



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДРУЖБЫ НАРОДОВ

**Тема: Машинное обучение в
задачах моделирования
характеристик производственных
процессов наукоемких
предприятий**

Исполнитель: *Белов Дмитрий Александрович*
Руководитель: *Шмелева Анна Геннадьевна*



Цель — выявить преимущества применения методов машинного обучения в производственных процессах наукоемких предприятий.

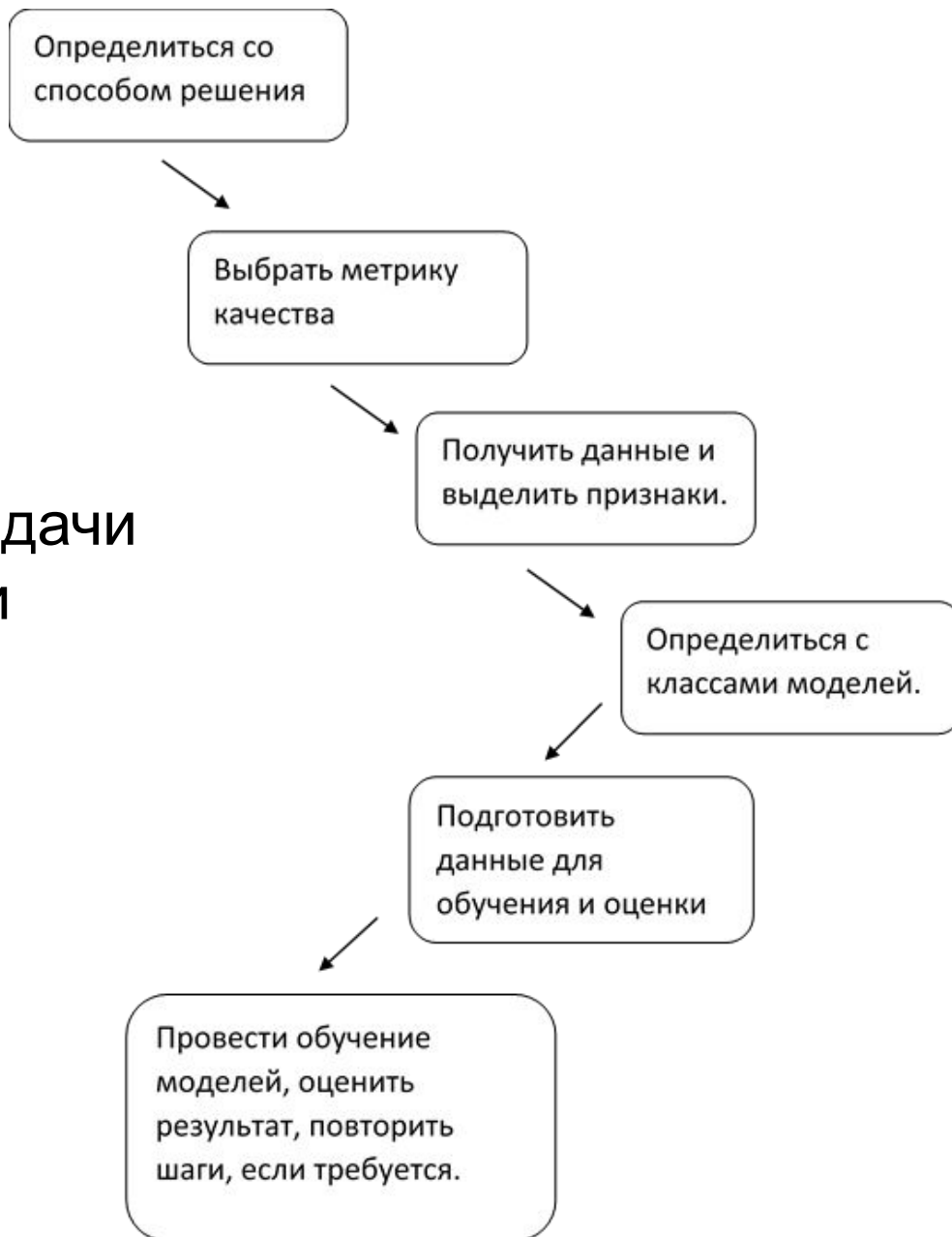
Задачи:

- изучить основные направления машинного обучения;
- проанализировать применение машинного обучения в наукоемких предприятиях;
- показать, как на основе анализа характеристик производства максимизировать прибыль наукоемкого предприятия, применяя методы машинного обучения.



