

Обработка и анализ звуковых сигналов

студент группы КСм-17
Константинов В.С.

Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Дискретизация и квантование.

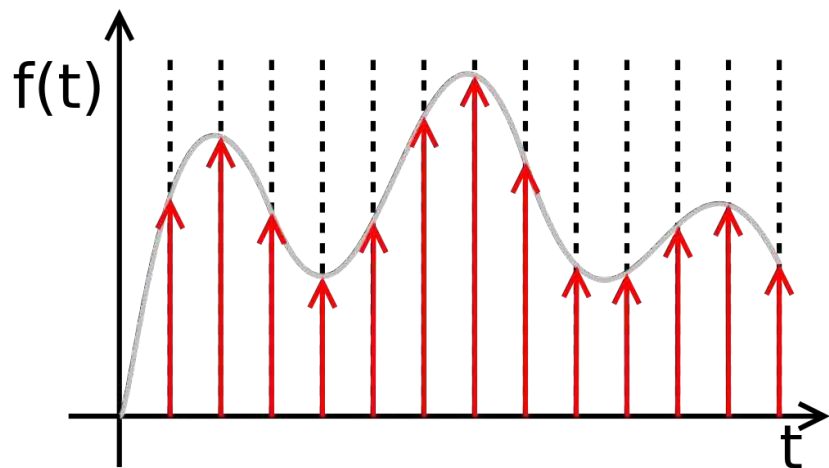


Рисунок 1 - Дискретизированный сигнал [1]

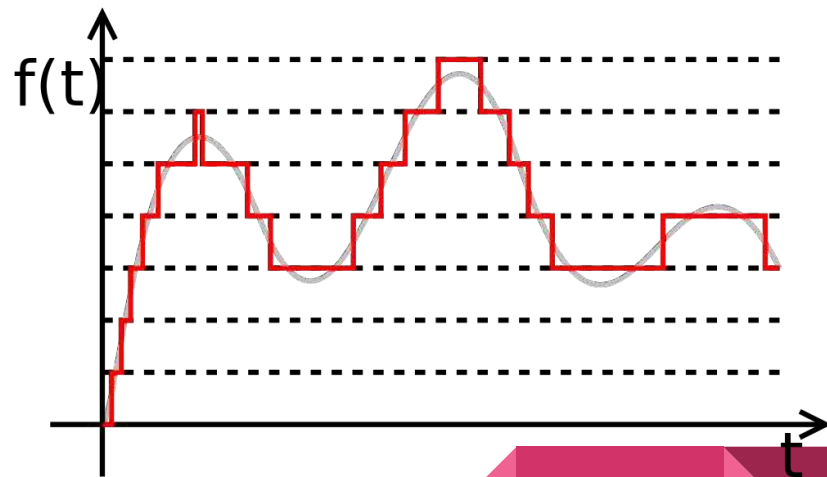


Рисунок 2 - Квантованный сигнал [1]

Дискретизация, квантование

Дискретизация - представление аналогового непрерывного сигнала совокупностью его значений.

Основные свойства:

- частота дискретизации. Теорема Котельникова - для возможности точного восстановления аналогового сигнала из дискретного требуется, чтобы частота дискретизации была минимум в два раза выше, чем максимальная частота в аналоговом сигнале
- глубина дискретизации по уровню. Квантование - разбиение диапазона отсчётных значений сигнала на конечное число уровней и округление этих значений до одного из двух ближайших к ним уровней

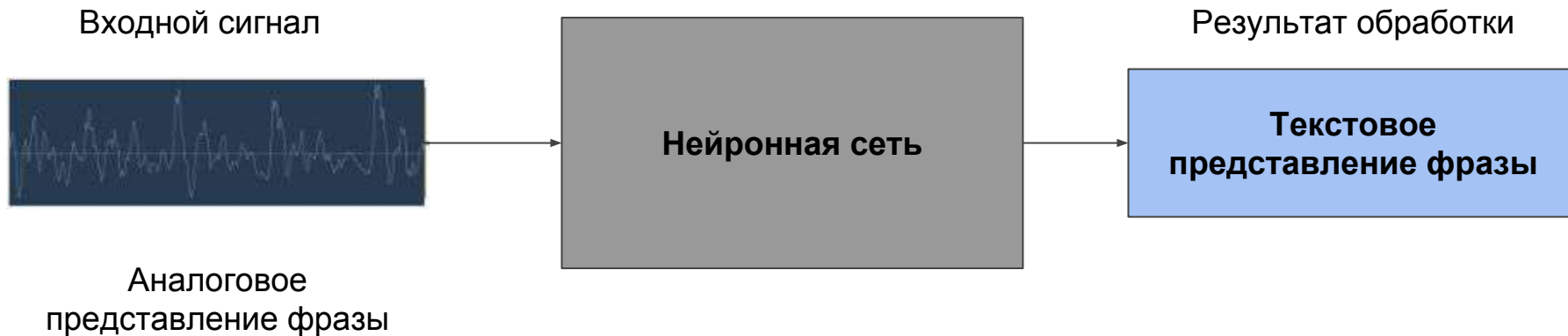


Погрешность, ошибка



Зависимость ошибки восстановления от частоты дискретизации при амплитуде сигнала 4В [2]

Распознавание речи. Обобщенная структура



Параметры входных данных нейронной сети

Исходный сигнал -> дискретизация -> квантование -> преобразование Фурье для отрезка сигнала -> представление для нейронной сети

