



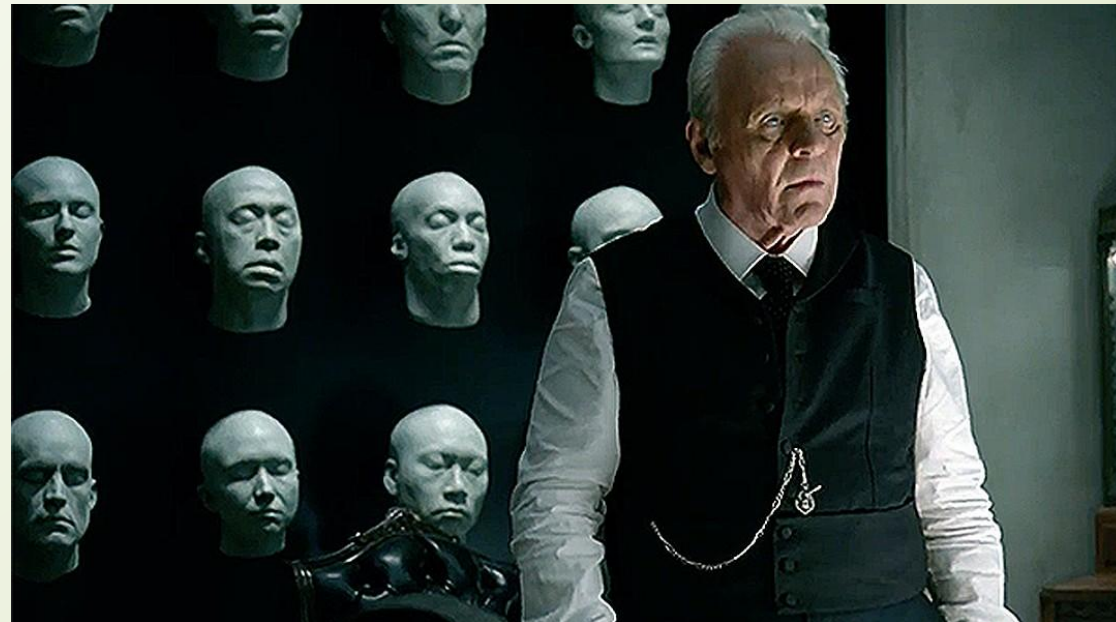
Кружок по искусственному интеллекту

Семинар 1

Организатор: Зубрихина Мария

Что такое машинное обучение?

- Машинное обучение –это подобласть искусственного интеллекта, которая охватывает разработку самообучающихся алгоритмов для приобретения из этих данных знаний с целью выполнения прогнозов.






Области применения


- Распознавание речи
- Распознавание жестов
- Распознавание рукописного ввода
- Распознавание образов
- Техническая диагностика
- Медицинская диагностика
- Биоинформатика
- Кредитный скоринг
- Обнаружение спама
- Рекомендательные системы



