



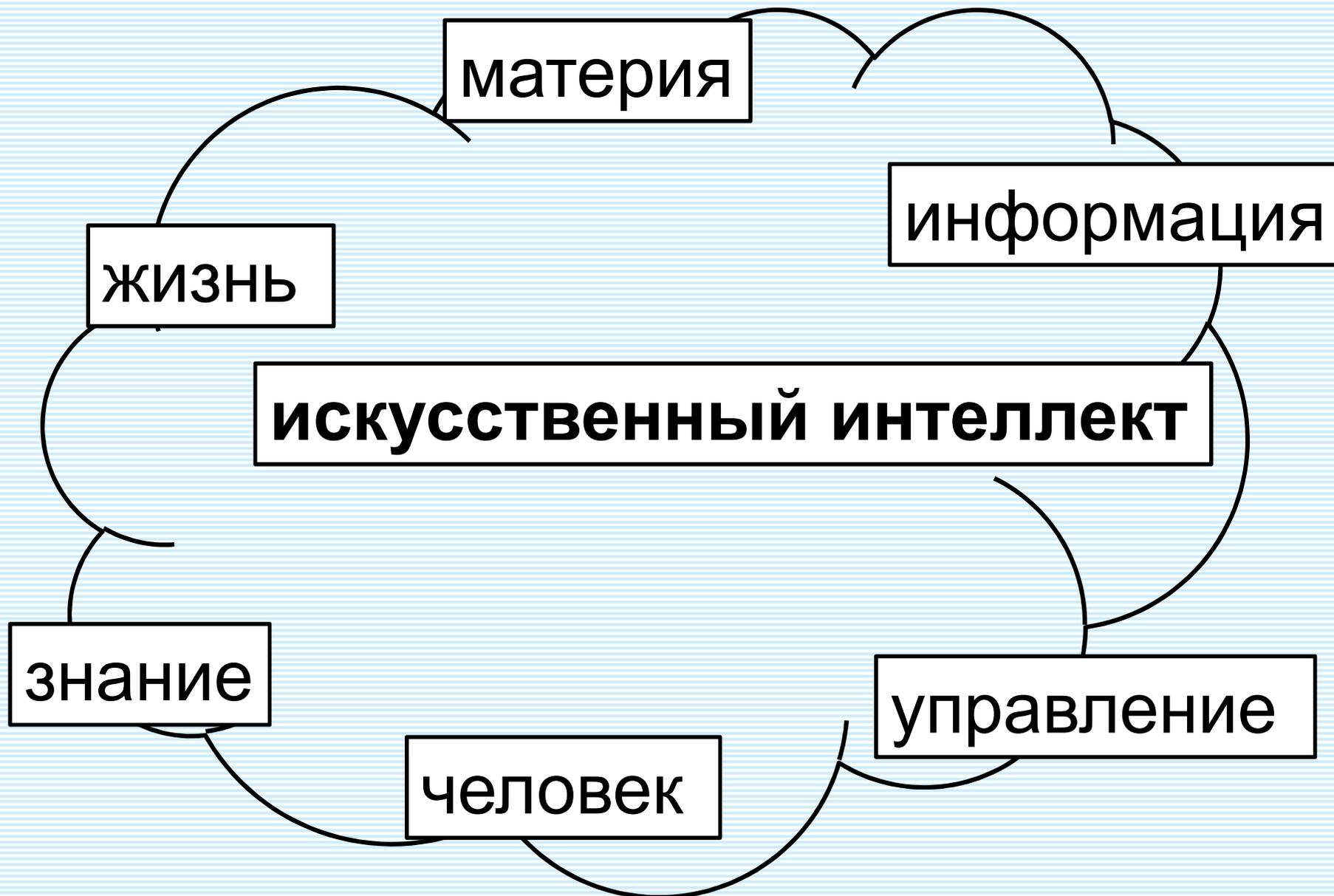
Искусственный интеллект в военном деле: проблемы, перспективы, риски

Дурнев Роман Александрович

заместитель начальника научно-исследовательского
управления ФГБУ РАРАН

2018

Понятие искусственного интеллекта



Сферы применения искусственного интеллекта в военном деле

- ❑ управление военным строительством
- ❑ управление повседневной деятельностью
- ❑ поддержание боевой готовности
- ❑ развитие системы вооружения
- ❑ управление в вооруженных конфликтах:
 - образцами и комплексами ВВСТ
 - системами вооружения
 - войсками, воинскими формированиями
- ❑ управление обеспечением в вооруженных конфликтах и повседневной деятельности
- ❑ другие