Отрывок фразы: "Hello"

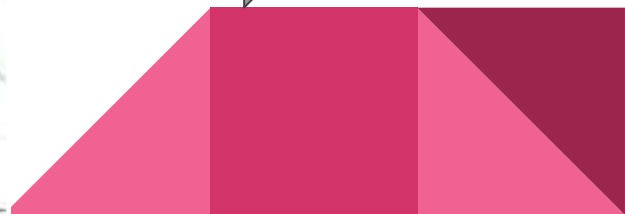
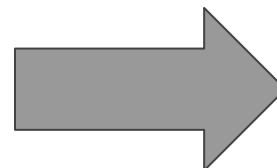
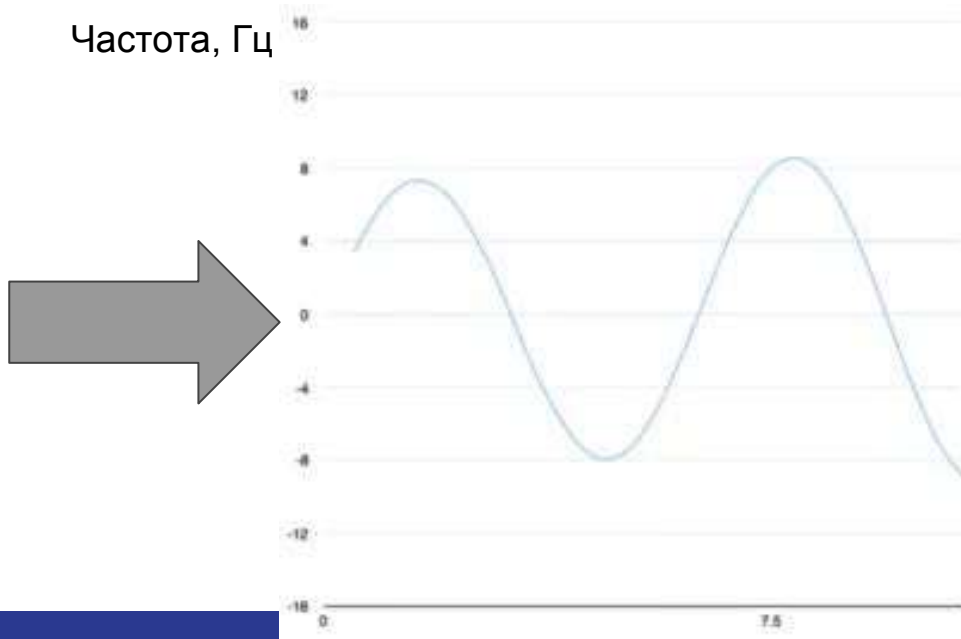
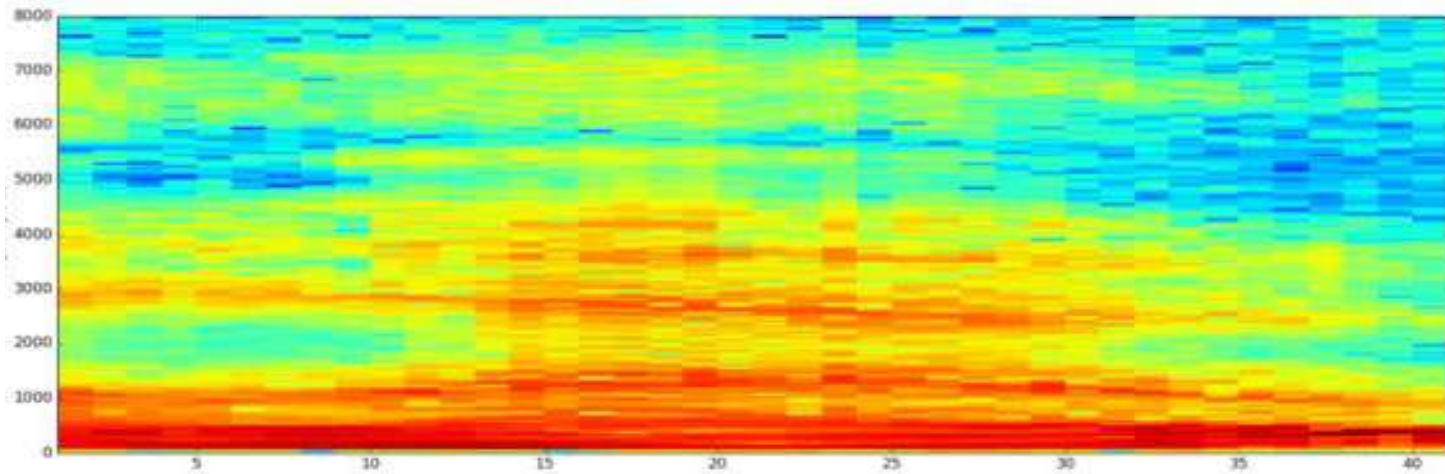