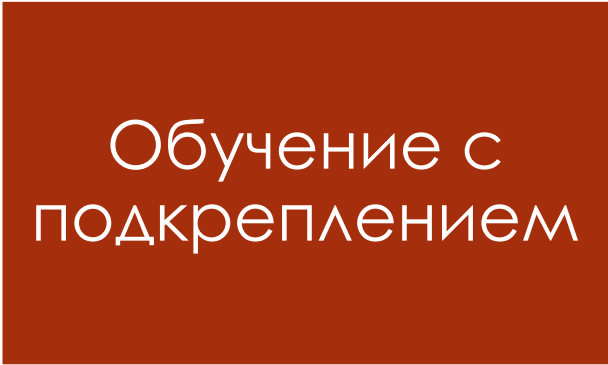
Типы машинного обучения



Обучение с
учителем



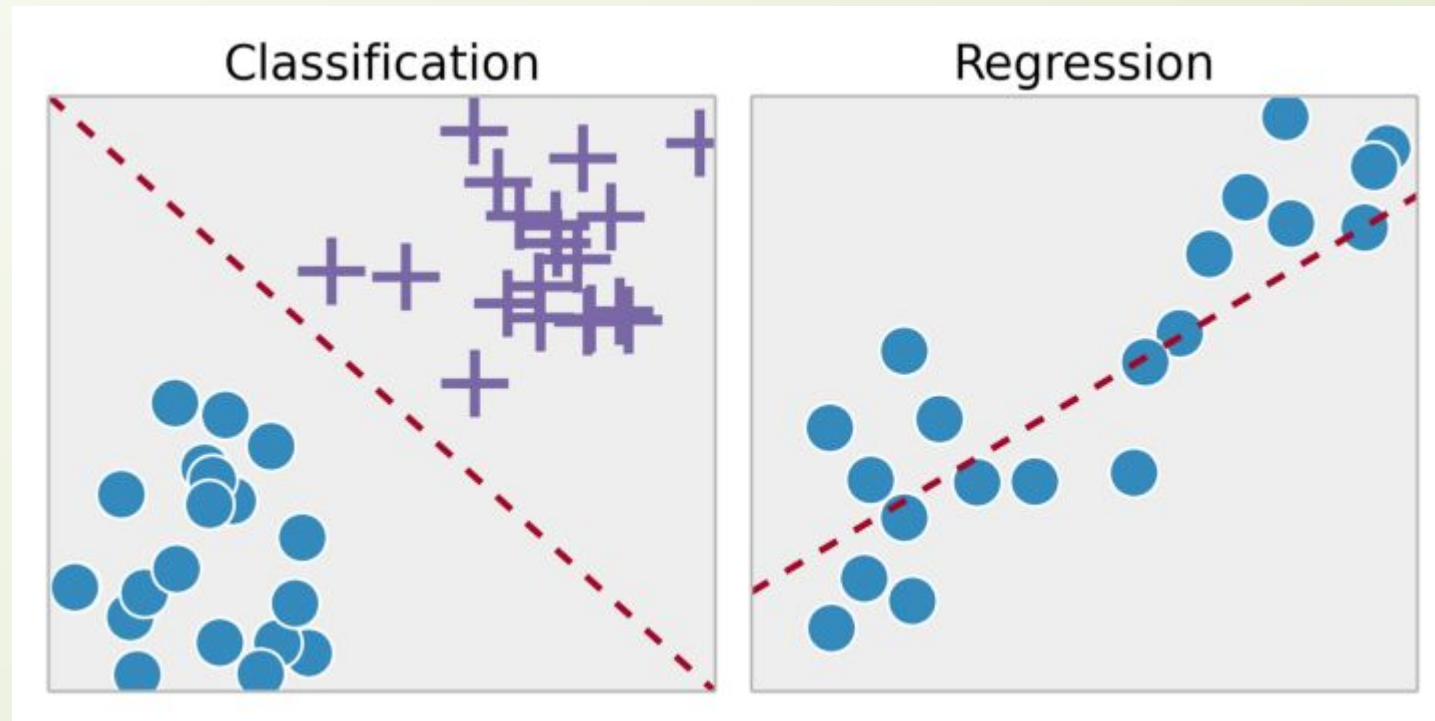
Обучение без
учителя



Обучение с
подкреплением

Обучение с учителем

- Классификация
- Регрессия



Регрессия



Классификация



+1

+1

It is **fun** and **easy** to do sentiment analysis!



