



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

МЕХАНИЗМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

магистратура мегафакультета ТИИТ

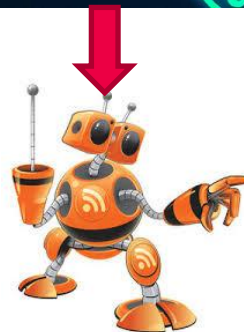
Александр Валерьевич Бухановский

4 сентября 2019

Системная подготовка высококвалифицированных кадров в области **информационных технологий**, ориентированных на **трансляцию** перспективных методов решения нестандартных научных и практико-ориентированных задач в различные слабоформализованные области знания

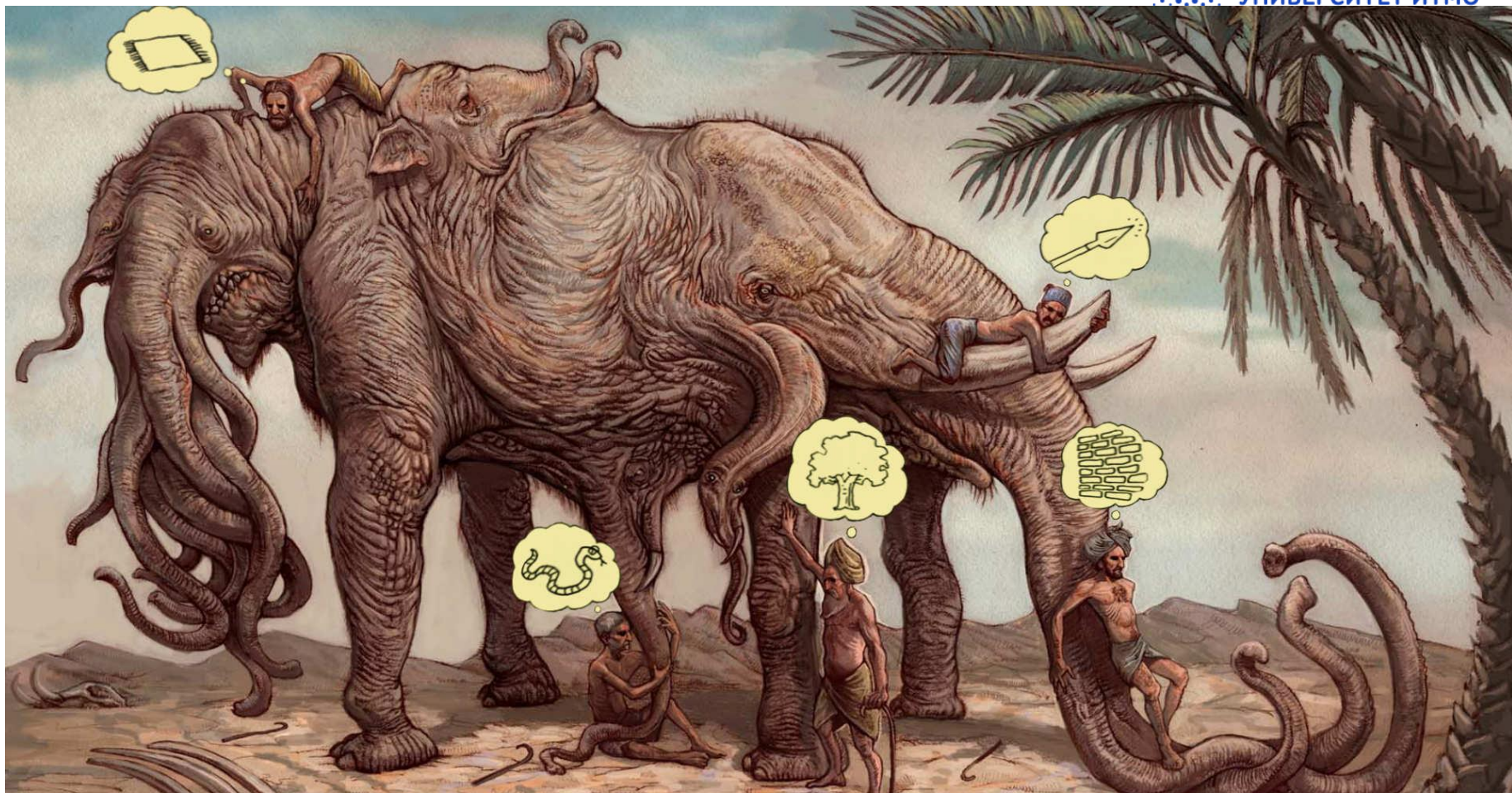


- 1) Взрывное развитие средств сбора и хранения данных
- 2) Виртуализация бизнес-процессов
- 3) Ускорение процессов принятия решений
- 4) Невозможность содержательной интерпретации цифровых объектов (сложность)
- 5) Распространение информации со скоростью выше скорости интерпретации человеком
- 6) Порождение новых форм социальной деятельности в цифровом виде



РАСХОЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО



Обчислительных задач, имеющих

- 5

Интеллект «братьев меньших»



Компьютерное
зрение

Обработка
естественного
языка

Анализ и синтез
речи

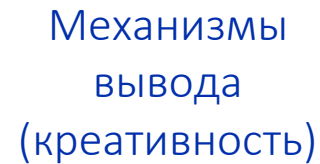


«Человеческий» ИИ

