

DOI: 10.25728/avtprom.2024.12.04

*В.А. Федоров, О.М. Огородникова (Уральский федеральный университет)*

### **Сверточные нейронные сети как инструмент обнаружения объектов железнодорожной инфраструктуры**

*Рассматривается возможность применения сверточных нейронных сетей для обнаружения объектов железнодорожной инфраструктуры при движении локомотива с целью повышения уровня автоматизации в управлении движением поездов. Подготовлена модель с использованием нейронной сети YOLOv8, которая демонстрирует высокую точность и производительность при распознавании визуальных объектов в режиме реального времени. Сделан вывод о целесообразности интеграции YOLOv8 в системы автоматического управления движением поездов для повышения их надежности в усложненных и динамических условиях наблюдения за объектами по пути следования.*

*Ключевые слова: автоматизация, железнодорожный транспорт, железнодорожная инфраструктура, техническое зрение, сверточные нейронные сети.*

**Федоров Владимир Анатольевич** – аспирант,  
**Огородникова Ольга Михайловна** – д-р техн. наук, проф. кафедры электронного машиностроения,  
Уральский федеральный университет.

#### **Список литературы**

1. Barruffo L., Caiazzo B., Petrillo A., Santini S. A GoA4 control architecture for the autonomous driving of high-speed trains over ETCS: design and experimental validation // *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*. 2024. V. 25, N. 6. P. 5096-5111.
2. Peleska J., Haxthausen A. E., Lecomte T. Standardisation considerations for autonomous train control // *Lecture Notes in Computer Science*. 2022. V. 13704. P. 286-307.
3. Ogorodnikova O.M., Ali W. Method of ripe tomato detecting for a harvesting robot // *AIP Conference Proceedings*. 2019. V. 2174. AN 020146.
4. Simonyan K., Zisserman A. Deep learning for visual object recognition: a comprehensive survey // *International Journal of Computer Vision*. 2014. N. 6. P. 257-276.
5. Wang G., Chen Y., An P., Hong H., Hu J., Huang T. UAVYOLOv8: A small-object-detection model based on improved YOLOv8 for UAV aerial photography scenarios // *Sensors*. 2023. V. 23 (16). AN 7190.
6. Fonseca Rodriguez L. A., Uribe J. A., Vargas Bonilla J. F. Obstacle detection over rails using Hough transform // *Proceedings of the XVII Symposium of Image Signal Processing and Artificial Vision*. 2012. N. 9. P. 317-322.
7. Wohlfeil J. Vision based rail track and switch recognition for self-localization of trains in a rail network // *Proceedings of the IV IEEE Intelligent Vehicles Symposium*. 2011. N. 7. P. 1025-1030.
8. Gibert X., Patel V. M., Chellappa R. Robust fastener detection for autonomous visual railway track inspection // *Proceedings of the IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision*. 2015. N. 1. P. 694-701.
9. Santur Y., Karakose M., Akin E. A new rail inspection method based on deep learning using laser cameras // *Proceedings of the International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium*. 2017. N. 9. P. 1-6.
10. Wan Z.J., Chen S.Q. Railway tracks defects detection based on deep convolution neural networks // *Artificial Intelligence in China*. 2021. N. 2. P. 119-129.
11. Sun Y., Liu Y., Yang C. Railway joint detection using deep convolutional neural networks // *Proceedings of the 15th International Conference on Automation Science and Engineering*. 2019. N. 8. P. 235-240.
12. Lin Y. W., Hsieh C. C., Huang W. H., Hsieh S. L., Hung W. H. Railway track fasteners fault detection using deep learning // *Proceedings of the Eurasia Conference on IOT Communication and Engineering*. 2019. N. 10. P. 187-190.

**Fedorov V.A., Ogorodnikova O.M.** Convolutional neural networks as a tool for detecting railway infrastructure objects

*The paper discusses the possibility of applying convolutional neural networks for detecting railway infrastructure objects during locomotive movement for improving the automation level in train traffic control. A model using YOLOv8 neural network is developed, which demonstrates high accuracy and performance in real-time recognition of visual objects. The paper concludes about the expediency of YOLOv8 integration in train automatic traffic control systems for improving their reliability in complicated and changing observation conditions along the line.*

Keywords: automation, railway transport, railway infrastructure, machine vision, convolutional neural networks.