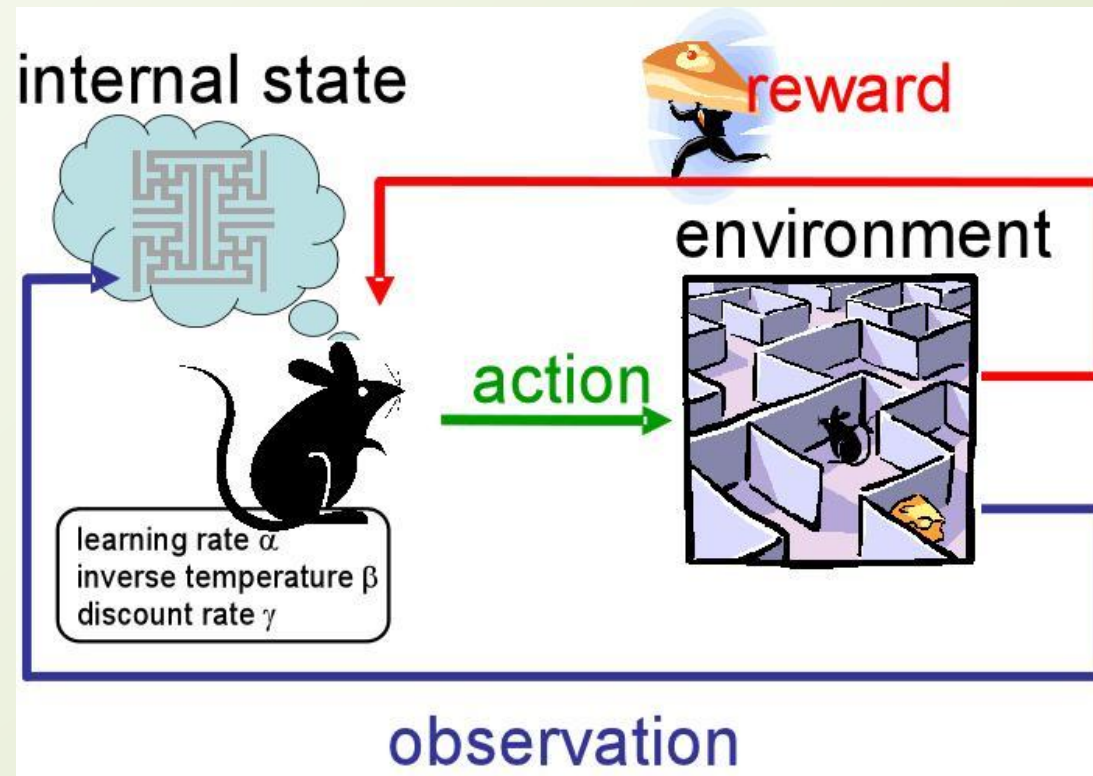
-1

-1

I **don't like** reading all of the **negative** Tweets!

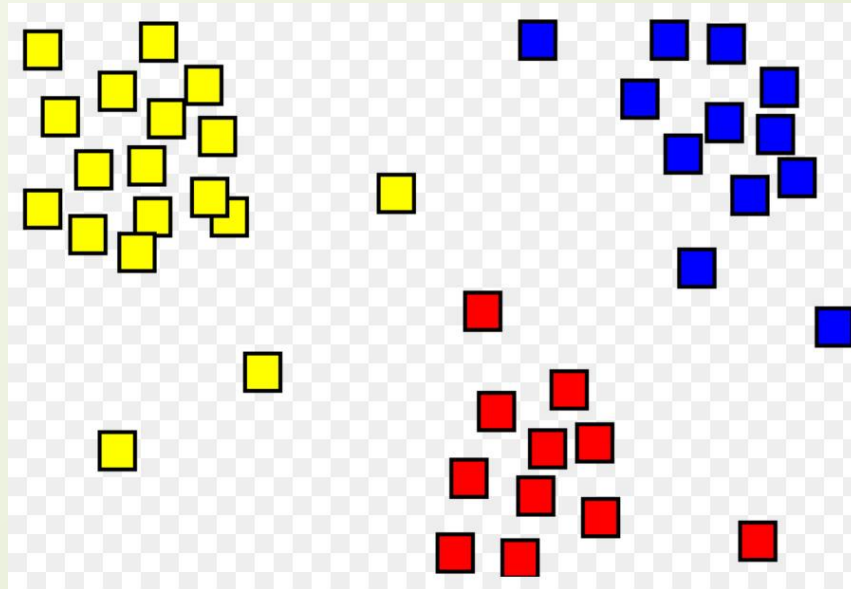
Обучение с подкреплением

- Задача обучения с подкреплением состоит в выработке агента, который улучшает свое качество на основе взаимодействия со средой.

