

# Построение интегрального индикатора, когда экспертные мнения преобразованы в признаи.

Шокоров Вячеслав Александрович

Московский физико-технический институт  
Факультет управления и прикладной математики  
Кафедра интеллектуальных систем

*Москва*  
2020 г

## Цель

Предложить метод построения интегрального индикатора для набора объектов.

## Проблема

Экспертные оценки могут не удовлетворять следующим требованиям:

- ❶ Похожие объеты находятся в рейтингах экспертных оценок рядом
- ❷ Оценка существенно не меняется при малых изменениях свойств объектов
- ❸ Если один объект существенно изменит свои признаи, он должен ожидаемо изменить свои экспертные оценки

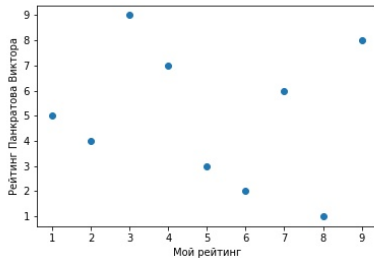
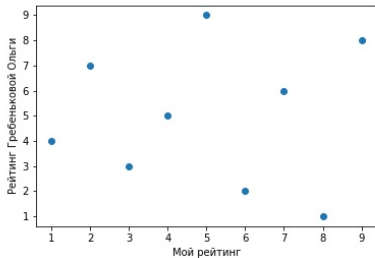
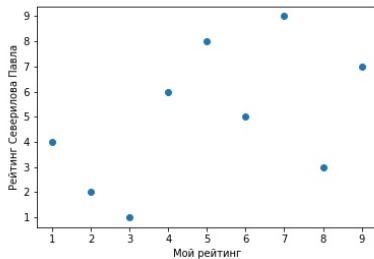
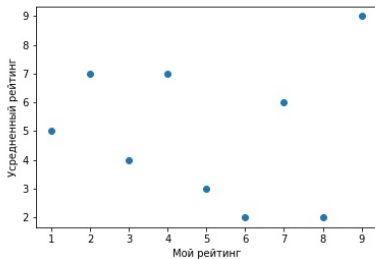
Результатом работы алгоритма построения интегрального индикатора методом «без учителя» является отыскание оптимального, вектора весов  $\mathbf{w} = (w_1, \dots, w_n)^T$ . Рассмотрим алгоритм и опишем метод главных компонент, используемый для вычисления интегральных индикаторов. Так как нам необходимо построить интегральный индикатор  $\in \mathbb{R} \Rightarrow$  необходимо взять первую компоненту разложения.

Поиск первой компоненты сводится к решению оптимизационной задачи:

$$S^2[(Z, \mathbf{w})] = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (\mathbf{w}, z_i)^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left( \sum_{j=1}^n z_{ij} \mathbf{w}_j \right)^2 \rightarrow \min_{\mathbf{w}}$$

Где  $S$  - выборочная дисперсия данных вдоль направления, заданного нормированным вектором  $\mathbf{w}$ ,  $Z \in \mathbb{R}^{m \times n}$  - нормированные данные, полученные из входных данных следующим образом:

$$z_{ij} = (x_{ij} - \min_i x_{ij})(\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij})^{-1}, i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$$



Метод главных компонент сильно зависит от линейности данных, но это условие не ставилось на данные, вероятно, по этой причине метод показал себя не лучшим образом.