

УДК 004.89

## ПОИСК ДЕФЕКТОВ НА ПЛАСТИНАХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА МИКРОМЕХАНИЧЕСКОГО АКСЕЛЕРОМЕТРА МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Бывальцев А.А. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Гусев А.А.  
(ИТМО)

**Введение.** Искусственный интеллект играет ключевую роль в решении промышленных задач, в частности в области компьютерного зрения, необходимого для безопасности и контроля качества. С развитием нейронных сетей и вычислительных мощностей компьютерное зрение помогает выявлять дефекты на микросхемах, что критично для современной электроники. В условиях усложняющегося производства чипов, методы компьютерного зрения и машинного обучения позволяют обнаруживать даже мелкие дефекты. Это исследование фокусируется на оценке существующих алгоритмов для детекции дефектов на чипах, цель - выбор наилучшего подхода для применения в контроле качества микрочипов акселерометров. Включает анализ классических и новых методов компьютерного зрения, а также тестирование алгоритмов глубокого обучения. Применение этих методов обещает повышение качества и надежности в производстве электроники, соответствуя технологическим требованиям рынка.

**Основная часть.** В работе рассматриваются методы компьютерного зрения для решения задачи поиска дефектов на микрочипах. Выделяются два подхода: классический и с использованием нейронных сетей. Применение классических методов обусловлено тем, что получение изображений чипов ведется в равных условиях для каждого чипа, то есть не изменяется регистрирующее устройство, освещение и положение чипов, что позволяет задать алгоритм с заранее известными правилами [1]. Рассматриваются такие методы, как сравнение с эталонным изображением, частотный анализ расположения электродов на фотографии.

Искусственные нейронные сети позволяют избежать ручного поиска особенностей микрочипов на изображении и подбора параметров в классических методах [2]. Рассматриваются два способа обучения нейросетей: с учителем и без учителя. Алгоритмы, предлагающие обучение с учителем, требуют большого набора размеченных данных. Проблема таких методов заключается в том, что на производстве могут встретиться новые виды дефектов, которые не содержались в тренировочном наборе данных, что снижает точность предсказаний нейронной сети.

Рассматриваются различные методы и их комбинации для поиска оптимального решения задачи обнаружения дефектов на микрочипах.

**Выводы.** Проведен анализ существующих подходов для применения в контроле качества микрочипов акселерометров методами компьютерного зрения и разработана методика решения.

### Список использованных источников:

1. Рафаэл С. Гонсалес, Ричард Е. Вудс Цифровая обработка изображений. - 3-е изд. - М.: Техносфера, 2012. - 1104 с.
2. Гудфеллоу Ян, Бенджио Йошуа, Курвилль Аарон Глубокое обучение. - 2-е изд. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 652 с.
3. Yan H. An intelligent recognition system and method for appearance defects of microchips. // Second International Conference on Algorithms, Microchips, and Network Applications (AMNA 2023).. - SPIE 12635, 2023. - С. 133-138.