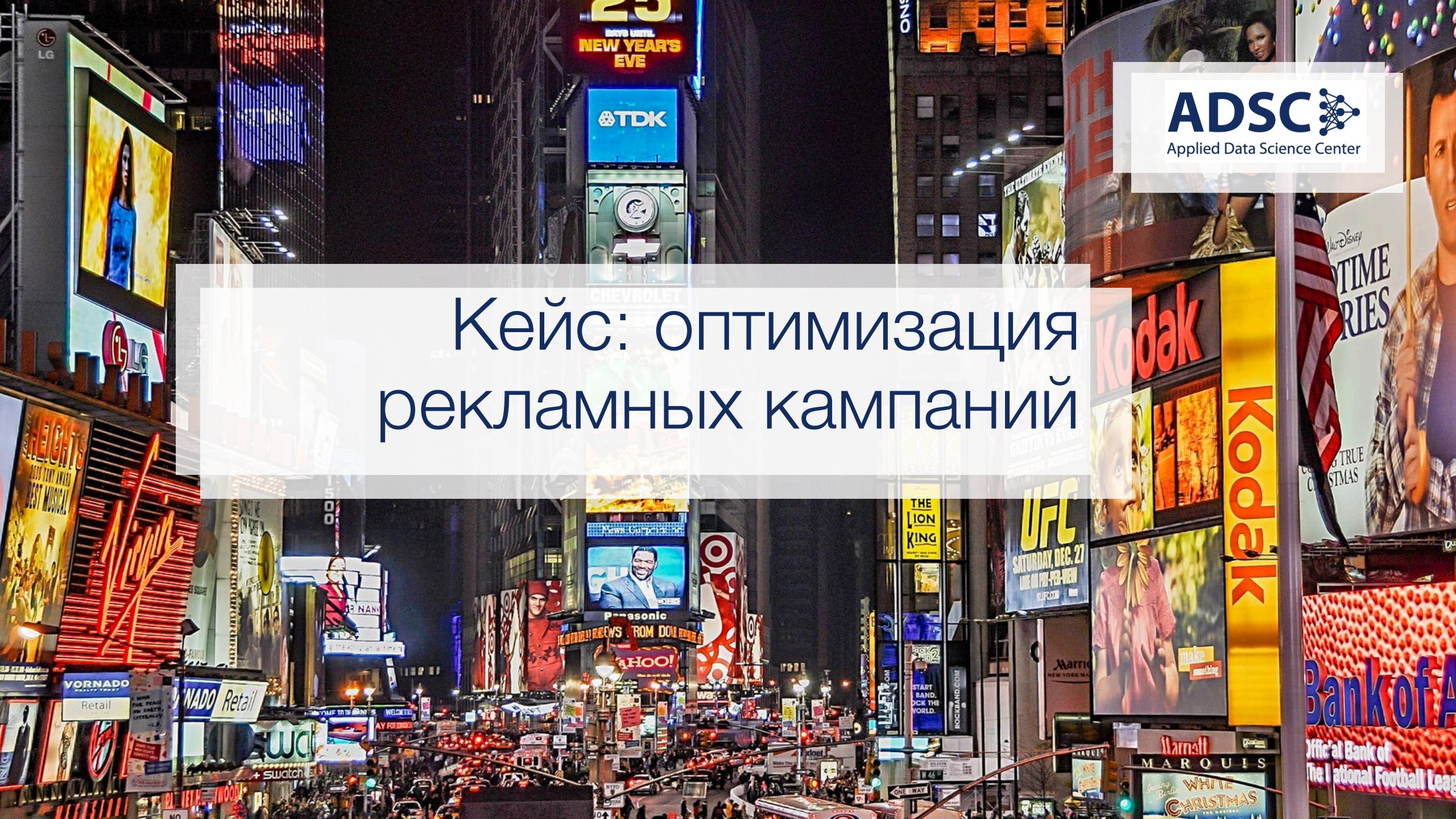




Applied Data Science Center

Кейс: оптимизация рекламных кампаний





С чего все началось

- К вам пришёл владелец некоторой компании
 - Они запускают рекламные кампании и хотели бы более «умно» распределить имеющийся бюджет по телеканалам
 - Вас просят разработать такую систему
-
- Важный нюанс: в данной задаче не существует фиксированной рекламы (реклама в конкретное время)

Первые шаги



A photograph of a young baby, seen from behind, taking its first steps on a dirt path. The baby is wearing a blue and white striped long-sleeved shirt and blue jeans. The background is filled with green foliage and trees.

Первые шаги

- Задавайте произвольные вопросы
- Поймите, что от вас хотят
- Узнайте все нюансы

A photograph of a young baby with light brown hair, wearing a blue and white striped long-sleeved shirt and dark blue jeans, walking away from the camera on a dirt path. The background is filled with green foliage and trees.

