

УДК 004.048

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОБНАРУЖЕНИЮ АНОМАЛИЙ МЕТРИК ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Крылов А.Е. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – аспирант Филянин И.В.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Одним из важнейших аспектов обеспечения надежности и отказоустойчивости программного обеспечения является мониторинг. Мониторингом называется процесс сбора и анализа информации об эксплуатируемом объекте. На основе этой информации разбираются причины случившихся ошибок и предотвращаются возможные ошибки в будущем.

Один из аспектов мониторинга - это обнаружение аномалий, то есть отклонений показателей системы от ожидаемых значений. Такие отклонения позволяют определять проблемы на ранних стадиях и предпринимать действия для нормализации работы системы. Однако, учитывая сложность современных систем, необходимость предоставлять метрики не только утилизируемых ресурсов, но и бизнес-логики, ручной анализ аномалий становится сложной и подверженной ошибкам задачей. Для обнаружения отклонений на основе собранных о работе системы данных можно использовать искусственный интеллект. С его помощью возможно построить автоматизированную систему со своевременным обнаружением и оповещением об аномалиях и, как следствие, потенциальных проблемах[1].

Для построения подобной системы нужно обеспечить генерацию метрик, их хранение, подачу в модель машинного обучения и визуализацию. В данной работе будут рассмотрены возможные инфраструктурные решения для построения системы автоматического обнаружения аномалий.

**Основная часть.** В ходе проведенного анализа существующих инструментов мониторинга с применением искусственного интеллекта сделан следующий вывод: на рынке присутствуют решения с анализом данных мониторинга при помощи искусственного интеллекта, которые являются проприетарными и предлагают большие платформенные решения. Подобные сервисы[2] подходят для больших команд разработки и сложных продуктов, но избыточны для средних и небольших команд. Более того, большинство из них недоступно из России. Этим объясняется актуальность разрабатываемой системы.

В ходе исследования был проведен анализ популярных моделей машинного обучения и существующих инструментов на их основе, изучены принципы работы с данными, применимые к метрикам программного обеспечения[3][4]. На основе этих принципов разработана модель системы, цель которой - создать вокруг стандартного развернутого приложения дополнительную инфраструктуру для возможности внедрения анализа аномалий метрик. Для элементов модели выбраны сервисы и протоколы их взаимодействия для полноценной реализации системы в будущем. Проведены эксперименты по развертыванию спроектированной инфраструктуры.

**Выводы.** В ходе исследования был проведен комплексный анализ подходов, систем и технологий, позволяющих внедрить искусственный интеллект в сферу эксплуатации программного обеспечения с целью повышения надежности и отказоустойчивости последнего. В результате исследования разработана и протестирована модель инфраструктуры для обучения и внедрения системы обнаружения аномалий метрик.

### Список использованных источников:

1. Syed Imran Abbas, Ankit Garg / AIOps in DevOps: Leveraging Artificial Intelligence for Operations and Monitoring // 2024 3rd International Conference on Sentiment Analysis and

- Deep Learning (ICSADL)
2. Getting Started in Datadog [Электронный ресурс] — URL: [https://docs.datadoghq.com/getting\\_started/application/](https://docs.datadoghq.com/getting_started/application/) (дата обращения 14.12.2024)
  3. Sumanth Tatineni, Naga Vikas Chakilam / Integrating Artificial Intelligence with DevOps for Intelligent Infrastructure Management: Optimizing Resource Allocation and Performance in Cloud-Native Applications // Journal of Bioinformatics and Artificial Intelligence Volume 4 Issue 1 Semi Annual Edition | Jan - June, 2024 This work is licensed under CC BY-NC-SA 4.0.
  4. Marcel Hild / AIOps: Anomaly detection with Prometheus // DevConf.CZ 2019