



Санкт-Петербургский  
государственный  
электротехнический университет  
SPbGÉTU THE FIRST  
ELECTROTECHNICAL  
UNIVERSITY

# Основные направления развития современных технологий искусственного интеллекта

Докладчик:

**Власенко Сергей**

**Владимирович**

Автоматики и процессов управления  
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

# Основные понятия и определения

*Авторы первых определений:*

**Дж. Маккарти, Тьюринг, Ляпунов, Мински и др.**

**Поспелов Д.А., Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г.**

«**Искусственный интеллект** – научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными; свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека».

**Барр, Фейгенбаум:**

«**Искусственный интеллект** — это область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, т.е. систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом, — понимание языка, обучение, способность рассуждать, решать проблемы и т.д.».

**Государственная программа «Цифровая экономика РФ» (2019 г.) и**

**«Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г.» (10.10.2019 г.)**

«**Искусственный интеллект** — комплекс технологических решений, имитирующий когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и позволяющий при выполнении задач достигать результаты, как минимум сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека».

**Википедия:**

«**Искусственный интеллект** (ИИ; англ. artificial intelligence, AI) — свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека; наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ»

«**Интеллектуальная система** (ИС, англ. intelligent system) — это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о

# Основные понятия и определения

**Саймон, Ньюэлл:**

**Интеллектуальные системы (ИС)** – это системы, предназначенные для решения трудно формализуемых задач.

**Признаки трудно формализуемых задач (по Саймону и Ньюэллу):**

- отсутствует (неизвестен) формально описанный алгоритм решения или данный алгоритм не удовлетворяет требованиям эффективности и реализуемости;
- отсутствует строгое описание самой задачи (например, аналитическое решение алгебраических уравнений произвольного вида или автоматическая генерация текстов на естественном языке), целевой функции (например, изобретательская деятельность), критериев эффективности решения (например, сочинение музыки);
- формулировка задачи или исходные данные для ее решения не могут быть представлены в численной форме (например, задача перевода)

# Основные понятия и определения

## Когнитивные функции:

(Одни из самых высокоорганизованных функций человека. Обеспечивают взаимодействие человека с окружающим миром; включают в себя все способы работы с информацией – получение, распознавание, обработку, хранение и передачу)

**Внимание** — способность поддерживать необходимый для познания уровень психической активности, включая обеспечение устойчивости внимания, избирательности внимания, работу с несколькими источниками информации одновременно (раздельное внимание), управление темпом познавательной деятельности.

**Восприятие** — способность строить на основе информации, поступающей от органов чувств, целостные образы и представления, а также:

- **гнозис** (способность опознавать формируемые образы и относить их к категориям)
- **праксис** (способность формировать и включать в деятельность двигательные навыки, а также строить, заучивать и автоматизировать последовательности движений)

**Обучаемость** (способность к приобретению знаний, умений и навыков, к самообучению,

восприимчивость к обучающим воздействиям извне)

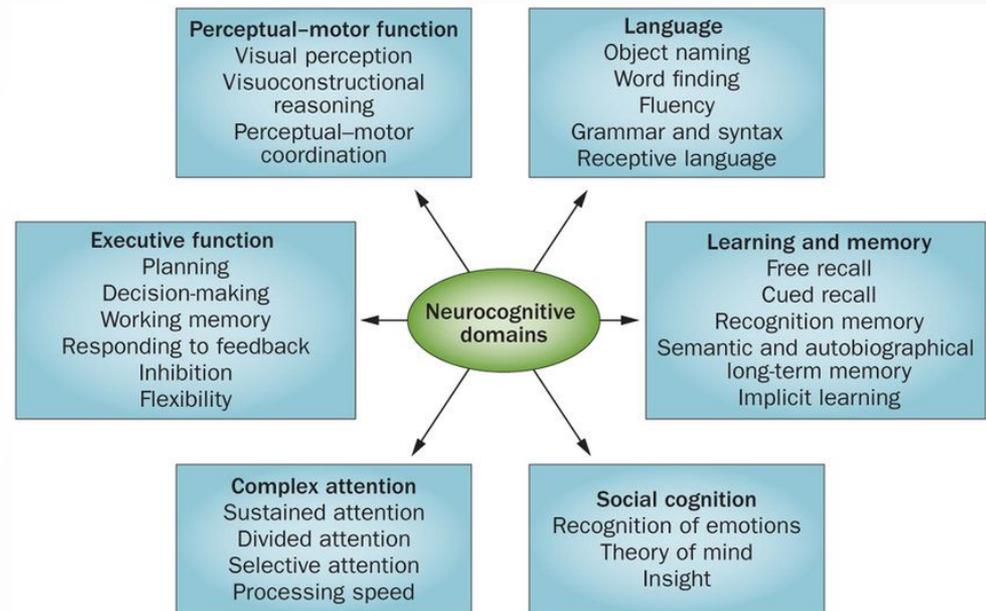
**и память** (способность запечатлевать, сохранять и воспроизводить полученную информацию; выделяется краткосрочная и долгосрочная память, семантическая и процедурная память)