Диаграмма 20-миллисекундного отрезка фразы

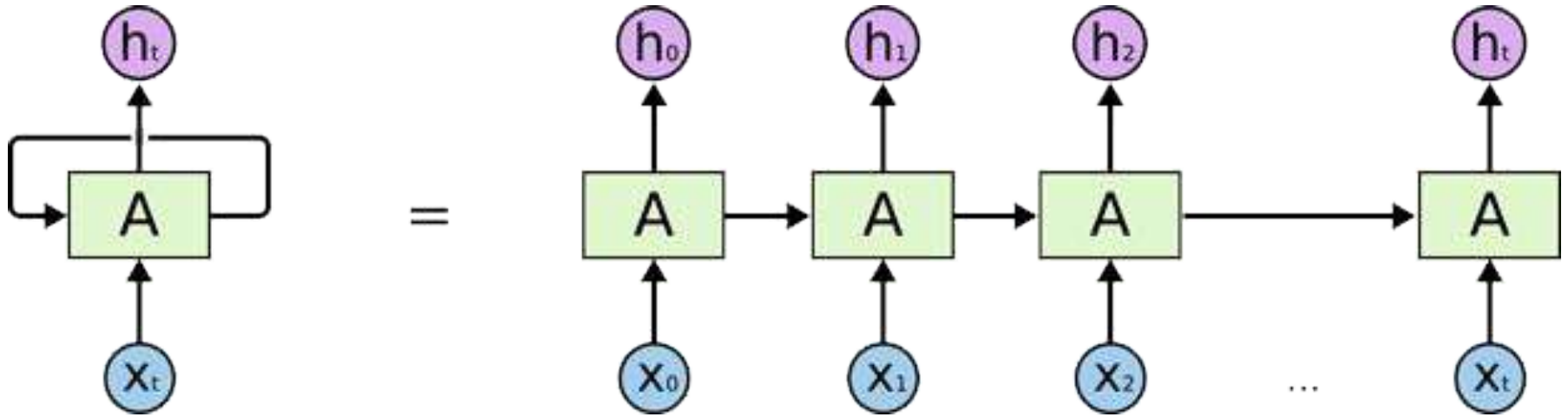
Частота, Гц



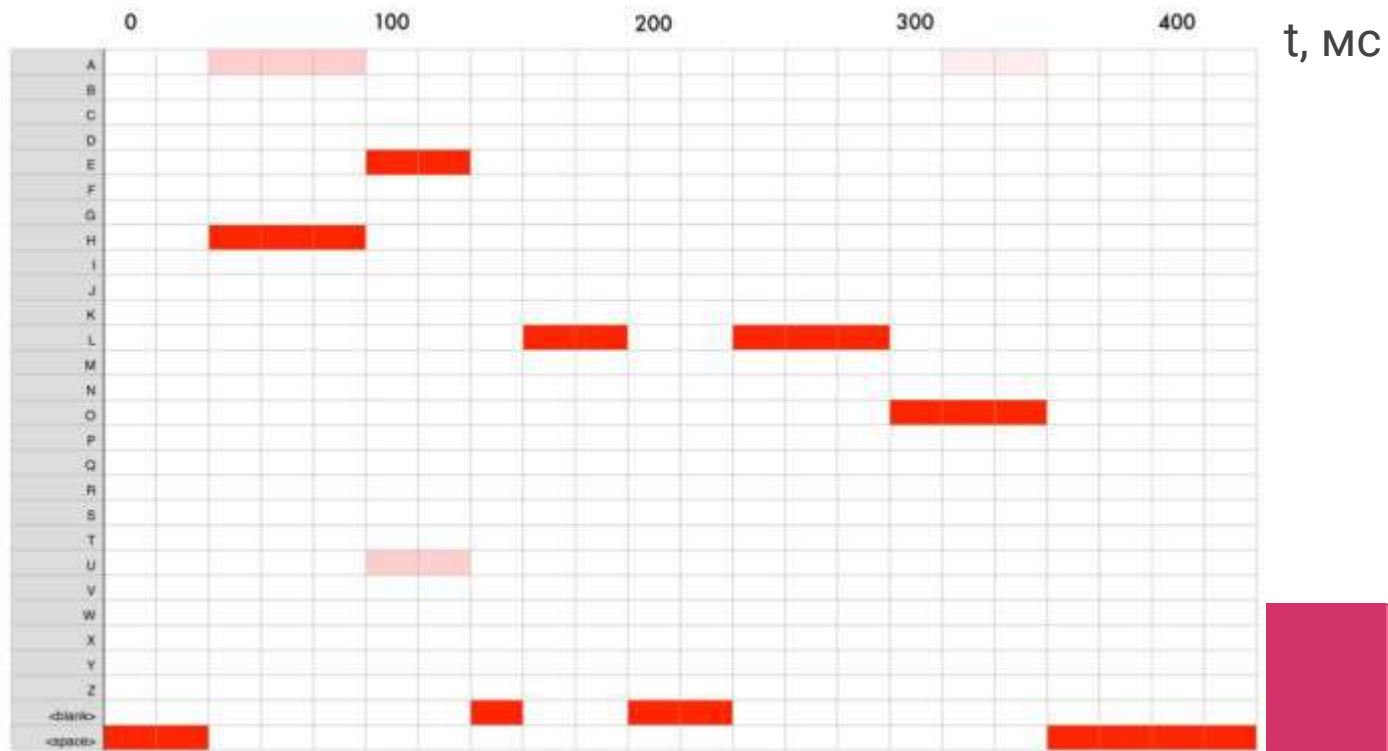