Первые шаги

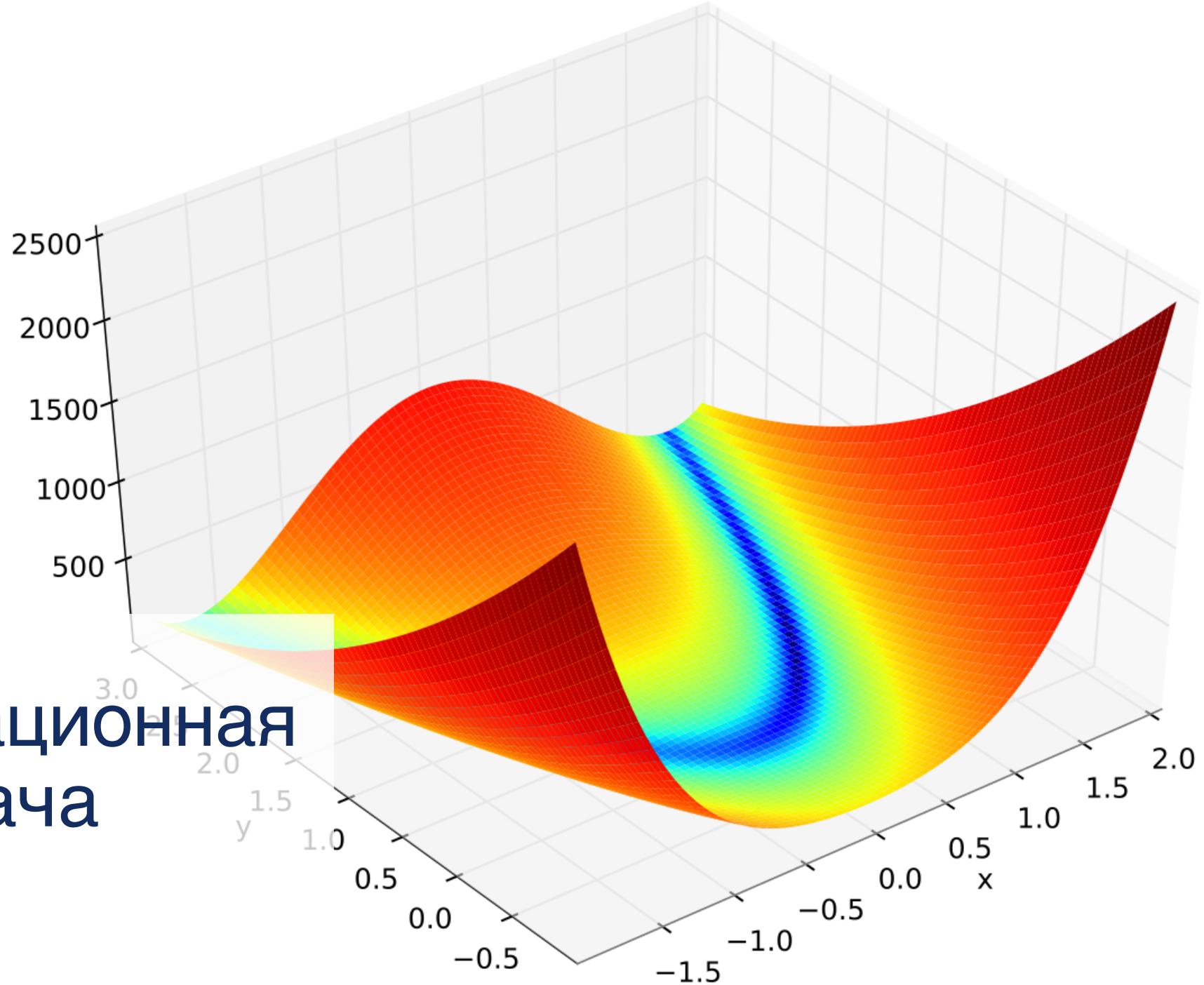
- Как оценивается качество рекламной кампании
- Какие доступны данные для обучения
- На основании чего делается оптимизация
- Есть ли дополнительные ограничения

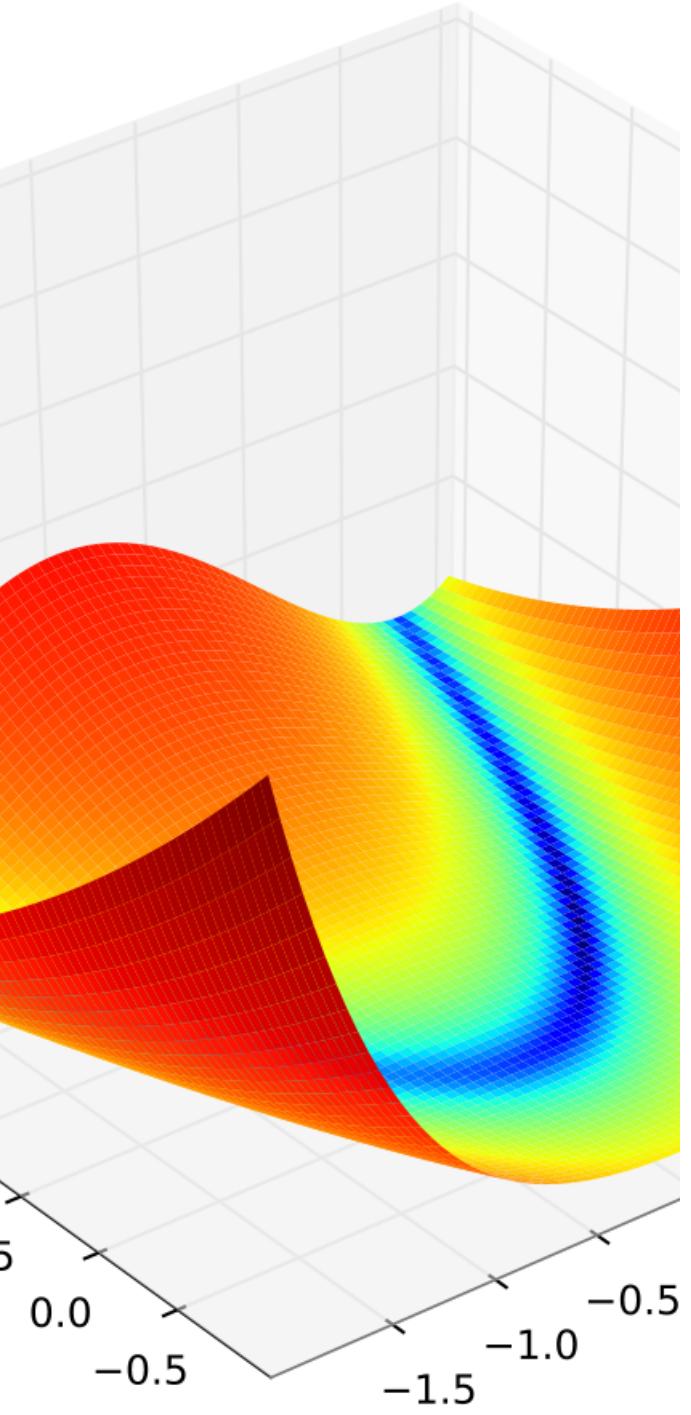
A photograph of a young baby with light brown hair, seen from behind, walking away on a dirt path. The baby is wearing a blue and white striped long-sleeved shirt and dark blue jeans. The background is filled with green foliage and trees.