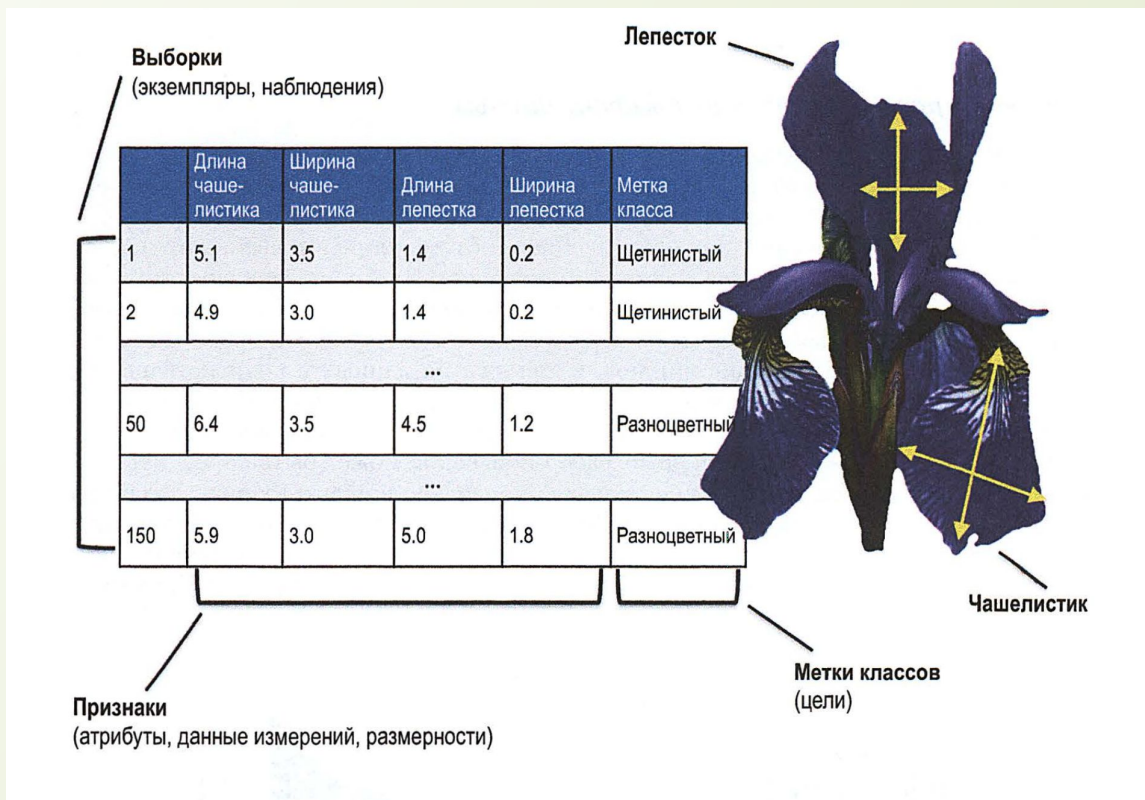


Кластеризация

- Кластеризация – это метод разведочного анализа данных, который позволяет организовать груду информации в содержательные подгруппы (кластеры), не имея никаких предварительных сведений о принадлежности группе.