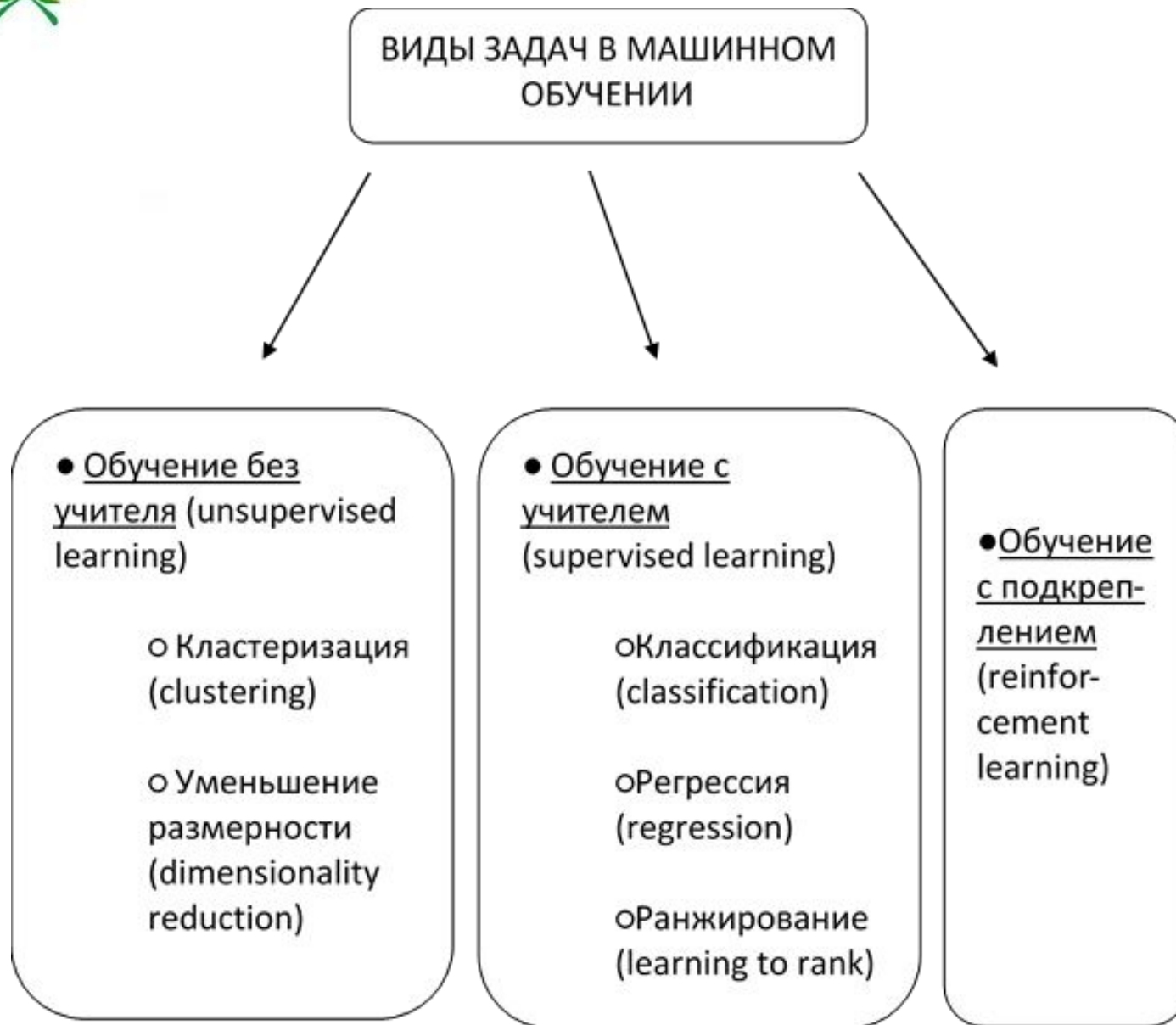
1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Решение задачи при помощи машинного обучения