вып.1, 2018



Задачи слабого ИИ

Слабый ИИ

❑ частные задачи по оптимизации деятельности

❑ задачи, решение которых традиционными способами на компьютере затруднено

Отделение объектов от фона

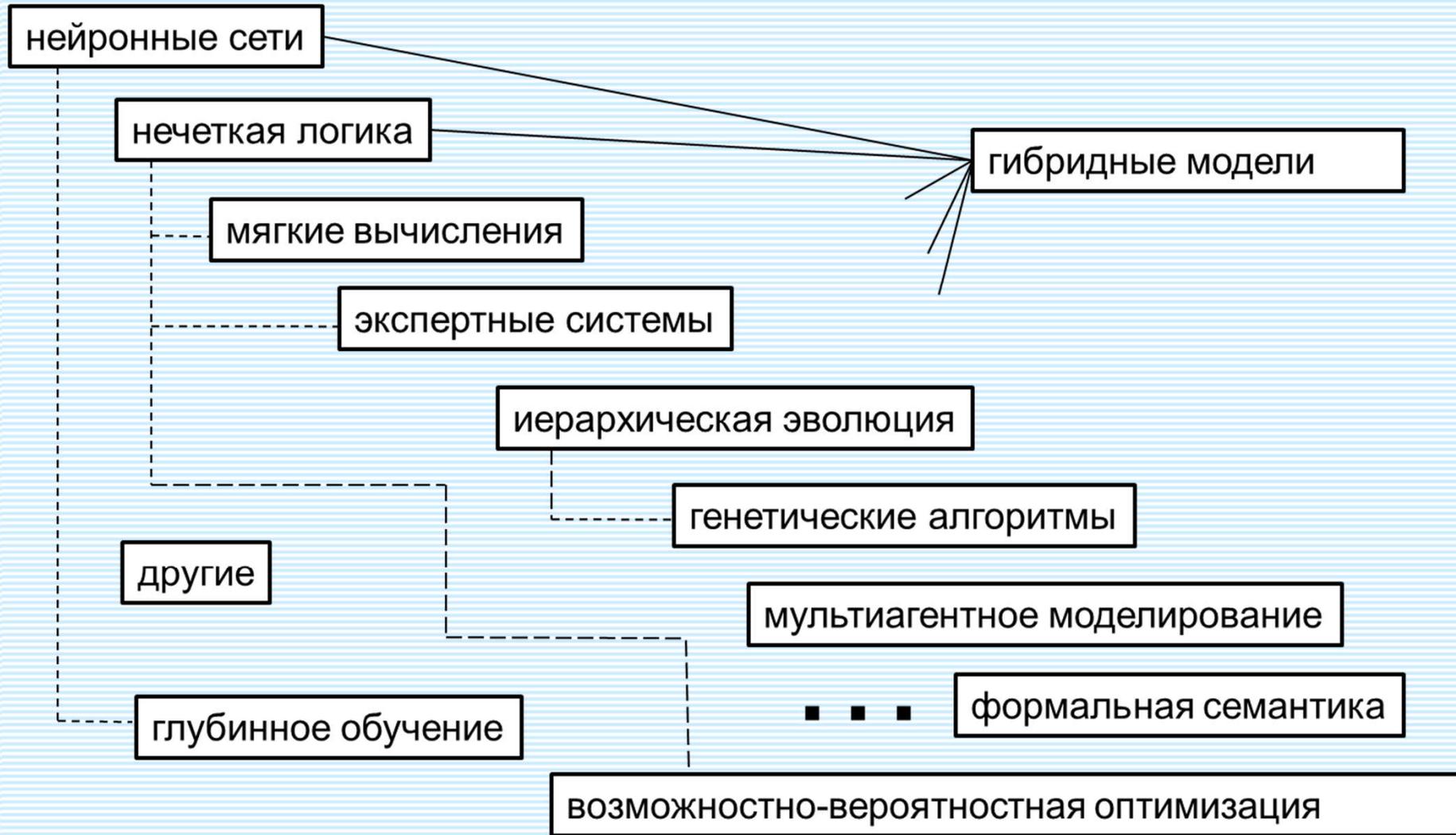
Учет смысла окружения

Сокращение переборов

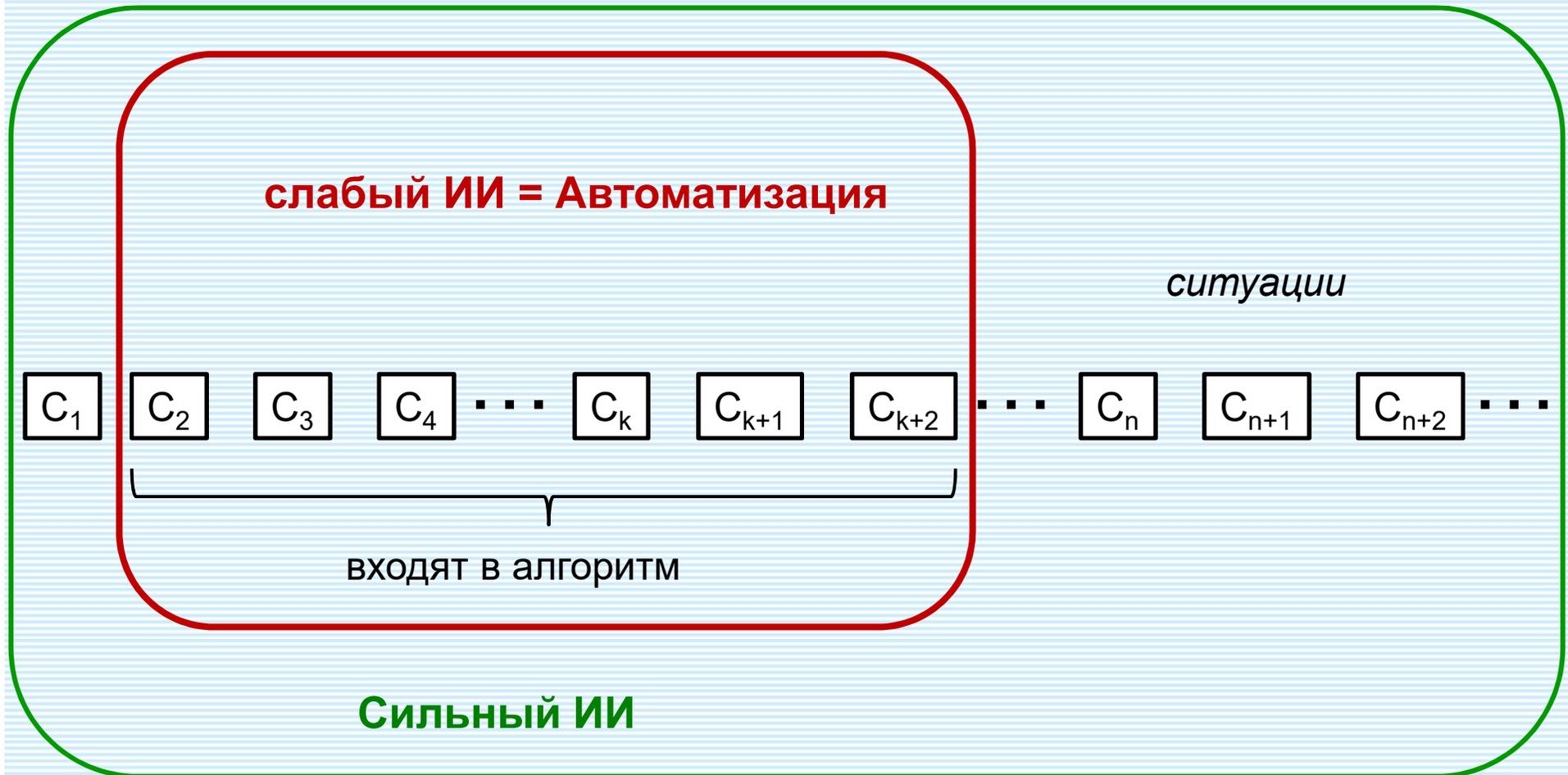
Оперирование неопределенностями

Разбиение множеств

Методы слабого искусственного интеллекта



Ограничения слабого ИИ: по множеству ситуаций



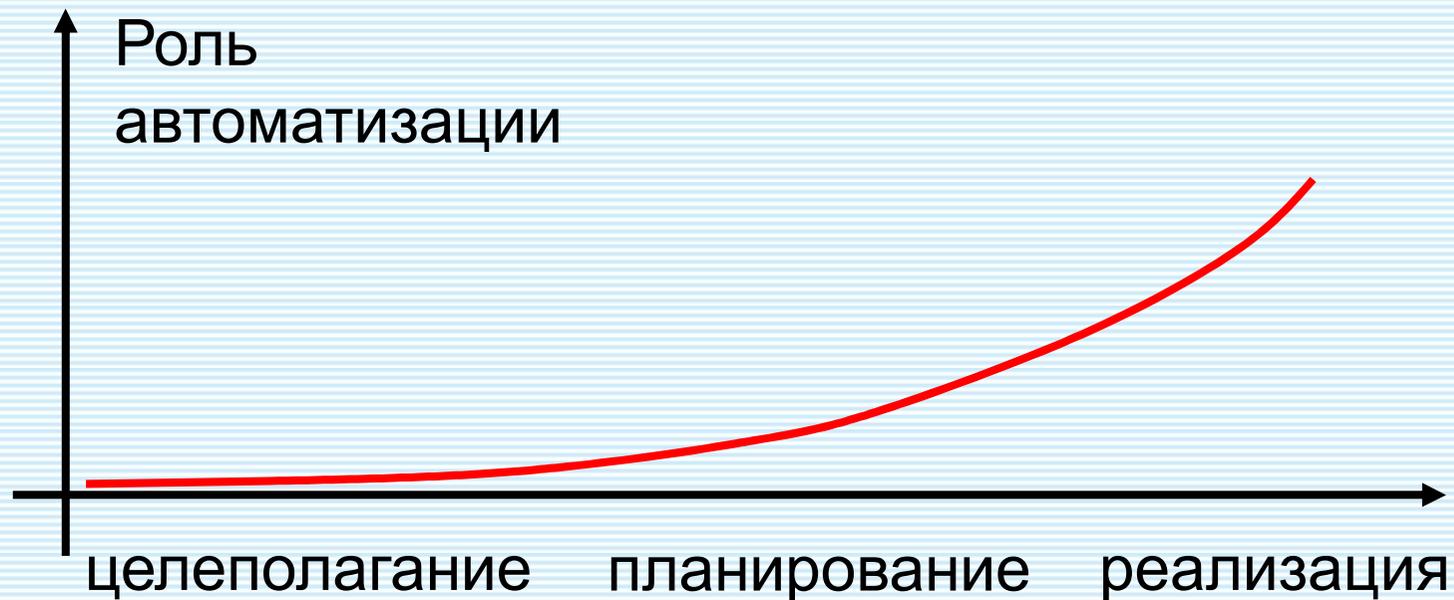
Ограничения слабого ИИ: по множеству этапов

Управление

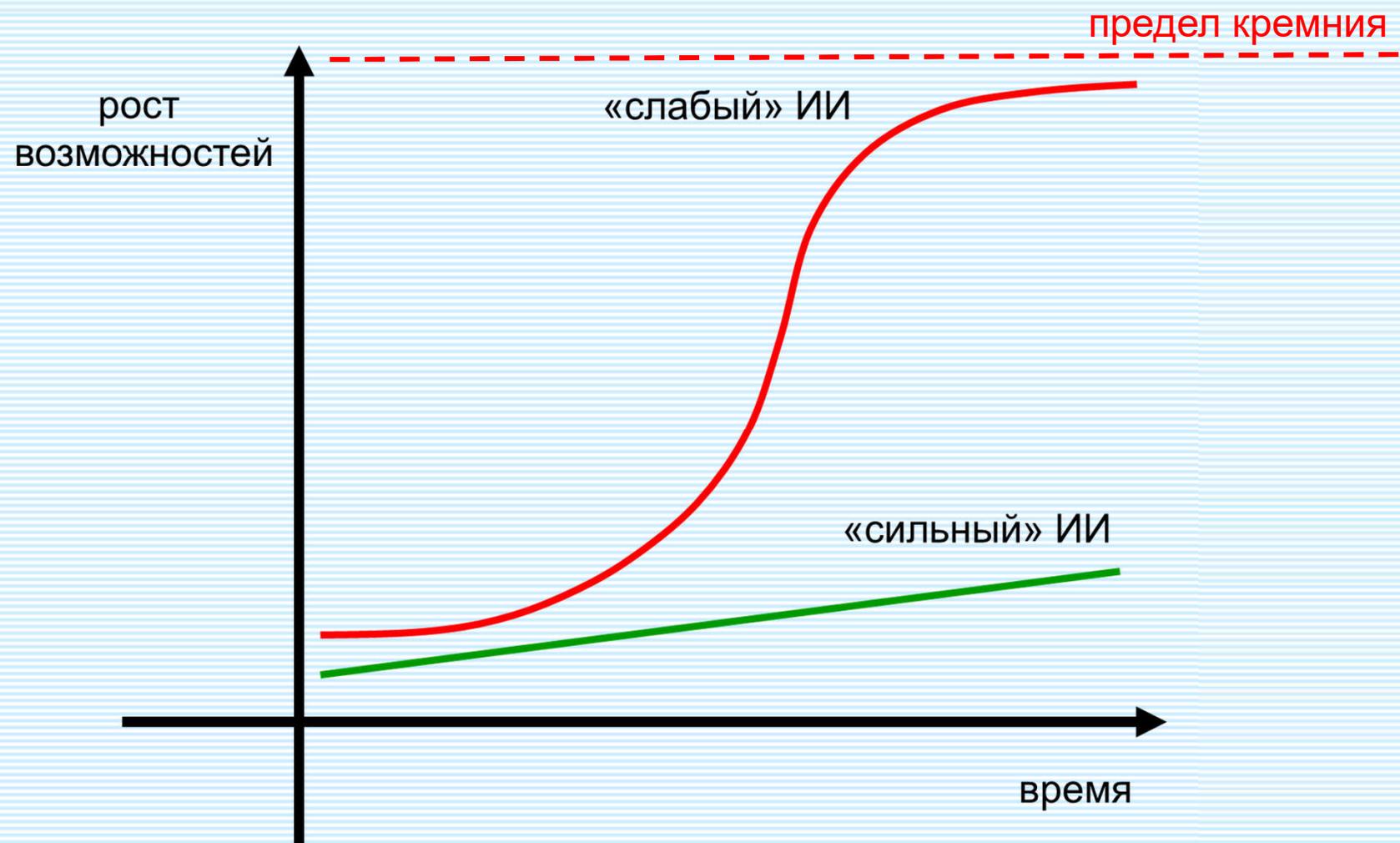
достижение целей при заданных ресурсах

Достижение целей

целеполагание → планирование → реализация способов
достижения целей



Состояние развития искусственного интеллекта



Задачи и пути создания сильного ИИ

Сильный ИИ

- ❑ моделирование тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными
- ❑ выполнение творческих функций, считающихся прерогативой человека

