



СБЕРБАНК

Искусственный интеллект в финансовой сфере

Андрей Черток

Ph.D., Управляющий директор,
Руководитель центра анализа данных,
Сбербанк

03.02.2020



Андрей Черток

Ph.D., Управляющий директор,
Руководитель центра анализа данных,
Сбербанк

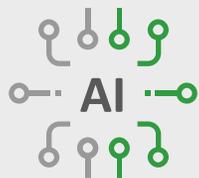
- Курирует разработку и реализацию инициатив в области анализа данных и искусственного интеллекта
- Курирует проект ИИ трансформации
- Развивает DS/AI Community* Банка
- Создает среду для коммуникации и обмена опытом в области анализа данных и искусственного интеллекта

Опыт разработки моделей – более 10 лет

Управленческий опыт – более 6 лет

Окончил факультет Вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета им. Ломоносова (математик, системный программист)

* DS/AI Community – сообщество специалистов Сбербанка, работающих в области анализа данных и искусственного интеллекта



Искусственный интеллект (AI) - способность систем корректно интерпретировать данные, обучаться на них и использовать полученные знания для достижения целей, в том числе самостоятельно

Слабый AI

- Решает конкретные узкоспециализированные задачи
- Успешно реализуется сегодняшними технологиями
- Часто превосходит человека



Сильный AI

- Решает любые интеллектуальные задачи наравне с человеческим разумом
- На сегодня не реализован
- Есть сомнения в возможности построения



Новости AI в 2019 году

Январь



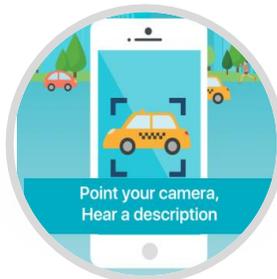
- DeepMind выпускает AlphaStar, который побеждает в StarCraft

Февраль



- Сближение AI software & hardware: Software-компании начинают создавать AI-hardware, hardware-компании создают адаптированные AI-библиотеки и фреймворки

Март



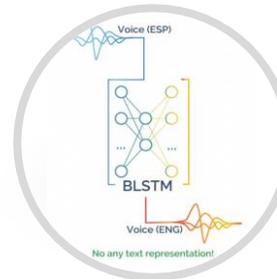
- Приложение MS Seeing AI для слепых: звуковое описание по наведению тел.
- AWS выпускает контейнеры для DL
- NVIDIA Research выпускает GauGAN для создания картин по скетчам

Апрель



- MuseNet (OpenAI): генерация музыки по запросу «композитор, мелодия» (4 минуты, 10 инструментов)
- MorphNet (Google AI): генерация более быстрых и маленьких глубоких сетей (с той же точностью)

Май



- Создание Translatotron (S2S перевод)
- В Сан-Франциско запрещены тех-гии распознавания лиц
- Платформа для разработки и бесшов. внедрения моделей ModelArts представлена на GitHub

Июнь



- Hot topics на ICML-2019: Meta-RL, Few-Shot Learning, Adversarial Examples
- Закрыт DeepNude, «раздевающий» людей

Сентябрь



- В 2019 году ИИ система Aristo от Allen Institute2 прошла тест на общие знания по школьной программе восьмого класса на 90%

Ноябрь

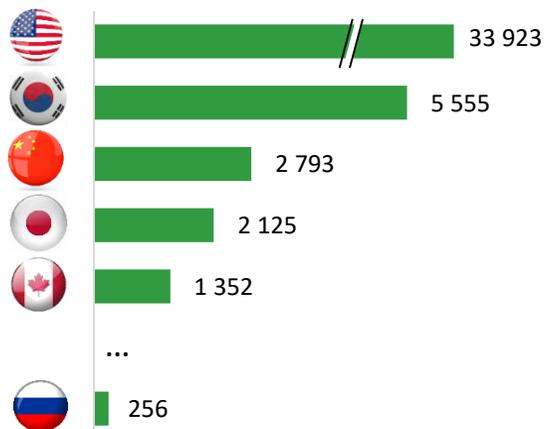


- 69 баллов – результат AGI Сбербанка по прохождению Единого государственного экзамена по русскому языку

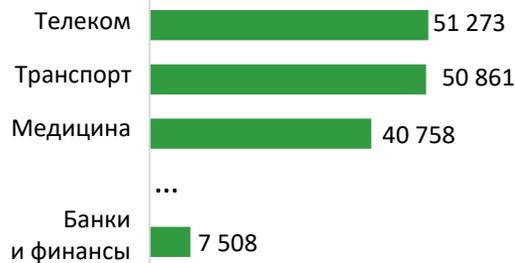
Фокус на когнитивных сервисах, производстве hardware и коллаборации с научным сообществом