Доступные данные

- Для каждой рекламной кампании есть
 - Количество денег, потраченное на каждый канал
 - Целевая аудитория рекламы
 - Желаемый охват
 - Далее ситуация разделяется:
 - У вас есть охваты по всем ЦА внутри каждого канала
Либо
 - У вас есть суммарные охваты по всем
- Как это можно использовать?

Оптимизационная задача

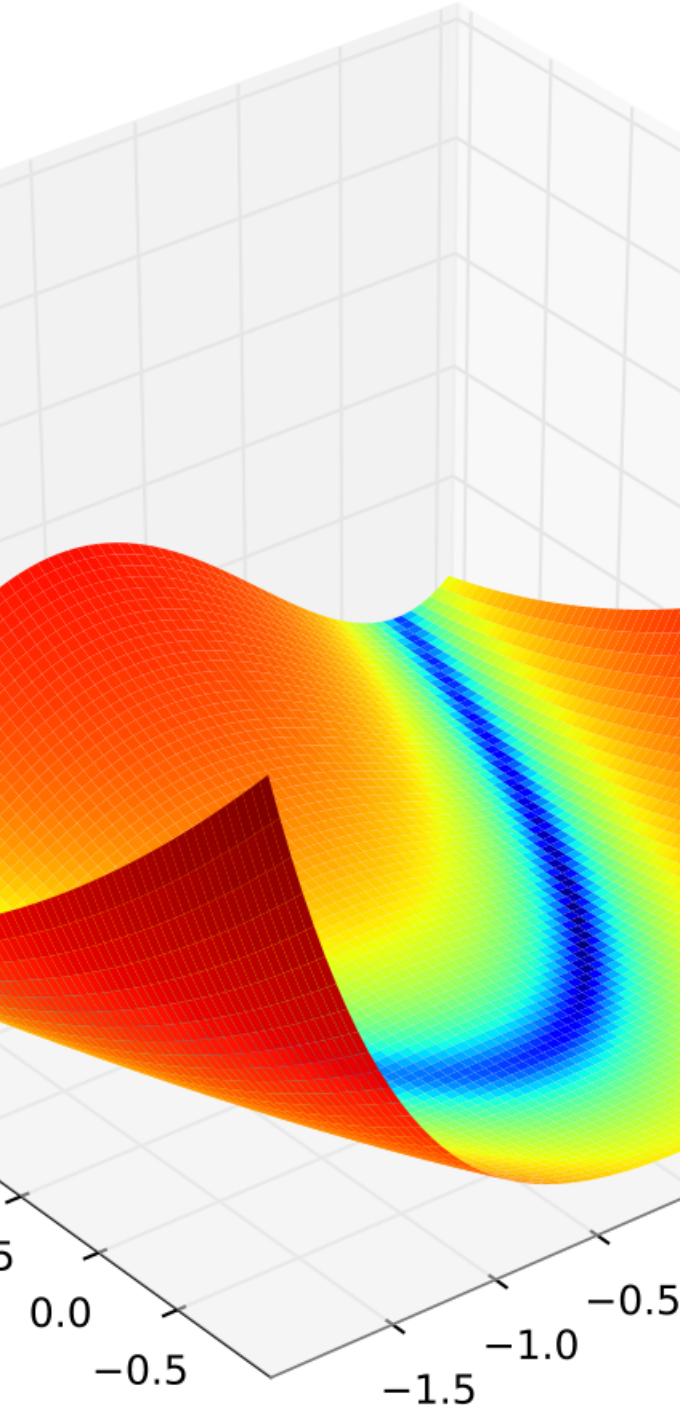




Оптимизационная задача

- Допустим, у вас есть модель $a(x)$, которая предсказывает охват в требуемой ЦА по вектору бюджета x , как её использовать?

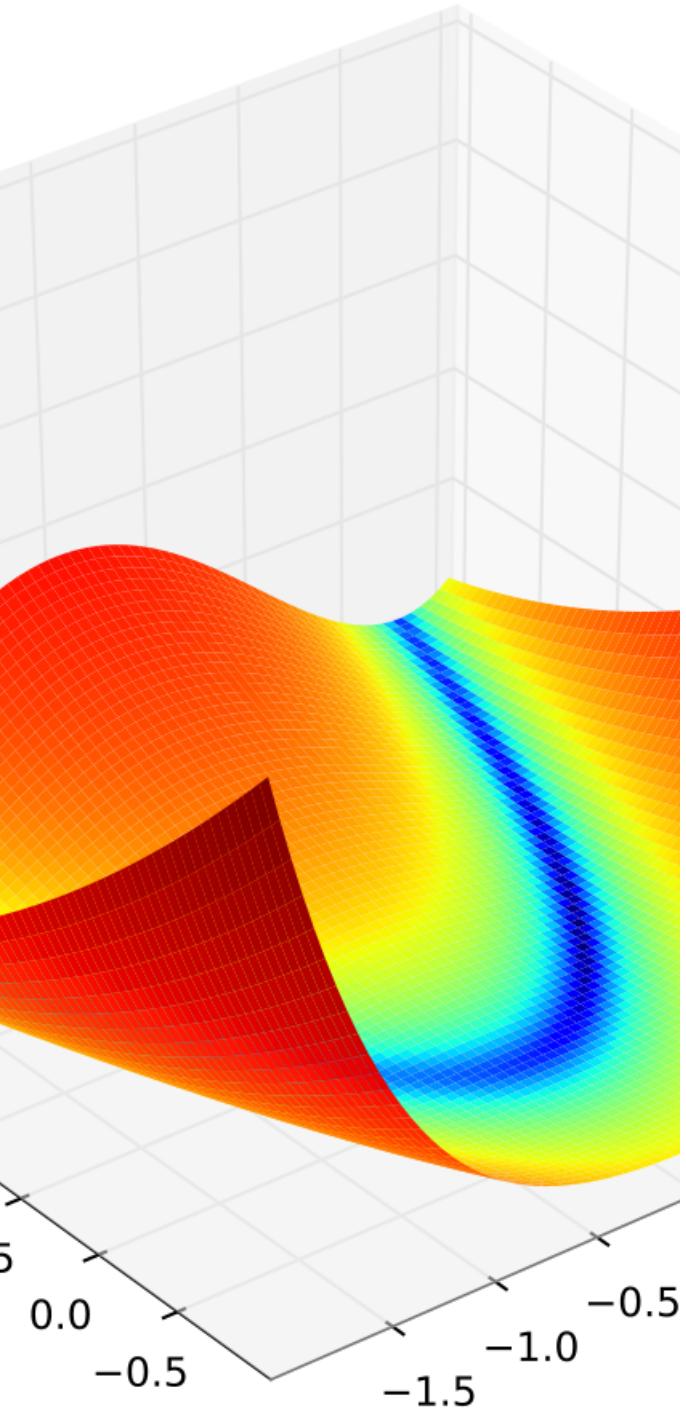
$$\left\{ \begin{array}{l} \max_x a(x) \end{array} \right.$$