Пути создания сильного ИИ

1. Программа на компьютере

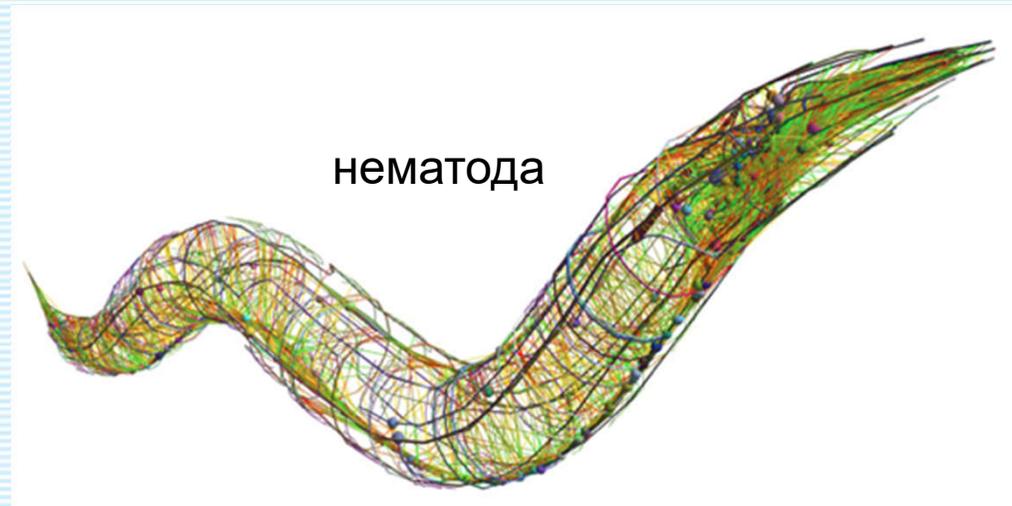
2. Усовершенствованный человек

3. Биокибернетическая система

Пути разработки «программы на компьютере»

Структурная модель мозга со степенью детализации - до отдельной связи каждого нейрона (коннектом)

- обратное проектирование мозга
- цифровизация нанороботами
- нейрохирургическая замена нейронов транзисторами



Пути разработки «программы на компьютере»

**Функциональная модель мозга с
увеличивающейся степенью детализации
запоминающе-прогностических и других
функций**

- алгоритмы восприятия сенсорных сигналов
- способы запоминания окружающего мира
- формирование прогнозов мышления и действий
- интроспекция (осознание самого себя, метамышление)

Ограничения: усеченное моделирование



ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА
ТЕЛО

Ограничения: вычислительная мощность



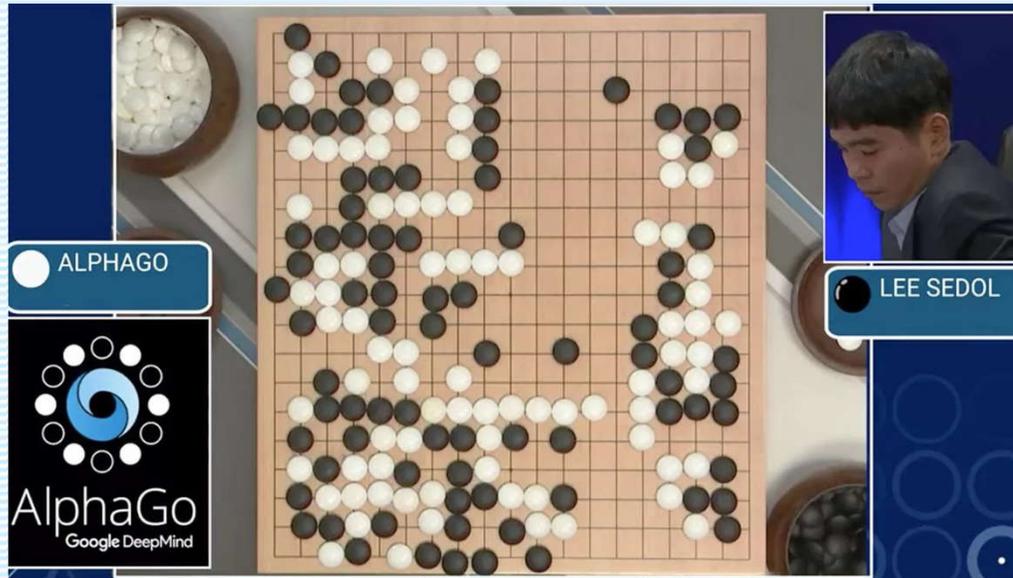
- ❑ 126 млн. позиций в секунду
- ❑ 8 тыс. признаков каждой позиции

- ❑ скорость 500 Гб/с (миллион книг в секунду)
- ❑ 16 Тб оперативной памяти



Cat Detector (Google) для распознавания кошачьих мордочек – 1000 серверов с 16 000 процессных ядер

Ограничения: вычислительная мощность

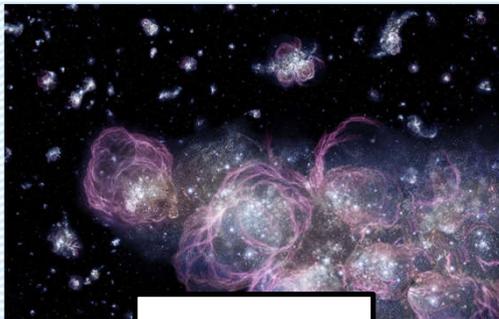


- ❑ 1920 CPU (центральных процессоров)
- ❑ 280 GPU (графических процессоров)

