

экономической ситуации, способствовать формированию рыночного пространства в регионе, сосредоточению производства в хозяйствах с высокой эффективностью использования механизма ресурсосбережения.

Анализ соотношения между объемом продаж, издержками и прибылью при нечеткой исходной информации

Дударкова О. Ю., ассистент БГАТУ, г. Минск

Важной особенностью современной экономической среды является наличие рыночной неопределенности, и эффективность использования информации зависит от способности применяемых средств анализа учитывать параметры, выраженные неоднозначными количественными или качественными оценками.

В области принятия управленческих решений традиционно используются точные числа. Не так давно была предложена теория нечетких чисел, которая позволяет учитывать нестатистическую неопределенность прогнозируемых показателей.

Нечеткое число \tilde{A} на оси действительных чисел – это нечеткий набор, характеризуемый функцией принадлежности $\mu_{\tilde{A}} : R \rightarrow [0, 1]$. Нечеткое число \tilde{A} может быть выражено как $\tilde{A} = \int \mu_{\tilde{A}}(x) / x$, где $\mu_{\tilde{A}}(x) \in [0, 1]$ – степень принадлежности $x \in R$ множеству \tilde{A} , \int – объединение по всем $x \in R$; $\mu_{\tilde{A}}(x) / x$ означает, что степень принадлежности x множеству \tilde{A} равна $\mu_{\tilde{A}}(x)$.

Среди всех видов нечетких чисел наиболее изучены нечеткие треугольные числа (НТЧ). НТЧ $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ определяется тремя величинами: a_1 – нижняя граница, меньше которой рассматриваемый показатель не может быть, a_3 – верхняя граница, больше которой не может быть, a_2 – наиболее возможное значение показателя, соответствующее максимальному уровню принадлежности к отрезку $[a_1, a_3]$. Как известно, над НТЧ можно осуществлять такие же операции, как и над обычными числами: сложение, вычитание, умножение и деление, но по определенным правилам.

На основе использования НТЧ и нечеткой арифметики предлагается решение задачи определения объема продаж, которое необходимо обеспечить предприятию для получения запланированной суммы прибыли.

Натуральное количество реализуемой продукции ($НК$), которое обеспечивает такой объем продаж, определяется следующим образом:

$$НК = \frac{\text{Общие постоянные издержки} + \text{Запланированная прибыль}}{\text{Цена} - \text{Переменные издержки}}$$

Пусть все исходные данные определены как НТЧ.

Общие постоянные издержки: $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$, цена: $\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3)$, общие переменные издержки: $\tilde{C} = (c_1, c_2, c_3)$. Планируемая прибыль P может быть задана как точным числом, так и представлена в виде НТЧ $\tilde{P} = (p_1, p_2, p_3)$.

Подставим их в формулу определения НК:

$$НК = \frac{\tilde{A}(+)P}{\tilde{B}(-)\tilde{C}} = \frac{(a_1, a_2, a_3)(+)(p_1, p_2, p_3)}{(b_1, b_2, b_3)(-)(c_1, c_2, c_3)} = \left(\frac{a_1 + p_1}{b_3 - c_1}, \frac{a_2 + p_2}{b_2 - c_2}, \frac{a_3 + p_3}{b_1 - c_3} \right), \quad a_i, b_i, c_i \in R^+, b_i \neq c_i; i = \overline{1,3}$$

Далее, необходимо произвести дефазификацию (замену нечеткого числа репрезентативным точным числом) полученного НТЧ по формуле, используемой, например, в работе /3/: $\overline{X} = \frac{x_1 + 2x_2 + x_3}{4}$, где $\tilde{X} = (x_1, x_2, x_3)$ - произвольное НТЧ.

$$\overline{НК} = \frac{1}{4} \left(\frac{a_1 + p_1}{b_3 - c_1} + \frac{2(a_2 + p_2)}{b_2 - c_2} + \frac{a_3 + p_3}{b_1 - c_3} \right), \quad a_i, b_i, c_i \in R^+; b_i \neq c_i; i = \overline{1,3}.$$

Проиллюстрируем данный подход простым примером. Основные показатели фирмы «Вега» выглядят следующим образом: общие постоянные издержки - $\tilde{A} = (90, 100, 110)$; переменные издержки единицы продукции - $\tilde{C} = (45, 50, 55)$; цена реализации единицы продукции - $\tilde{B} = (65, 70, 75)$. Если фирма «Вега» ставит перед собой задачу получить прибыль в размере около 40 тыс. рублей, предположим $\tilde{P} = (30, 40, 50)$, то ей необходимо реализовать приблизительно следующее количество продукции:

$$\overline{НК} = \frac{1}{4} \left(\frac{90 + 30}{75 - 45} + \frac{2(100 + 40)}{70 - 50} + \frac{110 + 50}{65 - 55} \right) = 8,5 \text{ тыс. штук}$$

Для получения адекватных результатов прежде всего необходимо обоснованное прогнозирование всех задействованных в расчете показателей для последующего представления их в нечеткой форме. Необходимо отметить, что подобный подход может быть реализован и при представлении исходной информации в виде интервалов, нечетких трапециевидальных чисел, при условии соблюдения правил интервальных вычислений и арифметических операций над нечеткими трапециевидальными числами.