Оптимизационная задача

- Допустим, у вас есть модель $a(x)$, которая предсказывает охват в требуемой ЦА по вектору бюджета x , как её использовать?

$$\left\{ \min_x \sum_{i=1}^n x_i \right.$$

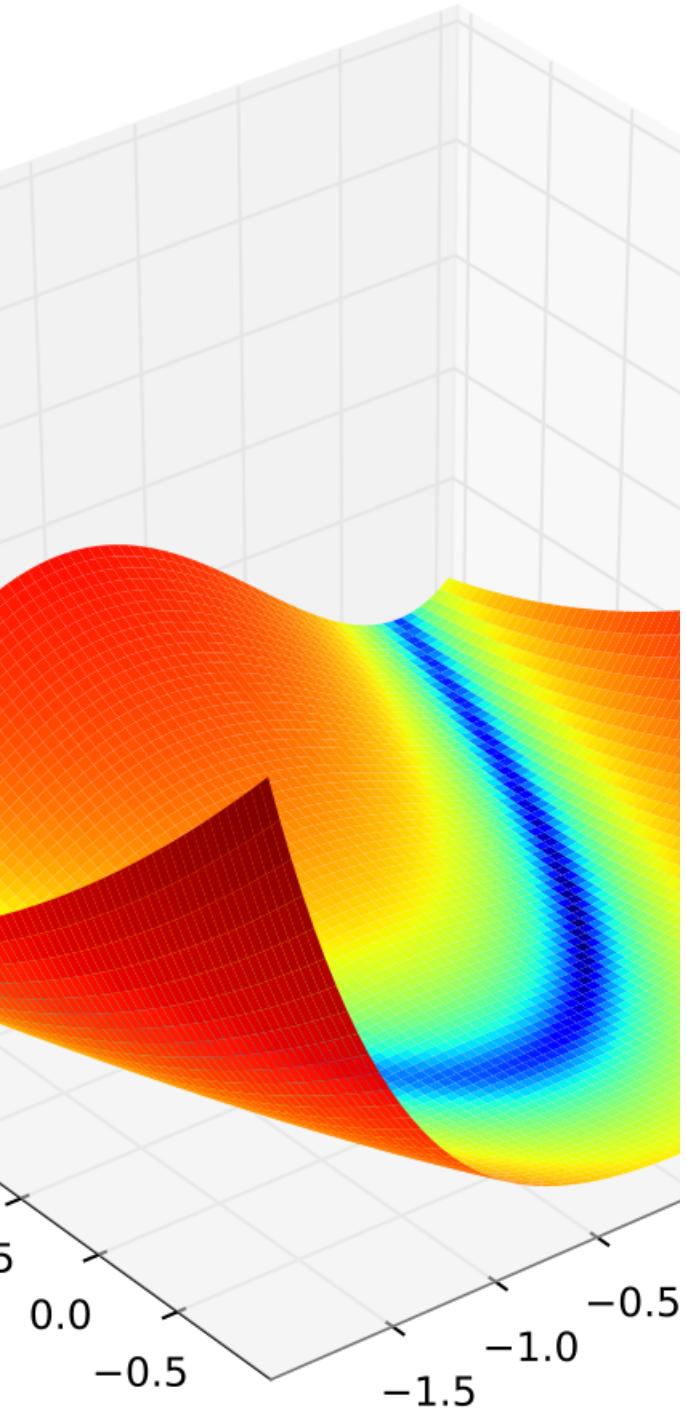


Оптимизационная задача

- Допустим, у вас есть модель $a(x)$, которая предсказывает охват в требуемой ЦА по вектору бюджета x , как её использовать?

