

# **ПРИМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ БОЛЬШИХ ВИЗУАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ КОМПРЕССИИ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕГРАДАЦИИ ФАСАДОВ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

**Топольницкий А.А.<sup>1</sup>**

**Научный руководитель – канд. физ.-мат наук, доцент Михайлова Е.Г.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Университет ИТМО

[371836@niuitmo.ru](mailto:371836@niuitmo.ru)

Работа выполнена в рамках темы НИР 623121 «Исследование методов предварительной обработки и анализа изображений с использованием глубоких нейросетевых моделей с вниманием и специальных мультиагентных дескрипторов»

## **Введение**

В условиях ограниченных ресурсов на инспекции и ускоряющегося износа городской застройки требуется масштабируемый подход к мониторингу деградации фасадов, сочетающий как семантический анализ внешнего облика, так и временные изменения за продолжительный промежуток времени. Существующие решения фокусируются преимущественно на детекции или сегментации текущих дефектов по одиночным изображениям, при этом задача временного анализа, то есть динамики изменений повреждений, остаётся в стороне [1,2].

## **Основная часть**

В рамках работы рассматривается подход к построению временного анализа повреждений за многолетний период с последующим построением карт риска, отражающих изменения в состоянии фасадов. Суть решения сводится к применению сегментационной модели, определяющей классы повреждений, и алгоритма компрессии, классического или нейросетевого, к фотографиям фасадов, полученных в разные годы за последние 16 лет. Сначала изображения для каждого фасада выравниваются, затем делятся на части (патчи), после чего каждый патч подаётся одновременно в сегментационную модель, в качестве которой выступает модифицированная версия нейросети из работы LPOSS [3], и в модель компрессии. Сегментационная модель позволяет определить тип повреждений, в то время как компрессия позволяет понять, насколько сильно один и тот же патч меняется из года в год. В исследовании рассматриваются классические алгоритмы компрессии такие как WebP [4] и Zstandard [5], а также нейросетевые модели FNLIC [6] и собственный компрессор на базе визуальной большой языковой модели по мотивам [7].

## **Выводы**

В результате обработки изображений с помощью предлагаемой системы для каждого фасада на основе истории его изображений можно получить карту риска, отражающую регионы, которые изменяются быстрее и сильнее остальных и больше подвержены дальнейшей деградации. Также данная система может быть использована для прогнозирования изменений в будущем.

## **Литература**

1. Liu Z. et al. Semantic segmentation and photogrammetry of crowdsourced images to monitor historic facades //Heritage Science. – 2022. – Т. 10. – №. 1. – С. 1-17.
2. Mishra M., Lourenço P. B. Artificial intelligence-assisted visual inspection for cultural heritage: State-of-the-art review //Journal of Cultural Heritage. – 2024. – Т. 66. – С. 536-550.
3. Stojnić V. et al. LPOSS: Label Propagation Over Patches and Pixels for Open-vocabulary Semantic Segmentation //Proceedings of the Computer Vision and Pattern Recognition Conference. – 2025. – С. 9794-9803.

4. Google for Developers. WebP: An image format for the Web; WebP Compression Techniques. (Дата обращения 19.02.2026).
5. Y. Collet, M. Kucherawy. RFC 8878: Zstandard Compression and the ‘application/zstd’ Media Type, 2021.
6. Z. Zhang, Z. Chen and S. Liu, "Fitted Neural Lossless Image Compression," 2025 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Nashville, TN, USA, 2025, pp. 23249-23258, doi: 10.1109/CVPR52734.2025.02165.
7. Delétang G. et al. Language Modeling Is Compression // International Conference on Learning Representations (ICLR 2024).