1. Патенты в AI

* количество заявок

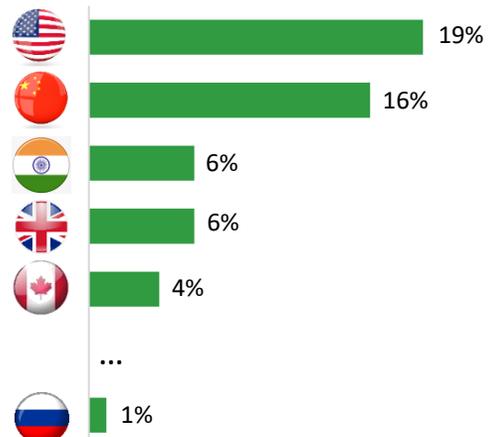


Топ темы

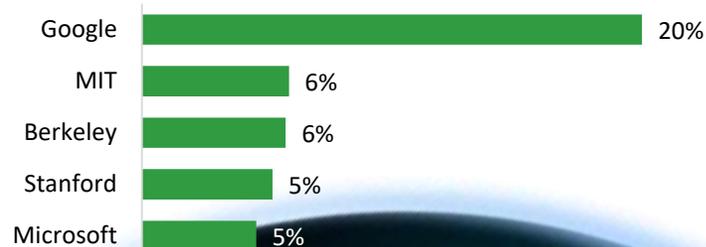


2. Научные публикации

* доля публикаций (%) по AI (2016-2018)

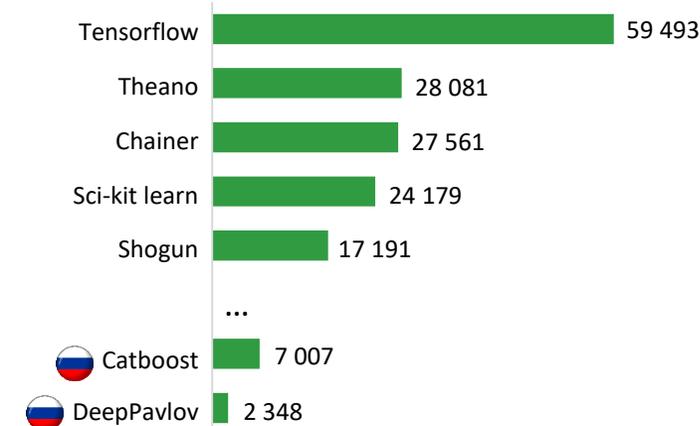


Топ организаций по числу статей, ICML

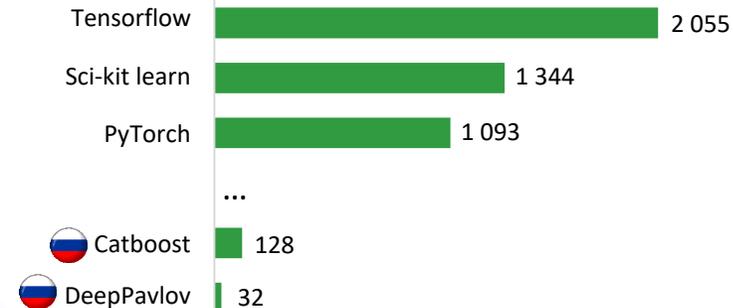


3. Коммиты в библиотеках

* на основе данных GitHub



Контрибьюторы в библиотеках



- Низкий уровень заявок на патенты в AI в России
- Банки и финансы не являются значимыми заявителями патентов

- По доле научных публикаций в AI Россия кратно отстает от лидеров
- Исследования все чаще фокусируются в корпорациях, а не университетах

- Почти все open-source библиотеки разработаны не в России

Применение AI в ПАО Сбербанк позволит улучшить клиентский опыт и повысить внутреннюю эффективность

СBERBANK STRATEGY 2020



- Лучший клиентский опыт и экосистемы
- Технологическое лидерство
- Люди нового качества в эффективных командах

Количество AI инициатив



До 10



До 50



До 400

Применение AI

2018

2019



Персонализация общения



Удобные и «умные» продукты



Скорость и безопасность



Принятие решений на основе AI



Передача рутинных операций AI



Основные тенденции развития AI

Статус применения в Сбербанке (1/2)



* NExTT Framework: оценка основана на измерении активности стартапов, внимания СМИ, использовании в индустрии
 Источник: Artificial Intelligence Trends, CBInsights, 2019

** NExTT Framework: оценка основана на прогнозе объема рынка, количестве и качестве инвесторов и капитала, инвестиций в R&D, пояснениях к фин. отчетам, измерении уровня конкуренции, числе M&A сделок

Основные тенденции развития AI

Статус применения в Сбербанке (2/2)

- в Банке не представлено

Приступили к разработке в Банке

Используется в Банке



Слабое использование передовых технологий (квadrant Experimental) в Сбербанке

* NExTT Framework: оценка основана на измерении активности стартапов, внимания СМИ, использовании в индустрии

** NExTT Framework: оценка основана на прогнозе объема рынка, количестве и качестве инвесторов и капитала, инвестициях в R&D, пояснениях к фин. отчетам, измерении уровня конкуренции, числе M&A сделок