## Исполнительные функции (интеллект) —

способность производить действия с усвоенной информацией (анализировать, сопоставлять, оценивать, обобщать, использовать для решения задач); способность к планированию, принятию решений, коррекции ошибок

## Социальный интеллект — способность к

узнаванию эмоций и мотивов поведения окружающих людей



# Основные понятия и определения

## БАЗОВЫЕ ПОДХОДЫ И ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

**Биологические  
подходы**  
(«восходящие»)

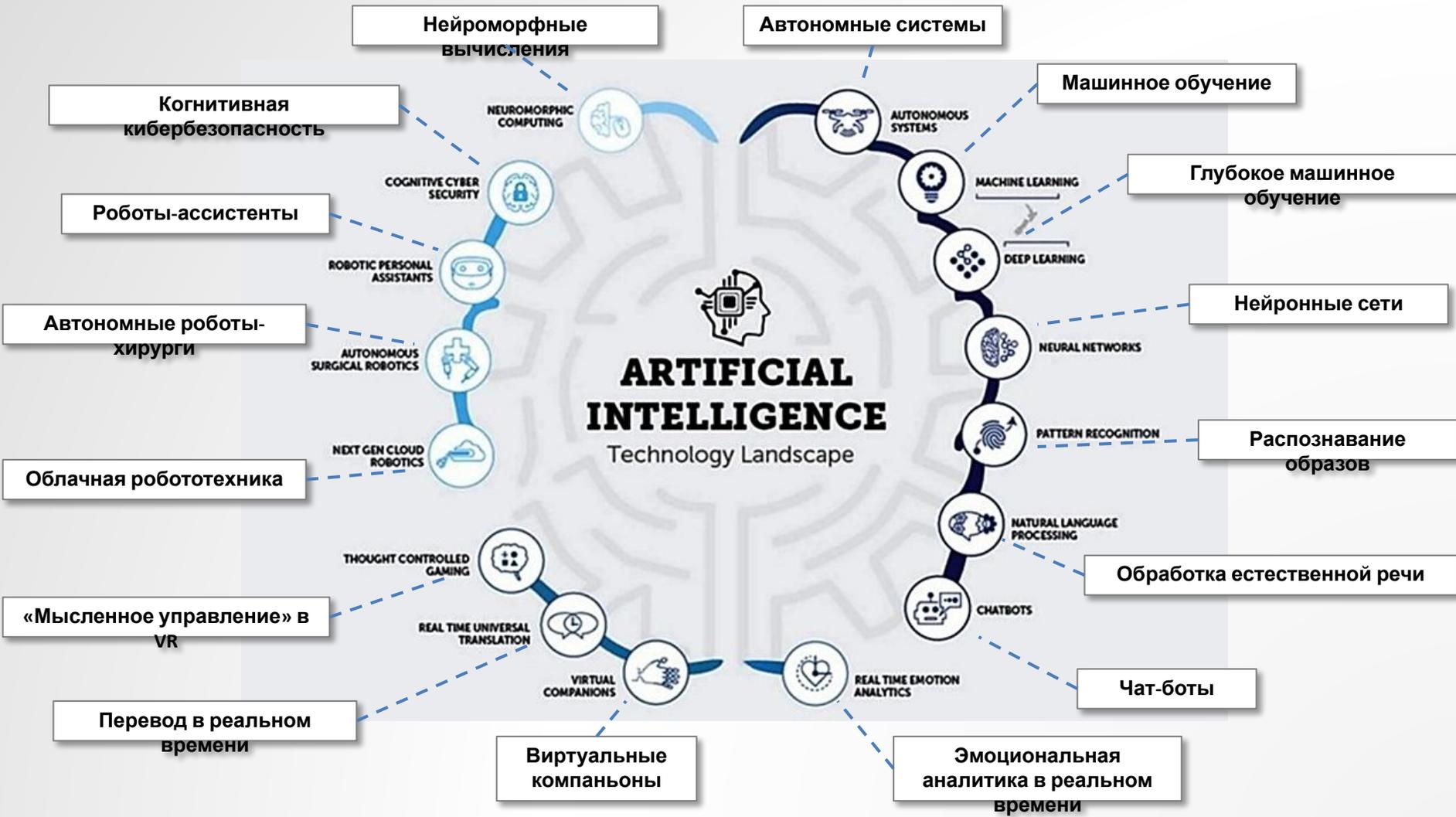
**Гибридные подходы**

**Семиотические  
подходы**  
(«нисходящие»)



# Основные понятия и определения

Наиболее популярные  
предметы исследований  
(2019)



# Основные понятия и определения

## Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г.