Спектрограмма фразы

Кол-во отрезков

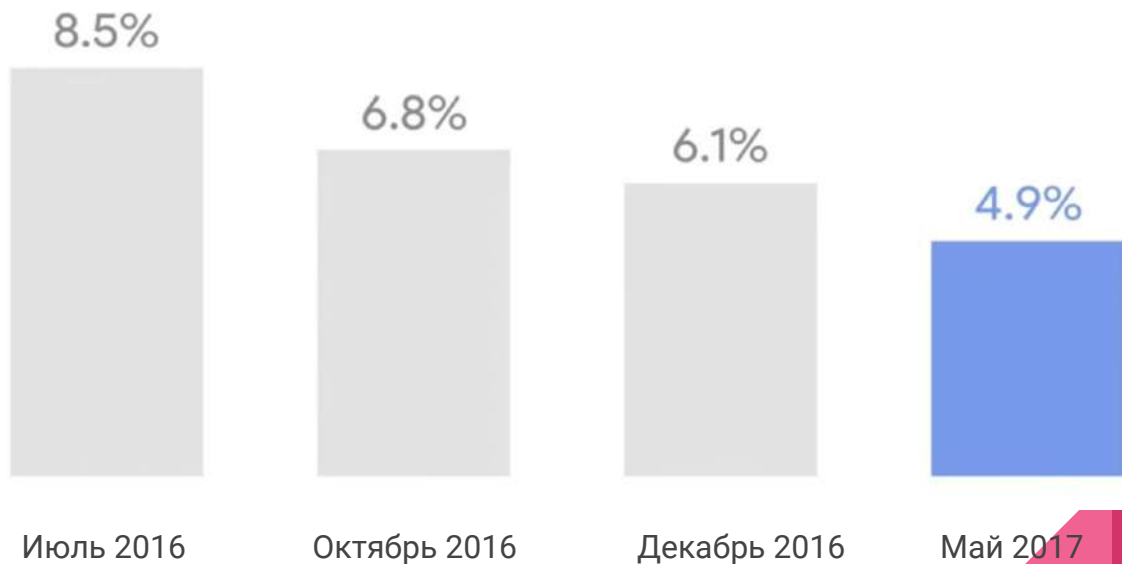
Рекуррентные нейронный сети



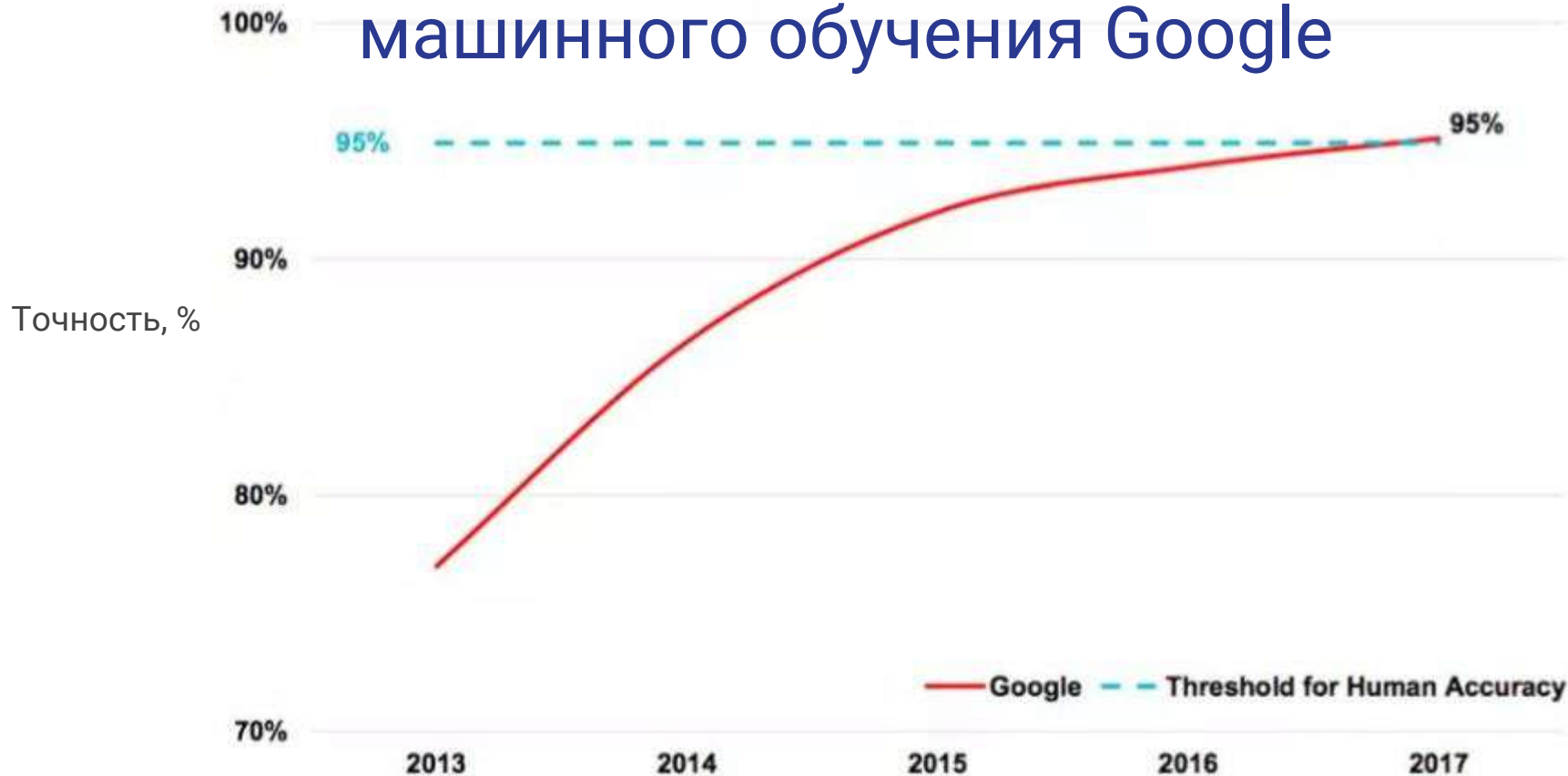