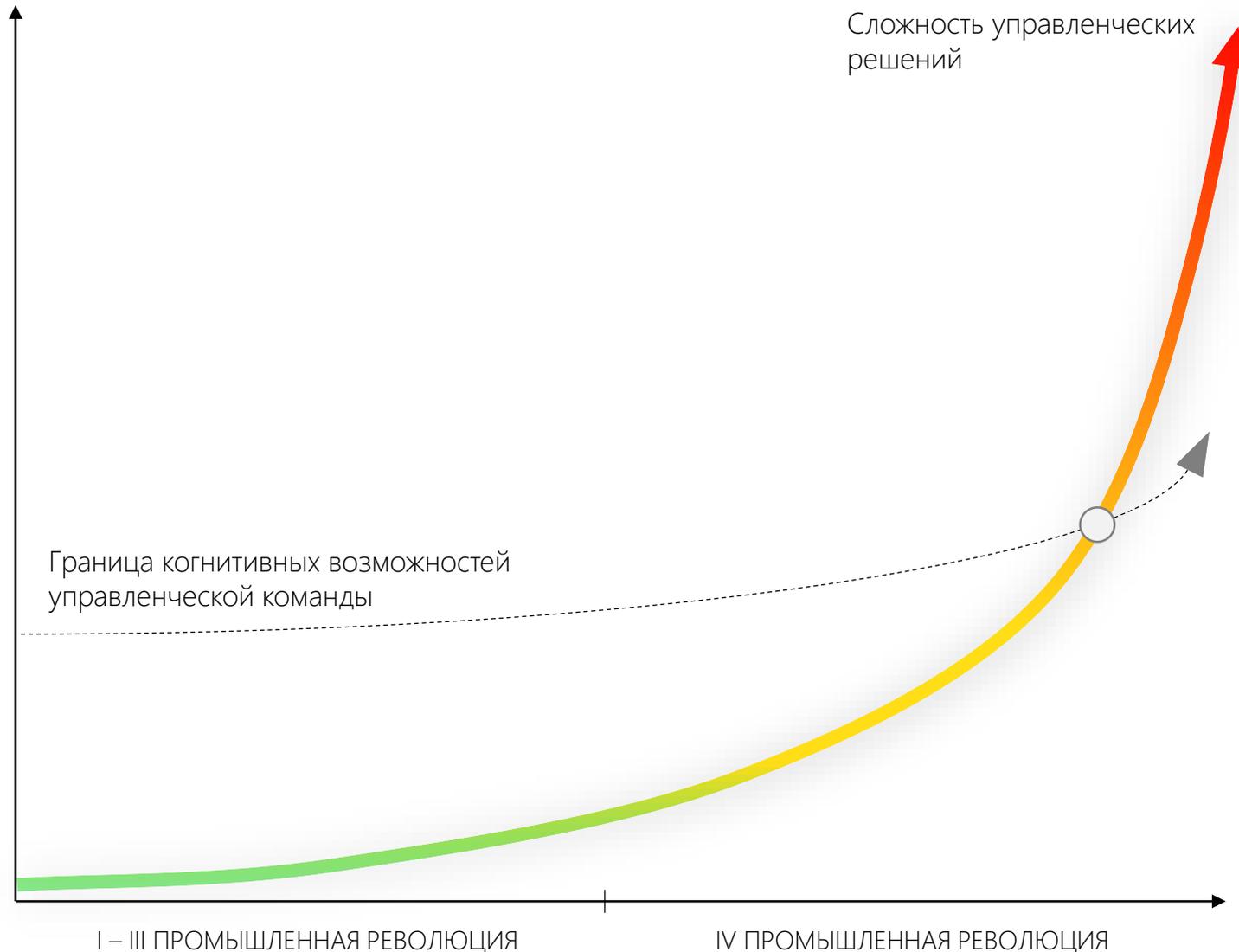
Основные мировые тренды AI

- Большое внимание уделяется вопросам справедливости и этики ИИ
- Глубокое обучение требуют подкрепление такими категориями мышления человека:
 - интерпретируемость
 - аргументированность
 - адаптивность, обучаемость
 - универсальность и многое другое
- Отсутствие единого подхода к оценке результатов
- Проблема обеспечения безопасности, анонимности, прозрачности, проверяемости

Основные темы конференции NeurIPS

- **Algorithms** (420 статей)
- **Applications** (258 статей)
- **Deep Learning** (246 статей)
- **Reinforcement Learning** (133 статьи)
- **Theory** (122 статьи)
- **Optimization** (99 статей)
- **Neuroscience and Cognitive Science** (42 статьи)





- Управленческие команды ведущих технологических компаний приближаются к пределу когнитивных возможностей
- Дальнейший рост сложности резко увеличивает риск управленческих ошибок

Рост сложности решаемых задач возможен только за счет AI и автоматизации



АВИАПЕРЕВОЗКИ

Рост безопасности при росте дистанции

	1970	2010
Дистанция (км):	13 500 Boeing 747-400	17 400 Boeing 777-200LR
Безопасность (несчастные случаи/млн перелетов):	4	0,5



КРЕДИТОВАНИЕ

Рост сложности принятия решения при росте скорости выдачи

	1970	2019+
Кол-во метрик для кредитного решения:	10-12 LogRegression	1000+ DeepLearning
Скорость выдачи кредита (SME)	3-5 недель	5 минут

AI - способность имитировать когнитивные функции человека

Илона neural_tp
Аккаунт полностью управляется нейросетью

~ 25 тыс. подписчиков за 3 недели



NARROW AGI - задачи, требующие нескольких когнитивных способностей

Примеры: Прохождение экзаменов

- Робот Today подал эссе в Токийский университет, его оценили лучше 80% абитуриентов
- Система Aristo (Allen Institute / США), сдала Science Test на 90% для средней школы и 80% – старшей