$$\begin{cases} \min_x \sum_{i=1}^n x_i \\ a(x) \geq t \end{cases}$$

- Минимизация расходов при условии выполнения цели по охвату

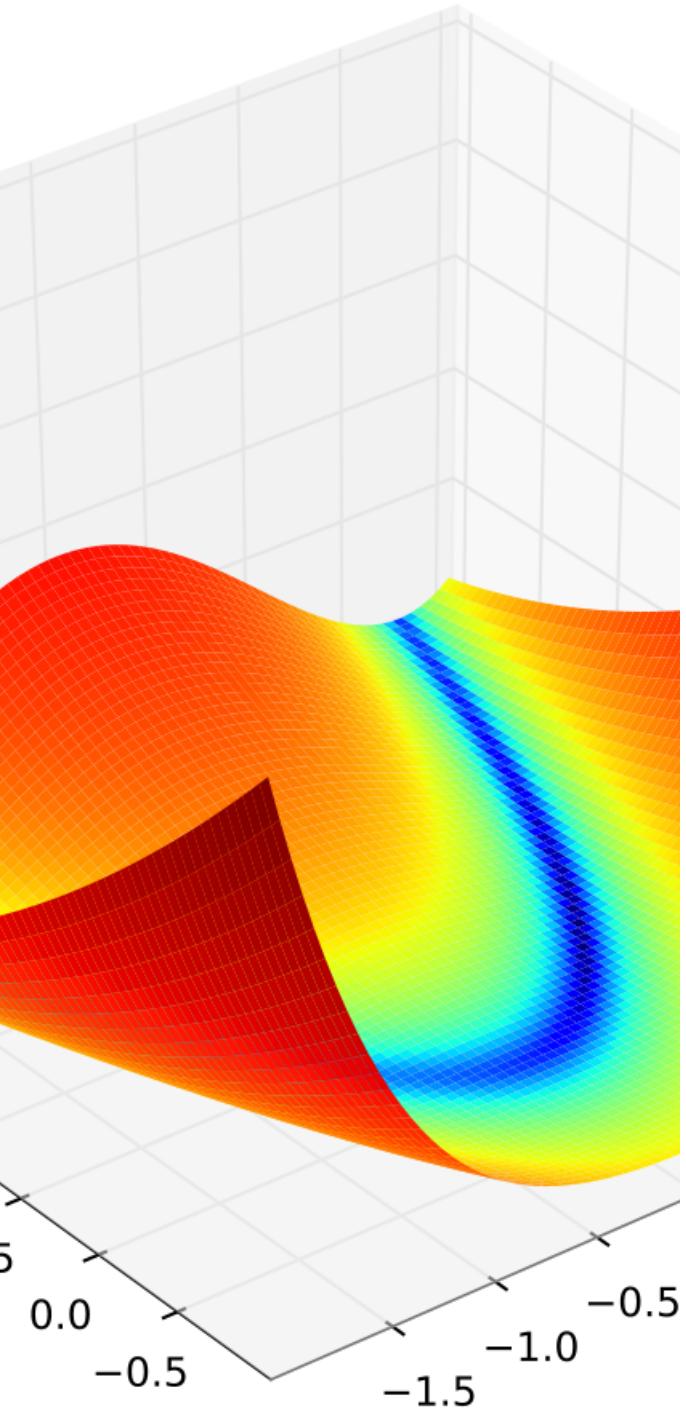


Оптимизационная задача

- Допустим, у вас есть модель $a(x)$, которая предсказывает охват в требуемой ЦА по вектору бюджета x , как её использовать?

$$\begin{cases} \min_x \sum_{i=1}^n x_i \\ a(x) \geq t \end{cases}$$

- Минимизация расходов при условии выполнения цели по охвату
- Но есть ограничение на рассматриваемые вектора x

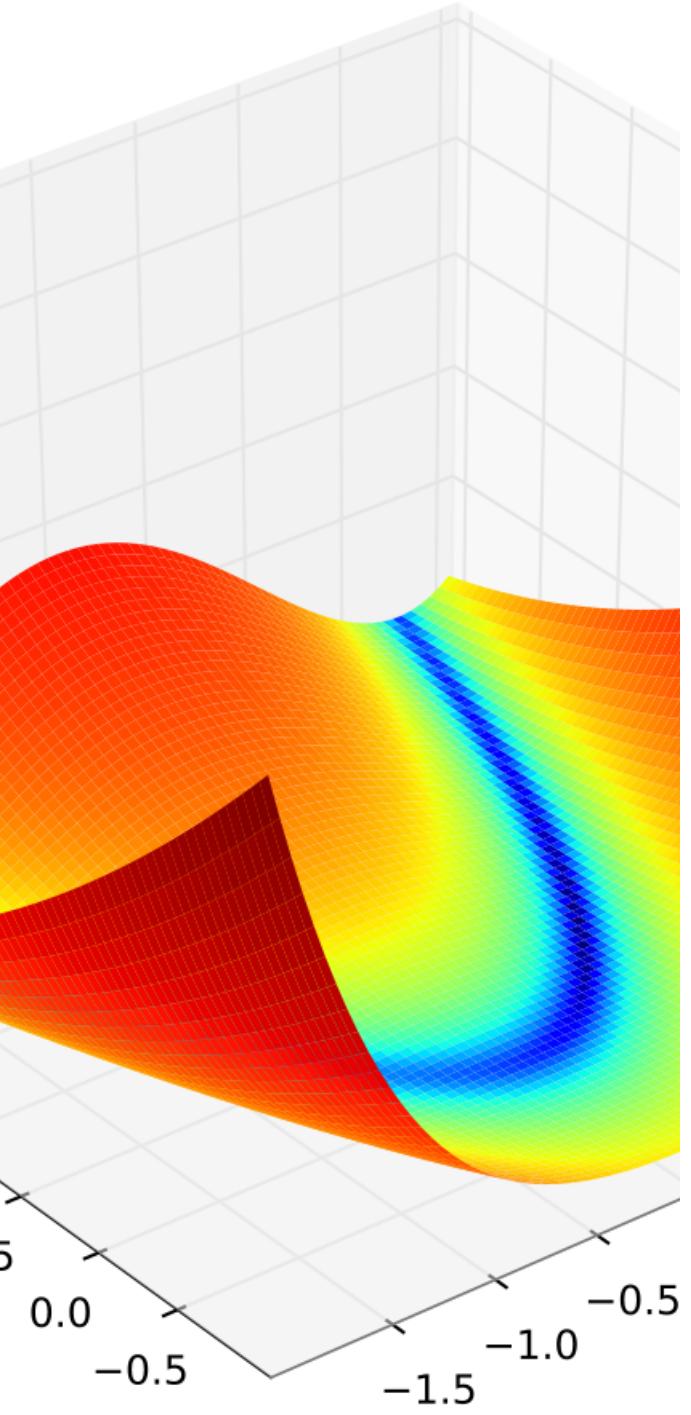


Оптимизационная задача

- Допустим, у вас есть модель $a(x)$, которая предсказывает охват в требуемой ЦА по вектору бюджета x , как её использовать?

$$\begin{cases} \min_x \sum_{i=1}^n x_i \\ a(x) \geq t \\ l_i \leq x_i \leq r_i \end{cases}$$

- Минимизация расходов при условии выполнения цели по охвату в окрестности какой-то точки