Задача классификации на примере ирисов Фишера

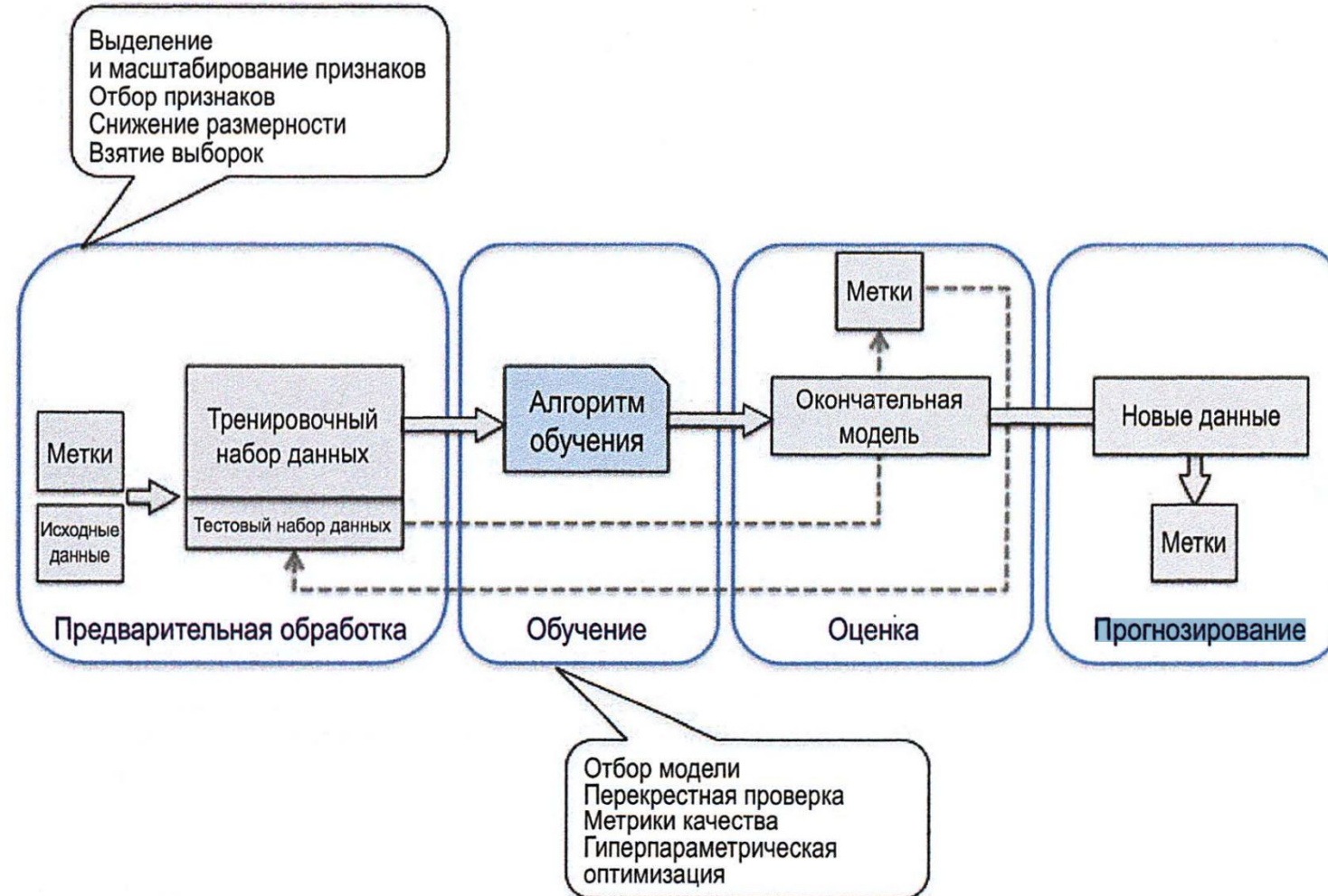


$$\begin{bmatrix} x_1^{(1)} & x_2^{(1)} & x_3^{(1)} & x_4^{(1)} \\ x_1^{(2)} & x_2^{(2)} & x_3^{(2)} & x_4^{(2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_1^{(150)} & x_2^{(150)} & x_3^{(150)} & x_4^{(150)} \end{bmatrix}$$



$$y = \begin{bmatrix} y^{(1)} \\ \dots \\ y^{(150)} \end{bmatrix} \quad (y \in \{\text{Вергинский, Разноцветный, Щетинистый}\}).$$

Этапы машинного обучения

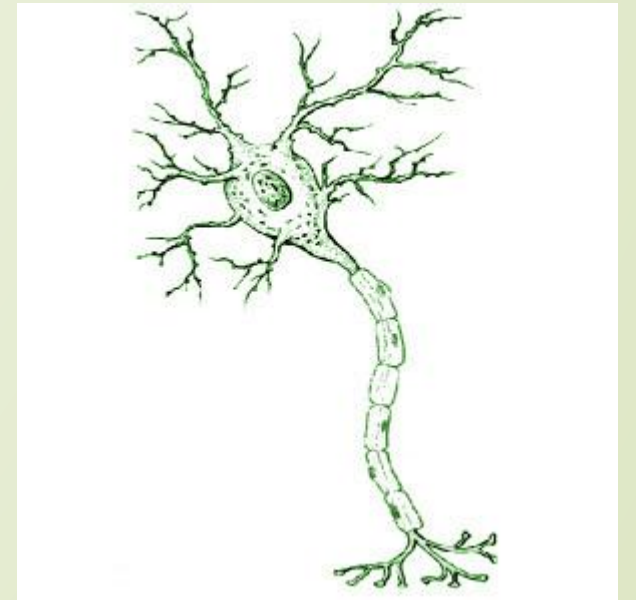


Алгоритм машинного обучения на примере персептрона

$$\boldsymbol{w} = \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_m \end{bmatrix}, \boldsymbol{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_m \end{bmatrix}.$$