Результат обработки нейронной сети



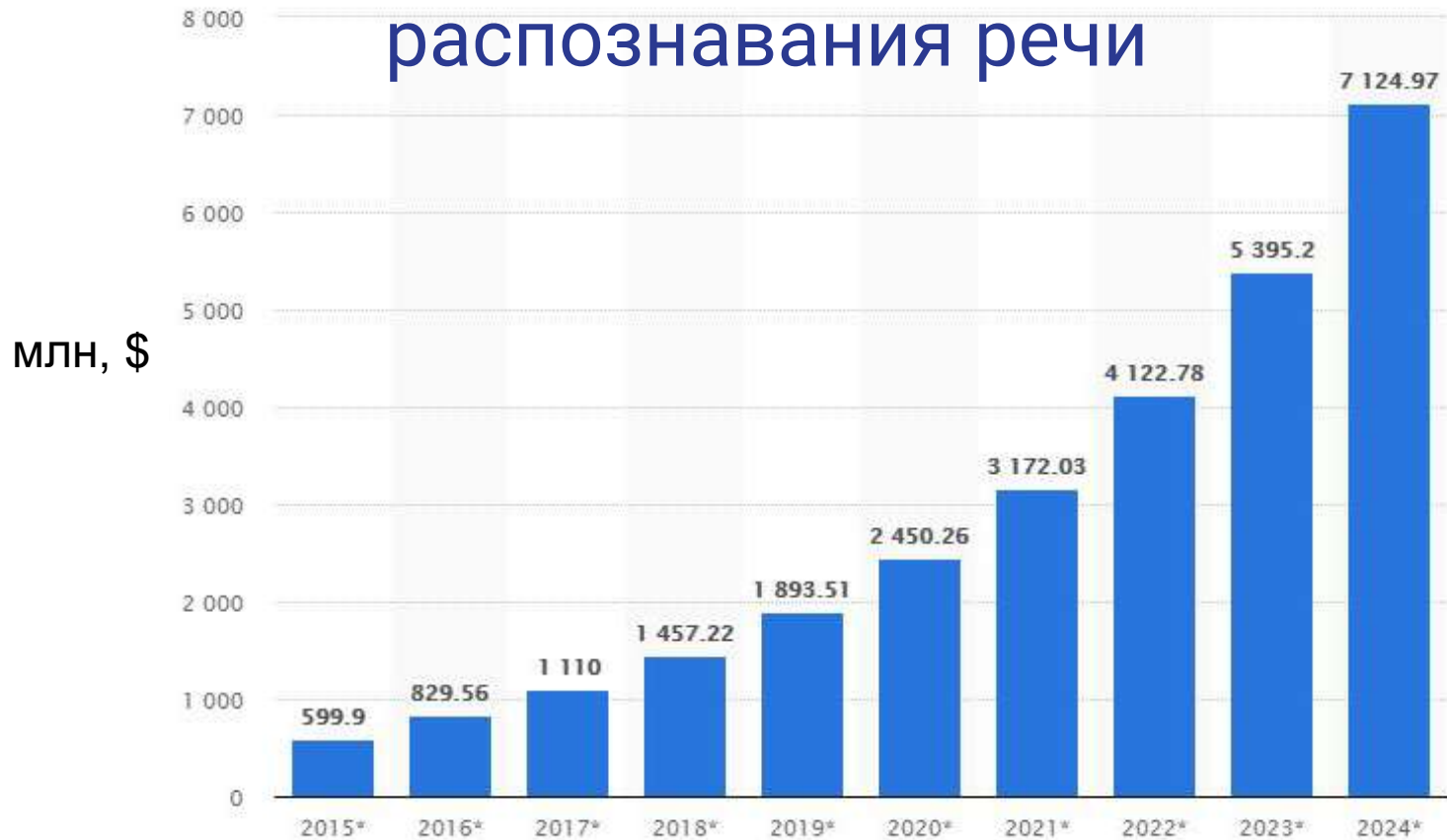
Тенденция уменьшения процента погрешности распознавания речи