Раздел технологий искусственного интеллекта, ориентированный на создание систем для **развития интеллектуальных способностей человека** при работе в условиях неопределенности и неполноты информации (**цифровые симбионты**)

Метакогнитивные технологии
- машинная рефлексия и самосознание (способность к обучению и управляемому развитию)





Данные (память)

	A	B	C	D
1	Продукт	Кв. 1	Кв. 2	Общий итог
2	Шоколад	7 446,00 Р	1 625,60 Р	9 071,60 Р
3	Мармелад	50 796,00 Р	12 492,00 Р	63 288,00 Р
4	Багет	12 675,00 Р	10 625,00 Р	23 300,00 Р
5	Булочки	14 180,00 Р	7 560,00 Р	21 740,00 Р
6	Сахарный пирог	47 280,00 Р	45 479,20 Р	92 759,20 Р
7	Шоколадное печенье	9 438,90 Р	3 496,00 Р	12 934,90 Р
8	Всего	141 815,90 Р	81 277,80 Р	223 093,70 Р

Модели (опыт)

[illegible]



Аллегория «жемчужного зерна»

- 1) Очень малый «КПД» данных
- 2) Разнородность источников
- 3) Фрагментарность покрытия
- 4) Неструктурированность
- 5) Информационное загрязнение
- 6) Сложность доступа

Big Data – аналогия «пассивного эксперимента»

Модельное воспроизведение процессов реального мира для их исследования, экспериментов и предсказания *in silico*



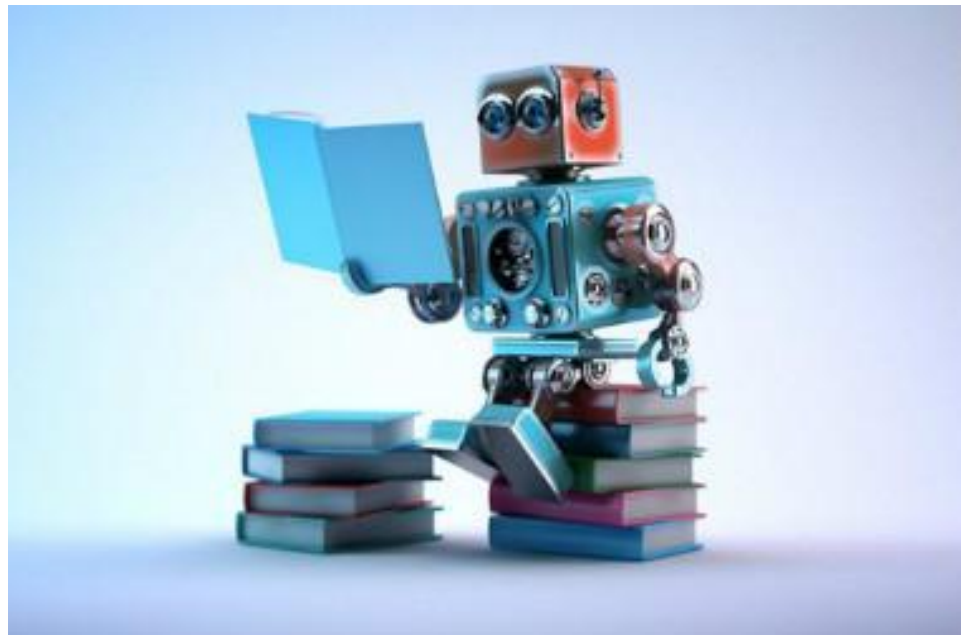
Предсказательное моделирование – «активный» ИТ-эксперимент