 СБЕР СОЗДАЕТ AGI, СПОСОБНЫЙ ПРОЙТИ ЕГЭ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ И ОБЩЕСТВОЗНАНИЮ

AGI - способность обучаться и действовать лучше специалиста в любой области, достигая целей в широком диапазоне сред при ограничении ресурсов

AGI – должен обеспечить высокий уровень социальной ответственности

- Сложные и **высокорисковые задачи**, требующие множества когнитивных способностей

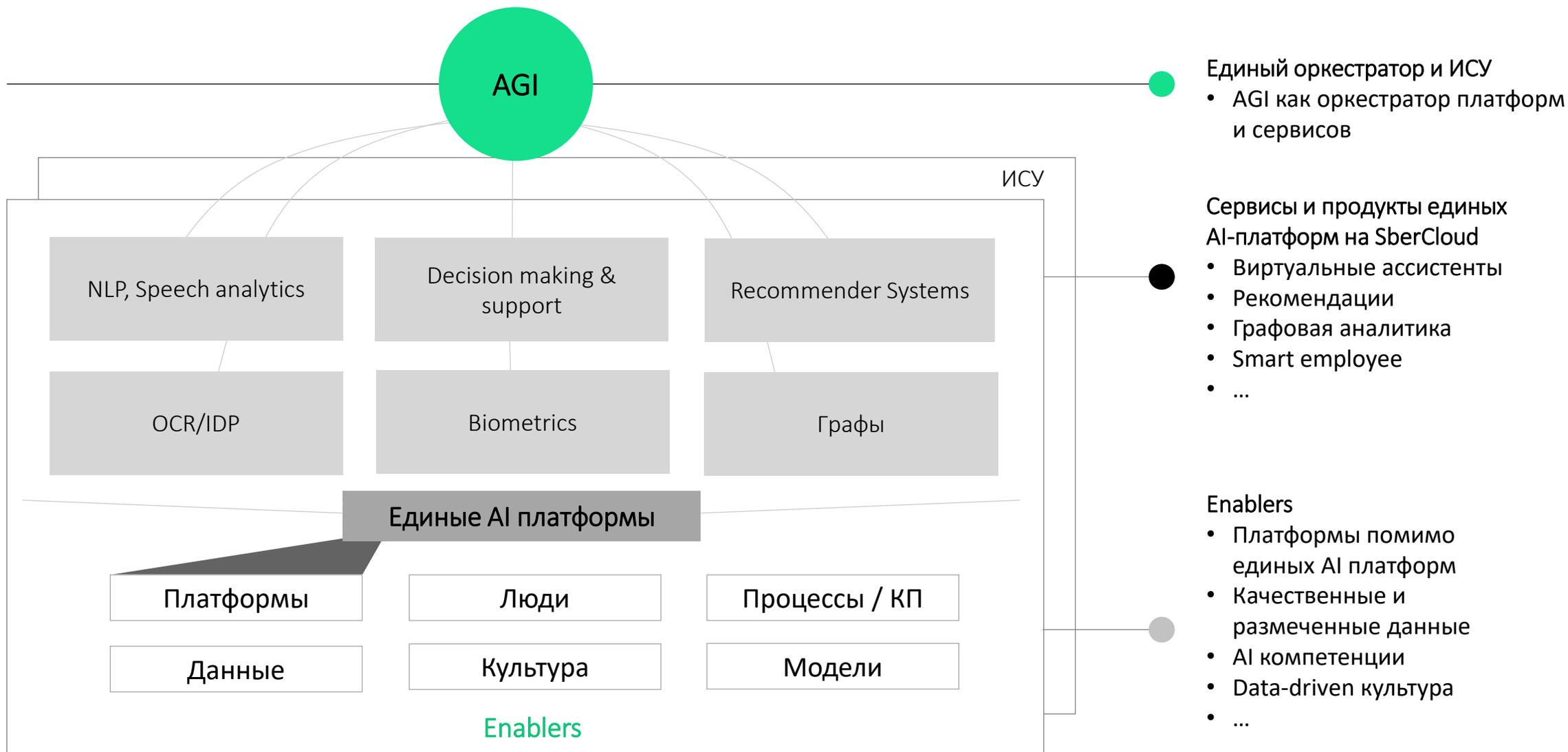
Примеры:

- AGI-based ИСУ
- Полная замена профессий

1 Business Insider <https://www.businessinsider.com/robot-beat-most-students-on-university-tokyo-entrance-exam-2017-9>

2 The New York Times <https://www.nytimes.com/2019/09/04/technology/artificial-intelligence-aristo-passed-test.html>

AGI, построенный по Brain principles programming, выступает как оркестратор между платформами и сервисами



ВЫЗОВ:

