

## Разработка алгоритма обнаружения деформационных швов на 2D-изображениях и ортофотопланах с использованием YOLOv8 Segmentation

*Ананьин Артем Сергеевич*

*Студент (бакалавр)*

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Факультет математики и информационных технологий, Саранск, Россия

*E-mail: artem.ananin.2023@yandex.ru*

Деформационные швы являются важными элементами мостового полотна, так как обеспечивают компенсацию взаимных перемещений конструктивных частей [2]. Их повреждение приводит к разрушению покрытия, ухудшению условий движения и снижению надёжности сооружения. Традиционные методы диагностики, основанные на визуальном осмотре и инструментальном контроле, довольно трудоёмки, зависят от человеческого фактора и не обеспечивают непрерывный мониторинг. Поэтому всё большее значение приобретают цифровые методы обследования, основанные на применении БПЛА, фотограмметрии и алгоритмов компьютерного зрения.

Обнаружение деформационных швов на изображениях является сложной задачей, так как швы представляют собой протяжённые и часто малоконтрастные объекты, подвергаемые влиянию теней, загрязнений и следов ремонта. В этих условиях для решения задачи было решено использовать модель YOLOv8 Segmentation, объединяющую детекцию и сегментацию. Её применение позволяет не только обнаруживать деформационные швы, но и формировать их маски, пригодные для последующего измерения геометрических характеристик.

Алгоритм включает подготовку и разметку изображений, формирование датасета, обучение модели, инференс и оценку качества результатов. В качестве данных используются фотографии мостового покрытия и ортофотопланы, которые при необходимости разбиваются на фрагменты. Для повышения устойчивости в выборку включаются изображения с разной освещённостью, степенью износа покрытия и разными типами деформационных швов [1]. Обучение проводится на базе предобученной модели YOLOv8s-seg, что позволяет использовать перенос обучения и ускорить настройку сети на специализированных данных.

Качество оценивается с помощью стандартных метрик компьютерного зрения, включая IoU, F1 Score и mAP. Практические результаты показывают, что модель успешно обнаруживает деформационные швы разных типов и формирует их сегментационные маски, однако точность зависит от объёма и разнообразия данных. На части изображений возможны неполные результаты, что указывает на необходимость расширения датасета и повторного обучения. В целом использование YOLOv8 Segmentation создаёт основу для автоматизированного выделения деформационных швов и дальнейшего развития интеллектуальных систем мониторинга мостовых сооружений.

### Источники и литература

- 1) Документация Ultralytics YOLO. Методы предварительной обработки данных для аннотированных данных компьютерного зрения: [https://docs.ultralytics.com/ru/guides/preprocessing\\_annotated\\_data/](https://docs.ultralytics.com/ru/guides/preprocessing_annotated_data/)
- 2) ОДМ 218.2.025-2012. Деформационные швы мостовых сооружений на автомобильных дорогах: <https://docs.cntd.ru/document/1200112562?ysclid=mjiv8vmsiu121594906>