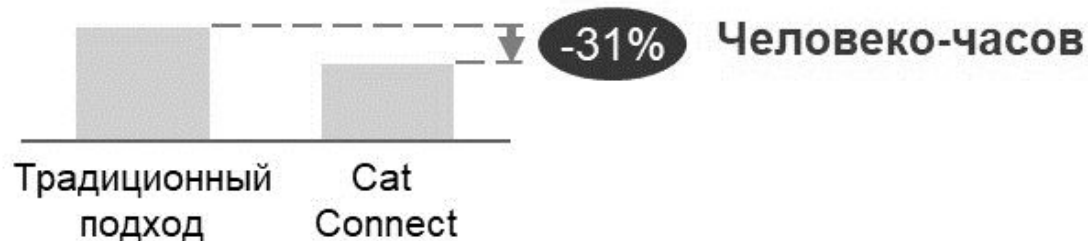
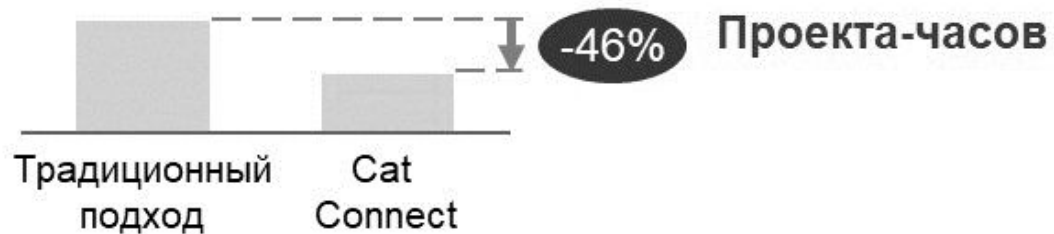


1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ





2. ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В НАУКОЕМКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ



Показатели использования Кэт Коннект



2. ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В НАУКОЕМКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ





3. МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЗАДАЧАХ, НАПРАВЛЕННЫХ НА МАКСИМИЗАЦИЮ ПРИБЫЛИ НАУКОЕМКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК ПРОИЗВОДСТВА

Нормы
расхода
сырья на
производство
изделий

| Сорт | Нормы расхода сырья на производство 1 партии изделий | | | | | | | | | | Цена 1 партии, млн. руб. |
|------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|--------------------------|
| | Сырье 1 | Сырье 2 | Сырье 3 | Сырье 4 | Сырье 5 | Сырье 6 | Сырье 7 | Сырье 8 | Сырье 9 | Сырье 10 | |
| Изделие 1 | 6 | 7 | 3 | 1 | 1 | 3 | 7 | 7 | 10 | 4 | 245 |
| Изделие 2 | 9 | 10 | 9 | 5 | 9 | 9 | 1 | 8 | 8 | 2 | 280 |
| Изделие 3 | 5 | 9 | 1 | 9 | 7 | 8 | 2 | 6 | 7 | 10 | 320 |
| Изделие 4 | 2 | 3 | 9 | 3 | 3 | 0 | 4 | 3 | 10 | 10 | 210 |
| Изделие 5 | 1 | 0 | 10 | 4 | 4 | 8 | 1 | 1 | 1 | 2 | 300 |
| Изделие 6 | 3 | 4 | 3 | 9 | 10 | 0 | 4 | 1 | 2 | 3 | 420 |
| Изделие 7 | 10 | 10 | 1 | 8 | 10 | 10 | 0 | 9 | 4 | 0 | 350 |
| Изделие 8 | 4 | 6 | 8 | 7 | 2 | 4 | 7 | 1 | 5 | 4 | 200 |
| Изделие 9 | 0 | 7 | 8 | 7 | 8 | 1 | 5 | 0 | 5 | 9 | 170 |
| Изделие 10 | 6 | 6 | 8 | 7 | 3 | 5 | 10 | 8 | 10 | 10 | 325 |
| Изделие 11 | 4 | 3 | 10 | 4 | 2 | 4 | 10 | 8 | 3 | 4 | 380 |
| Запасы сырья, м ³ | 254 | 267 | 245 | 234 | 300 | 354 | 345 | 201 | 150 | 230 | |



3. МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЗАДАЧАХ, НАПРАВЛЕННЫХ НА МАКСИМИЗАЦИЮ ПРИБЫЛИ НАУКОЕМКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК ПРОИЗВОДСТВА

Математическая модель может быть представлена в следующем виде:

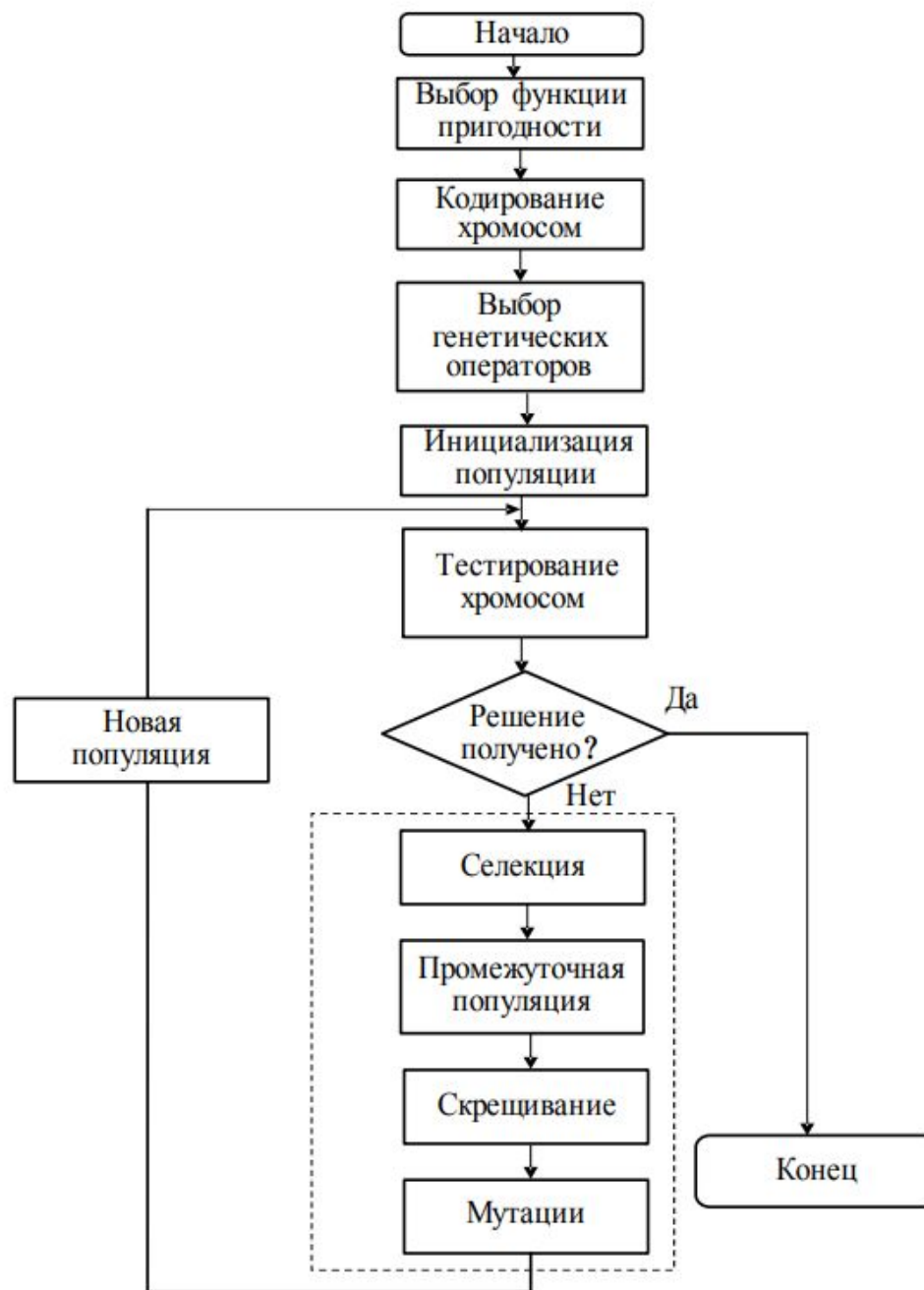
$$Z = 245x_1 + 280x_2 + 320x_3 + 210x_4 + 300x_5 + 420x_6 + 350x_7 + 200x_8 + 170x_9 + 325x_{10} + 380x_{11} \rightarrow \max;$$