Отсутствует единый подход – у каждого есть достижения и ограничения в развитии



Подходы Computer Science

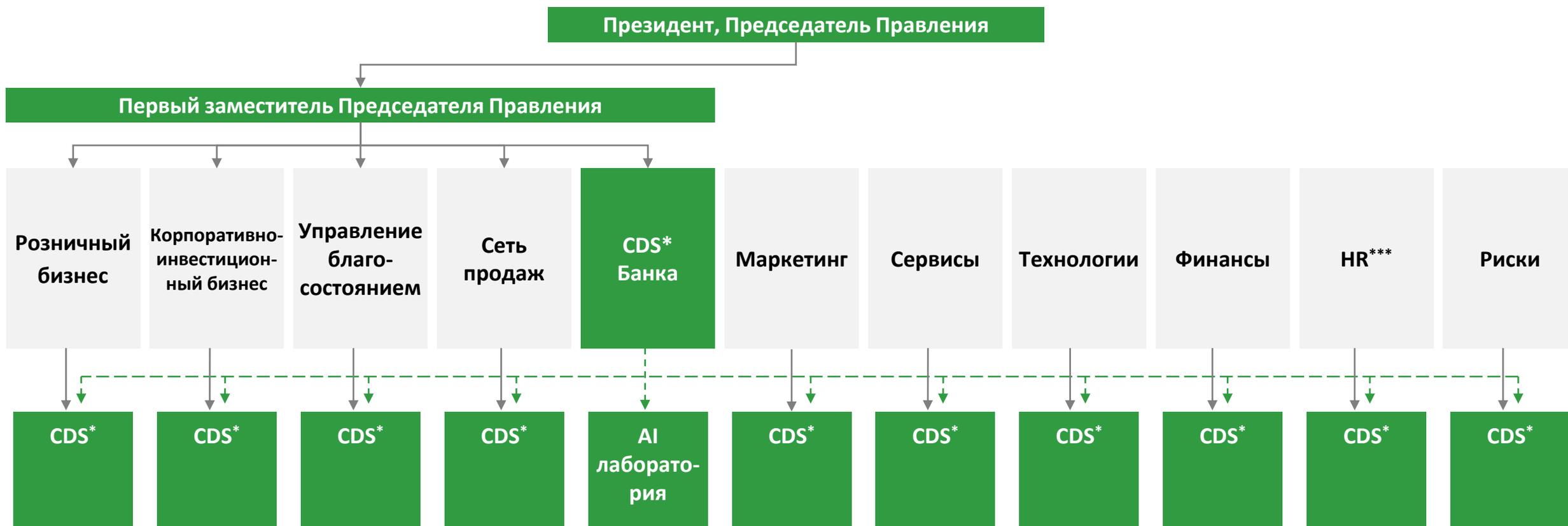
- Нейросетевой
- Вероятностный (байесовский)
- Теория универсального AI (AIXI)
- Вероятностное программирование
- Fuzzy Logic

Науки о мозге, когнитивные науки

- Neuroscience
- Эволюционные
- Психология
- Социология

НЕОБХОДИМ ГИБРИДНЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ AGI
(ВКЛ. НЕЙРОСИМВОЛЬНЫЙ, НЕЙРОЭВОЛЮЦИОННЫЙ)

Как построено управление функции исследования данных в банке



~500 исследователей данных в Банке

* CDS – Chief Data Scientist – Главный исследователь данных

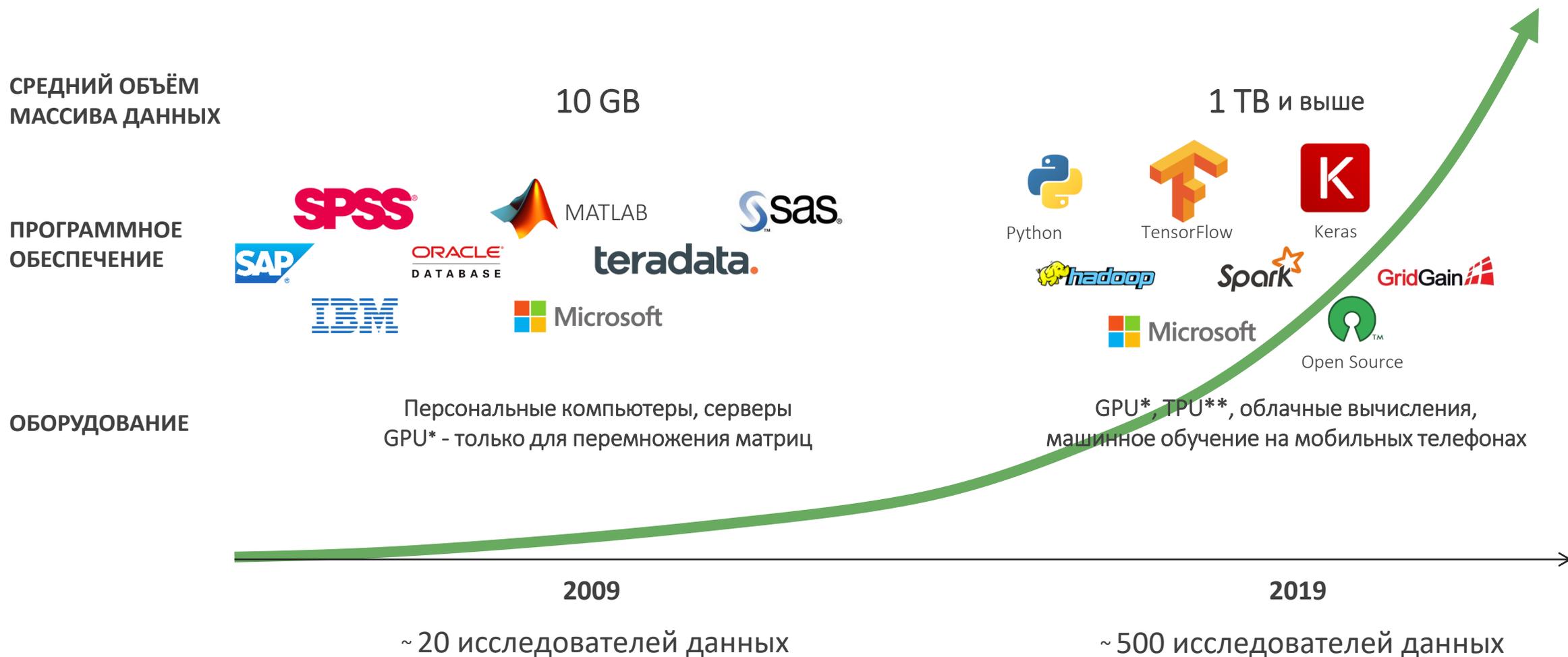
** DS – Data Scientist – Исследователь данных, оценка численности может быть скорректирована

