(t)}{C(t)},$$

где $S_1(t), S_2(t)$ – совокупная прибыль от рекламной кампании, полученная от продаж товара до и после рекламы; $Q_1(t), Q_2(t)$ – совокупные продажи товара до и после рекламы соответственно. Нам нужна прибыль от продажи только одного вида продукции, прибыль от продажи одной плитки молочного шоколада среднего ценового сегмента составляет

примерно 1,86 рублей. Рекламная кампания будет продолжаться один месяц. Необходимые данные возьмем из таблиц 1-3, приведенных ниже.

Таблица 1

Объем реализации выпущенной продукции в течение года

Кондитерские изделия	Количество реализованной продукции до рекламы (тонн)	Количество реализованной продукции после рекламы (тонн)
Шоколад	4465	4746
Все изделия	10792	12656

Примечание – собственная разработка на основе статистических данных [3]

Таблица 2

Прибыль от реализации продукции в течение года

Прибыль от реализации продукции до рекламы	Прибыль от реализации продукции после рекламы	Единица измерения
5,9	7,4	млн. руб.

Примечание – собственная разработка на основе статистических данных [3]

Таблица 3

План затрат на рекламу в течение года

Направление рекламной деятельности	Денежные расходы (руб.)
Реклама в газетах, журналах	320000
Реклама на ТВ	90000
Реклама в метро	110000

Примечание – собственная разработка на основе статистических данных [3]

Подставив приведенные в работе данные в формулу, получим три разных значения коэффициента, где E_1 – реклама на ТВ, E_2 и E_3 – реклама в метро и печатных изданиях соответственно.

$$E_1(t) = \frac{((2290000,2380000,2590000) - (2200000,2260000,2300000)) \cdot 1,86}{90000} = (1,86; 2,48; 6,0);$$

$$E_2(t) = \frac{((2290000,2380000,2590000) - (2200000,2260000,2300000)) \cdot 1,86}{110000} = (1,52; 2,03; 4,9);$$

$$E_3(t) = \frac{((2290000,2380000,2590000) - (2200000,2260000,2300000)) \cdot 1,86}{90000} = (0,5; 0,7; 1,7).$$

Чтобы выбрать наилучший коэффициент эффективности рекламной деятельности, необходимо сравнить и определить, какой из трех коэффициентов достигает наибольшего значения на своем интервале. Так, в случае необходимости СОАО «Коммунарка» получить рекламу для их нового продукта, организация может приобрести больше рекламы на ТВ, это направление рекламных услуг будет наиболее эффективным.

Таким образом, возможность лингвистической интерпретации полученных в ходе вычислений результатов позволяет многие неясные, на первый взгляд, показатели сделать более четкими для усвоения. Большое количество свойств и возможных операций с нечеткими множествами делает нечетко-множественный подход в управлении предприятием достаточно легким для понимания и простым в применении. Также недостаточная степень подкрепленности данной теории подходящими примерами побуждает находить собственные способы решения задач с применением нечетких множеств на практике или совершенствовать уже имеющиеся.

Библиографические ссылки

1. *Большакова И. В.* Нечеткие доходности в портфельной теории (метод треугольных нечетких чисел) // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. – 2021. – № 2. – С. 50-59.
2. *Кофман А., Алуха Х. Х.* Введение теории нечетких множеств в управлении предприятиями: Пер. с исп. – Мн.: Выш. Шк., 1992. – 224 с.
3. Официальный сайт кондитерской фабрики «Коммунарка». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kommunarka.by>. – Дата доступа: 19.04.2022.