Точность распознавания речи средствами машинного обучения Google



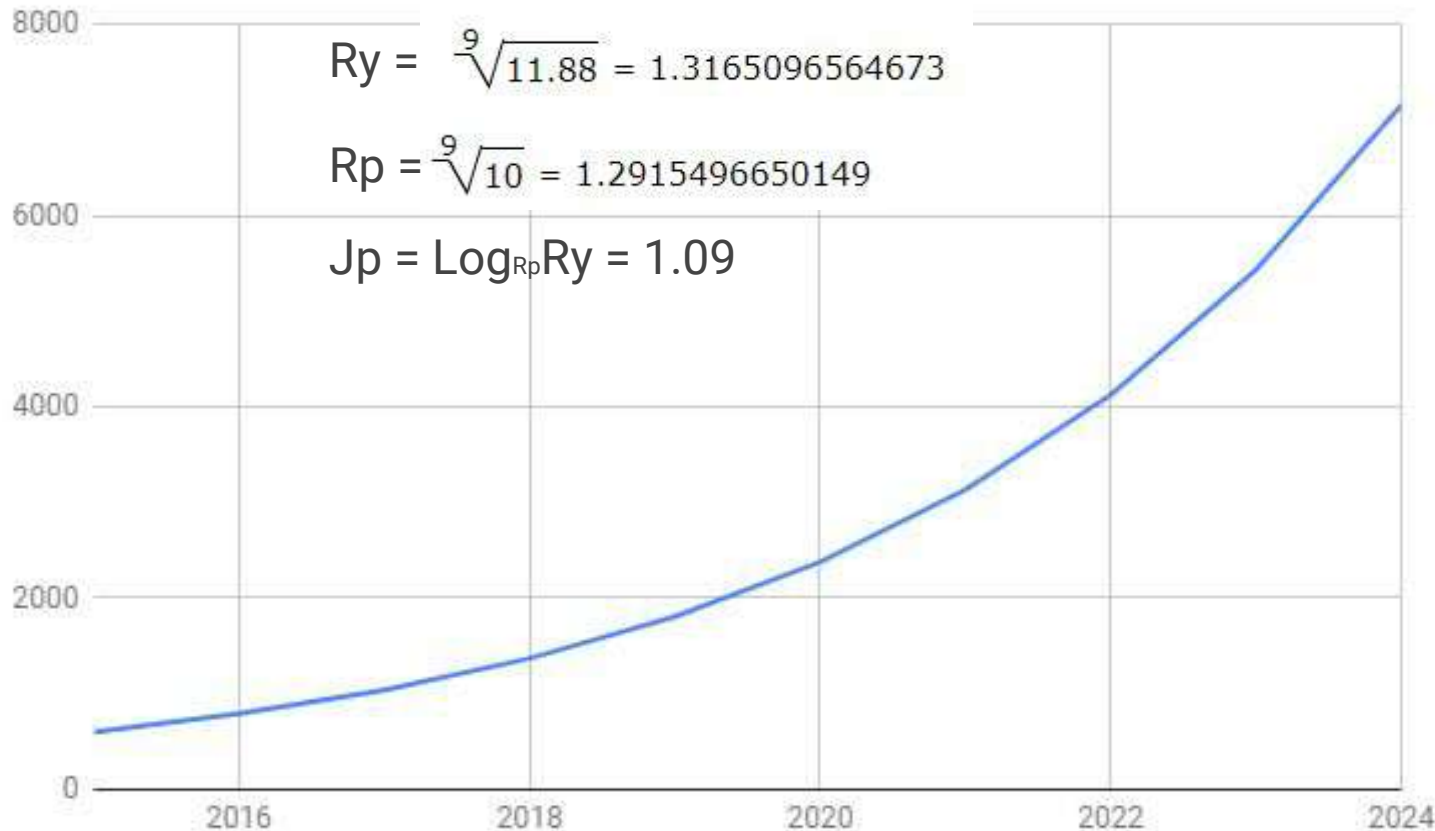
Объем рынка мирового рынка распознавания речи



