

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Ижевский государственный  
технический университет  
имени М.Т. Калашникова»  
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

.Студенческая ул., д.7, г.Ижевск, УР, 426069.;  
тел. (3412) 77-20-22, 77-60-55 (многоканальный)

Факс: (3412) 50-40-55

E-mail: [info@istu.ru](mailto:info@istu.ru) <http://www.istu.ru>

ОКПО 02069668 ОГРН 1021801145794

ИНН/КПП 1831032740/183101001

\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

На \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Пермский национальный

исследовательский политехнический  
университет

Ученому секретарю  
диссертационного совета

Д ПНИНУ. 05.04

Фрейману В.И.

-----  
614990, г. Пермь,

Комсомольский проспект, 29

### Отзыв

на автореферат диссертации Ахметзянова Кирилла Раисовича  
на тему «Нейро-сетевые методы и алгоритмы самообучения при обработке данных в  
системе автоматизации процесса сортировки бытовых отходов»  
на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами (в промышленности)

Диссертационная работа Ахметзянова К. Р. посвящена проблеме сортировке бытовых отходов. В автореферате делается акцент на повышение эффективности и скорости автоматизированной сортировке отходов. Достигается это с помощью предложенных автором методов гиперпараметрической оптимизации обучения нейронной сети и оптимизации вычислений модели классификации изображений. В данный момент указанное направление активно развивается, что позволяет считать рассматриваемые вопросы и предлагаемые решения актуальными.

Научная новизна результатов исследования заключается в реализации оригинальной многозадачной многокритериальной оптимизации гиперпараметров и нового метода оптимизации вычислений на основе квантования. Суть предложенного метода гиперпараметрической оптимизации заключается в получении гиперпараметров для заданных критериев (скорости и точности классификации изображений), что дает возможность выбрать необходимые характеристики сортировки отходов (например, высокая скорость сортировки с низкой точностью, высокая точность сортировки с низкой скоростью или оптимальное соотношение между скоростью и точностью сортировки).

Суть предложенного метода оптимизации вычислений заключается в выборе способа преобразования весовых коэффициентов модели на основе критериев точности модели, скорости и размера файла модели, что дает уменьшение файла модели без потери ее точности. Поэтому практическая значимость результатов, прежде всего, заключается в повышении эффективности использования вычислительных ресурсов. Это применимо не только к системам сортировки бытовых отходов, но и к иным системам, использующим компьютерное зрение.

Результаты исследования были опубликованы автором в 14 статьях (7 статей в журналах, входящих в перечень ведущих журналов и изданий, рекомендуемых ВАК; 3 в изданиях, индексируемых в базах SCOPUS; остальные – в прочих источниках) и апробированы на конференциях российского и международного уровня.

Замечания к автореферату:

1. Недостаточный обзор авторов работ по исследуемой тематике автоматизации сортировки бытовых отходов.
2. Отсутствует четкая математическая постановка решаемой задачи в разделе оптимизации гиперпараметров.
3. Недостаточно полно изложен метод оптимизации вычислений.

Несмотря на перечисленные замечания, работа производит хорошее впечатление в плане обоснованности суждений и выводов, является понятной и наглядной.

Представленная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а соискатель Ахметзянов Кирилл Раисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности).

Профессор кафедры «Радиотехника»

Д.т.н., профессор

.В. Хворенков

Подпись профессора Хворенкова В.В. удостоверяется

Проректор по научной и инновационной деятельности

  
А.Н. Копысов