

курс: управление научными проектами

## лекция 10

Разработка и исследование новых интерпретируемых моделей машинного обучения на основе композиций слабых базовых моделей

11 декабря  
2024



**ПОЛИТЕХ**

Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

## Рекомендовалось прочитать

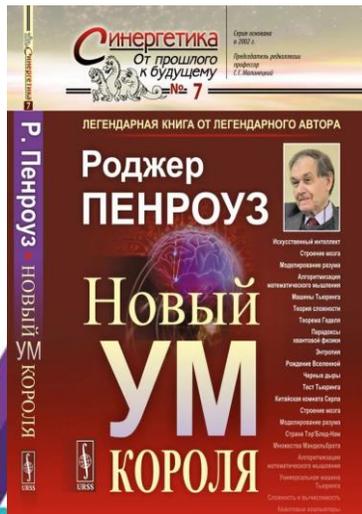


Для моделирования физически сложных процессов  
нужны компьютеры **квантовые автоматы**  
*Ю. И. Манин (1980)*

Другими словами, Ю. И. Манин утверждает - **физика слишком сложна, чтобы** ее можно было свести к какому либо конечному программно-управляемому (**детерминированному**) автомату

**Вывод:** нужно пересмотреть принципы компьютерного (математического) моделирования **физических процессов** в тех случаях, когда их программное **описание, в силу сложности:** не сводится к конечному множеству двоичных машинных команд над целыми числами конечной разрядности,...

Любой двоичный код имеет **мыслимое** (семантическое/континуальное) объяснение (описание с помощью слов)



## Что обсуждали, как в машину Тьюринга вмонтировать «интеллект»

наделить компьютеры, созданные на существующей ЭКБ, **новыми способностями** не только к «полезной» работе с помощью программ, но к индуктивным выводам на множестве вычисленных результатов и научению (обучению) для чего изменить их (машины Тьюринга) архитектуру и дополнить принципы фон Неймана:

- принцип однородности памяти –
  - **Трансформировать** в принцип организации вычислений в поле памяти при передаче данных (computation in memory)
- **принцип адресности**
  - **дополнить** принципом гиперконвергентности и динамической маршрутизации,
- **принцип программного управления**
  - **Модифицировать** за счет возможности изменения порядка выполнения команд на основе результатов уже проведенных вычислений,
- **принцип двоичного кодирования исполняемого кода**
  - **расширить** кодированием семантических признаков с использованием «GPT» трансформеров

## Итак, ясно

- что объект счетной (бесконечной) сложности нельзя «поместить» в конечно-мерный компьютер

•

Что такое математическая бесконечность компьютеру не объяснить, «мозгу-процессору» доступна только **конечная мера сложности**.

- Вывод: заменить человека в решении задач высокой **сложности** нейросетью невозможно в принципе, но
  - из нейросети можно лишь сделать мощного помощника, который значительно расширяет возможности человека в решении задач, которые сводятся к выполнению рутинных операций и можно и нужно.

## Как бесконечность сделать конечной: путь от «числа» к «слову»

- Надо найти способ реализации таких **простых действий (операций)** с числами, выполнение которых в большом количестве и в определенном порядке способны вычислить сущности «более высокого порядка», дескрипторы которых имеют **как числовую, так и семантические меры**.
- Можно сказать, что алгебра таких операций - манипуляций из числовых объектов может сформировать ментальные объекты, например сборка из «мешка» слов грамматически правильных предложений

В обоих случаях используется ментальный объект (множество), на котором задан **закон композиции**.

## Математика и логика ментальных объектов

- Расширение формальной логики Аристотеля до модальной (темпоральной, эпистемической, ...) логики существенно расширяет возможности моделирования мира....
- Теперь стоит вопрос как технически эффективно реализовать и на практике воплотить в технологии модальных вычислений в теорию ИИ ?

Спасибо за внимание!