Таблица 3 — Размер мирового рынка решений в сфере ИИ и нейротехнологий в разрезе суб-СЦТ, млрд \$

	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Рынок решений в сфере ИИ	Млрд \$	21,5	29,2	39,8	54,3	73,9	100,7	137,2
Суб-СЦТ «Компьютерное зрение»	Млрд \$	3,5	5,2	7,7	11,5	17,1	25,3	37,6
Суб-СЦТ «Обработка естественного языка»	Млрд \$	10,3	11,9	13,8	16,1	19,3	24,1	30,2
Суб-СЦТ «Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений»	Млрд \$	6,6	10,8	16,7	24,9	35,4	48,6	65,9
Суб-СЦТ «Распознавание и синтез речи»	Млрд \$	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,7	3,5
Рынок решений в сфере нейротехнологий	Млрд \$	1,3	1,7	2,3	3,0	4,0	5,3	7,0
Суб-СЦТ «Нейростимуляция и нейросенсинг»	Млрд \$	0,3	0,4	0,6	0,8	1,1	1,6	2,3
Суб-СЦТ «Нейропротезирование и нейроинтерфейсы»	Млрд \$	1,0	1,3	1,7	2,2	2,8	3,7	4,7

# Основные понятия и определения

**Национальная  
стратегия развития  
искусственного  
интеллекта на период  
до 2030 г.**

Таблица 4 — Размер российского рынка решений в сфере ИИ в разрезе суб-СЦТ, млрд рублей

	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Рынок решений в сфере ИИ	Млрд руб.	2,1	6,0	16,9	48,0	71,7	107,2	160,1
Суб-СЦТ «Компьютерное зрение»	Млрд руб.	1,0	2,7	7,5	20,4	29,3	42,1	60,5
Суб-СЦТ «Обработка естественного языка»	Млрд руб.	0,4	1,0	3,0	8,7	13,1	19,8	29,9
Суб-СЦТ «Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений»	Млрд руб.	0,2	0,8	2,5	8,0	13,3	21,6	34,8
Суб-СЦТ «Распознавание и синтез речи»	Млрд руб.	0,5	1,4	3,9	10,9	16,1	23,7	34,9
Рынок решений в сфере Нейротехнологии	Млрд руб.	0,1	0,4	1,0	2,6	3,8	5,6	8,2
Суб-СЦТ «Нейростимуляция и нейросенсинг»	Млрд руб.	0,03	0,1	0,2	0,7	1,1	1,7	2,6
Суб-СЦТ «Нейропротезирование и нейроинтерфейсы»	Млрд руб.	0,1	0,3	0,7	1,9	2,8	3,9	5,5