Вселенная

шахматы

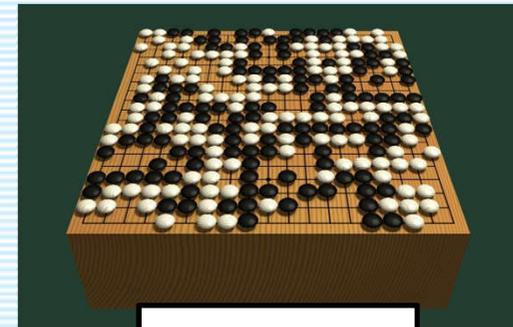
ГО



10^{90}

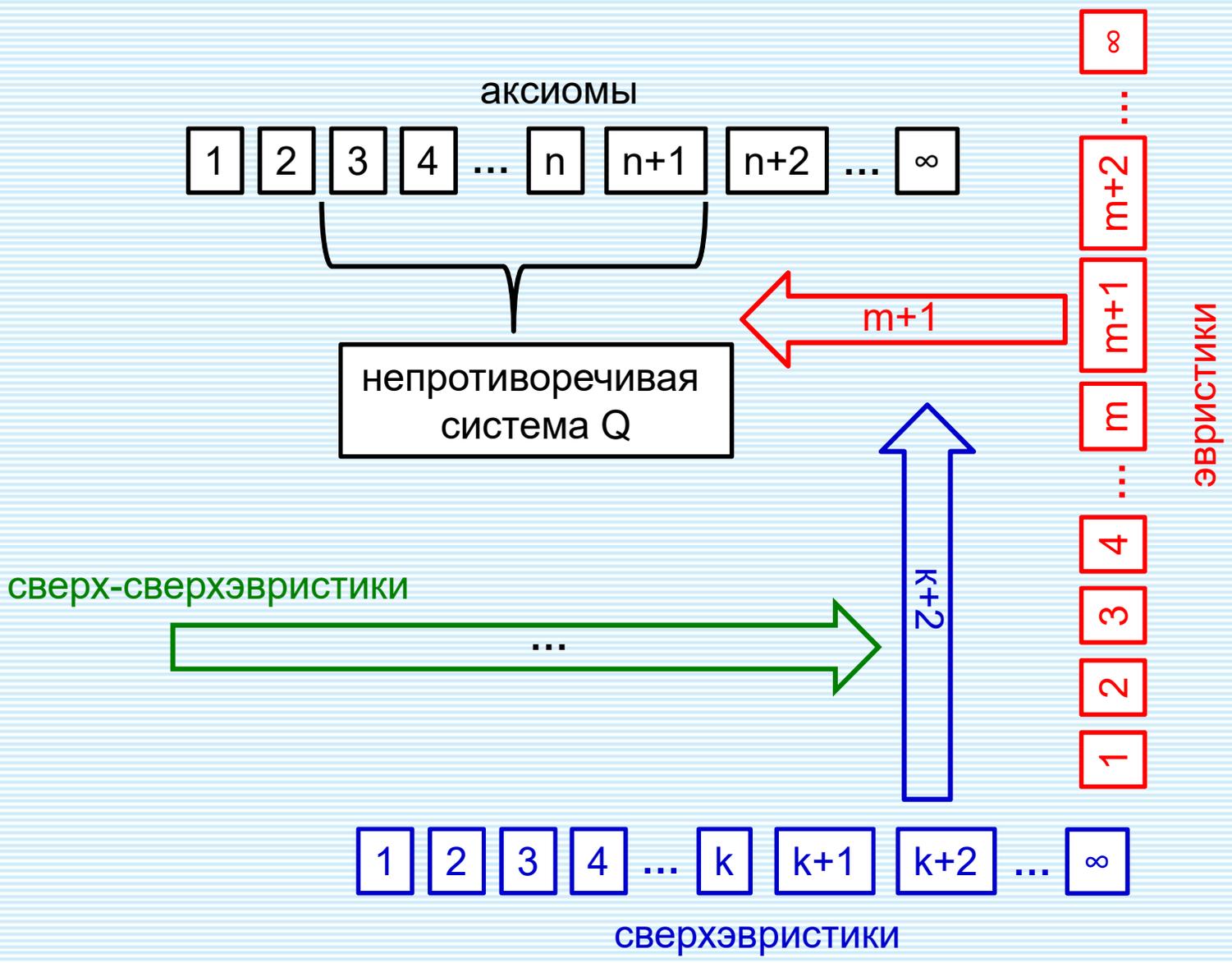


10^{120}



10^{400}

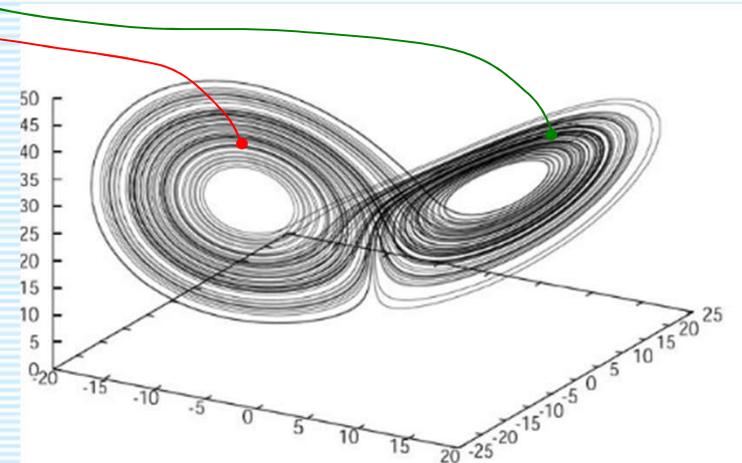
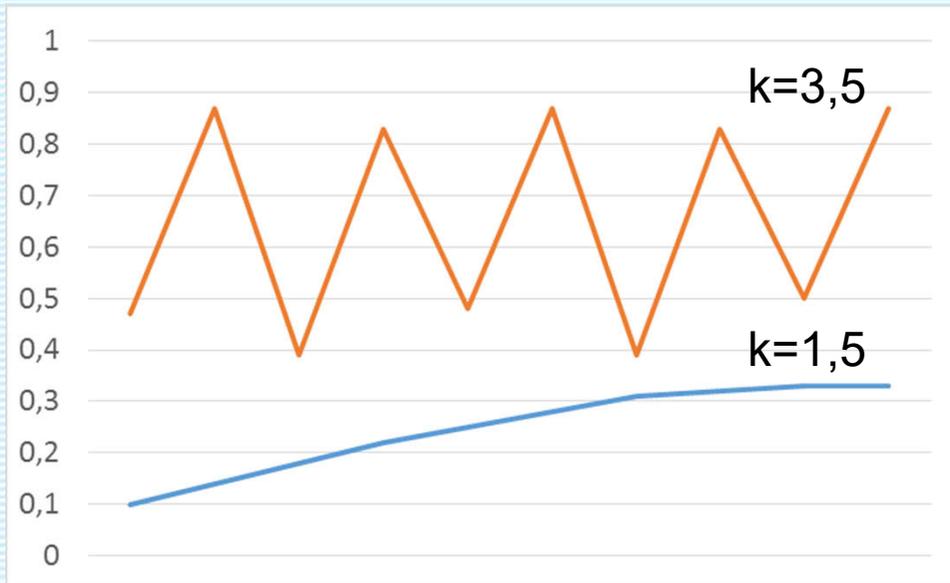
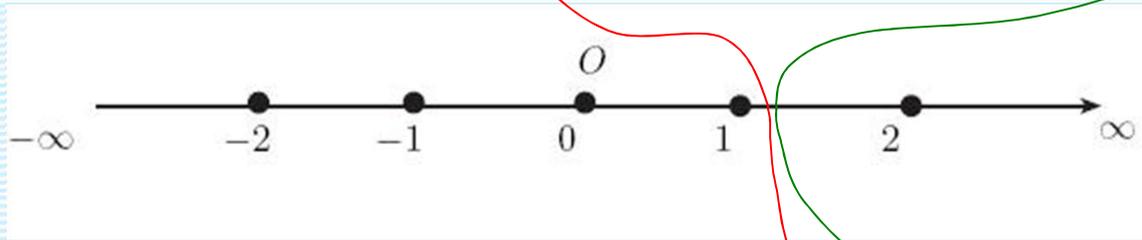
Ограничения: вычислительная мощность



Ограничения: вычислительная мощность

1, 123456789453...

1, 123456789454...



$$x_{t+1} = kx_t(1 - x_t)$$

Последствия ограничений вычислительной мощности

Верхний предел

ИИ превзойдет человека

ИИ начнет производить сверхумные машины

Исчерпание возможностей кремния по миниатюризации

Увеличение размеров и энергопотребления компьютеров

Поглощение энергии звезд, галактик, Вселенной

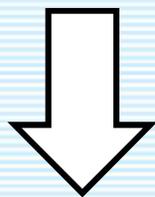
Нижний предел



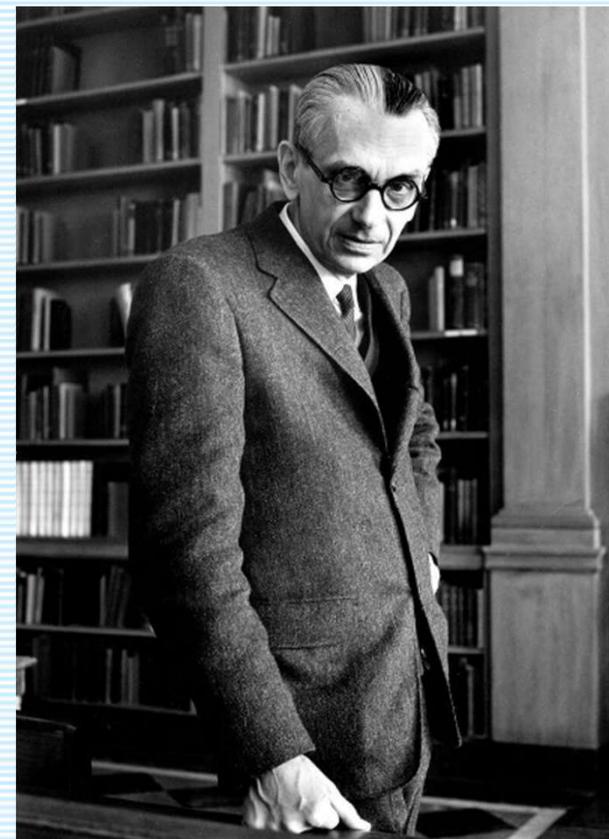
Ограничения: компьютер – синтаксический объект



Ограничения: теоремы Гёделя о неполноте



нельзя запрограммировать компьютер так, чтобы можно было доказать все гипотезы



Ограничения: невычислимость сознания

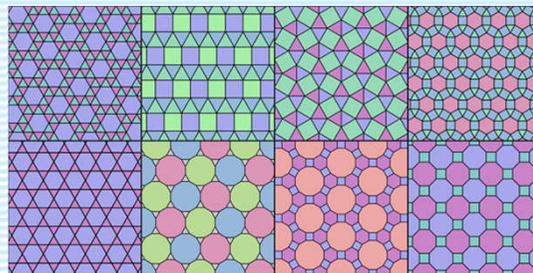
Диофантовы уравнения

$$3x + 5y = 7;$$

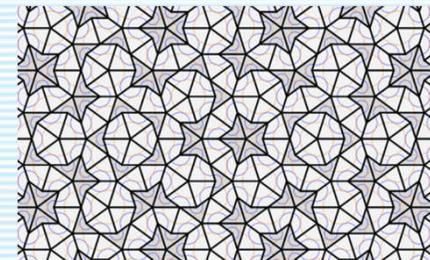
$$x^2 + y^2 = z^2;$$

$$3x^3 + 4y^3 = 5z^3.$$

Замоещение плоскости

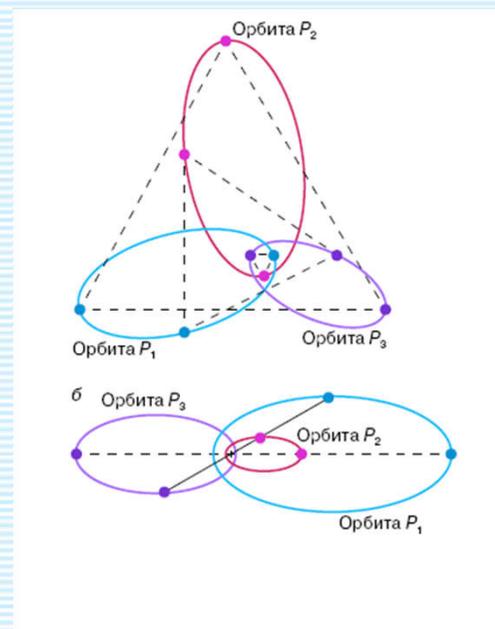
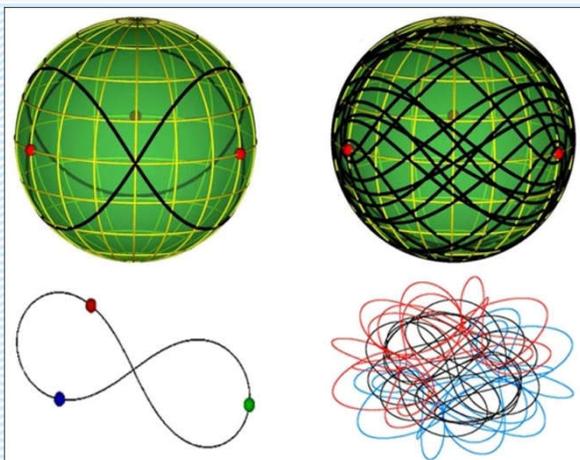


