

Как все начиналось?

1970-е

- ✓ Искусственный интеллект
- ✓ Будущее за многопроцессорными системами
- ✓ Проект 5-е поколение



Сегодня

- ✓ Искусственный интеллект
- ✓ Облачные системы
- ✓ Компании разрабатывают умные системы

Вопрос:

Почему не получилось тогда, и почему должно получиться сейчас?

X — множество *объектов*;

Y — множество *ответов*;

$y: X \rightarrow Y$ — неизвестная зависимость (target function).

Дано:

$\{x_1, \dots, x_\ell\} \subset X$ — обучающая выборка (training sample);

$y_i = y(x_i)$, $i = 1, \dots, \ell$ — известные ответы.

Найти:

$a: X \rightarrow Y$ — алгоритм, решающую функцию (decision function), приближающую y на всём множестве X .

Весь курс машинного обучения — это конкретизация:

- как задаются объекты и какими могут быть ответы;
- в каком смысле « a приближает y »;
- как строить функцию a .

Рассмотрим систему несовпадающих точек x_i ($i \in 0, 1, \dots, N$) из некоторой области D . Пусть значения функции f известны только в этих точках:

$$y_i = f(x_i), \quad i = 1, \dots, N.$$

Задача интерполяции состоит в поиске такой функции F из заданного класса функций, что

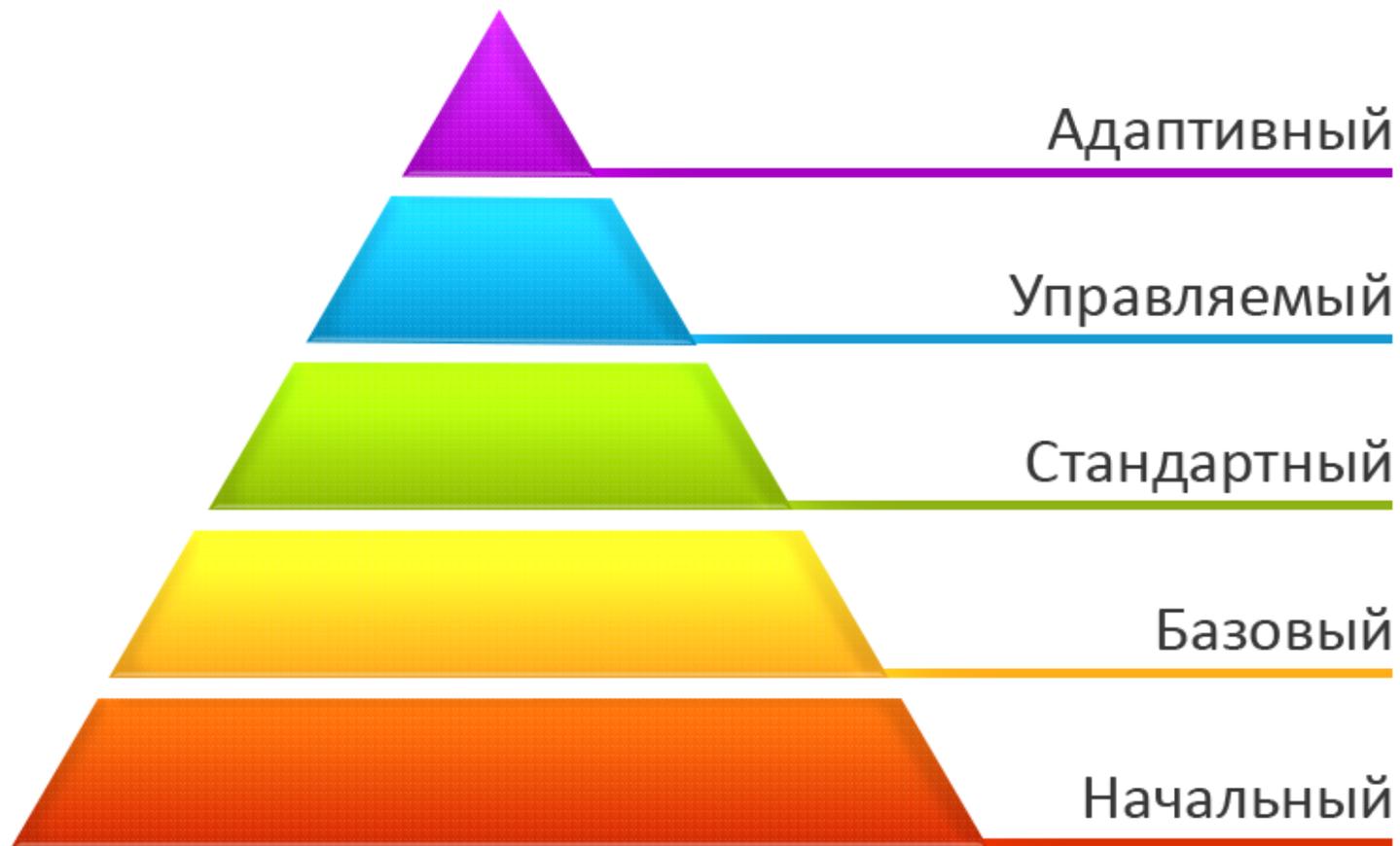
$$F(x_i) = y_i, \quad i = 1, \dots, N.$$

- Точки x_i называют **узлами интерполяции**, а их совокупность — **интерполяционной сеткой**.
- Пары (x_i, y_i) называют **точками данных** или **базовыми точками**.
- Разность между «соседними» значениями $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$ — **шагом интерполяционной сетки**. Он может быть как переменным, так и постоянным.
- Функцию $F(x)$ — **интерполирующей функцией** или **интерполянт**.

Вопрос:

Чем задача обучения по прецедентам отличается интерполяции?

Зрелость по Керцнеру



Вопрос:

На каком уровне зрелости сейчас машинное обучение?

Сложности

Задача интерполяции функции

“в общем виде алгоритмически неразрешима”

Сложности

Как верифицировать результат?

Сложности

Как не проспать момент, когда зависимости в системе изменились?

Высокие риски для бизнеса:

- нет гарантии, что при смене зависимости удастся настроить систему с тем же уровнем качества
- Черный лебедь

Альтернатива

Data-Driven Development

Альтернатива

Рефлексирующие программные системы

[А. Н. Ващенко](#), [Е. Е. Витяев](#), [Н. Г. Загоруйко](#), [А. А. Мальцев](#),
[Н. Н. Непейвода](#), [Д. Е. Пальчунов](#), [С. Г. Пыркин](#), [А. В. Ткачев](#)