$$\begin{aligned} 6x_1 + 9x_2 + 5x_3 + 2x_4 + x_5 + 3x_6 + 10x_7 + 4x_8 + 0x_9 + 6x_{10} + 4x_{11} &\leq 254; \\ 7x_1 + 10x_2 + 9x_3 + 3x_4 + 0x_5 + 4x_6 + 10x_7 + 6x_8 + 7x_9 + 6x_{10} + 3x_{11} &\leq 267; \\ 3x_1 + 9x_2 + x_3 + 9x_4 + 10x_5 + 3x_6 + x_7 + 8x_8 + 8x_9 + 8x_{10} + 10x_{11} &\leq 245; \\ x_1 + 5x_2 + 9x_3 + 3x_4 + 4x_5 + 9x_6 + 8x_7 + 7x_8 + 7x_9 + 7x_{10} + 4x_{11} &\leq 234; \\ x_1 + 9x_2 + 7x_3 + 3x_4 + 4x_5 + 10x_6 + 10x_7 + 2x_8 + 8x_9 + 3x_{10} + 2x_{11} &\leq 300; \\ 3x_1 + 9x_2 + 8x_3 + 0x_4 + 8x_5 + 0x_6 + 10x_7 + 4x_8 + x_9 + 5x_{10} + 4x_{11} &\leq 354; \\ 7x_1 + 1x_2 + 2x_3 + 4x_4 + x_5 + 4x_6 + 0x_7 + 7x_8 + 5x_9 + 10x_{10} + 10x_{11} &\leq 345; \\ 7x_1 + 8x_2 + 6x_3 + 3x_4 + x_5 + x_6 + 9x_7 + x_8 + 0x_9 + 8x_{10} + 8x_{11} &\leq 201; \\ 10x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 10x_4 + x_5 + 2x_6 + 4x_7 + 5x_8 + 5x_9 + 10x_{10} + 3x_{11} &\leq 150; \\ 4x_1 + 2x_2 + 10x_3 + 10x_4 + 2x_5 + 3x_6 + 0x_7 + 4x_8 + 9x_9 + 10x_{10} + 4x_{11} &\leq 230; \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11} &\geq 0. \end{aligned}$$



3. МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЗАДАЧАХ, НАПРАВЛЕННЫХ НА МАКСИМИЗАЦИЮ ПРИБЫЛИ НАУКОЕМКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК ПРОИЗВОДСТВА

Общая
структура
генетического
алгоритма





3. МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЗАДАЧАХ, НАПРАВЛЕННЫХ НА МАКСИМИЗАЦИЮ ПРИБЫЛИ НАУКОЕМКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК ПРОИЗВОДСТВА

На основе использования генетических алгоритмов, позволивших провести численную оптимизацию, получаем оптимальный план производства для получения максимальной прибыли.

Результаты представлены в таблице:

| | Количество партий |
|------------|-------------------|
| Изделие 1 | 6 |
| Изделие 2 | 0 |
| Изделие 3 | 0 |
| Изделие 4 | 0 |
| Изделие 5 | 2 |
| Изделие 6 | 16 |
| Изделие 7 | 2 |
| Изделие 8 | 0 |
| Изделие 9 | 0 |
| Изделие 10 | 0 |
| Изделие 11 | 15 |

При этом, целевая функция F , характеризующая прибыль принимает следующее значение:

$$F = 245 * 6 + 300 * 2 + 420 * 16 + 350 * 2 + 380 * 15 = 15190$$



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Языки программирования всегда развивались, но самым значительным достижением в этой области стало упрощение работы с кодом. Теперь ЭВМ можно настраивать таким образом, чтобы они обучались сами. Этот процесс, названный машинным обучением, уже стал настоящим технологическим прорывом и повлиял на все наукоемкие сферы, независимо от направления деятельности.



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Спасибо за внимание