$$z = w_0x_0 + w_1x_1 + \dots + w_mx_m = \boldsymbol{w}^T \boldsymbol{x} \text{ и } \phi(z) = \begin{cases} 1, & \text{если } z \geq 0 \\ -1, & \text{иначе} \end{cases}.$$

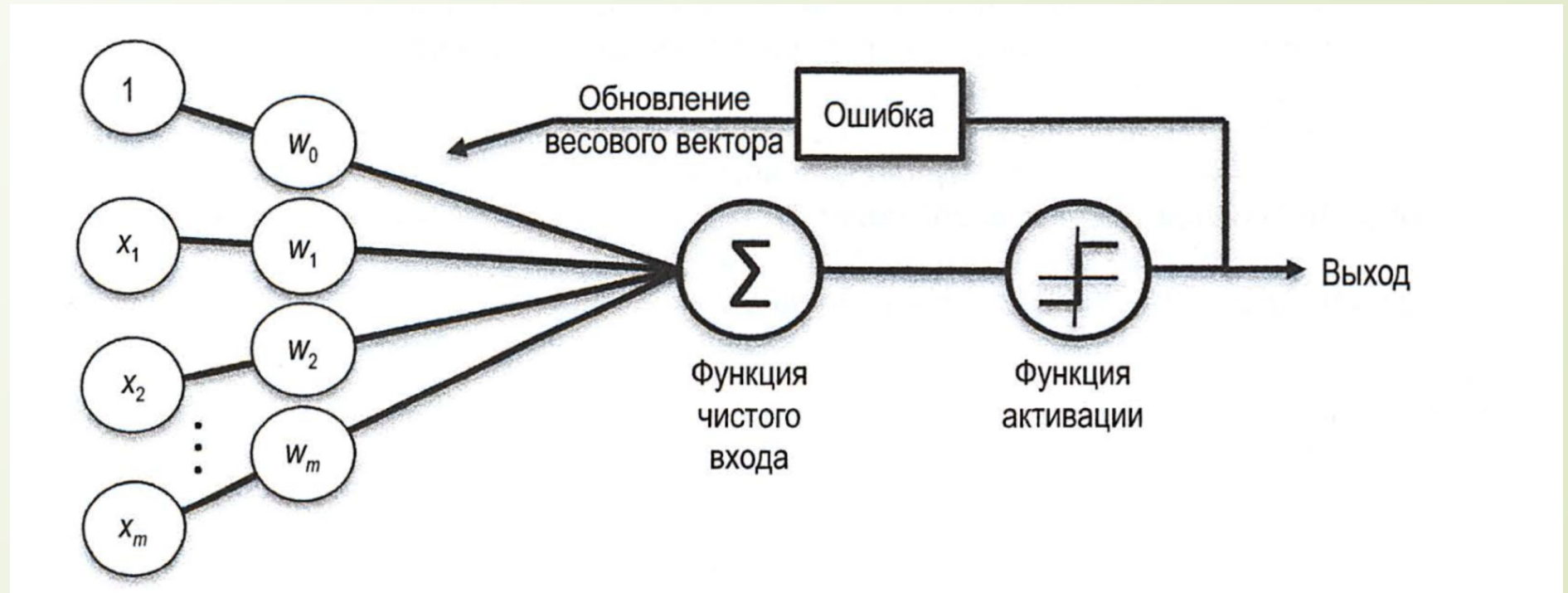
w – весовые коэффициенты, которые оптимизируются при обучении
 x – входной вектор признаков
 $\phi(z)$ – функция активации
 z – чистый вход



