



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ

ИУ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА

ИУ-1 «Системы автоматического управления»

## Отчет по лабораторной работе № 6

Студент

ИУ1И-42М

(Группа)

14/05/2025

(Подпись, дата)

Чжу Юаньчжэ

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

14/05/2025

(Подпись, дата)

Д. А. Андриков

(И.О. Фамилия)

## **1. Введение**

Целью этого эксперимента является использование модели LSTM для классификации сердечных ударов на основе данных ЭКГ. Мы использовали набор данных MIT-BIH, который состоит из сигналов ЭКГ с аннотациями для различных типов аритмий.

## **2. Описание данных**

Данные ЭКГ поступают из набора MIT-BIH Arrhythmia Database. Каждая запись содержит два канала ЭКГ с частотой дискретизации 360 Гц. Затем извлекаются фрагменты сигналов, каждый из которых представляет собой один сердечный цикл длиной 300 точек (около 0,83 секунд). Метки для каждого фрагмента предоставляются в аннотациях (например, 'N' — нормальный, 'A' — предсердный и т. д.).

## **3. Описание модели**

В данной работе использована модель LSTM, состоящая из двух LSTM слоев с dropout регуляризацией, а также выходного полносвязного слоя для классификации. Архитектура модели: два LSTM слоя с 64 и 32 нейронами соответственно, с dropout после каждого слоя. Выходной слой представляет собой softmax для многоклассовой классификации.

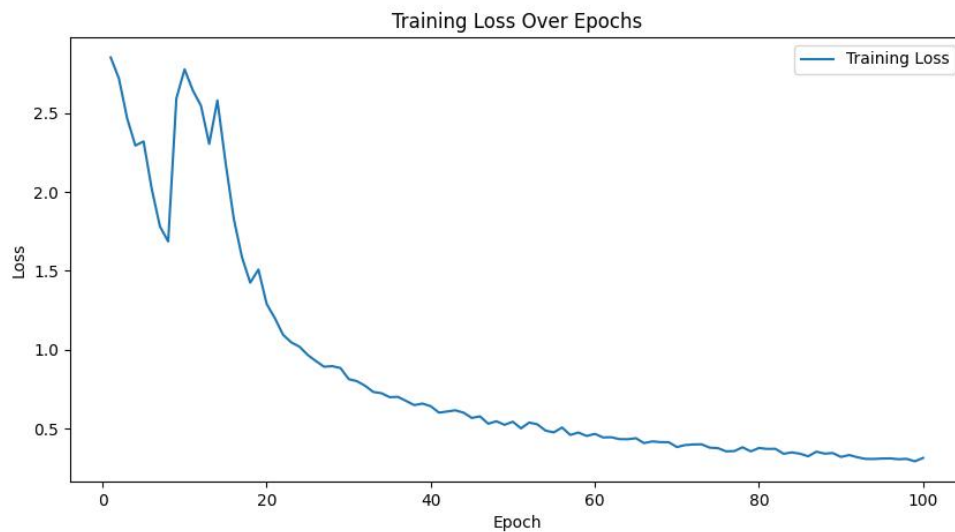
## **4. Обучение модели**

Модель обучалась с использованием функции потерь CrossEntropyLoss и оптимизатора Adam с learning rate 0.001. Для нормализации данных использовалась Min-Max нормализация.

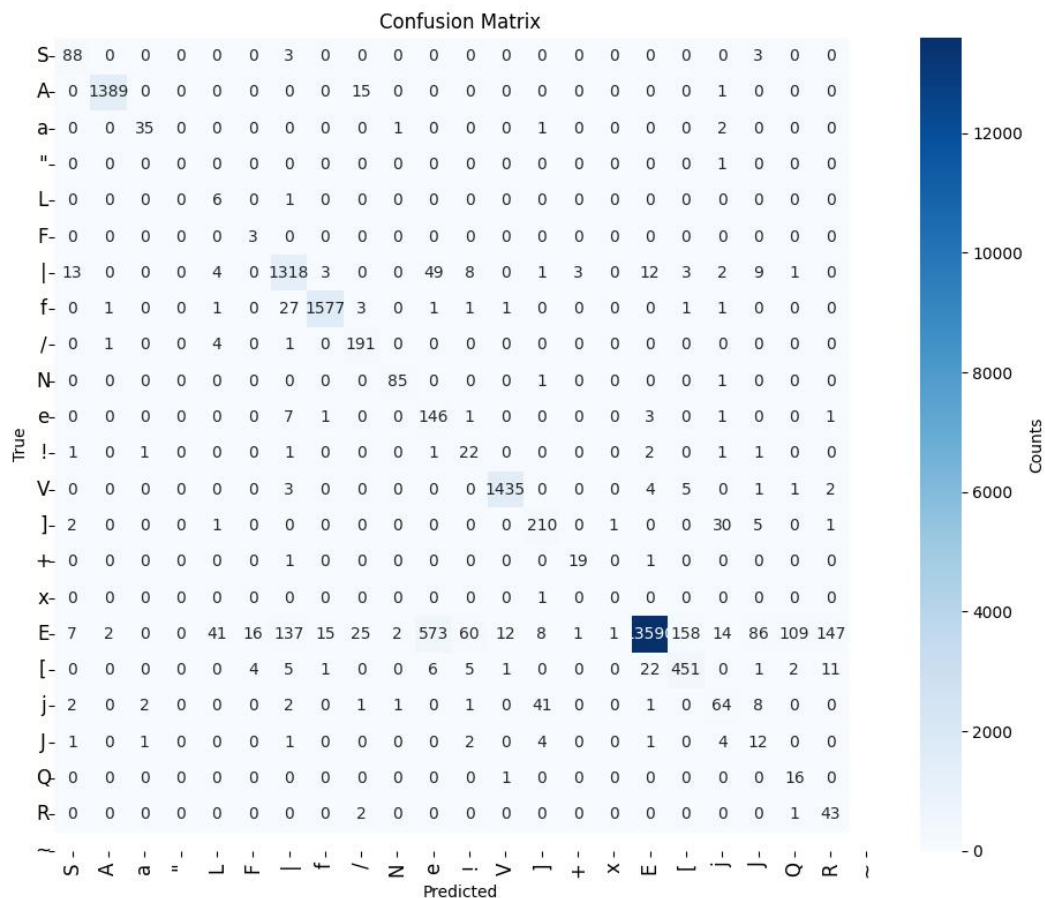
Обучение проводилось на 100 эпохах, а также учитывались данные для оценки точности на тестовой выборке.

## 5. Результаты обучения

На следующем графике представлена кривой потерь на обучающей выборке в процессе обучения модели:



Ниже представлена матрица ошибок, которая показывает распределение предсказанных и истинных меток на тестовой выборке:



## 6. Заключение

Цель лабораторной работы достигнута, использована модель LSTM для классификации сердечных ударов на основе данных ЭКГ. Модель показала хорошие результаты с точность 93% при классификации сердечных циклов ЭКГ. Однако некоторые ошибки в классификации могут быть связаны с недостаточной обученностью на редких классах. Для улучшения результатов в будущем планируется использовать дополнительные методы, такие как Attention механизмы.