- 1) Сбор, обработка и агрегация исходных данных
- 2) Создание и настройка компьютерной модели – «виртуального образа» реального мира
- 3) Формулировка сценариев «а если... то...»
- 4) Расчет поведения системы по компьютерной модели в рамках заданных сценариев

Методы автоматизированного извлечения, модельной формализации и использования новых знаний на основе накопления объективного опыта

Основные иллюзии:

- ✓ Концентрация на наблюдаемых фактах
- ✓ Вера в непогрешимость данных
- ✓ Подмена логики глубокого обучения
- ✓ Априорная ресурсоемкость вычислений



Общее назначение СППР:

помочь сформулировать ответы
на вопросы:

- «Что происходит?»
- «Почему это произошло?»
- «Что будет дальше?»
- «Как лучше поступить, и что при этом ожидать?»
- «А почему я должен это делать?»
- «А могу ли я этому верить?»

Расхожие представления о СППР:

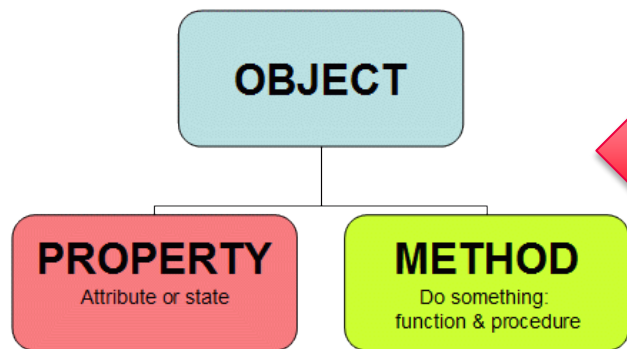
- Генератор отчетов из умных таблиц и графиков
- Компьютерный «анимированный» справочник
- «Умный» опросник с ожидаемыми выводами
- Виртуальная лаборатория: сконструируй и посчитай



Цифровой образ системы реального мира – комплекс взаимосвязанных компьютерных моделей и данных, позволяющий воспроизводить разнообразие состояний *объектов и субъектов реального мира* во внешней среде, исходя из их назначения, для задач **поддержки/принятия решений**



Системы реального мира – не объекты техники (полностью созданные и контролируемые человеком) – они объективно существуют в условиях **неопределенности** среды



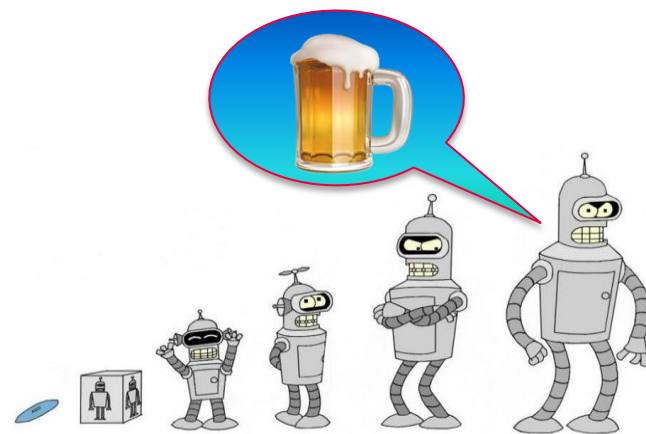
- ✓ **описательный** - цифровое отражение свойств и характеристик объекта реального мира
- ✓ **имитационный** - оценка реакции объекта на возможные внешние воздействия
- ✓ **предсказательный** - прогноз состояния объекта или его реакции на изменяющиеся условия внешней среды
- ✓ **синтетический** - обеспечение заданных характеристик и поведения в существующих условиях внешней среды