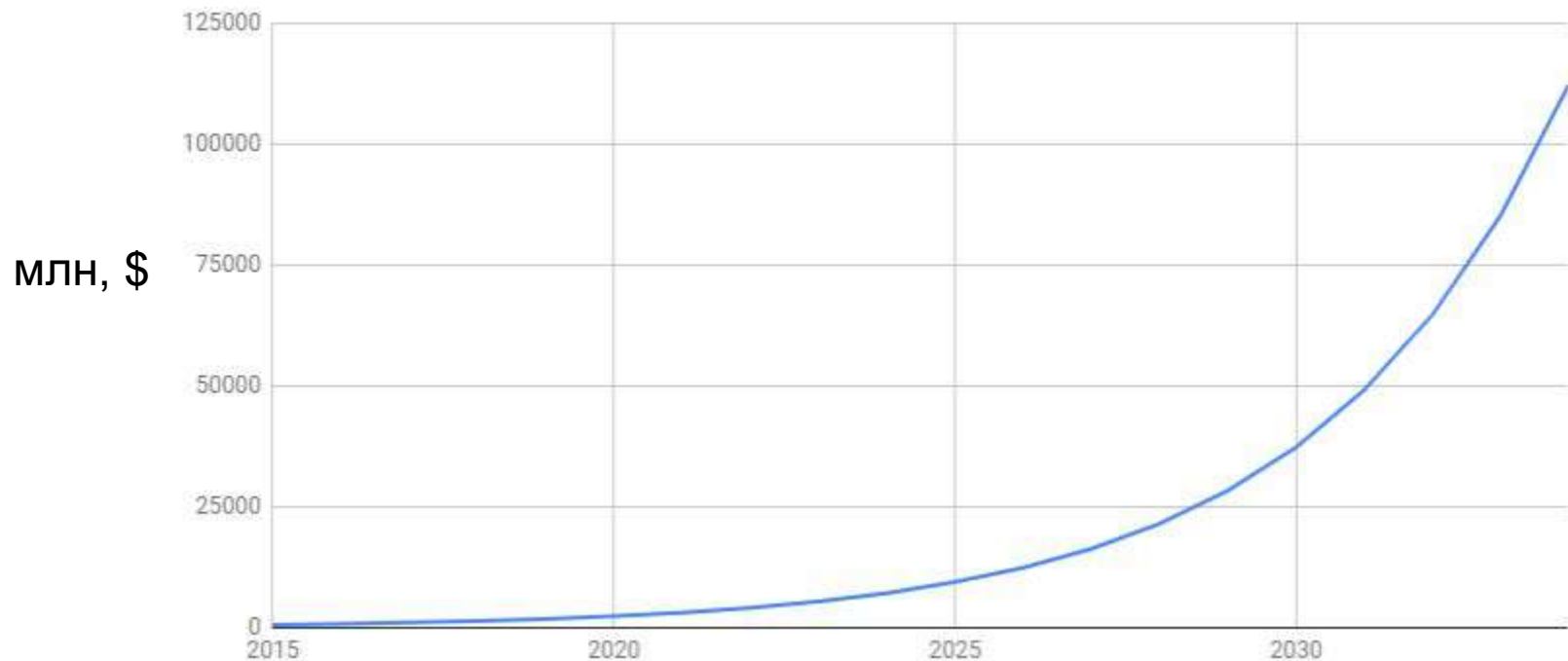
Экспоненциальный рост объема рынка

2015	599,9
2016	790,0683
2017	1040,519951
2018	1370,364776
2019	1804,770409
2020	2376,882629
2021	3130,354423
2022	4122,676775
2023	5429,565312
2024	7150,737516

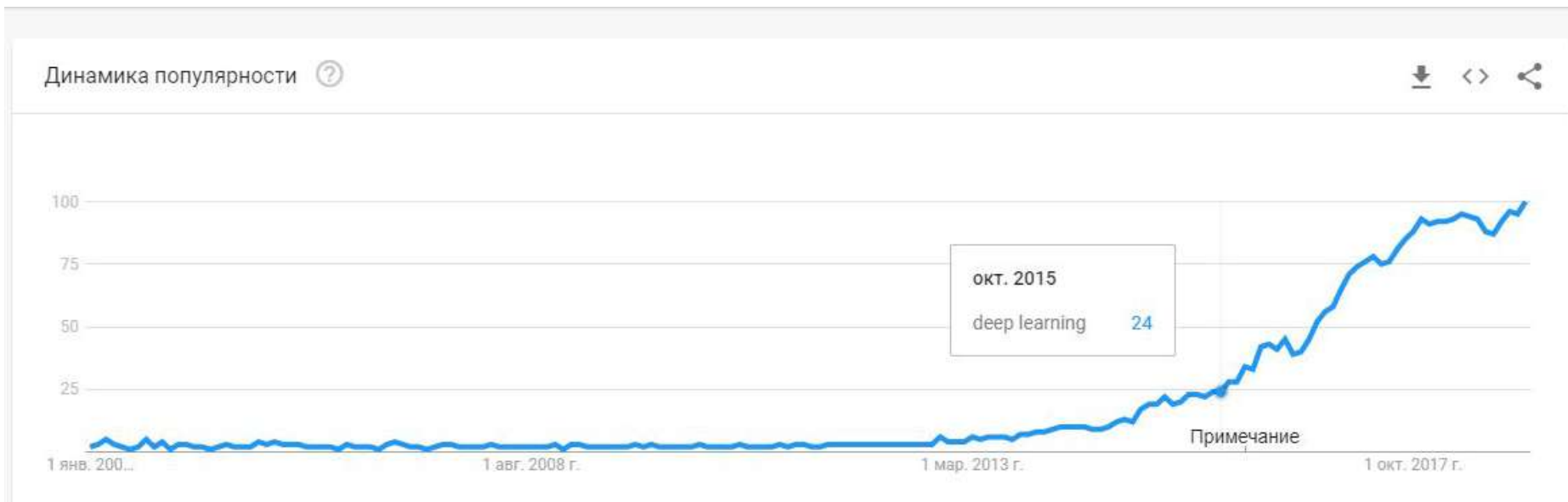
млн, \$



Прогноз на 10 лет (2024-2034гг)