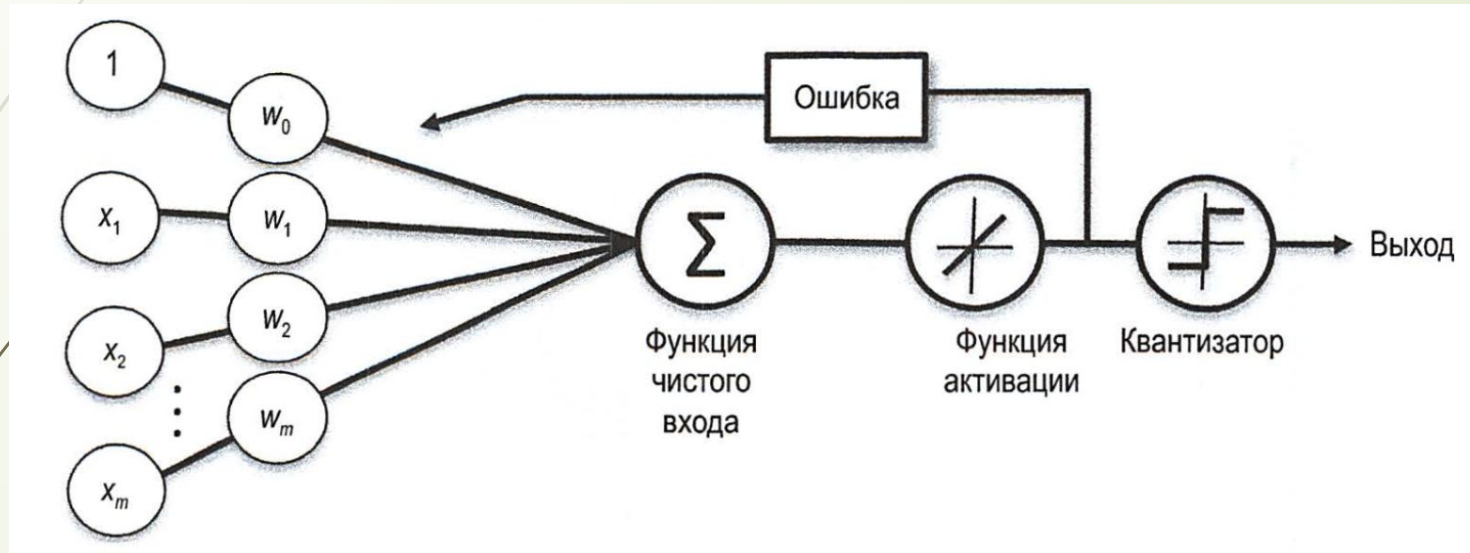
Как оптимизируются веса?