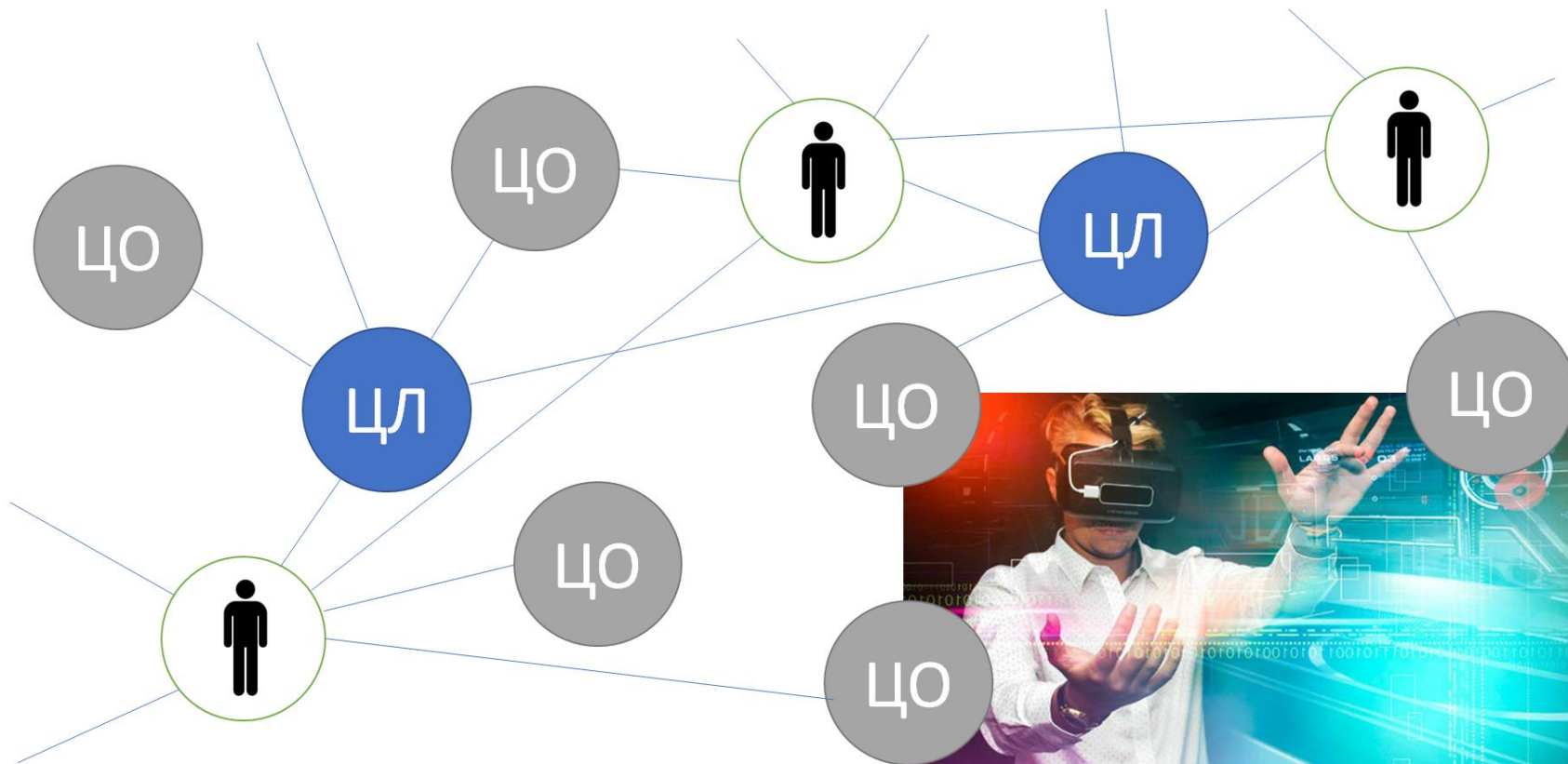
Замена интуиции человека абсолютной памятью
и быстродействием компьютера

