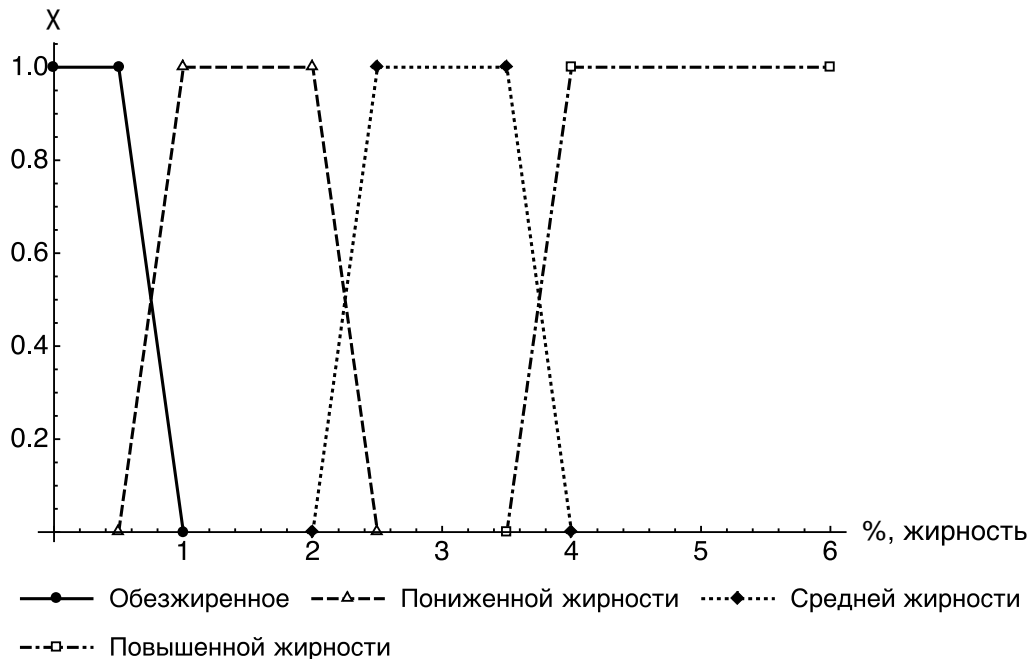


Методология композиционной идентификации пищевых продуктов

Семипятный В. К.,
к. т. н., старший научный сотрудник



Нечеткая логика в приложениях идентификации



Нечеткая классификация питьевого молока по жирности

$$\frac{1}{1 + \left(\frac{x}{0.75}\right)^8}$$

$$\frac{1}{1 + \left(\frac{x - 1.5}{0.75}\right)^8}$$

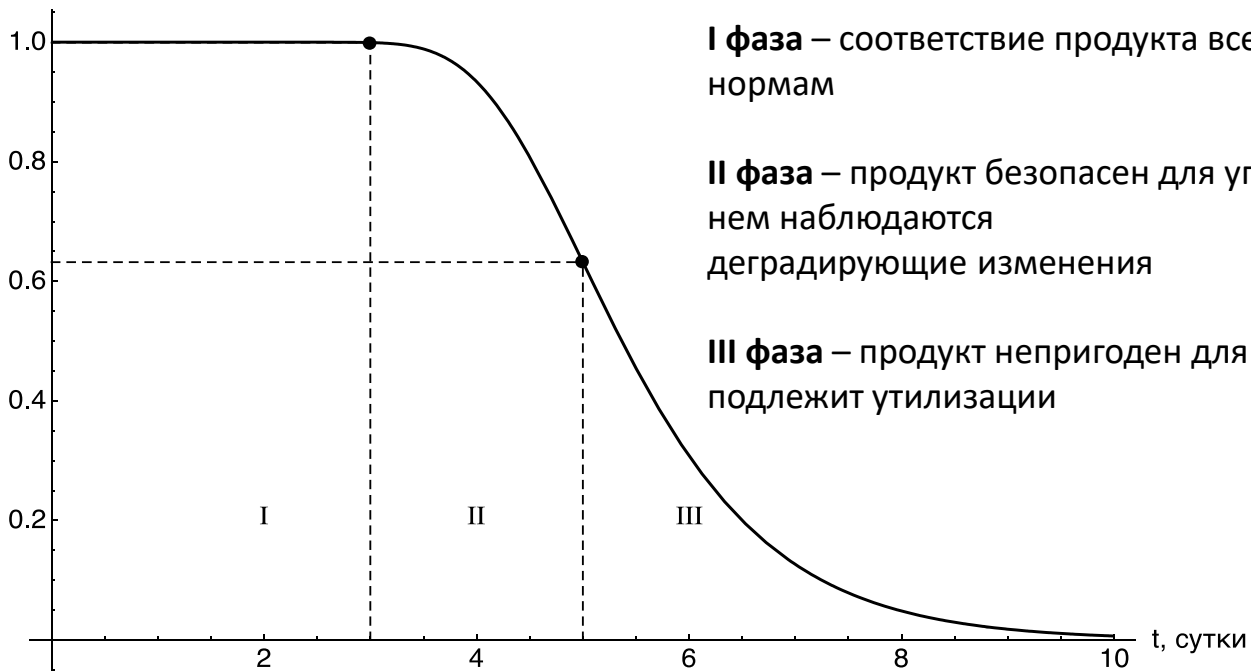
$$\frac{1}{1 + \left(\frac{x - 3}{0.75}\right)^8}$$

