

УДК 004.89

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

Белова К.И., студент гр. БКНАД221, II курс
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Москва

Агротехнические данные представляют собой ценный источник информации о состоянии почвы, климатических условиях и агрокультурных процессах. В данной статье рассматривается применение методов обнаружения аномалий в агротехнических данных с целью предсказания урожайности.

Мы изучим основные принципы работы методов обнаружения аномалий, их применение к агротехническим данным и проведем анализ результатов экспериментов для оценки эффективности предложенного подхода [1-4].

Прогнозирование урожайности является важной задачей в сельском хозяйстве, которая может помочь сельскохозяйственным предприятиям оптимизировать процессы производства и управления ресурсами.

Однако, агротехнические данные могут содержать аномальные значения, которые могут исказить результаты прогнозирования.

Применение методов обнаружения аномалий позволяет выявить и устранить такие аномалии, что в конечном итоге улучшает точность прогнозов урожайности [5-8].

Основы методов обнаружения аномалий: Методы обнаружения аномалий позволяют выявлять необычные или неожиданные паттерны в данных, которые отличаются от нормального поведения.

Эти методы могут быть основаны на статистических подходах, машинном обучении или комбинации обоих. Примерами методов обнаружения аномалий являются методы кластеризации, методы анализа временных рядов и методы глубокого обучения [9-12].

Применение методов обнаружения аномалий к агротехническим данным: В контексте агротехнических данных методы обнаружения аномалий могут быть применены для выявления аномалий в данных о почвенных свойствах, климатических условиях, составе почвы и других агрокультурных параметрах.

Например, аномальные значения температуры, влажности или содержания питательных веществ в почве могут указывать на потенциальные проблемы, которые могут повлиять на урожайность.

Для оценки эффективности применения методов обнаружения аномалий в агротехнических данных проводятся эксперименты на реальных наборах данных.

В ходе экспериментов сравниваются результаты прогнозирования урожайности при использовании моделей с и без применения методов обнаружения аномалий.

Список литературы:

1. Kamilaris A. Deep learning in agriculture: A survey / A. Kamilaris, F. X. Prenafeta-Boldú // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2018. – Vol. 147. – P. 70–90. – DOI: 10.1016/j.compag.2018.02.016.
2. Liakos K. G. Machine learning in agriculture: A review / K. G. Liakos, P. Busato, D. Moshou, S. Pearson, D. Bochtis // *Sensors*. – 2018. – Vol. 18, № 8. – Article 2674. – DOI: 10.3390/s18082674.
3. Moso J. C. Anomaly detection on data streams for smart agriculture / J. C. Moso, S. Cormier, R. Molina, D. D. Ruiz, M. M. Gaber, P. J. García-Laencina // *Agriculture*. – 2021. – Vol. 11, № 11. – Article 1083. – DOI: 10.3390/agriculture11111083.
4. Gkountakos K. A comprehensive review of deep learning-based anomaly detection methods for precision agriculture / K. Gkountakos, K. Ioannidis, K. Demestichas, S. Vrochidis, I. Kompatsiaris // *IEEE Access*. – 2024. – Vol. 12. – P. 197715–197733. – DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3522248.
5. Pantazi X. E. Wheat yield prediction using machine learning and advanced sensing techniques / X. E. Pantazi, D. Moshou, T. Alexandridis, R. L. Whetton, A. M. Mouazen // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2016. – Vol. 121. – P. 57–65. – DOI: 10.1016/j.compag.2015.11.018.
6. Van Klompenburg T. Crop yield prediction using machine learning: A systematic literature review / T. Van Klompenburg, A. Kassahun, C. Catal // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2020. – Vol. 177. – Article 105709. – DOI: 10.1016/j.compag.2020.105709.
7. Maes W. H. Perspectives for remote sensing with unmanned aerial vehicles in precision agriculture / W. H. Maes, K. Steppe // *Trends in Plant Science*. – 2019. – Vol. 24, № 2. – P. 152–164. – DOI: 10.1016/j.tplants.2018.11.007.
8. Lu Y. A survey of public datasets for computer vision tasks in precision agriculture / Y. Lu, S. Young // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2020. – Vol. 178. – Article 105760. – DOI: 10.1016/j.compag.2020.105760.
9. 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.

10. Aggarwal C. C. Outlier Analysis / C. C. Aggarwal. – 2nd ed. – Cham : Springer, 2017. – DOI: 10.1007/978-3-319-47578-3.
11. Hodge V. J. A survey of outlier detection methodologies / V. J. Hodge, J. Austin // Artificial Intelligence Review. – 2004. – Vol. 22. – P. 85–126. – DOI: 10.1007/s10462-004-4304-y.
12. Goldstein M. A comparative evaluation of unsupervised anomaly detection algorithms for multivariate data / M. Goldstein, S. Uchida // PLoS ONE. – 2016. – Vol. 11, № 4. – Article e0152173. – DOI: 10.1371/journal.pone.0152173.