

**ТРАНСФОРМЕРНЫЕ НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ
РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ТЕКСТОВЫХ
АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

Афракова Алина Владленовна

Кафедра алгоритмических языков

ВМК МГУ, Москва, Россия

E-mail: alinaafrakova@yandex.ru

Научный руководитель — Большакова Елена Игоревна

Словесная математическая словесная задача представляет собой текстовое описание задачи на естественном языке. Решение задачи подразумевает преобразование заданного текста в разрешимые уравнения с известными значениями и неизвестными переменными и их решение с целью получения числового значения в качестве ответа. Например, имеем задачу: «У Алины 5 красных и 3 синих конфеты. Она отдала Ване по одной конфете каждого цвета. Во сколько раз у Алины красных конфет стало больше синих?», ответом к которой будет число 2, полученное из решения уравнения $x = (5 - 1)/(3 - 1)$.

В данной работе проводилось исследование возможностей трансформерных нейросетевых моделей решать русскоязычные типовые текстовые арифметические задачи. Несмотря на то, что проблема решения словесных математических задач исследуется довольно давно, существует крайне мало работ, посвящённых решению таких задач на русском языке, в котором основными сложностями являются многообразие слов и вариативный синтаксис. Для обучения и тестирования уже существующих моделей отсутствуют достаточно объёмные русскоязычные датасеты типовых математических задач, что также является важным вопросом для рассмотрения.

В данной работе был построен русскоязычный датасет на основе работы от DeepMind: Mathematics [1], содержащий задачи разного уровня сложности по различным математическим дисциплинам. Он был получен путём перевода с русского на английский шаблонов типовых задач изначального кода программы. Сгенерированный датасет, более 11 млн задач, включает в себя тренировочную выборку и 2 тестировочные: интерполяционную и экстраполяционную.

Для работы с трансформерной моделью был реализован программный модуль с функциями-интерфейсами для обучения и тестирования модели, посимвольным кодированием текста задач во входные вектора и разбиением набора данных на тренировочную и валидационную выборки. Имплементация модели была выполнена

на основе библиотеки `PyTorch`, её архитектура состоит из энкодера и декодера с механизмами внимания `Multi-Head Attention`.

По результатам экспериментов с обученной моделью было получено значение метрики $Accuracy = 0.561$ для русскоязычных задач (0.681 для англ.).

Литература

1. D. Saxton, E. Grefenstette, et al. Analysing mathematical reasoning abilities of neural models // Int. Conf. on Learning Representations (ICLR) — 2020.