*** HR – Human Resources – Управление по работе с персоналом

—> Линейное подчинение

- - -> Функциональное подчинение

Развитие технологического стека в Сбербанке идет экспоненциально



За последние несколько лет произошли колоссальные изменения, и они только ускоряются

*GPU - Graphic processing unit – графический процессор

** TPU - Tensor processing unit – тензорный процессор

Мы развиваем все направления технологий искусственного интеллекта



Принятие решений/
Рекомендательные системы

- Оценка рисков
- Моделирование поведения клиента
- Авто-расписание работы сотрудников
- HR-аналитика
- Умное управление нагрузками в ЦОДе



Обработка
естественного языка

- Робот-юрист
- Чат-боты
- Классификация обращений
- Автоматическая генерация исковых заявлений



Речевая аналитика

- Робот-коллектор
- Помощник оператора
- Ассистент в моб. приложении
- Голосовой помощник в контакт-центре



Компьютерное
зрение

- Идентификация «переклеек» паспортов
- Биометрический аутентификация
- Пропускная система на основе распознавания лиц



Непрерывный процесс
разработки и внедрения
моделей (DevOps)

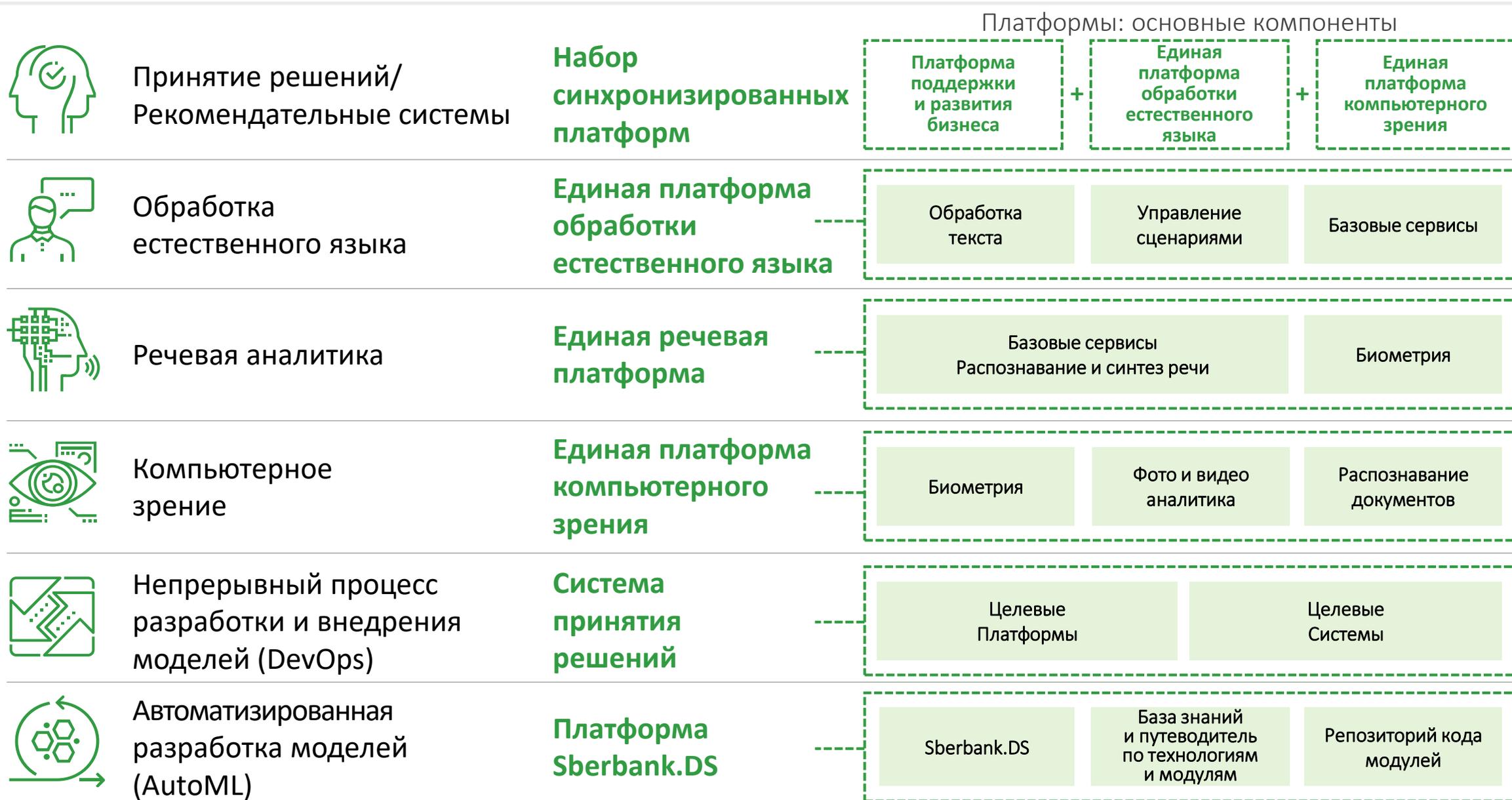
- Непрерывный процесс разработки и внедрения моделей (DevOps) в системах Банка