# Основные понятия и определения

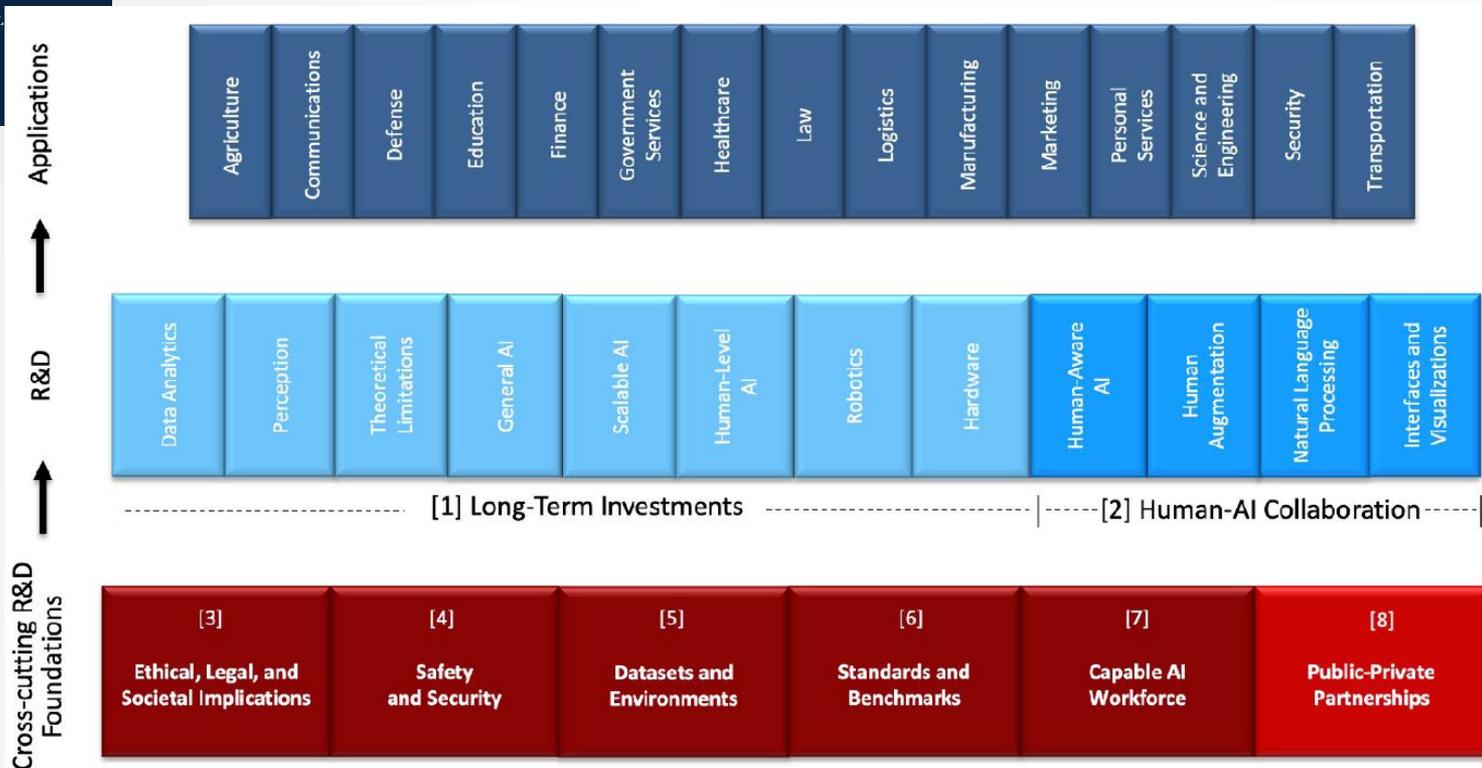
2020 г. – 1 млрд.  
\$



## THE NATIONAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH AND DEVELOPMENT STRATEGIC PLAN: 2019 UPDATE

A Report by the  
SELECT COMMITTEE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
of the  
NATIONAL SCIENCE & TECHNOLOGY COUNCIL

JUNE 2019



# Основные понятия и определения

## Примеры разработчиков и решений в рамках суб-СЦТ «Компьютерное зрение»:

«**Яндекс**» разрабатывает систему управления беспилотным автомобилем, которая использует лидары, камеры, радары, GPS и IMU (гиростабилизатор) для достижения пятого уровня автономности (полной автономности автомобиля);

**VisionLabs** специализируется на создании программных решений и сервисов на базе технологий компьютерного зрения. Основной продукт компании - платформа распознавания лиц **VisionLabs Luna**.

## Примеры разработчиков и решений в рамках суб-СЦТ «Обработка естественного языка»:

**ABBYY** — российская компания-разработчик решений в области распознавания текстов (OCR) и лингвистики. Наиболее известные продукты в данной области — система потокового ввода данных **ABBYY FlexiCapture** и анализа/понимания текста **ABBYY Compeno**;

**Алиса** — виртуальный голосовой помощник, созданный компанией «Яндекс». Алиса распознает естественную речь, имитирует живой диалог, дает ответы на вопросы пользователя и, благодаря запрограммированным навыкам, решает прикладные задачи;

**DeepPavlov** — библиотека диалогового ИИ, которая используется для обработки естественного языка и разработки сложных диалоговых систем. Команда проекта стала одной из десяти команд, отобранных для участия в соревновании Alexa Prize Socialbot Grand Challenge 3, многомиллионном университетском конкурсе по улучшению взаимодействия между человеком и компьютером.

## Примеры разработчиков и решений в рамках суб-СЦТ «Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений»:

**Робот Вера** — российское программное обеспечение, предназначенное для эффективного подбора кандидатов и автоматизированного проведения интервью. Система анализирует различную информацию о кандидатах и производит поиск похожих кандидатов в доступных источниках информации (социальные сети, рабочие сайты).

