

**Введение.** Благодаря однопиксельной визуализации [1] стало возможным получение изображения с помощью одного фотодетектора, а не матрицы, как это происходит обычно. Освещение объекта структурированным светом с некоторым набором масок (шаблонов) позволяет восстановить из измерений интенсивности рассеянного объектом света изображение, то есть получить пространственное разрешение, не имея его в самом детекторе. Метод однопиксельного детектирования позволяет получать изображения на длинах волн, находящихся вне диапазона видимого света. В отличие от видимого диапазона, где существует доступный способ регистрации изображений, за его пределами такого простого и экономичного решения нет. Кроме того, однопиксельные камеры способны обеспечить высокое разрешение по времени или глубине, а также получать качественное изображение в мутных средах, что обуславливает большую практическую значимость направления. Однако ограниченное качество и длительное время, необходимое для реконструкции изображений, препятствует приложению этой технологии. В связи с этим все большую популярность получает однопиксельная визуализация на основе машинного обучения [2], которая позволяет улучшить качество и обеспечить более высокую скорость обработки изображений, расширяя таким образом возможности технологии.

**Основная часть.** Настоящая работа исследует возможности однопиксельной визуализации на основе машинного обучения. Моделируется эксперимент однопиксельного детектирования с использованием шаблонов базиса Адамара [3], где в качестве объектов выступают изображения из распространенных датасетов MNIST и FashionMNIST. Для формирования недоопределенной задачи, выбираются наиболее значимые шаблоны, которые обладают наибольшей дисперсией для объектов датасета. С помощью нейронных сетей с полносвязной архитектурой решаются задачи классификации и реконструкции изображений.

**Выводы.** В рамках данной работы [4] были исследованы зависимости качества обучения разработанных нейронных сетей от количества измерений интенсивности в моделируемом эксперименте однопиксельной визуализации, на которых обучены нейронные сети, а также числа обучаемых параметров и наличия шумов измерений.

#### Список использованных источников:

1. Gibson G. M., Johnson S. D., Padgett M. J. Single-pixel imaging 12 years on: a review // Optics express. – 2020. – vol. 28. – №. 19. – pp. 28190-28208.
2. Song K. et al. Advances and Challenges of Single-Pixel Imaging Based on Deep Learning // Laser & Photonics Reviews. – 2024. – pp. 2401397.
3. Zhang Z. et al. Hadamard single-pixel imaging versus Fourier single-pixel imaging // Optics Express. – 2017. – vol. 25. – №. 16. – pp. 19619-19639.
4. Manko S., Frolovstev D. Classification and reconstruction for single-pixel imaging with classical and quantum neural networks // Signal, Image and Video Processing – 2025. – vol. 19. – p. 277.