Автоматизированная
разработка моделей
(AutoML)

- Автоматизация разработки моделей от поиска и извлечения данных из источников до исполнения в едином хранилище данных

Необходимое условие для масштабирования технологий – создание единых платформенных сервисов



БИЗНЕС ЗАДАЧА (ЗАЧЕМ?)

- Точность оценки уровня риска: вероятности дефолта, оценки ожидаемых потерь и стоимости активов заемщиков
- Улучшение клиентского опыта
 - а) сокращение времени рассмотрения заявки
 - б) сокращение объема запрашиваемой инфо
- Повышение внутренней эффективности

КАК? (РЕШАЕМ ЗАДАЧУ)

- Бесшовный процесс от заявки до выдачи кредита
- Методы машинного обучения
- Автоматизация разработки моделей

ЧТО? (МЕНЯЕТСЯ ДЛЯ КЛИЕНТА / ПРОЦЕССА)

- Безанкетное кредитование
- Отказ от 2НДФЛ
- Предодобренные предложения для потребительских кредитов

АНДЕРРАЙТЕР



- Проверка документов
- Проверка стоп факторов
- Проверка в других источниках
- Проверка работодателя
- Верификация по телефону

МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ



- Анализ информации:
- Внешние данные
 - Банковские данные

ПЛАТФОРМЫ

Платформа поддержки и развития бизнеса

Кредит за 7 минут для корпоративных клиентов

БИЗНЕС ЗАДАЧА (ЗАЧЕМ?)

- Точность оценки уровня риска: вероятности дефолта, оценки ожидаемых потерь и стоимости активов заемщиков
- Автоматизация и ускорение кредитного процесса
- Рост кредитного портфеля при том же уровне риска
- Стимулирование развития малого и среднего бизнеса

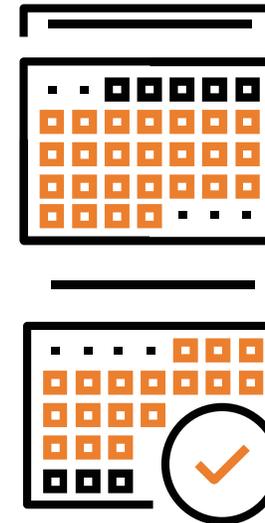
КАК? (РЕШАЕМ ЗАДАЧУ)

- Методы машинного обучения
- Препредсчет риск-метрик
- Интерактивная настройка продукта под клиента

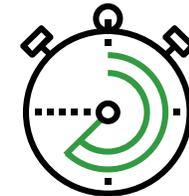
ЧТО? (МЕНЯЕТСЯ ДЛЯ КЛИЕНТА/ ПРОЦЕССА)

- Белая зона – формирование перечня благонадежных заёмщиков
- Выдача кредита за 7 минут
- Полная кастомизация продуктов и параметров

7 НЕДЕЛЬ



7 МИНУТ



7'



7'



7'

ПЛАТФОРМЫ

«Фабрика данных»

БИЗНЕС ЗАДАЧА (ЗАЧЕМ?)

- Автоматизация анализа документов ЮЛ
- Ускорение процесса принятия решения о выдаче кредита
- Минимизация ручного труда

КАК? (РЕШАЕМ ЗАДАЧУ)

- Методы обработки естественного языка
- Извлечение сущностей

ЧТО? (МЕНЯЕТСЯ ДЛЯ КЛИЕНТА/ ПРОЦЕССА)

- Устранение «узкого места» в процесса
- Сокращение бумажного документооборота

БИЗНЕС ЭФФЕКТ

Сокращение **до 70%** ручного труда юристов в корп. кредитном процессе*

* на 2020-2021 г.г.



ПЛАТФОРМЫ



БИЗНЕС ЗАДАЧА (ЗАЧЕМ?)

- Выявление взаимосвязей корпоративных и розничных клиентов
- Выявление признаков возможного мошенничества
- Оценка благонадежности клиента в режиме реального времени

КАК? (РЕШАЕМ ЗАДАЧУ)

- Графовая база данных
- Выявление аномалий

ЧТО? (МЕНЯЕТСЯ ДЛЯ КЛИЕНТА/ ПРОЦЕССА)

- Определение сомнительных операций
- Выявление фактов фальсификации отчетности
- Сокращение времени и затрат



ПЛАТФОРМЫ

Графовая платформа

«Фабрика данных»

Интеллектуальная система управления («Умный» авто-график)

БИЗНЕС ЗАДАЧА (ЗАЧЕМ?)