периодическое

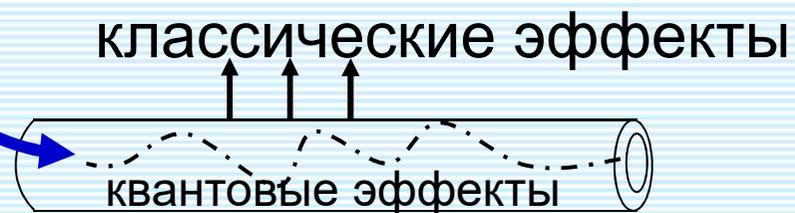
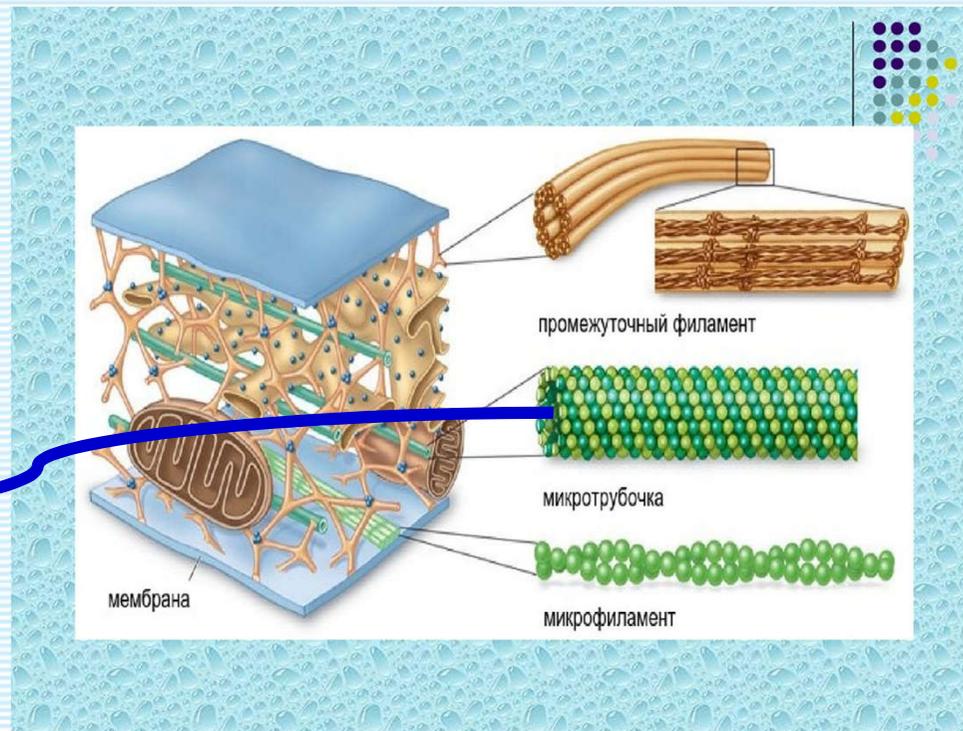
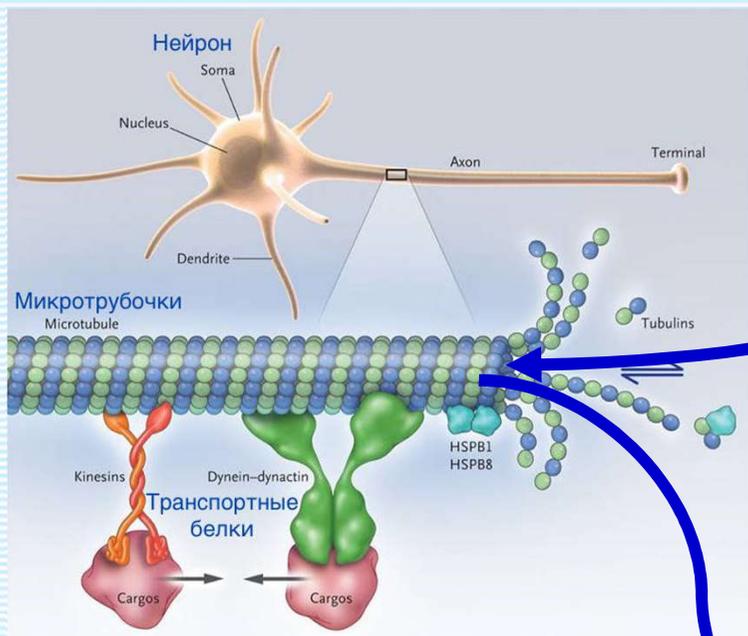


аперриодическое

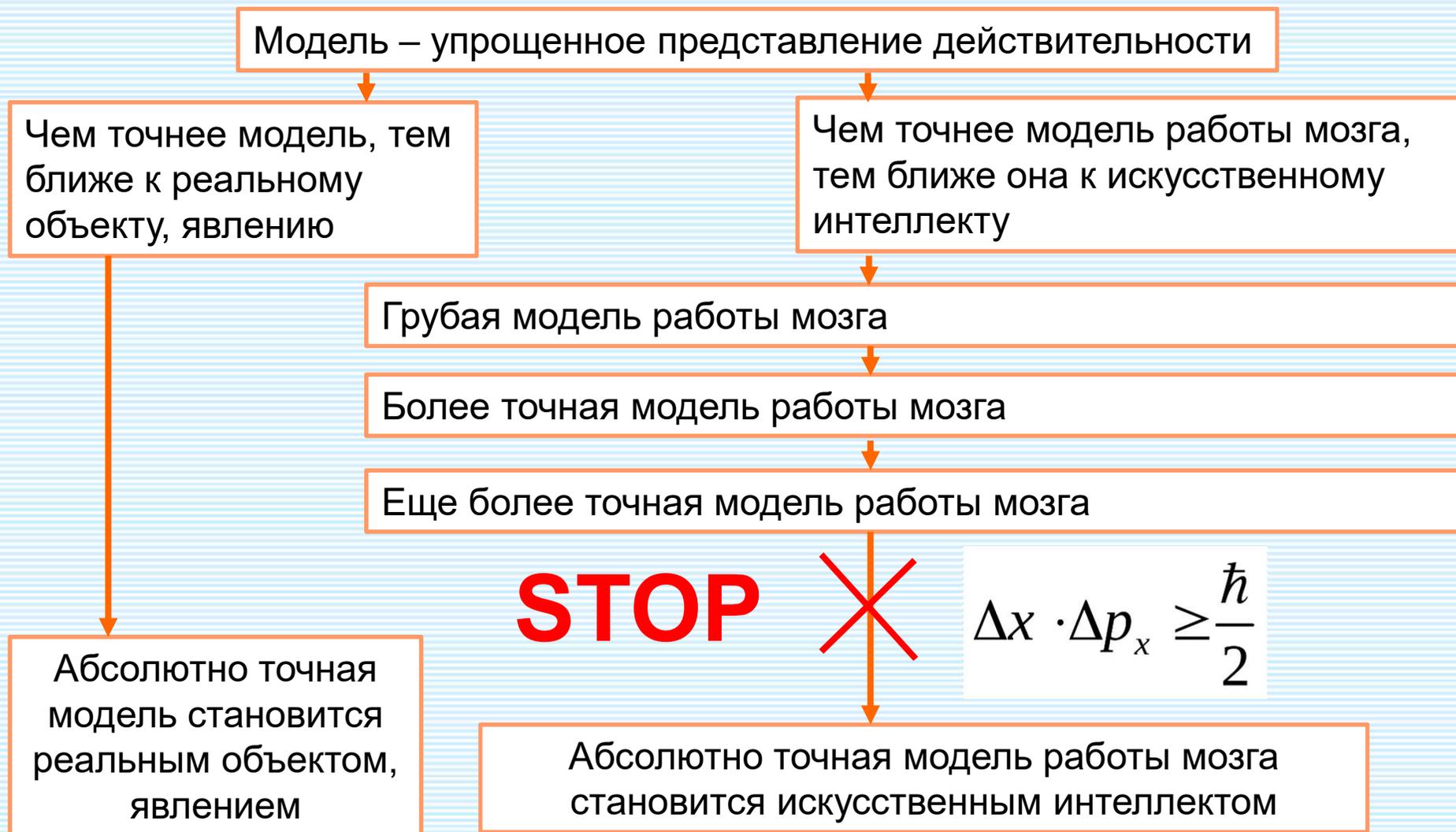
Задача трех тел



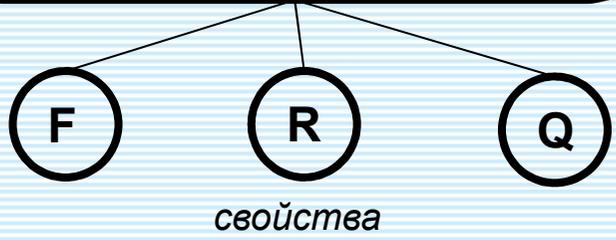
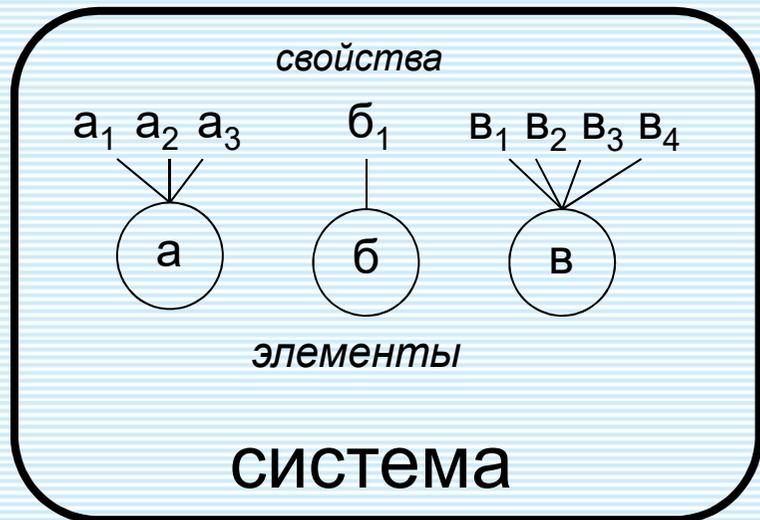
Ограничения: невычислимость сознания



