



# Л е к ц и я № 10

## Метод опорных векторов

Разработал профессор П. М. Васильев  
Кафедра фармакологии и биоинформатики

Для студентов, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология»  
профили Биохимия, Генетика  
при изучении дисциплины «Цифровые технологии в биологии»

# П л а н л е к ц и и

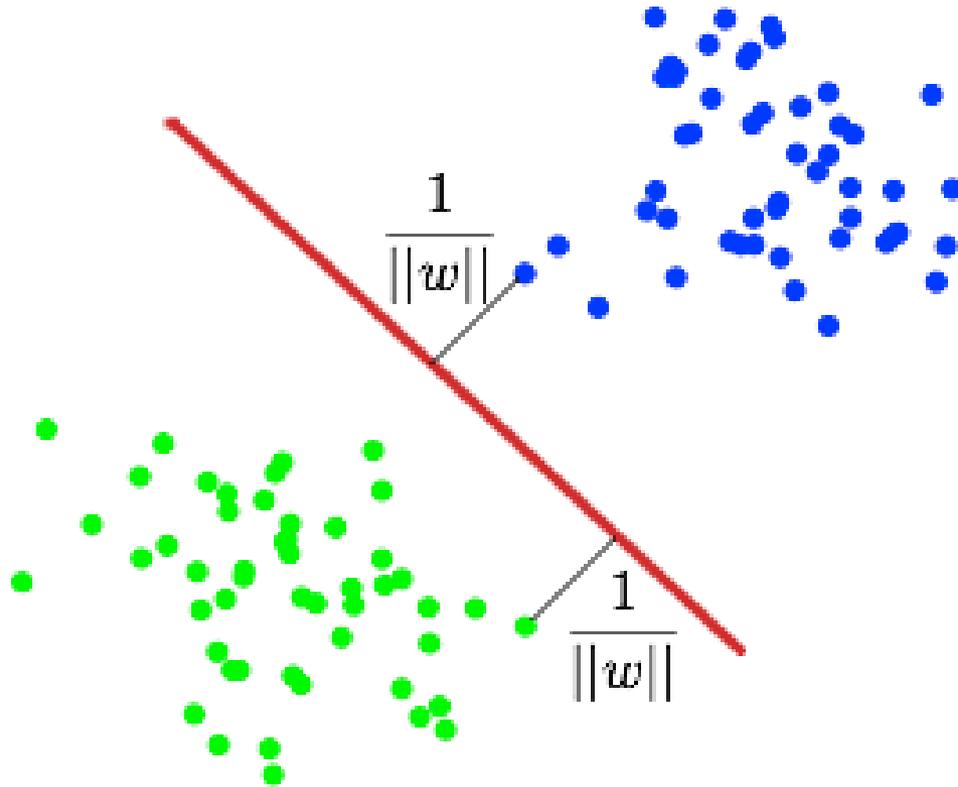
- Принцип метода опорных векторов
- Оптимальная разделяющая функция
- Линейная неразделимость
- Увеличение размерности пространства
- Виды ядер

