

УДК 004.89

ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В ДАННЫХ О КЛИМАТЕ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Соловьёва Н.А., студент гр. БКНАД231, II курс
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Москва

Обнаружение аномалий в данных о климате с использованием методов машинного зрения представляет собой интересную и перспективную область исследований. Перед нами стоит задача выявления необычных или аномальных паттернов в данных о климате, которые могут свидетельствовать о нежелательных изменениях в окружающей среде. Давайте рассмотрим основные принципы и примеры использования методов машинного зрения для обнаружения аномалий в климатических данных: [1]

1. Предобработка данных. Прежде чем применять методы машинного зрения, данные о климате должны быть предварительно обработаны и подготовлены. Это может включать в себя очистку данных от выбросов, заполнение пропущенных значений, нормализацию и масштабирование данных.
2. Выбор признаков. Для обнаружения аномалий с помощью методов машинного зрения необходимо выбрать подходящие признаки, которые могут быть визуализированы и анализированы с использованием алгоритмов компьютерного зрения. Это могут быть, например, изображения снимков со спутников, данные с метеостанций или другие географические данные [5-7].
3. Применение алгоритмов компьютерного зрения. Для обнаружения аномалий на изображениях с помощью методов машинного зрения могут быть использованы различные алгоритмы, такие как сверточные нейронные сети (CNN), детекторы объектов или алгоритмы сегментации изображений. Эти методы могут помочь выявить аномалии в виде необычных паттернов, аномальных формаций или изменений в природных ландшафтах [8].
4. Обнаружение аномалий на временных рядах. Кроме использования изображений, методы машинного зрения также могут быть применены для анализа временных рядов климатических данных. Например, с помощью рекуррентных нейронных сетей (RNN) или долгой краткосрочной памяти (LSTM) можно анализировать

временные шаблоны и выявлять аномалии, такие как экстремальные погодные явления или изменения в климатических трендах.

Примеры применения методов машинного зрения для обнаружения аномалий в данных о климате включают в себя обнаружение облаков на снимках со спутников, выявление изменений в ледяных покровах или анализ изменений в растительном покрове на снимках высокого разрешения.

В целом, применение методов машинного зрения для обнаружения аномалий в данных о климате представляет собой мощный инструмент для мониторинга и анализа изменений в окружающей среде.

Это может помочь улучшить понимание климатических процессов, выявить потенциальные угрозы для окружающей среды и принять необходимые меры по их предотвращению или смягчению.

Список литературы:

1. Chandola V. Anomaly detection: A survey / V. Chandola, A. Banerjee, V. Kumar // ACM Computing Surveys. – 2009. – Vol. 41, № 3. – Article 15. – DOI: 10.1145/1541880.1541882.
2. Zhu X. X. Deep learning in remote sensing: a review / X. X. Zhu, D. Tuia, L. Mou, G.-S. Xia, L. Zhang, F. Xu, F. Fraundorfer // IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine. – 2017. – Vol. 5, № 4. – P. 8–36. – DOI: 10.1109/MGRS.2017.2762307.
3. Reichstein M. Deep learning and process understanding for data-driven Earth system science / M. Reichstein, G. Camps-Valls, B. Stevens, M. Jung, J. Denzler, N. Carvalhais, Prabhat // Nature. – 2019. – Vol. 566. – P. 195–204. – DOI: 10.1038/s41586-019-0912-1.
4. Zhang J. E. Time series anomaly detection for smart grids: A survey / J. E. Zhang, D. Wu, B. Boulet // Proceedings of the 2021 IEEE Electrical Power and Energy Conference. – Toronto : IEEE, 2021. – P. 125–130. – DOI: 10.1109/EPEC52095.2021.9621752.
5. Drusch M. Sentinel-2: ESA's Optical High-Resolution Mission for GMES Operational Services / M. Drusch [et al.] // Remote Sensing of Environment. – 2012. – Vol. 120. – P. 25–36. – DOI: 10.1016/j.rse.2011.11.026.
6. Ma L. Deep learning in remote sensing applications: A meta-analysis and review / L. Ma [et al.] // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. – 2019. – Vol. 152. – P. 166–177. – DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2019.04.015.
7. Zhang X. Deep learning for processing and analysis of remote sensing data: A technical review / X. Zhang [et al.] // Geo-spatial Information Science. – 2022. – Vol. 25, № 1. – P. 1–34. – DOI: 10.1080/10095020.2021.1964879.

8. Liu Y. Application of Deep Convolutional Neural Networks for Detecting Extreme Weather in Climate Datasets / Y. Liu, E. Racah, Prabhat, J. Correa, A. Khosrowshahi, D. Lavers, K. Kunkel, M. Wehner, W. Collins // Proceedings of the 3rd International Conference on Advances in Big Data Analytics. – Las Vegas, 2016. – P. 81–88. – arXiv:1605.01156. URL: <https://arxiv.org/abs/1605.01156>. (дата обращения: 01.06.2025).