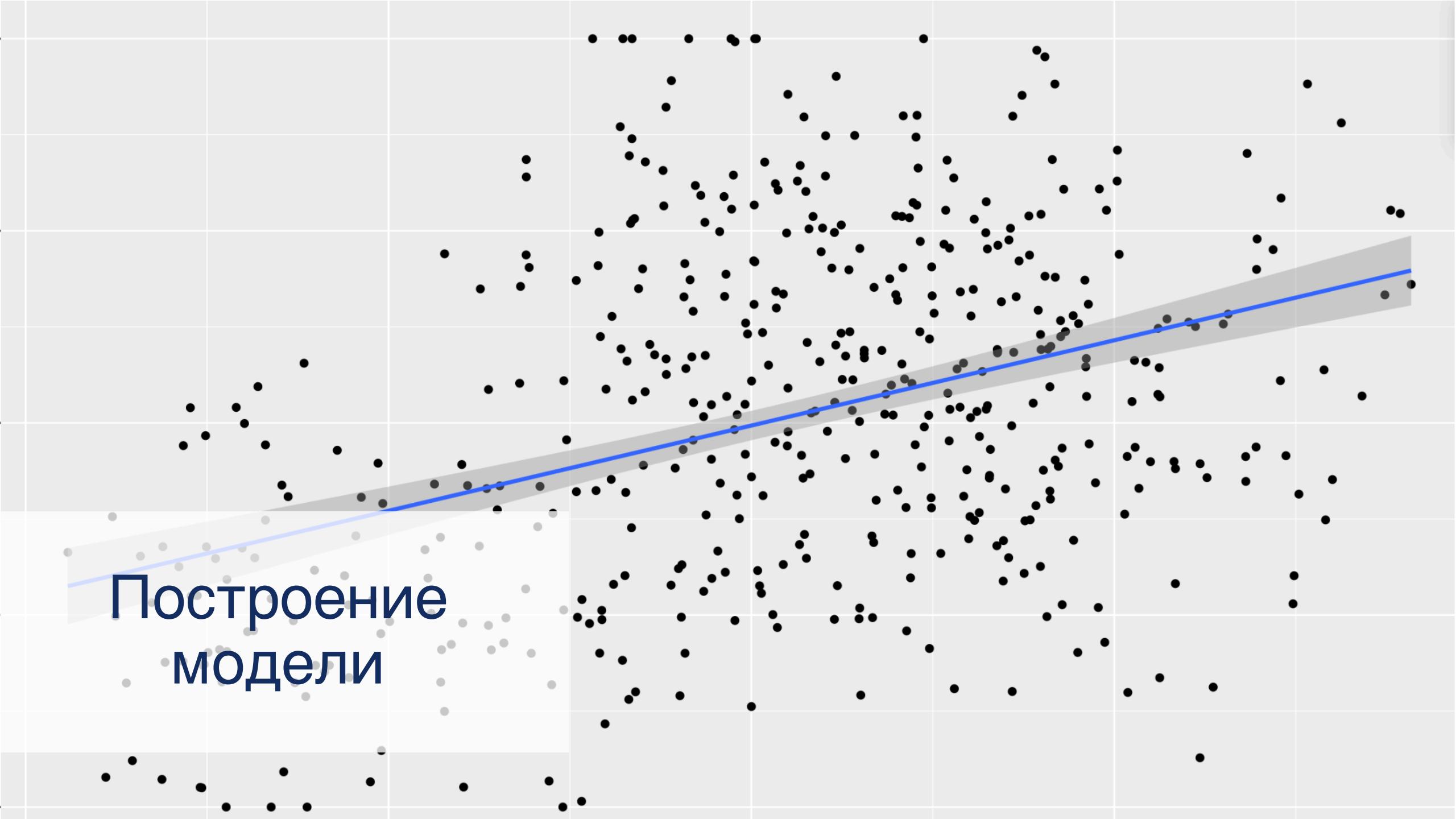


Оптимизационная задача

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_x \sum_{i=1}^n x_i \\ a(x) \geq t \\ l_i \leq x_i \leq r_i \end{array} \right.$$

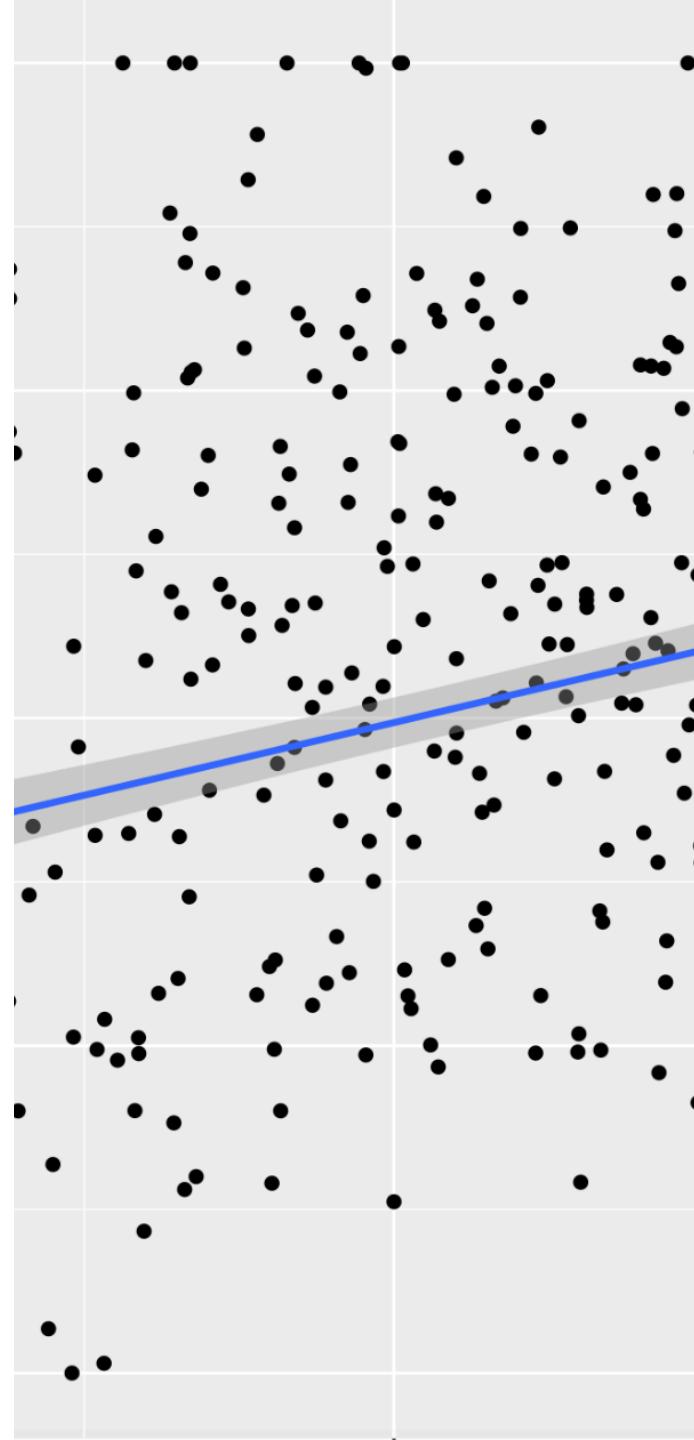
- Решение может не существовать, если значение t неадекватное
- Как проверить, что решение системы существует?