- Автоматизация процесса составления расписаний сотрудников офиса
- Оптимальный учёт клиентопотока, законодательства, стандартов и пожеланий сотрудников

КАК? (РЕШАЕМ ЗАДАЧУ)

- Прогноз клиентопотока
- Настраиваемые гибкие параметры «удобства» для сотрудника
- Оптимальный перебор всех решений

ЧТО? (МЕНЯЕТСЯ ДЛЯ КЛИЕНТА/ ПРОЦЕССА)

- Сокращение трудозатрат
- Оптимизация очередей
- Учет пожеланий сотрудников к расписанию

СОСТАВЛЕНИЕ РАСПИСАНИЯ ВРУЧНУЮ



Задача	Сотрудник
Кредиты	
Карты	
Касса	

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАСПИСАНИЕ



Задача	Сотрудник
Кредиты	
Карты	
Касса	

ПЛАТФОРМЫ

Принятие решений

БИЗНЕС ЗАДАЧА (ЗАЧЕМ?)

- Генерация персональных предложений для клиента
- Увеличение клиентского отклика
- Создание единого профиля клиента

КАК? (РЕШАЕМ ЗАДАЧУ)

- Машинное обучение
- Использование всех имеющихся данных о клиенте

ЧТО? (МЕНЯЕТСЯ ДЛЯ КЛИЕНТА/ ПРОЦЕССА)

- Учет потребностей клиента в зависимости от ситуации и контекста
- Предложение персонализированного набора продуктов

СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИЙ КЛИЕНТ



Типичный клиент со среднестатистическими потребностями

- Возьмите кредит в Сбербанке!

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ КЛИЕНТА



Иван Иванович Иванов
#2392325-4-01

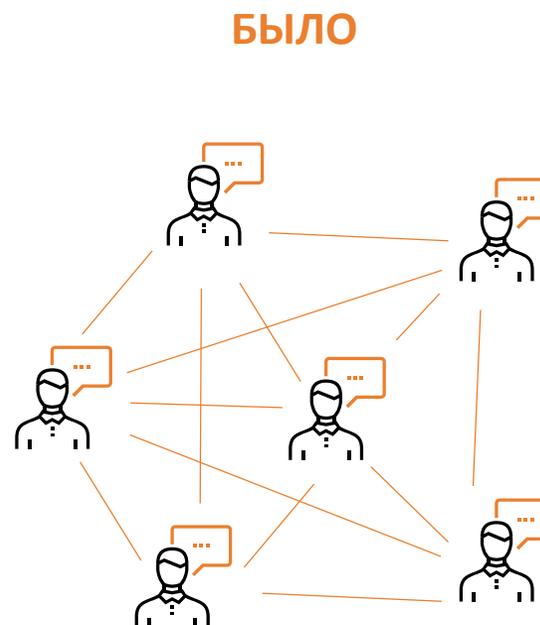
- Иван Иванович, вам одобрен кредит на покупку недвижимости в районе Пресня на сумму 7 млн ₽

ПЛАТФОРМЫ

Единая платформа компьютерного зрения

Единая платформа обработки естественного языка

Обработка естественного языка (Natural language processing, NLP)



- Нет лишних связей
- Нет ненужных шагов

Построение **единой платформы** освободит до **50%** времени сотрудника при взаимодействии с клиентом

* S2T– Speech to text – Перевод речи в текст

** T2S – Text to Speech – Перевод текста в речь

*** NLP – Natural language processing – Обработка естественного языка

БИЗНЕС ЗАДАЧА (ЗАЧЕМ?)

- Автоматизация разработки моделей от этапа поиска данных до исполнения

КАК? (РЕШАЕМ ЗАДАЧУ)

- Переиспользование компонент моделей через визуальное конструирование
- Библиотеки с открытым исходным кодом
- Репозиторий кода модулей
- Платформа Sberbank.DS

ЧТО? (МЕНЯЕТСЯ ДЛЯ КЛИЕНТА/ ПРОЦЕССА)

- Внедрение моделей машинного обучения за минимальное время
- Переиспользование успешных наработок

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ДАННЫХ



- Ручной перебор данных
- 10-15 архитектур модели за 3-4 недели

AutoML



- Автоматическое построение и выбор оптимальной модели
- 10 000+ архитектур модели за 5-6 часов

БИЗНЕС
ЭФФЕКТ

Разработка **10% моделей**
автоматизирована*

* ожидаемый эффект на конец 2019 года

ПЛАТФОРМЫ

Платформа Sberbank.DS

Коллаборация – обязательное условие лидерства в области искусственного интеллекта

**Стимулирующее,
а не ограничивающее
регулирование**

**Готовы делиться
наработками,
которые есть у нас**

**Считаем важным
развивать инструменты
с открытым исходным
кодом**

**Необходима
работа с талантами
в направлении
искусственного
интеллекта**

Построение распределенной сети партнёрств для системного развития компетенций в области ИИ

- Прикладные исследования и совместные лаборатории
- Сотрудничество в рамках федеральных программ и проектов
(Цифровая экономика РФ, центры компетенций НТИ)
- Образовательные программы для студентов
(базовые кафедры, программы дополнительного образования и пр.)
- Поиск и привлечение талантов
(студенческая практика, стажировки, найм)
- Совместные программы по обучению персонала Банка
- Взаимодействие при проведении мероприятий и конференций по теме ИИ