$$\frac{1}{1 + \left(\frac{x - 5}{1.25}\right)^{12}}$$

**Аппроксимационные уравнения
для молока**

Качественные характеристики продукта с точки зрения нечеткой логики

Q, качество

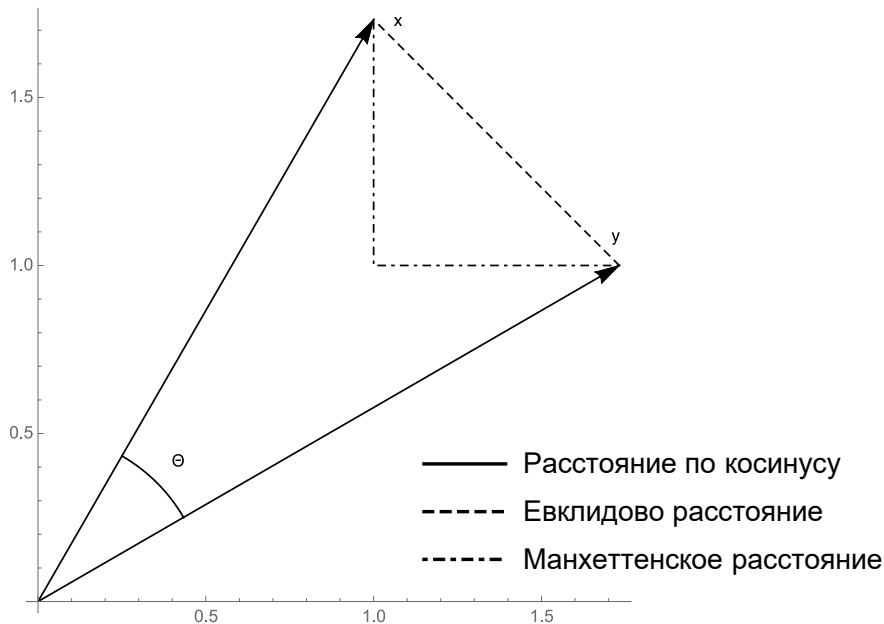


I фаза – соответствие продукта всем установленным нормам

II фаза – продукт безопасен для употребления, но в нем наблюдаются деградирующие изменения

III фаза – продукт непригоден для употребления и подлежит утилизации

Визуализация идентификационных расстояний



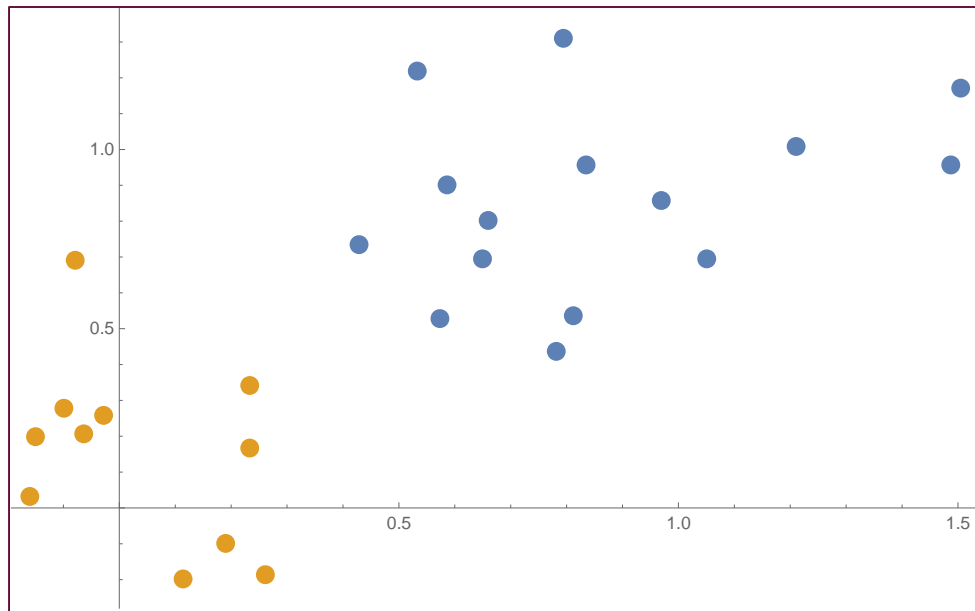
$$D(x_i, x_j) = \|x_i - x_j\| = \sqrt{\sum_{l=1}^k (x_i^l - x_j^l)^2}$$

