

# Применение BERT для классификации сообщений в службу поддержки SAP

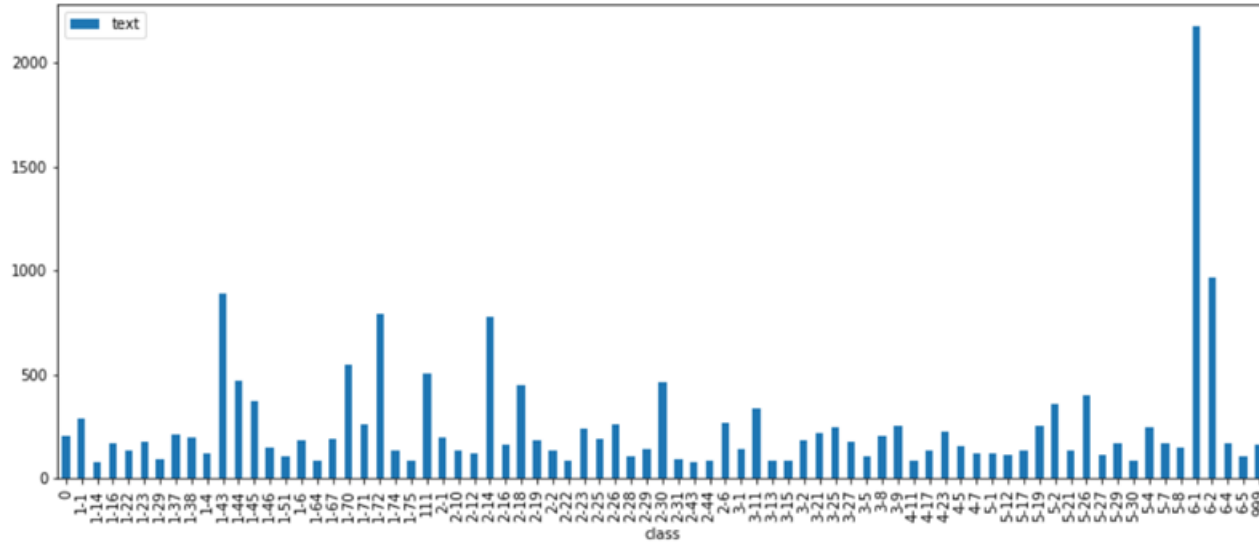
С. С. Масленникова, В. В. Коротков

Воронежский государственный университет, 2021

# Что такое BERT?

- BERT – одна из самых перспективных нейросетевых моделей от корпорации Google для решения задач обработки естественного языка
- Использует векторные представления слов, в которые вставляются специальные последовательности символов – токены
- В основе лежит архитектура Transformer

# Анализ данных



- 77 категорий, данные разбалансированы

# Анализ реализаций BERT

- *bert-base-multilingual-cased* – обучена на большом корпусе текстов из Википедии
- *DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence* – модель, обученная специально для русского языка
- *sentence-transformers/LaBSE* – модель от TensorFlow
- *sberbank-ai/sbert\_large\_nlu\_ru* – реализация BERT, обученная на расширенном наборе данных

# Оценка результатов

- $F_1$ -мера (*f1-score*) представляет собой среднее гармоническое точности и полноты

$$F1 = 2 \frac{Precision * Recall}{Precision + Recall}$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

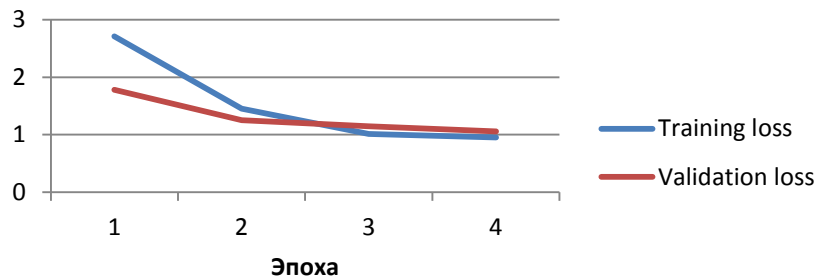
$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