Ограничения: неопределенность Гейзенберга



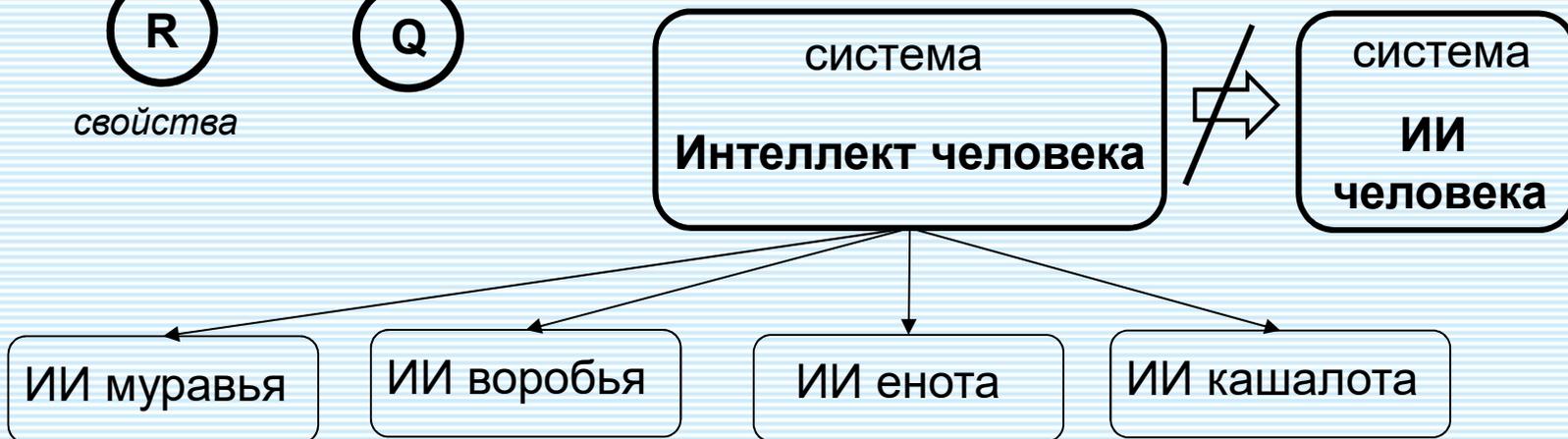
Ограничения: системный подход



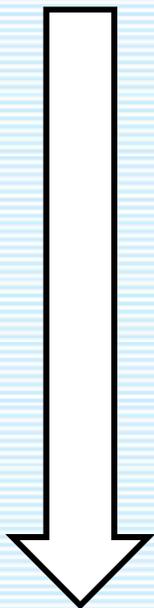
эмерджентность

$$f(a_1, \dots, a_3; b_1; v_1, \dots, v_4) \neq (F, R, Q)$$

f - алгоритм (универсальная машина Тьюринга)



Вывод о «программе на компьютере»



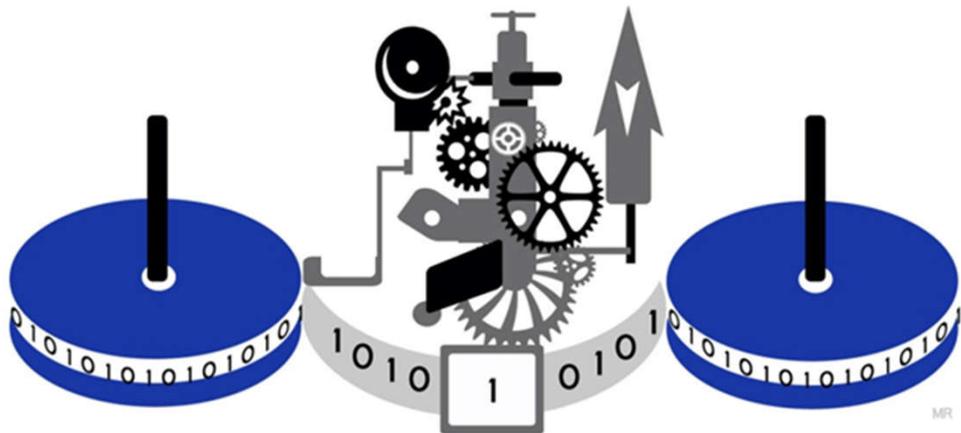
любая программа на компьютере – это 0 и 1 на кремнии

0 и 1 на кремнии – это универсальная машина Тьюринга

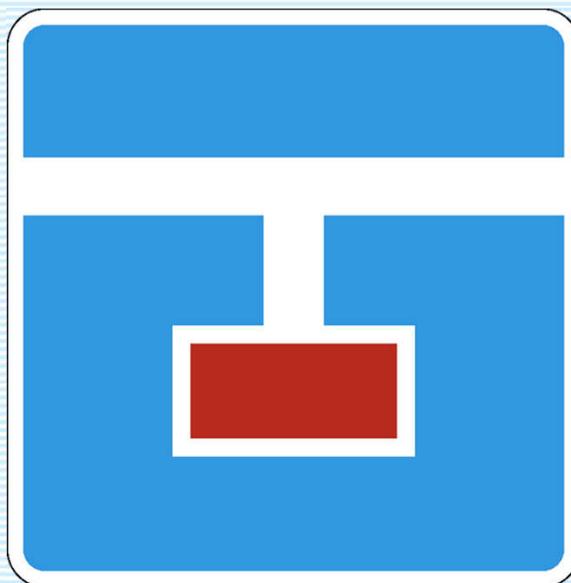
универсальная машина Тьюринга – это алгоритм

алгоритм – это автоматизация

автоматизация – слабый искусственный интеллект

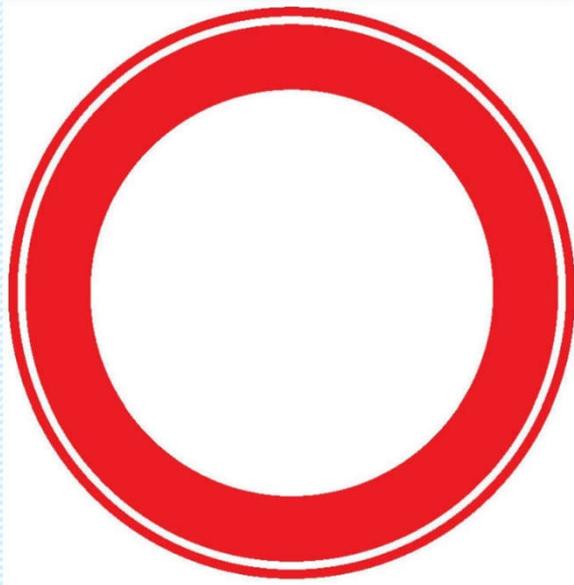


Создание сильного
ИИ (универсального,
подобного человеческому),
в виде программы
на кремниевом компьютере



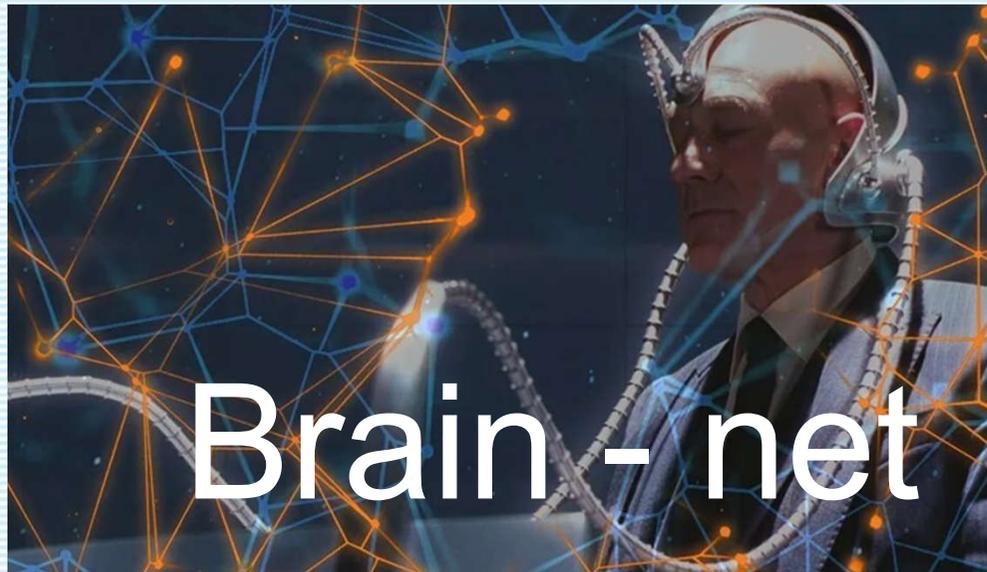
Усовершенствование человека

- улучшение условий жизнедеятельности
- селекция
- генетические изменения
- медикаментозные методы