Алгоритм машинного обучения на примере персептрона



Адаптивные линейные нейроны



Функция активации

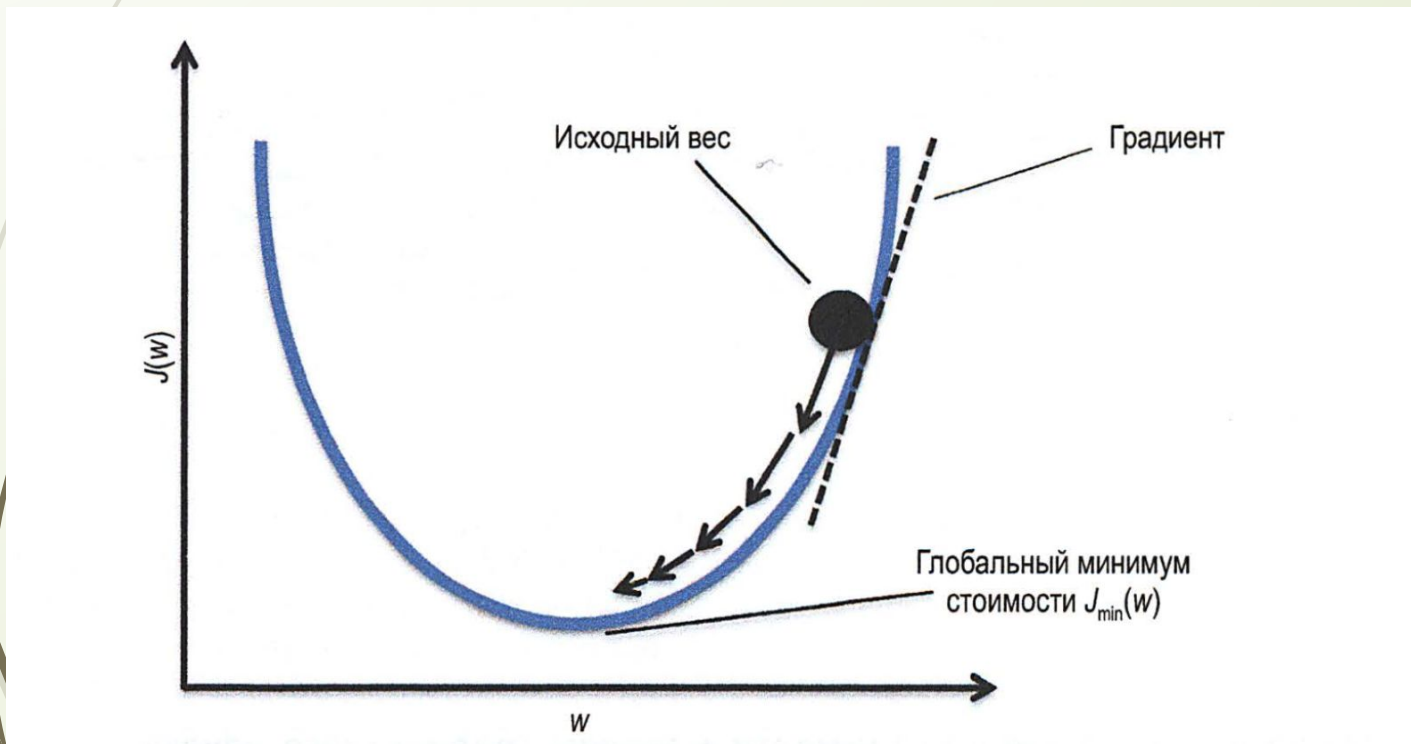
$$\phi(\tau w^T x) = \tau w^T x.$$

$$J(\tau w) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (y^{(i)} - \phi(z^{(i)}))^2.$$

Функция потерь или функция стоимости, которая подлежит оптимизации SSE (сумма квадратичных ошибок)

Градиентный спуск

Градиент — характеристика, показывающая направление наискорейшего возрастания некоторой величины, значение которой меняется от одной точки пространства к другой



$$\tau w := \tau w + \Delta \tau w.$$

$$\Delta \tau w = -\eta \nabla J(\tau w).$$

$$\Delta \tau w_j = -\eta \frac{\delta J}{\delta \tau w_j} = \eta \sum_i (y^{(i)} - \phi(z^{(i)})) x_j^{(i)}.$$

Пакетный градиентный спуск

$$\eta (y^{(i)} - \phi(z^{(i)})) x^{(i)}.$$

Стохастический градиентный спуск

Алгоритмы обучения

Метод	Класс
kNN – k ближайших соседей	<code>sklearn.neighbors.KNeighborsClassifier</code>
LDA – линейный дискриминантный анализ	<code>sklearn.lda.LDA</code>
QDA – квадратичный дискриминантный анализ	<code>sklearn.qda.QDA</code>
Logistic – логистическая регрессия	<code>sklearn.linear_model.LogisticRegression</code>
SVC – машина опорных векторов	<code>sklearn.svm.SVC</code>
Tree – деревья решений	<code>sklearn.tree.DecisionTreeClassifier</code>
RF – случайный лес	<code>sklearn.ensemble.RandomForestClassifier</code>
AdaBoost – адаптивный бустинг	<code>sklearn.ensemble.AdaBoostClassifier</code>
GBT – градиентный бустинг деревьев решений	<code>sklearn.ensemble.GradientBoostingClassifier</code>



Инструменты



- Python \geq 3.4.3 или Python \geq 2.7.10
- Библиотеки scikit-learn, pandas, numpy, matplotlib
- Anaconda + Jupyter блокноты



Спасибо за внимание!