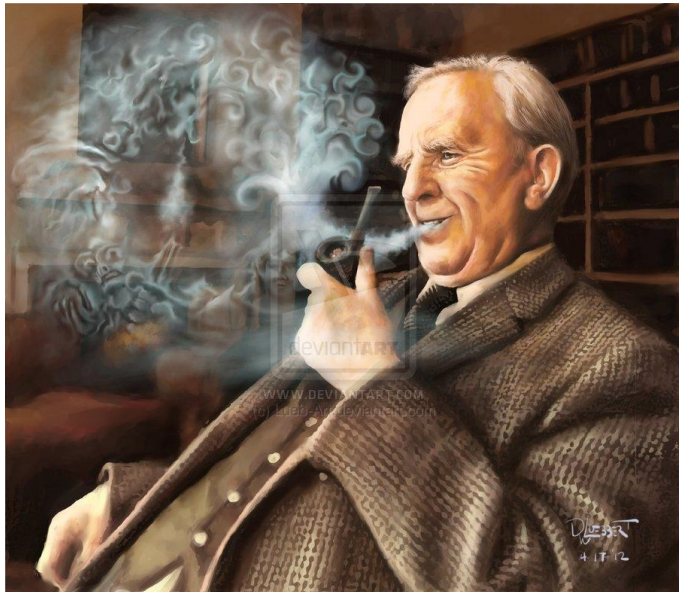
Система взаимосвязанных данных, компьютерных моделей и априорных механизмов вывода надпредметного характера, позволяющая воспроизводить (имитировать) процессы **сознательной** деятельности человека при взаимодействии (исследовании, эксплуатации, разработке) с объектами предметной области и другими личностями (цифровыми, реальными)

- ✓ Абстрактная ЦЛ (синтетическая личность с «удобными» для использования характеристиками, обучаемая на цифровых профилях, в т.ч. реальных людей)
- ✓ Ассоциированная ЦЛ (сохраняет и развивает особенности оригинальной личности-прототипа, исходя из его цифрового профиля)



Эволюция как базовый
априорный механизм!





To make a Secondary World inside which the green sun will be credible, commanding Secondary Belief, will probably require labour and thought, and will certainly demand a special skill, a kind of elvish craft...

Формализованное описание **абстрактных** закономерностей жизненного цикла реальной среды виртуального мира, обеспечивающее:

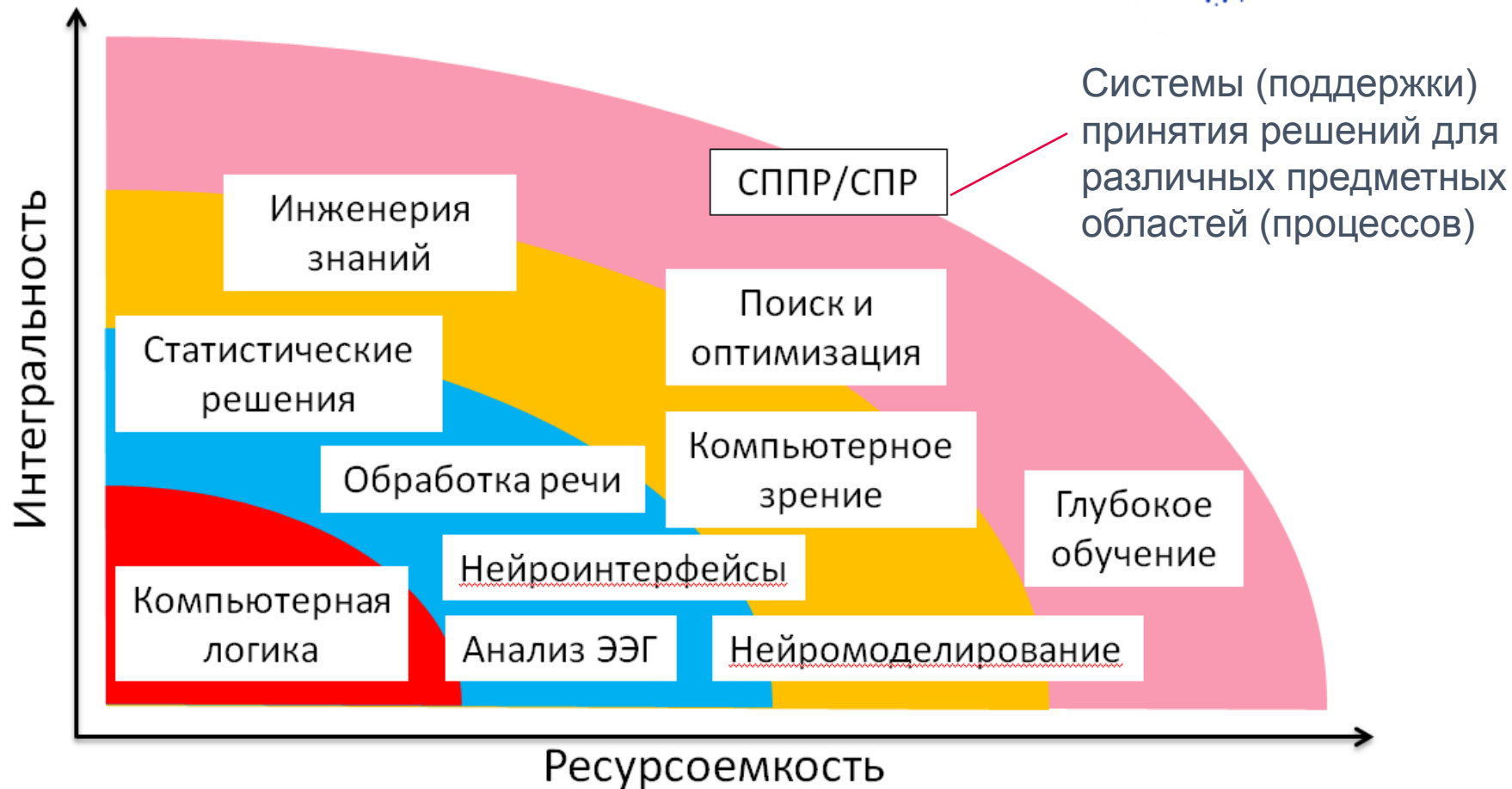
- 1) Связность объектов и процессов виртуального мира;
- 2) Познаваемость виртуального мира;
- 3) Логическую масштабируемость явлений виртуального мира;
- 4) Измеримость (квантификацию) синтетического мира.

