

ЗАНЯТИЕ 3

# Компьютерное зрение

---

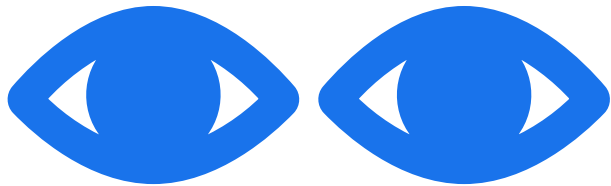


# Предусловие:

- Сохранить себе на гугл диск следующий файл: <https://clck.ru/3NAFB8>

# Компьютерное зрение – это...

- Компьютерное зрение (Computer Vision) — это область информатики и искусственного интеллекта, которая позволяет компьютеру **«видеть»**, **понимать и анализировать изображения и видео**, как это делает человек.



---

# Примеры задач компьютерного зрения

- Распознавание лиц в телефоне
- Классификация изображений (например, распознать на фото: это кот или собака?)
- Поиск объектов на изображении (например, распознать светофор или пешехода на дороге)
- Оптическое распознавание текста (OCR)
- Автоматическое управление машинами (автопилот)



# Как происходит обработка

---

Этап	Что делает компьютер
1. Получает изображение	Превращает в набор чисел
2. Обрабатывает	Ищет признаки, сравнивает
3. Делает вывод	Классифицирует или находит объекты



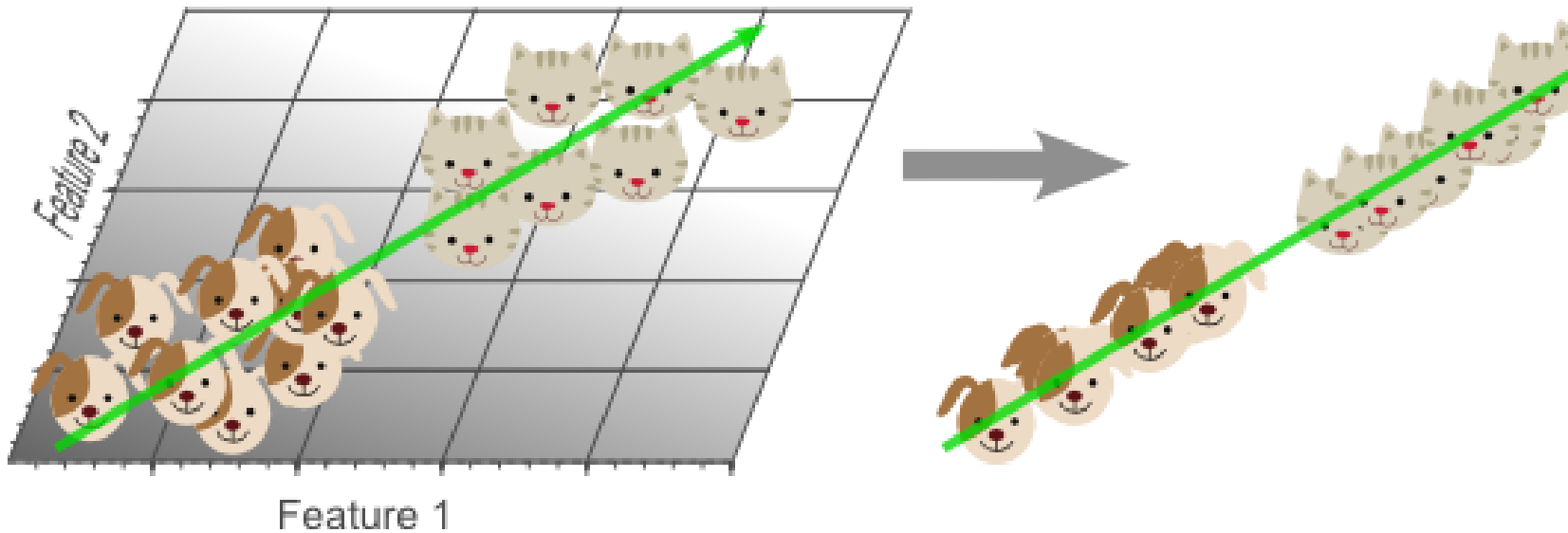
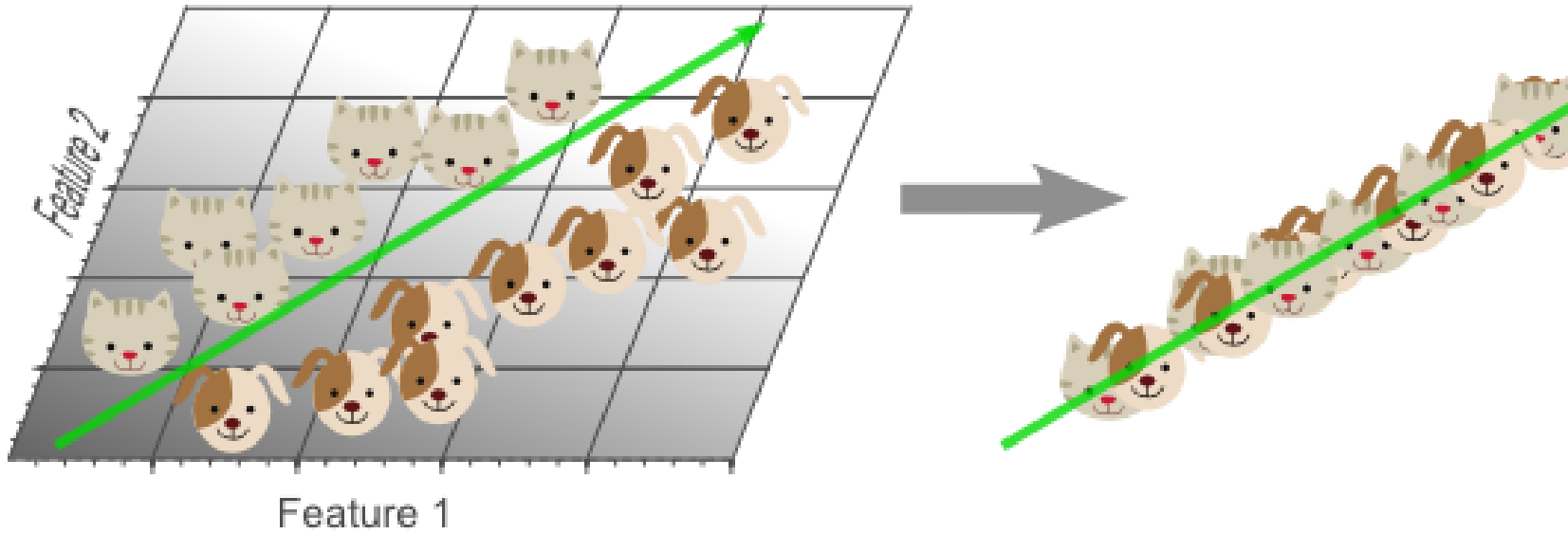
# Описание задачи