# Обучение сети

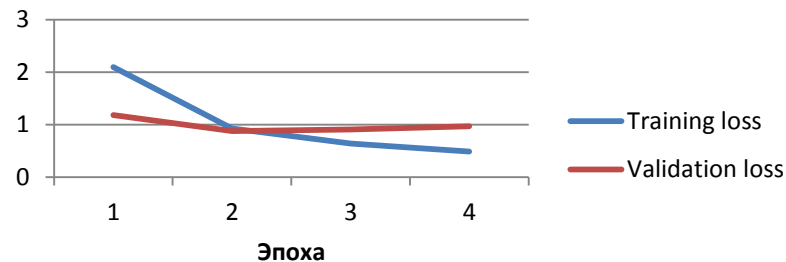
1. Преобразование меток классов.
2. Разбиение датасета на обучающий (90%) и валидационный (10%)
3. Создание векторных представлений сообщений и добавление токенов
4. Выбор алгоритма оптимизации, используемого при обучении нейронной сети, и создание соответствующего объекта.
5. Установка *random seed* для воспроизводимости результатов
6. Загрузка подготовленной модели и ее дообучение

# Анализ результатов

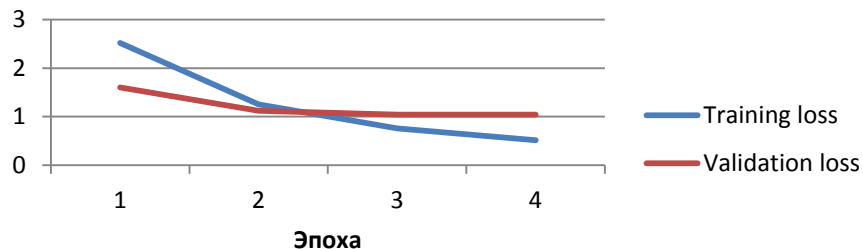
## **bert-base-multilingual-cased**



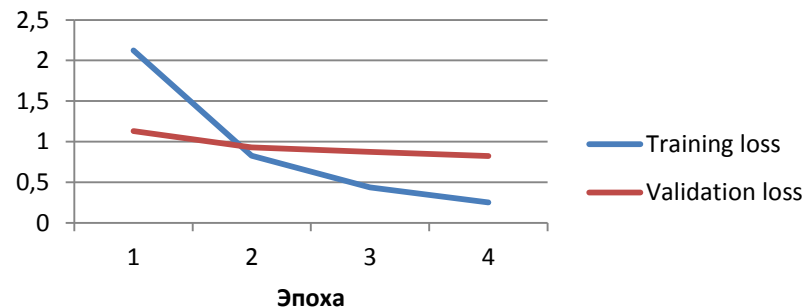
## ***sentence-transformers/LaBSE***



## **DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence**



## ***sberbank-ai/sbert\_large\_nlu\_ru***



# Выбор лучшей модели

Модель	F <sub>1</sub> Score
bert-base-multilingual-cased	0.75609
DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence	0.71879
sentence-transformers/LaBSE	0.77579
sberbank-ai/sbert_large_nlu_ru	0.78970

- Лучше всего с задачей справилась реализация sberbank-ai/sbert\_large\_nlu\_ru



# Список литературы

- BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding [Электронный ресурс] : архив. – Режим доступа : <https://arxiv.org/abs/1810.04805>
- Sun, C. How to Fine-Tune BERT for Text Classification? / C. Sun [et al.] // The proceedings of the 18th China National Conference on Computational Linguistics (Kunming, October 18–20, 2019). – Kunming, 2019. – P. 194-206.
- Библиотека transformers [Электронный ресурс] : документация. – Режим доступа : <https://huggingface.co/docs/transformers/index>

# Список литературы (продолжение)

- Документация модели bert-base-multilingual-cased  
[Электронный ресурс] : документация. – Режим доступа :  
<https://huggingface.co/bert-base-multilingual-cased>
- Документация модели DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence  
[Электронный ресурс] : документация. – Режим доступа :  
<https://huggingface.co/DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence>
- Документация модели sentence-transformers/LaBSE  
[Электронный ресурс] : документация. – Режим доступа :  
<https://huggingface.co/sentence-transformers/LaBSE>

# Список литературы (продолжение)

- Документация модели sberbank-ai/sbert\_large\_nlu\_ru [Электронный ресурс] : документация. – Режим доступа : [https://huggingface.co/sberbank-ai/sbert\\_large\\_nlu\\_ru](https://huggingface.co/sberbank-ai/sbert_large_nlu_ru)
- Tharwat, A. Classification assessment methods / A. Tharwat // Applied Computing and Informatics. – 2021. – Vol. 17 – P. 168-192.
- Kingma, D. P. Adam: A Method for Stochastic Optimization / D. P. Kingma, J. Ba // 3rd International Conference on Learning Representations (San Diego, May 7-9, 2015). – San Diego, 2015.