Баланс между вычислимостью и реалистичностью

Совокупность методов и средств создания и изучения *самоэволюционирующих сложных (complex)* цифровых систем на основе технологий ИИ, воспроизводящих свойства *объектов и субъектов* реального мира (междисциплинарное направление на стыке прикладного ИИ и теории систем: Complex systems, Global Systems)

Отличительные черты:

- ❖ Холистический подход (интеграция систем ИИ)
- ❖ Прогрессивность (управляемая эволюция)
- ❖ Конструктивизм (воспроизводимость)
- ❖ Неоднородность (совмещение ИИ и живых объектов)
- ❖ Внимание к эмерджентным свойствам систем



Университет ИТМО – победитель конкурсного отбора центров НТИ Национальной технологической инициативы по сквозному направлению НТИ: **«Технологии машинного обучения и когнитивные технологии»**

Миссия Центра: создание сбалансированной *отечественной экосистемы* разработки и внедрения технологий машинного обучения и когнитивных технологий (МО и КТ) как основы для организации систем прикладного ИИ в целях формирования высокотехнологичных продуктов и сервисов на перспективных рынках НТИ в логике цифровой экономики.

Консорциум: Сбербанк, Газпромнефть НТЦ, Мэйл.Ру, МТС, Сименс, ЦРТ, Диаконт, Эр-Телеком Холдинг, Рокет-групп, НМИЦ им. В.А. Алмазова, ИПМ РАН, ИСП РАН, ДВФУ, ННГУ, НовГУ, СТАНКИН, и др.

- 1) Технологии и системы (поддержки) *принятия решений отраслевой направленности* на основе МО и КТ для воспроизведения процессов профессиональной деятельности человека в среде, состоящей из технических систем, объектов искусственного и естественного интеллекта.
- 2) Предметно-независимые *цифровые платформы* для проектирования, разработки и обучения таких технологий и систем на основе МО и КТ, с возможностью их дальнейшей адаптации к отраслевым особенностям.
- 3) Комплексные решения по *цифровой трансформации* различных процессов, форм и отраслей деятельности, реализуемые на стыке технологий МО и КТ, и иных сквозных технологий (робототехника, большие данные, виртуальная реальность и пр.)

Спасибо за внимание!

www.ifmo.ru

IT'sMO *re than a*
UNIVERSITY