Построение модели



Построение модели

- Какую модель мы будем обучать, если
 - Есть охваты для каждого канала
 - Есть только суммарные охваты
- Какие дополнительные данные мы могли бы учесть, если у нас были десятки тысяч рекламных кампаний?
- Как выкрутиться если данных очень мало?



Если данных очень мало

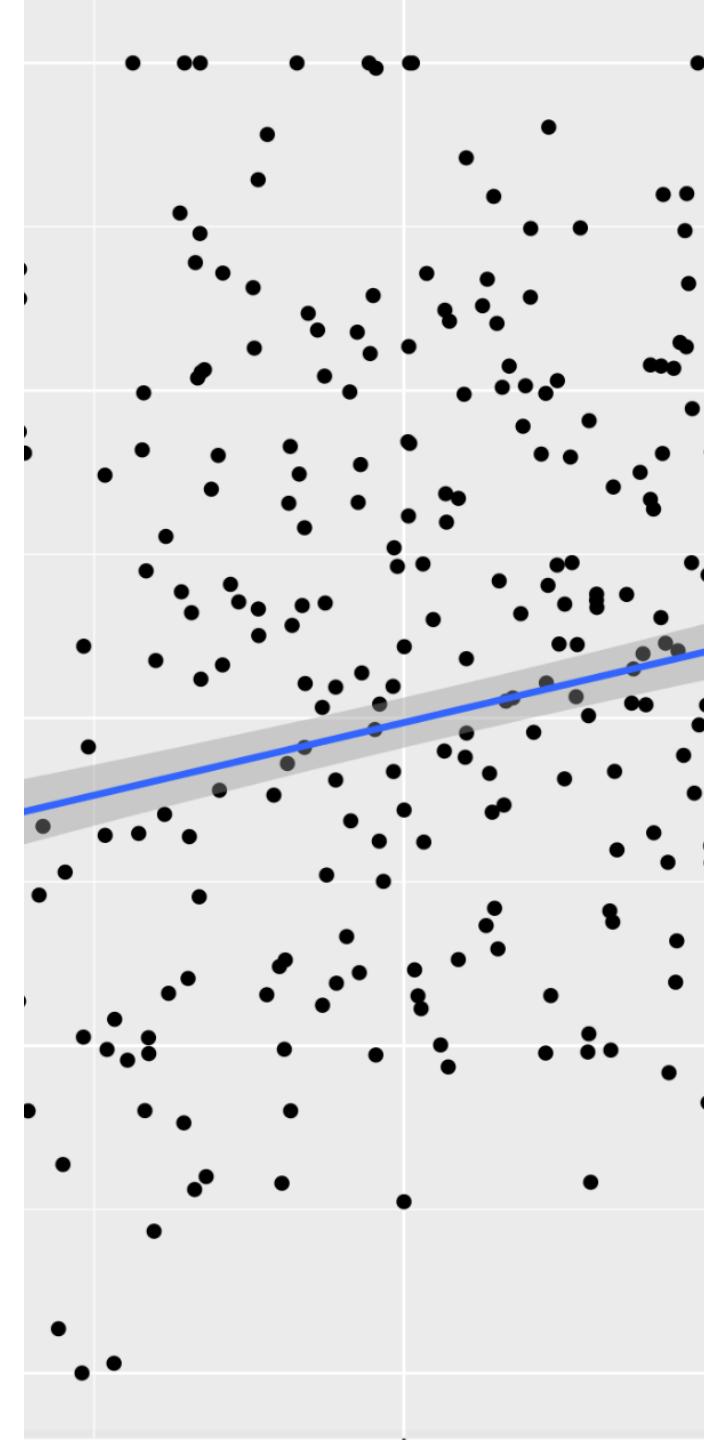
Для линейной модели с квадратичной функцией потерь:

$$\operatorname{argmin}_w \|Xw - y\|^2 = (X^T X)^{-1} X^T y$$

Если X – квадратная обратимая матрица, то:

