# Линейные модели

Задача классификации или регрессии можно рассматривать как поиск [линейного отображения]() из множества ***X*** в множество предсказываемых значений (features).

⌃ Определение

*Линейным отображением* векторного пространства $V$ над полем $K$ в векторное пространство $W$ над тем же полем называется отображение

$$f\colon V \to W,$$

удовлетворяющее *условиям линейности*[2]

1. $f(x+y) = f(x) + f(y)$
2. $f(\alpha x) = \alpha f(x)$

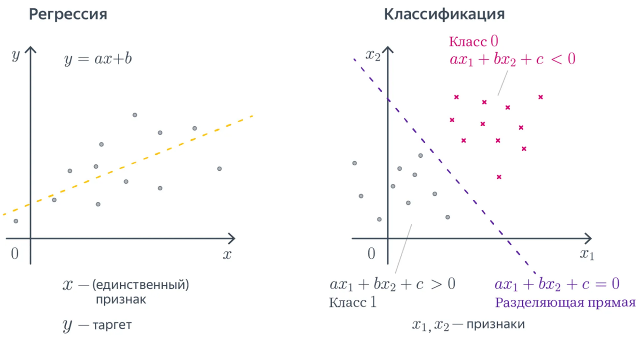
для всех $x, y \in V$ и $\alpha \in K$.

Если $W = V$, то $f$ называется *линейным оператором* или *линейным преобразованием* пространства $V$. Если выполняется только первое свойство, то отображение $f$ называется аддитивным.

Будем рассматривать функции вида:

- ***y = <v_i, x_i> + v_0***

***, где y***-целевая переменная (искомая, фича)




**Hot-encoding** - метод для перевода категориальных данных в численные, заменяя каждую категорию единицей для соответсвующей записи, а остальные типы помечая нулями.

+:

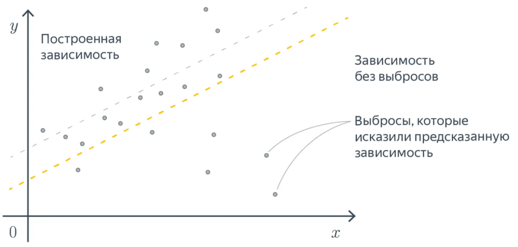
1. Линейные модели обладают **интерпретируемостью**, т е мы можем описать например за что отвечают веса модели, более «важному» признаку соответствует более важный вес (однако это совсем не всегда именно так: малый вес доя скомпенсированности, вес может быть и малый, но критически важен в оазных ситуациях).
2. Можем вводить функции от исходных переменных, вместо использования сложных полиноминальных моделей:
3. $$y \approx w_1 x_1 + w_2 x_2 + w_3 \log x_1 + w_4 \mathrm{sgn}(x_1 x_2)$$

-:

1. Feature engineering- поиск дополнительных признаков (сложные функции от исходных)

МНК:

*Задача*: приблизить f_w(x) к y. Должны научиться измерять качество модели и уметь минимизировать ее ошибку, както меняя ее параметры (в нашем примере это веса ***w***.




Серый пунктир - функция построенная на основе X векторах признаков
Оранжевый пунктир - граница отделяющая выбросы функции от основных данных.

Нам нужно как то приближать (оптимизировать) нашу модель (в нашем случае линейная модель ***y)*** к настоящим данным. Т.к. вектор предсказаний модели и наш вектор y_i лежат в одном векторном пространстве, то мы можем приближать из с помощью уменья «расстояния» между точками. В качестве расстояния можем взять евклидову норму L^2, это будет функцией потерь (лоссом):

$$||y - f_w(x)||_2$$

ысле самого п

,