

УДК 004.932.72'1

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ПОКАЗАНИЙ КОНТРОЛЬНО-  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В ЗАДАЧЕ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ИНСПЕКЦИИ**

**Яковлева Д.Е.**, Национальный исследовательский университет ИТМО

**Научный руководитель – д.т.н., профессор Колюбин С.А.**, Национальный  
исследовательский университет ИТМО

**Введение.** Одной из актуальных задач на промышленном предприятии является мониторинг показаний измерительных датчиков. Ручной сбор показаний может быть недоступен для человека, так как зоны на промышленном предприятии бывают опасными или труднодостижимыми. Кроме того, заменить аналоговые датчики на цифровые с возможностью удаленного доступа не всегда возможно ввиду их высокой стоимости. Задачу слежения за показаниями приборов можно решить с помощью системы компьютерного зрения, представляющей собой монокулярную RGB-камеру, а также программного алгоритма автоматического чтения показаний приборов. Для определения циферблата аналогового манометра можно использовать сегментацию экземпляров [1]. В распознавании цифр хорошо себя проявляют методы Optical Character Recognition [2].

**Основная часть.** При обнаружении контрольно-измерительных приборов зачастую расположение циферблатов и дисплеев под углом не позволяет корректно интерпретировать значение показания. Предлагается использовать методы машинного обучения и алгоритмы компьютерного зрения для восстановления формы прибора. Для обнаружения и считывания показаний датчиков решаются следующие задачи:

- 1) Обнаружение различных видов датчиков, а также распознавание объектов внутри циферблата с помощью нейросетевого алгоритма в реальном времени YOLOv5.
- 2) Определение контура циферблата и стрелки на аналоговом манометре нейросетевым методом сегментации экземпляров YOLACT.
- 3) Применение алгоритмов компьютерного зрения для исправления искаженной формы циферблата аналогового прибора и его правильной ориентации, применение метода RANSAC (RANdom SAMple Consensus) для определения направления стрелки по её маске, распознавание цифр на манометре для автоматического считывания показания.

**Выводы.** Разработан алгоритм автоматического считывания показаний контрольно-измерительных приборов в задаче роботизированной инспекции.

**Список использованных источников:**

1. Günther J., Oehler M., Kohlbrecher S., Stryk O. Industrial Manometer Detection and Reading for Autonomous Inspection Robots // 2021 European Conference on Mobile Robots. – 2021. – P. 1–6.
2. Larocaa R., Barrosoa V., Dinizb M., Goncalves G., Schwartzb W., Menottia D. Convolutional Neural Networks for Automatic Meter Reading // Journal of Electronic Imaging. – 2019

Яковлева Д.Е. (автор)

Подпись

Колюбин С.А. (научный руководитель)

Подпись