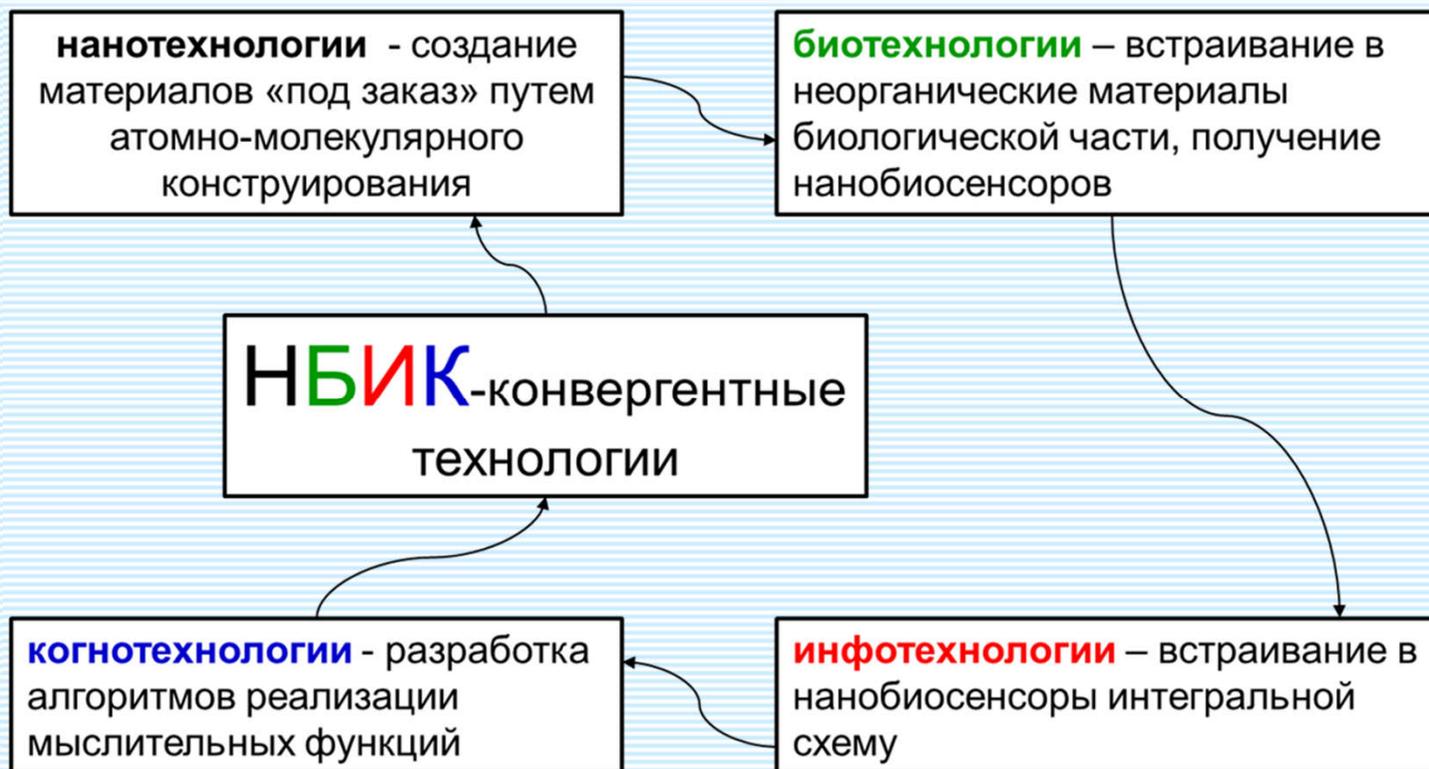


Биокибернетическая система

- ❑ нейроморфные импланты, нанозонды
- ❑ нейроморфные сканеры
- ❑ нейроморфные сети
- ❑ нейроморфные программы синхронизации, обеспечения адекватности



Биокибернетическая система



Риски интеллектуальных систем вооружения

Искусственный интеллект однажды станет достаточно умным, чтобы избавиться от человека

С.Возняк, Apple

Искусственный интеллект - последнее открытие, которое человечество должно сделать

Н.Бостром, эксперт по ИИ

1. Программа на компьютере

3. Биокибернетическая система

Риски вооружения с «программой на компьютере»

«Умный» вертолет

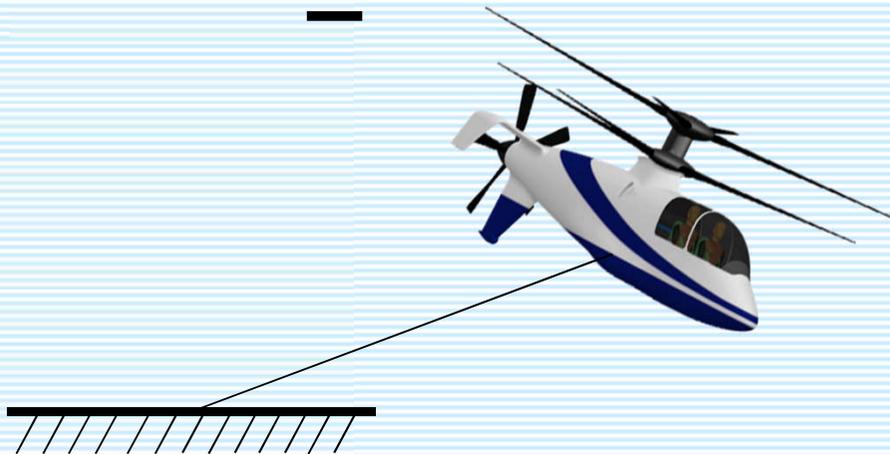


+

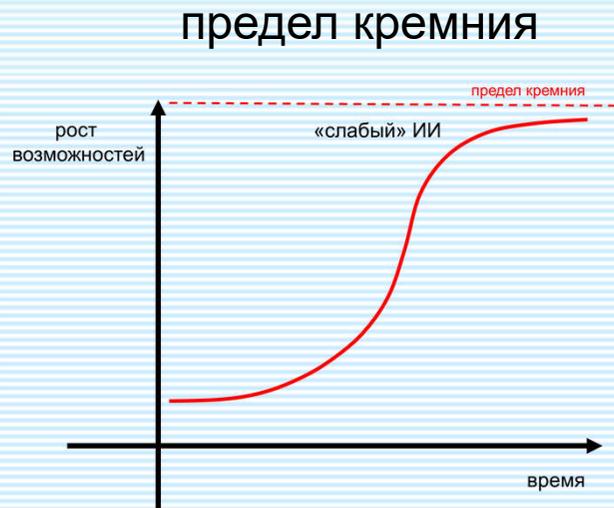


1000 серверов

=



Риски вооружения с «программой на компьютере»



❑ атом кремния – 0,24 нм

❑ транзистор – 3-5 нм

❑ 12-20 атомов кремния



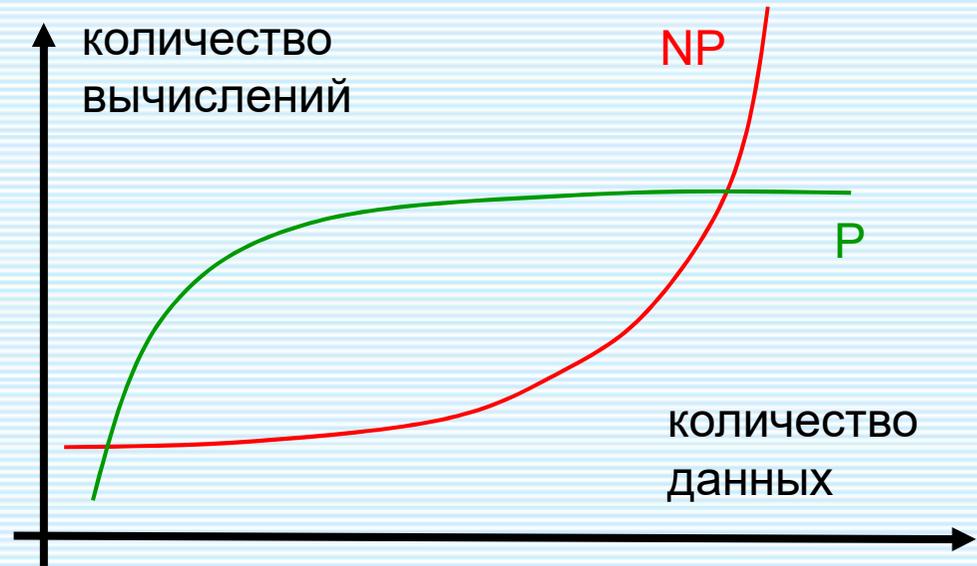
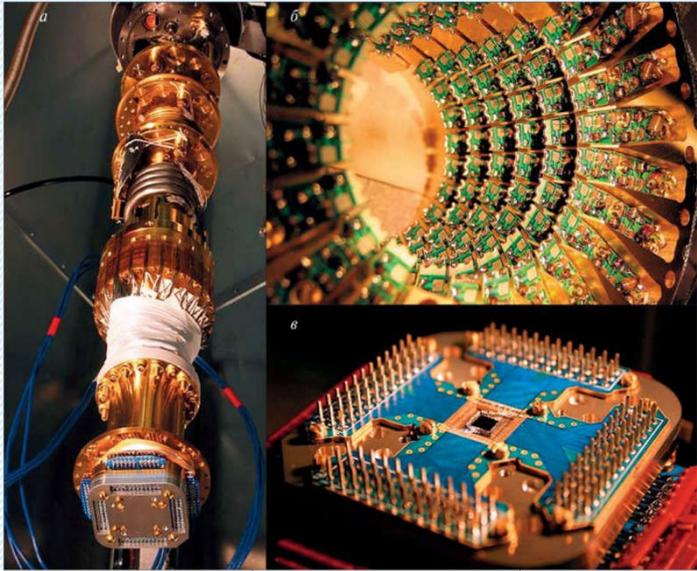
квантово-механические неопределенности



Риски вооружения с «программой на компьютере»

	+	-
трехмерные транзисторы	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> распараллеливание вычислений<input type="checkbox"/> увеличение скорости	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> увеличение тепла<input type="checkbox"/> только алгоритмы
не-кремниевые материалы (углерод, графен,...)	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> уменьшение сопротивления<input type="checkbox"/> увеличение скорости	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> повышенная чувствительность к току<input type="checkbox"/> только алгоритмы

Риски вооружения с «программой на компьютере»



