

DOI: 10.25728/avtprom.2023.08.11

О.Л. Ибряева, Д.К. Лебедев (ЮУрГУ)

Применение фреймворков автоматизированного машинного обучения в задаче коррекции показаний кориолисового расходомера

Рассматривается задача коррекции показаний кориолисового расходомера при протекании трехфазной среды с помощью методов машинного обучения. Показаны преимущества моделей ансамблей деревьев решений по сравнению с традиционными подходами на основе нейронных сетей и метода опорных векторов. Впервые в данной задаче использованы системы автоматизированного машинного обучения. Наилучшие результаты показывает отечественная система LightAutoML команды SberAI, построившая модель в 125 раз быстрее, чем эксперт и практически не уступившая ему в точности.

Ключевые слова: кориолисовый расходомер, нейронные сети, метод опорных векторов, ансамбли деревьев решений, градиентный бустинг, системы автоматизированного машинного обучения.

*Ибряева Ольга Леонидовна – канд. физ-мат. наук, доцент, старший научный сотрудник НИЛ технической самодиагностики и самоконтроля приборов и систем,
Лебедев Денис Константинович – магистр, инженер НИЛ технической самодиагностики и самоконтроля приборов и систем, ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)».*

Список литературы

- 1. Крошкин А.Н. Цифровой кориолисовый расходомер Foxboro – представитель концепции SEVA // Автоматизация в промышленности. №10. 2013. С. 22-26.*
- 2. Liu R.P., Fuent M.J., Henry M.P., Duta M.D. A neural network to correct mass flow errors caused by two-phase flow in a digital Coriolis mass flowmeter // Flow Measurement and Instrumentation. 2001. March. pp. 53-63.*
- 3. Ibrayeva O., Barabanov V., Henry M., Tombs M., Zhou F. A benchmark dataset for two-phase Coriolis metering // Flow Measurement and Instrumentation. 2020. Vol. 72. 101721.*
- 4. Ibrayeva O.L., Lebedev D.K., Henry M.P. Support vector machine modelling applied to benchmark data set for twophase Coriolis mass flow metering // Flow Measurement and Instrumentation. 2021. vol. 81, 102014.*
- 5. Conrad F., Malzer M., Schwarzenberger M. Benchmarking AutoML for regression tasks on small tabular data in materials design // Scientific Reports. 2022. Vol. 12. 19350.*
- 6. Vakhrushev, A., Ryzhkov, A., Savchenko, M., Simakov, D., Damdinov, R. and Tuzhilin. A. LightAutoML: AutoML Solution for a Large Financial Services Ecosystem // arXiv:2109.01528v2 [cs.LG] 5 Apr 2022.*

Ibrayeva O.L., Lebedev D.K. Application of automated machine learning frameworks in the problem of Coriolis flowmeter readings correction

The paper examines the application of machine learning techniques for correcting the readings of a Coriolis meter during three-phase flow measuring. It shows the advantages of decision tree ensemble models as against the conventional approaches based on neural networks and support vector machine. For the first time, automated machine learning systems are used in this task. The domestic LightAutoML system developed by SberAI team has demonstrated the best results. It has built the model 125 times faster than an expert with comparable accuracy.

Keywords: Coriolis flowmeter, neural networks, support vector machine, decision tree ensembles, gradient boosting, automated machine learning systems.