

УДК 004.94

## ОБЗОР МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ И ПРОВЕРКИ КОРРЕКТНОСТИ РЕШЕНИЙ

Кулешова Е.Д. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, преподаватель  
(квалификационная категория "преподаватель") Москаленко М.А.  
(ИТМО)

**Введение.** В настоящее время существует множество сервисов, предоставляющих функционал для составления и проверки тестовых заданий. При этом возможность автоматической проверки обычно присутствует только в случаях с закрытым решением, когда составитель заранее задает некоторый набор возможных значений ответа. Мы заинтересованы в исследовании работы с заданиями, требующими открытых ответов, для которых анализ решений и проверка их корректности уже на порядок сложнее [1]. Одна и та же задача может иметь несколько подходов к решению, которые различаются деталями или идейно, включают различные формы записи эквивалентных математических выражений. Проверка таких заданий по-прежнему требует ручной работы преподавателей из-за большой вариативности ответов.

**Основная часть.** Важнейшие задачи, решаемые преподавателем в процессе проверки корректности решения: выставление оценок, включая частичное начисление баллов за частично правильные решения, и предоставление индивидуальной обратной связи, включающей описание местоположения и типов ошибок [2]. Для решения поставленных задач предлагается использовать различные алгоритмы машинного обучения, как традиционные методы, так и более сложные алгоритмы глубокого обучения в сочетании с подходами к обработке естественного языка [1][2][3]. С помощью алгоритмов кластеризации можно визуализировать кластеры решений, чтобы выявить распространенные ошибки, а также определять момент выхода решения из кластера правильных, что позволяет определять места возникновения ошибок [2]. При этом возникают задачи распознавания математических выражений, преобразования их в ряд числовых признаков, введения метрик для выявления правильных, частично правильных и не правильных решений.

**Выводы.** Проведен обзор существующих методов для распознавания и проверки корректности решений для задач с открытым ответом.

### Список использованных источников:

1. Oleg Sychev, Anton Anikin, Artem Prokudin Automatic grading and hinting in open-ended text questions // Cognitive Systems Research – 2020. – № 59. – С.264–272. // doi:10.1016/j.cogsys.2019.09.025
2. Andrew S. Lan, Divyanshu Vats, Andrew E. Waters, Richard G. Baraniuk Mathematical Language Processing: Automatic Grading and Feedback for Open Response Mathematical Questions // Proceedings of the Second ACM Conference on Learning @ Scale - L@S '15. – 2015. // doi:10.1145/2724660.2724664
3. John A. Erickson, Anthony F. Botelho, Steven McAteer, Ashvini Varatharaj, Neil T. Heffernan The Automated Grading of Student Open Responses in Mathematics // The automated grading of student open responses in mathematics. Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge – 2020. // doi:10.1145/3375462.3375523