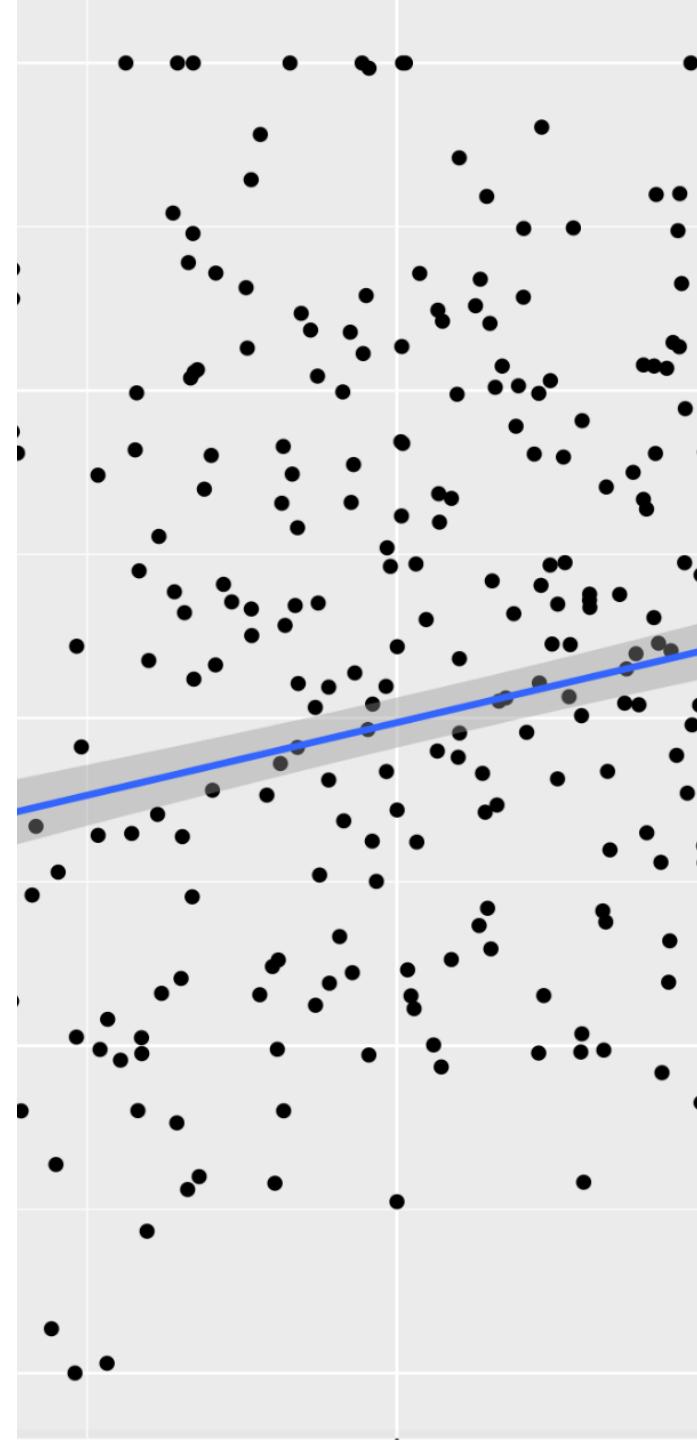
$$(X^T X)^{-1} X^T y = X^{-1} y,$$

Т.е. модель сможет «объяснить» любые наблюдения у. **Что с этим делать?**



Если данных очень мало

Т.е. модель сможет «объяснить» любые наблюдения у. **Что с этим делать?**

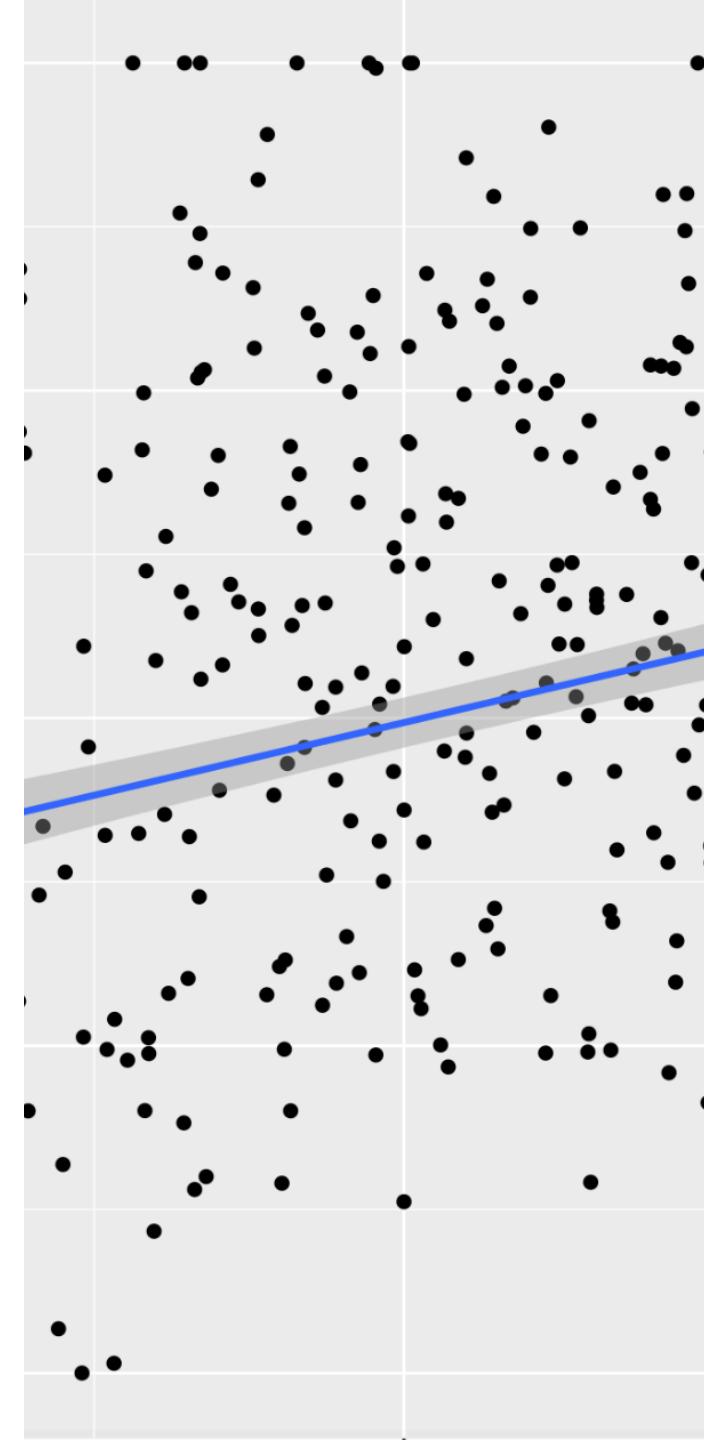


Если данных очень мало

Т.е. модель сможет «объяснить» любые наблюдения у. **Что с этим делать?**

Подсказки:

1. Что здесь Bias, а что Variance?
2. Как бороться с переобучением?



Итоговая оптимизация

$$\begin{cases} \min_x \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n w_i x_i \geq t \\ l_i \leq x_i \leq r_i \end{cases}$$

Это задача линейного программирования, есть
много библиотек для эффективного решения