- Классифицировать изображения одежды из датасета **Fashion MNIST** с использованием алгоритма **k-ближайших соседей (KNN)**.



# Датасет: Fashion MNIST

- Fashion MNIST — это набор изображений 28x28 пикселей с 10 классами одежды, таких как футболки, туфли, платья и т.д.
- Размер изображения: 28x28 (784 признака после разворачивания)
- Количество классов: 10
- Количество обучающих примеров: 60,000
- Количество тестовых примеров: 10,000



## Этап 2

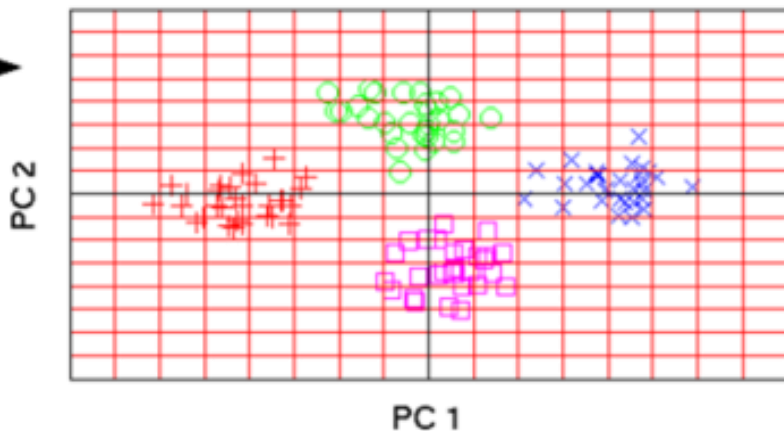
- Метод главных компонент (англ. principal component analysis, PCA) – алгоритм обучения без учителя, используемый для понижения размерности и выявления наиболее информативных признаков в данных.



Пространство данных

Пространство главных компонент

PCA



# Метод главных компонент

PCA основан на **линейной алгебре**:

- Находит **ковариационную матрицу** признаков.
- Вычисляет её **собственные векторы и собственные значения**.
- Отбирает направления с наибольшими собственными значениями (т.е. максимальной дисперсией).
- Проецирует данные на эти направления.



Находит направления (оси), по которым данные "растянуты" сильнее всего — это и есть главные компоненты.



Отбрасывает слабые направления, чтобы уменьшить размерность.

# Математическое объяснение алгоритма KNN

- Алгоритм **k-ближайших соседей** работает по следующему принципу:
- Для нового примера  $x$  вычисляется расстояние  $d(x, x_i)$  до всех объектов  $x_i$  из обучающего набора.
- Выбираются  $k$  ближайших примеров.
- Класс нового объекта — это **мода** (наиболее частый класс) среди этих  $k$  соседей.
- Обычно используется **евклидово расстояние**:

$$d(x, x_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - x_{ij})^2}$$

# Метрика Accuracy

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{Correct predictions}}{\text{All predictions}}$$

