

# Машинное обучение

Лекция 6

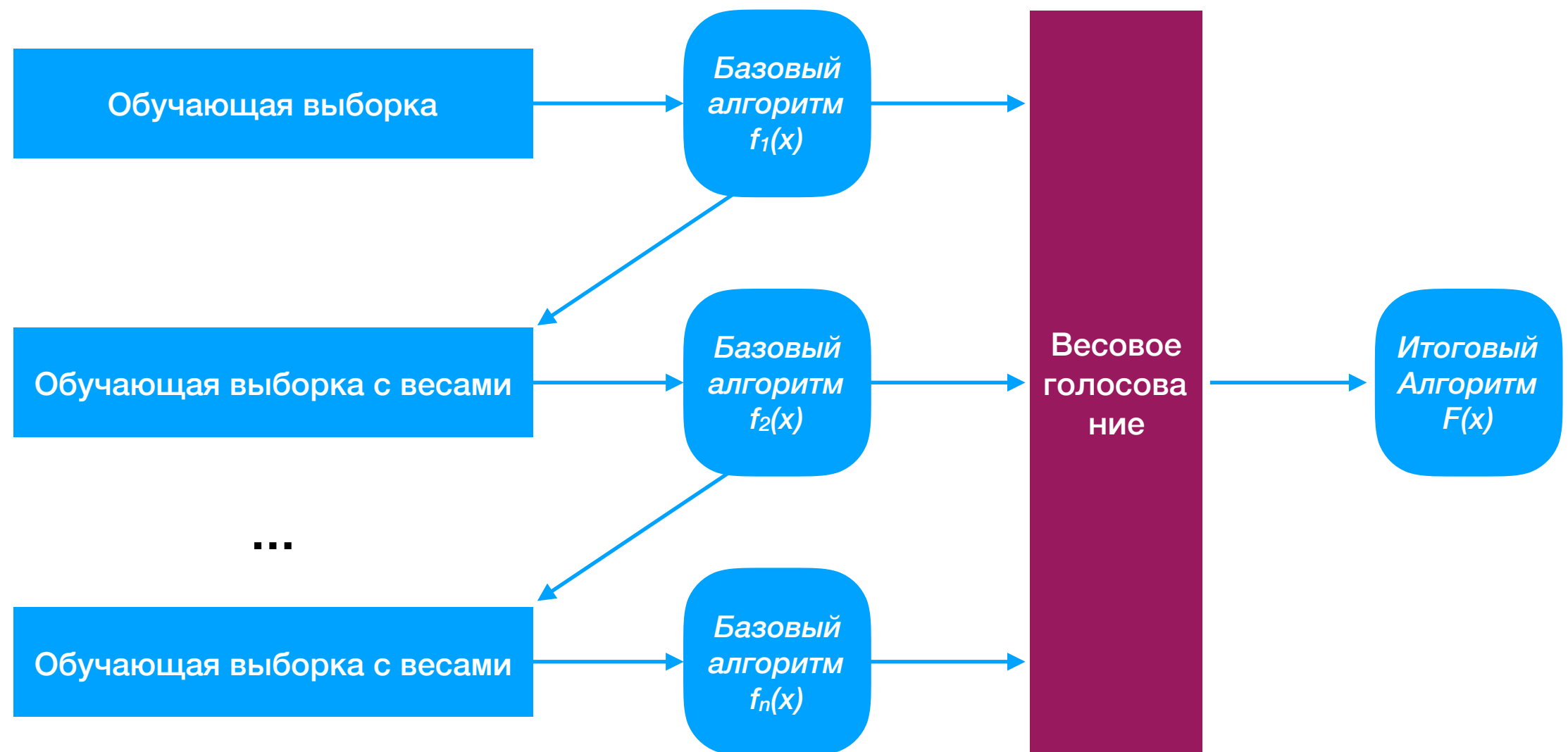
Бустинг

*Власов Кирилл Вячеславович*



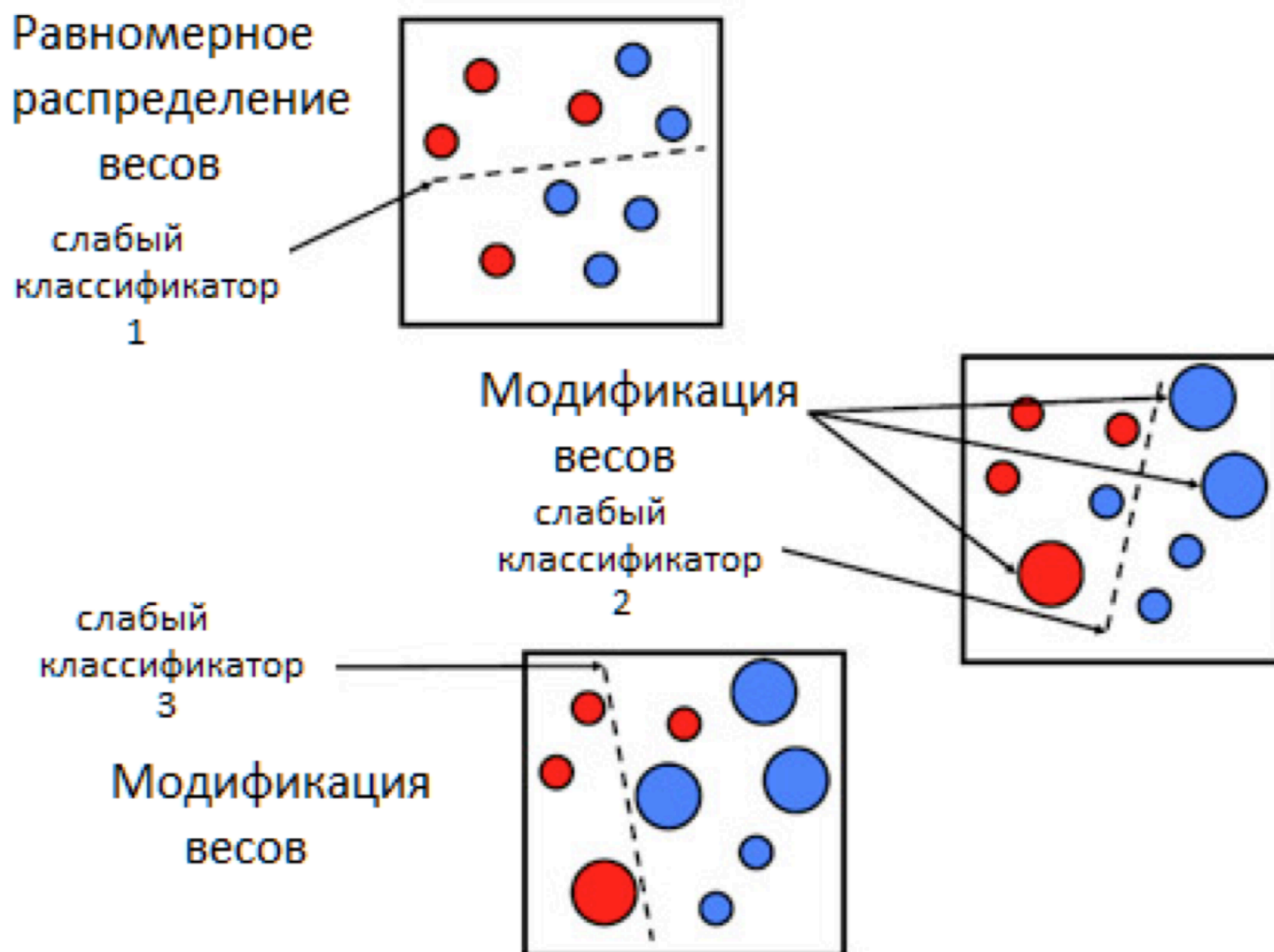
# Бустинг

**Boosting** – последовательное добавление в ансамбль алгоритмов, каждый из которых корректирует ошибки предшественника.



*AdaBoost (сокр. от adaptive boosting)  
алгоритм, предложенный Йоавом Фройндом и Робертом Шапире*

# AdaBoost



$$H(x) = \text{sign}(\alpha_1 h_1(x) + \alpha_2 h_2(x) + \alpha_3 h_3(x))$$

# Градиентный бустинг

*1. Строим алгоритм*

$$\hat{y} = f(x)$$

# Градиентный бустинг

*1. Строим алгоритм*

$$\hat{y} = f(x)$$

*2. Получаем ответы и отклонения*

$$y - \hat{y}$$

# Градиентный бустинг

*1. Строим алгоритм*

$$\hat{y} = f(x)$$

*2. Получаем ответы и отклонения*

$$y - \hat{y}$$

*3. Получаем новую обучающую выборку*

$$(x_1, y_1 - f(x)) \dots (x_n, y_n - f(x))$$

# Градиентный бустинг

1. Строим алгоритм

$$\hat{y} = f(x)$$

2. Получаем ответы и отклонения

$$y - \hat{y}$$