# Метод опорных векторов

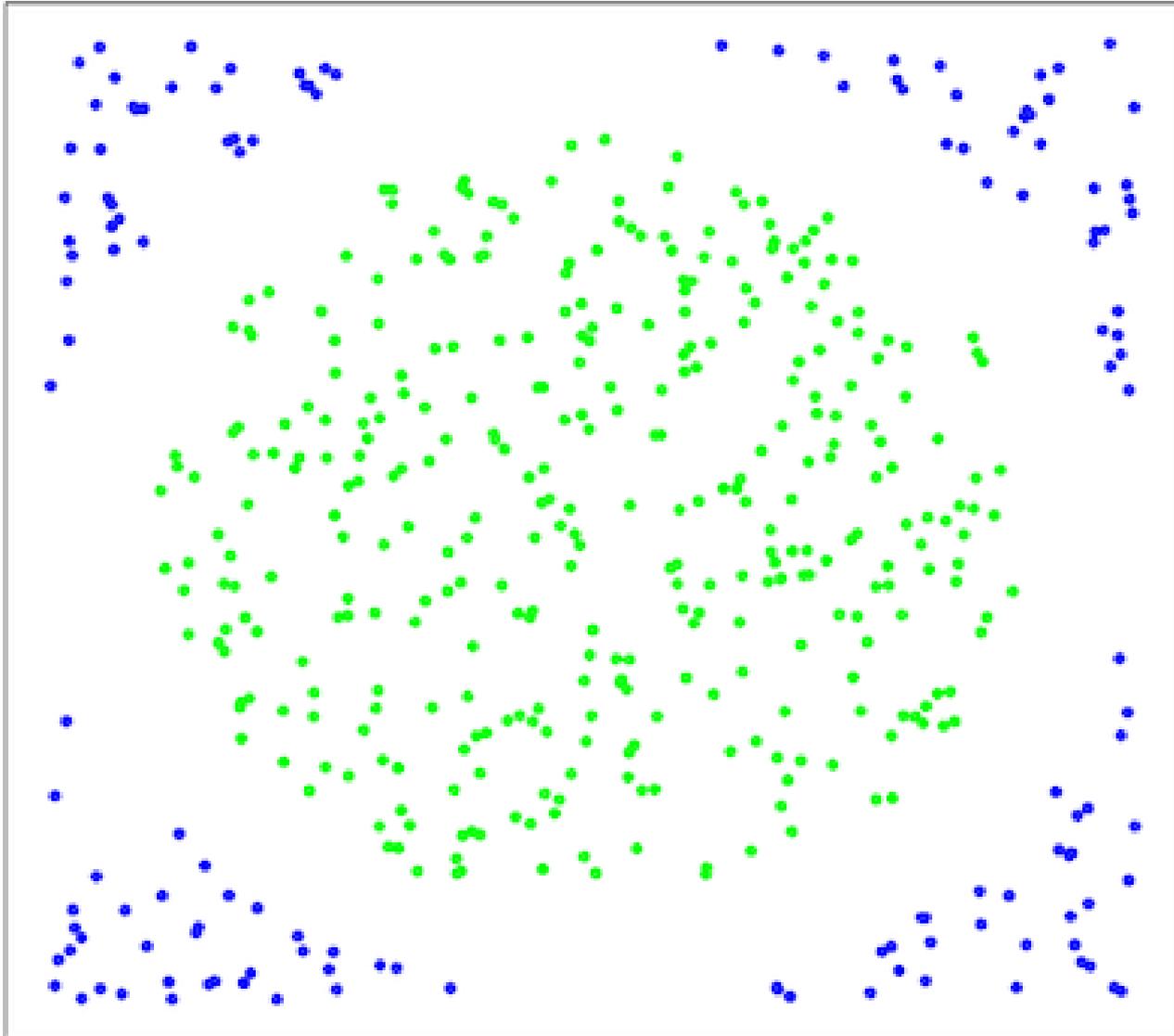
Метод бинарной классификации, основанный на построении оптимальной линейной разделяющей функции (гиперплоскости) по максимальному расстоянию до опорных векторов. Опорными векторами (support vectors) называются векторы, лежащие ближе всех к разделяющей гиперплоскости.

# Оптимальная разделяющая функция

$$F(\mathbf{x}) = \text{sign}(\langle \mathbf{w}, \mathbf{x} \rangle + c) = \{1, -1\}$$



# Линейная неразделимость



# Увеличение размерности пространства

Классифицирующая функция

$$F(\mathbf{x}) = \textit{sign} \left( \langle \mathbf{w}, \varphi(\mathbf{x}) \rangle + c \right)$$

Ядро (kernel) классификатора

$$\mathbf{k}(\mathbf{x}, \mathbf{x}') = \langle \varphi(\mathbf{x}), \varphi(\mathbf{x}') \rangle$$

# Виды ядер

**Линейное**

$$\mathbf{k}(\mathbf{x}, \mathbf{x}') = \langle \mathbf{x}, \mathbf{x}' \rangle$$

**Полиномиальное**

$$\mathbf{k}(\mathbf{x}, \mathbf{x}') = (\gamma \cdot \langle \mathbf{x}, \mathbf{x}' \rangle + c)^d$$

**Радиальная базисная функция**

$$\mathbf{k}(\mathbf{x}, \mathbf{x}') = e^{-\gamma \cdot \|\mathbf{x} - \mathbf{x}'\|^2}, \quad \gamma > 0$$

**Сигмоид**

$$\mathbf{k}(\mathbf{x}, \mathbf{x}') = \tanh(\gamma \cdot \langle \mathbf{x}, \mathbf{x}' \rangle + c), \quad \gamma > 0, c < 0$$

**To be continued ...**