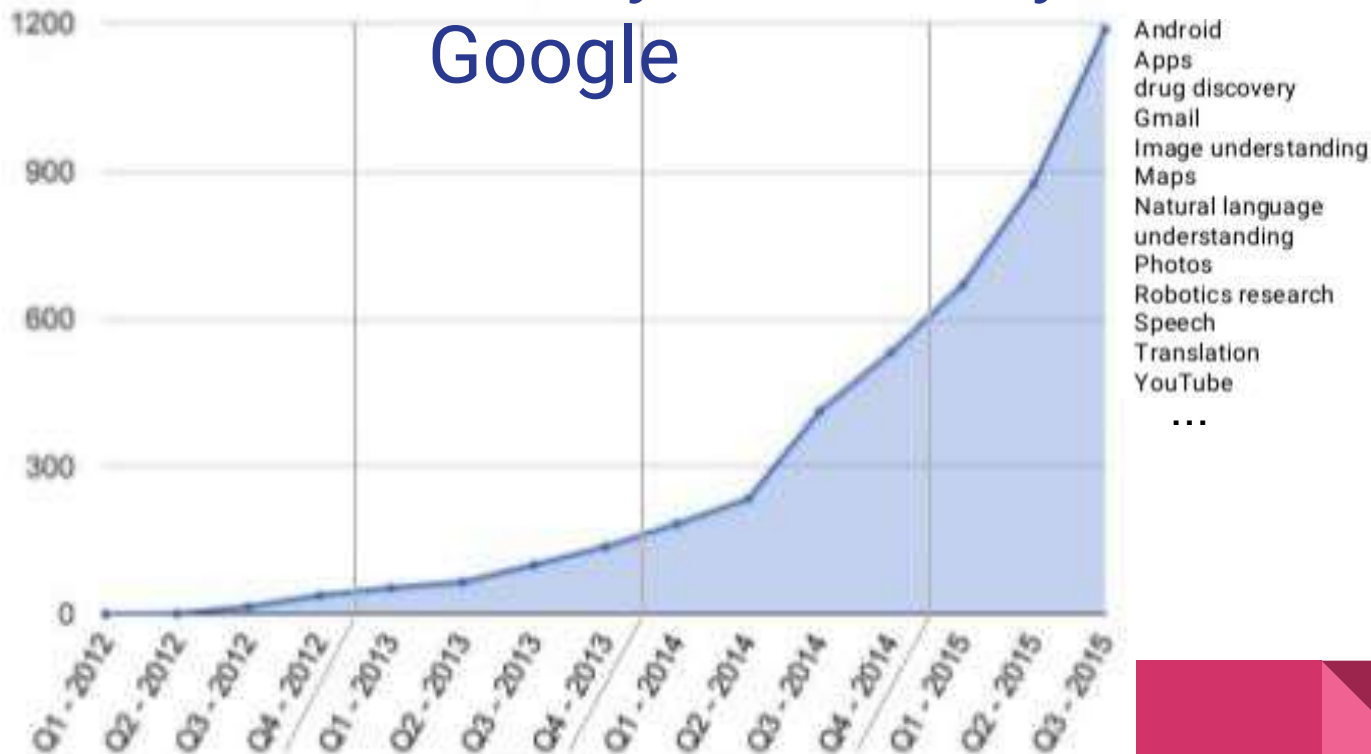


Динамика поисковых запросов “deep learning”



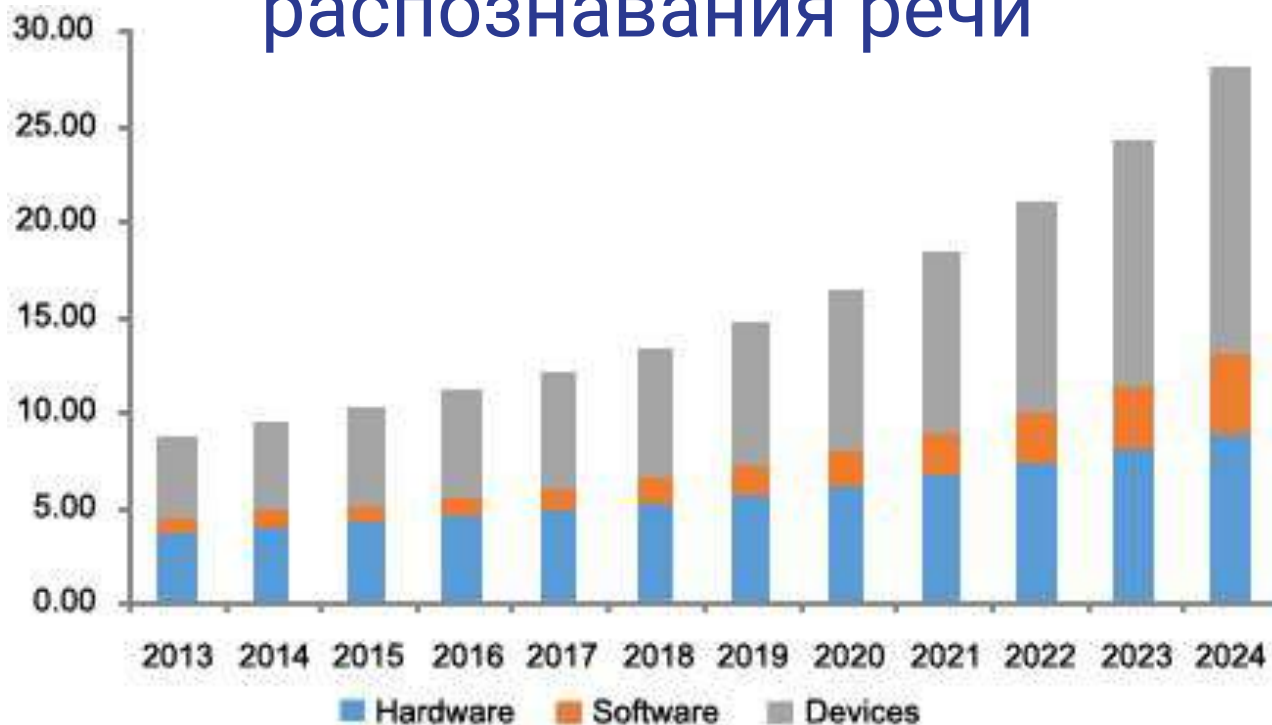
Рост использования глубокого обучения в Google

КОЛ-ВО
уникальных
проектных
направлений



Рост объема рынка технологии распознавания речи

млрд, \$



Ссылки

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_\(%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2)). “Квантование (обработка сигналов)”
2. <https://studfiles.net/preview/1715632/> . “Исследование параметров аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей”
3. <https://medium.com/@ageitgey/machine-learning-is-fun-part-6-how-to-do-speech-recognition-with-deep-learning-28293c162f7a>
4. <https://www.statista.com/statistics/608523/worldwide-voice-speech-recognition-software-market/>
5. <https://nplus1.ru/material/2016/11/04/recurrent-networks>
6. http://www.abnewswire.com/pressreleases/voice-recognition-market-to-reach-12758-billion-by-2024-grand-view-research-inc_77180.html