+

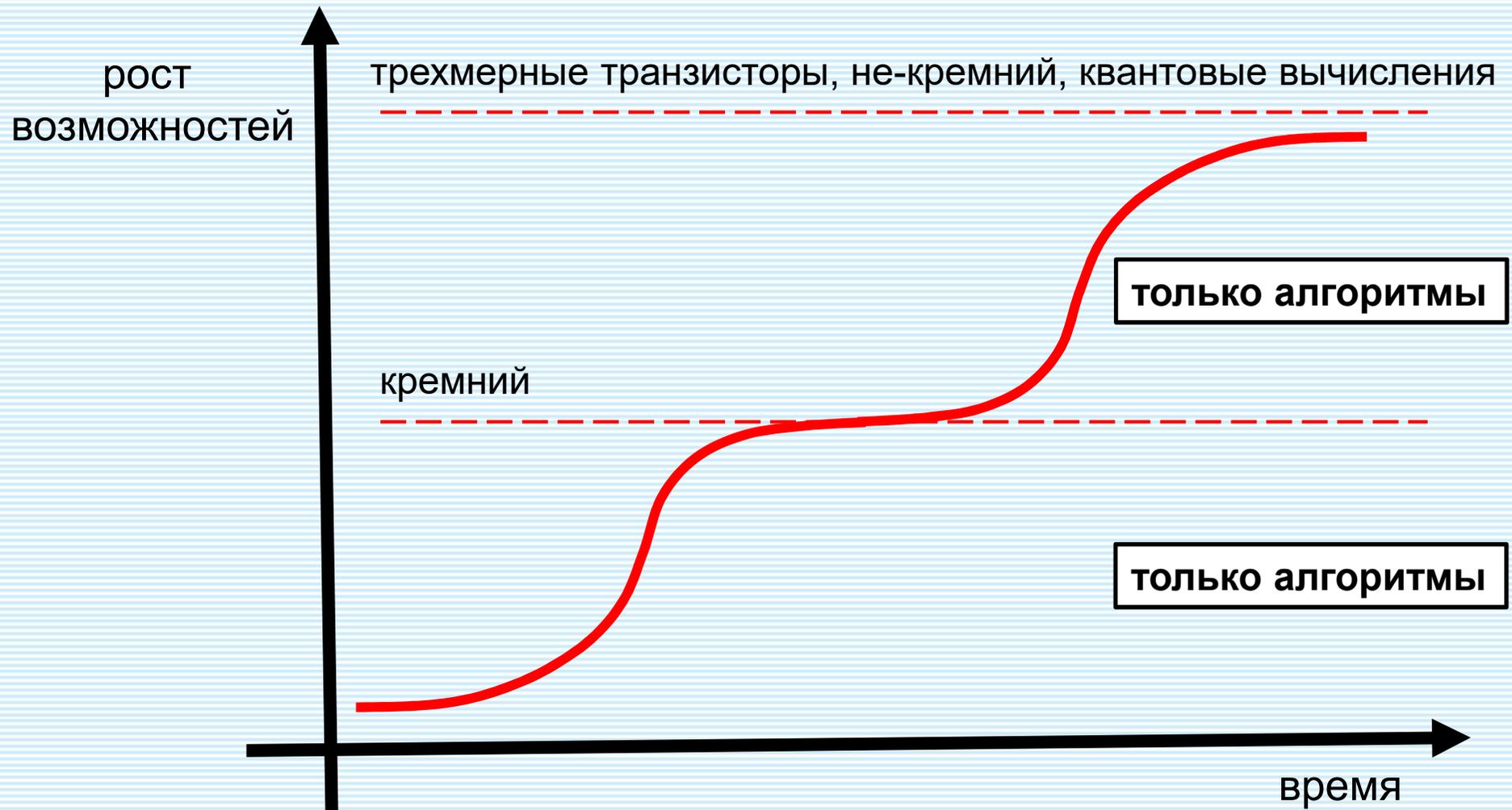
-

КВАНТОВЫЕ
ВЫЧИСЛЕНИЯ

- распараллеливание вычислений
- увеличение скорости

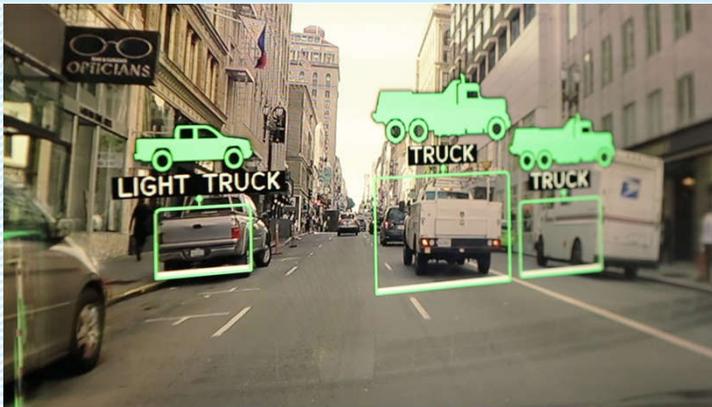
- повышенная чувствительность к возмущениям
- только алгоритмы

Риски вооружения с «программой на компьютере»



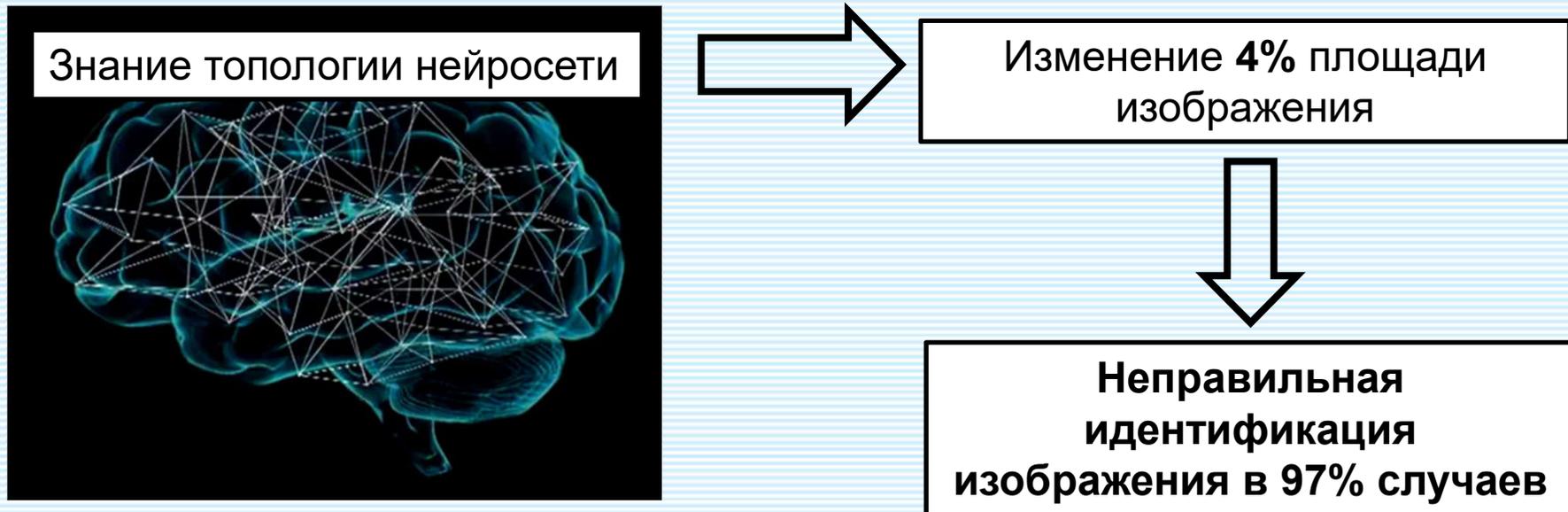
Риски вооружения с «программой на компьютере»

- недостатки, ограничения методов



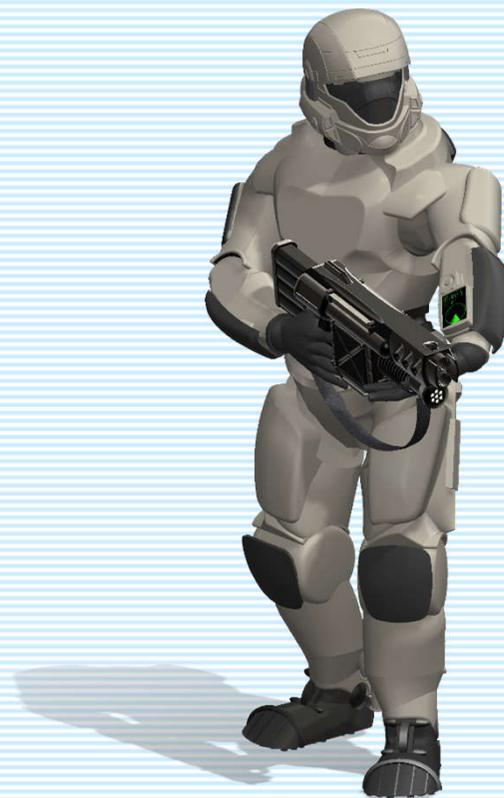
Риски вооружения с «программой на компьютере»

- недостатки, ограничения методов



Риски вооружения с «биокибернетическими системами»

- воздействие поражающих факторов оружия противника на образцы, комплексы и системы ВВСТ с искусственным интеллектом, приводящее к неинтеллектуальному поведению
- недостаточное развитие теории сотрудничества когнитивных систем, приводящее к неадекватной коммуникации в системе «человек-искусственный интеллект», проблемы сопряжения аналогового мыслительного процесса человека и цифрового ИИ
- глобальное дезинформирование пользователей военной сети Brain-net
- вывод из строя военной сети Brain-net



Последствия рисков вооружения с искусственным интеллектом

уменьшение
ожидаемого ущерба
противнику

не нанесение
ущерба
противнику

выход из строя образцов, комплексов и
систем ВВСТ с искусственным
интеллектом



нанесение
незначительного ущерба
собственным силам и
средствам, объектам и
инфраструктуре

нанесение
катастрофического
ущерба собственным
силам и средствам,
объектам и
инфраструктуре

Преимущество искусственного интеллекта в военном деле

- ❑ увеличение военной мощи
- ❑ перенос сферы вооруженной борьбы в более гуманное киберпространство
- ❑ важнейший фактор сдерживания любой агрессии любым эвентуальным противником