**MyTarget** – система персонализированной рекламы для пользователей с использованием ИИ от **Mail Group**.

**Smart Machine** – программное обеспечение, предоставляющее аналитические сервисы клиентам из финансовой сферы, имеющим потребность в получении широкого поведенческого профиля каждого абонента мобильной связи страны с

# Основные понятия и определения

**Примеры разработчиков и решений в рамках суб-СЦТ «Распознавание и синтез речи»:**

**Алиса/Yandex.SpeechKit** — Голосовой помощник от компании «Яндекс», умеет распознавать речь человека, вести простые разговоры, управлять большим количеством ПО. Yandex.SpeechKit – набор инструментов для распознавания и синтеза речи, позволяющий сторонним разработчикам создавать свои приложения.

**Продукты от компании ЦРТ** – различные продукты, позволяющие распознавать речь и звуки, производить автоматическое обслуживание клиентов и другие функции.

**Примеры разработчиков и решений в рамках суб-СЦТ «Нейропротезирование и нейроинтерфейсы»:**

**ЭкзоАтлет** разрабатывает продукты в области протезирования и экзоскелетов. Их продукты помогают людям с ограниченными возможностями, а также улучшают физические способности пользователя.

**Примеры разработчиков и решений в рамках суб-СЦТ «Нейросенсинг и Нейростимуляция»:**

**Викиум** разрабатывает программное обеспечение для отслеживания, анализа, визуализации мозговой активности и усиления когнитивных способностей пользователя.

**В настоящий момент Россия занимает 1-2% мирового рынка искусственного интеллекта, но реализация стратегии может довести этот показатель до 10-15%.**

**Сбербанк, «Газпром нефть», «Яндекс», Mail.ru Group, МТС и РПФИ** подписали соглашение о создании альянса в сфере искусственного интеллекта. Альянс будет развивать рынок искусственного интеллекта, продвигать за рубежом российские разработки в этой сфере и помогать решать различные отраслевые проблемы, включая нехватку кадров.

# Основные понятия и определения



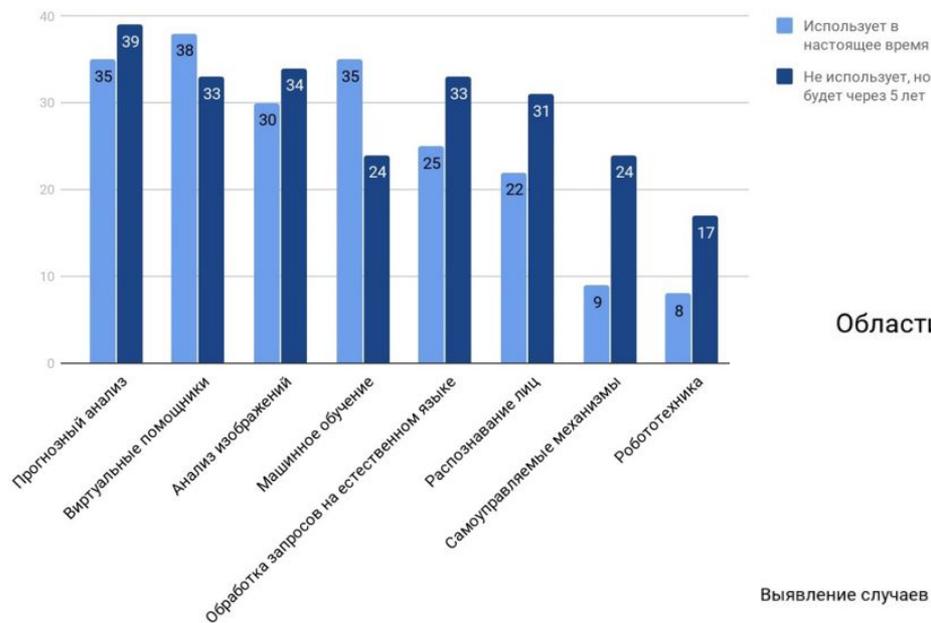
**Робот «Вера»** (компания Stafory)

Технология – VoxImplant (от компании Zingaya) на базе WebRTC

(примеры других проектов с VoxImplant – «Яндекс.Здоровье», АТС «Битрикс24»)

# Основные понятия и определения

## Технологии искусственного интеллекта в российских компаниях, %



## Области использования искусственного интеллекта в российских компаниях, %