3. Получаем новую обучающую выборку

$$(x_1, y_1 - f(x)) \dots (x_n, y_n - f(x))$$

4. Обучаем классификатор

$$a_i(x)$$

# Градиентный бустинг

1. Строим алгоритм

$$\hat{y} = f(x)$$

2. Получаем ответы и отклонения

$$y - \hat{y}$$

3. Получаем новую обучающую выборку

$$(x_1, y_1 - f(x)) \dots (x_n, y_n - f(x))$$

4. Обучаем классификатор

$$a_i(x)$$

5. Объединяем

$$f(x) + a_i(x) = y$$



# Градиентный бустинг

1. Строим алгоритм

$$\hat{y} = f(x)$$

2. Получаем ответы и отклонения

$$y - \hat{y}$$

3. Получаем новую обучающую выборку

$$(x_1, y_1 - f(x)) \dots (x_n, y_n - f(x))$$

4. Обучаем классификатор

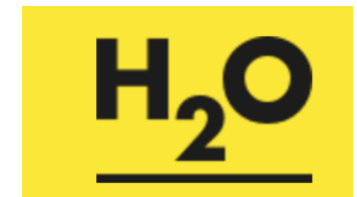
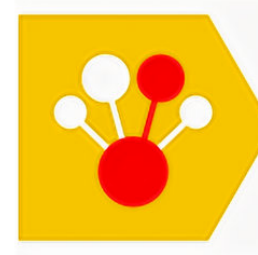
$$a_i(x)$$

5. Объединяем

$$f(x) + a_i(x) = y$$

6. Возвращаемся к п. 2

# Градиентный бустинг



# Ссылки

Открытый курс машинного обучения: Тема 5 и Тема 10

Репозитории Евгения Соколова

Статья про Стекинг (Stacking) и блендинг (Blending) в блоге А.Г. Дьяконова