$$D(x_i, x_j) = \sum_{l=1}^k |x_i^l - x_j^l|$$

$$D(x_i, x_j) = \cos(x_i, x_j) = \frac{x_i \cdot x_j}{\|x_i\| \|x_j\|}$$

Идентификационные расстояния

Дискриминационный анализ продуктовой идентификации

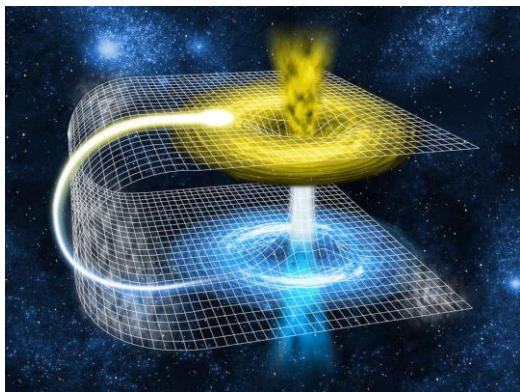


Дискриминация образцов методом кластеризации

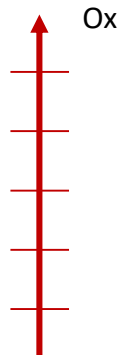
$$\sum_i \min_j D(x_i, c_j) \rightarrow \min_c$$

- x_i – векторы в \mathbb{R}^k , соответствующие конкретным образцам пищевых продуктов.
- c_j – выбранные кластерные центры, так же являющиеся векторами в \mathbb{R}^k ;
- $D(\cdot, \cdot)$ – функция расстояния между точками пространства \mathbb{R}^k .

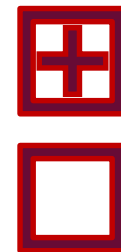
Примитивизация пространства экспертных данных



Многофакторное
пространство оценки



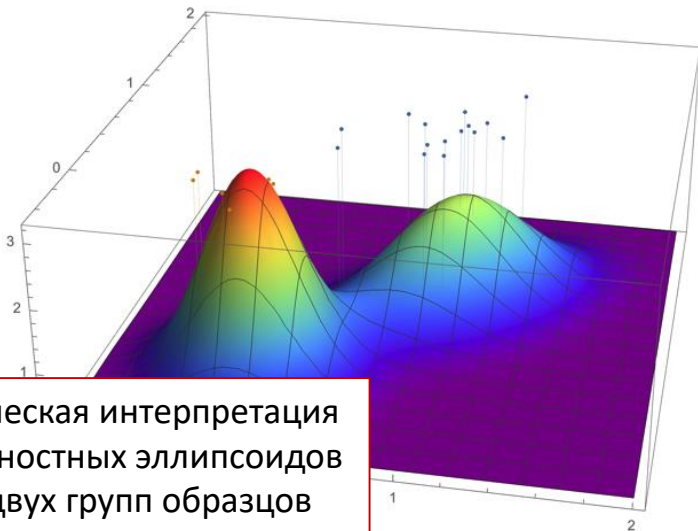
Одномерная
балльная система



Бинарный
выбор

Комбинация методов для достижения заданного уровня доверия

$$\left. \begin{aligned} \mathbb{P}(\text{OK}_1 | \text{False}) &= p_1 \\ \mathbb{P}(\text{OK}_2 | \text{False}) &= p_2 \\ \dots \\ \mathbb{P}(\text{OK}_n | \text{False}) &= p_n \end{aligned} \right\} \mathbb{P}(\text{OK}_1 \cdot \text{OK}_2 \cdot \dots \cdot \text{OK}_n | \text{False}) = \prod_{i=1}^n p_i$$



Графическая интерпретация вероятностных эллипсоидов для двух групп образцов

$$\mathbb{P}(\text{OK}_i | \text{False})$$

Вероятность ложноположительной идентификации фальсификата как эталонного образца i -м методом

Спасибо за внимание!

Семипятный В. К.,
к. т. н., старший научный сотрудник

