

УДК 004.021

**ИНТЕРАКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ КОМПОЗИТНЫХ  
МОДЕЛЕЙ**

**Абдулов А.А.** (Университет ИТМО), **Вычужанин П.В.** (Университет ИТМО), **Никитин  
Н.О.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Калюжная А.В.**  
(Университет ИТМО)

В работа рассматриваются современные методы визуализации эволюционных алгоритмов и анализируется возможность их применения в платформе для интерактивного построения композитных моделей на основе автоматического машинного обучения. Проанализированы существующие фреймворки для визуализации, а также выбраны и описаны методы визуализации, которые предполагается реализовать в платформе.

**Введение.** FEDOT - open-source фреймворк для автоматизированного создания композитных моделей со сложной структурой, включающей как этапы моделирования, так и этапы пред- и пост-обработки данных. Он позволяет создавать композитные модели со сложной структурой на основе данных, используя методы эволюционной оптимизации. Однако, обеспечение контроля за процессом применения автоматизированных методов (включая методы прикладного ИИ), реализованных в рамках данного фреймворка, затруднительно без наглядных и хорошо интерпретируемых визуализаций, доступных разработчику моделей. Существующие визуализации представленные в виде фреймворков (ELICIT, VINE, SwarmViz, CGPAnalyzer) либо утратили свою актуальность, либо привязаны к коммерческим решениям, что делает невозможным интеграцию данных инструментов в FEDOT.

**Основная часть.** Первый рассмотренный метод включает в себя две интерактивных визуализации. Одна из них показывает один 2D кадр на поколение, а вторая визуализирует все поколения вплоть до текущего в одном 3D-графике. В обоих случаях индивиды из текущего поколения представлены в виде точек, положение которых на плоскости получается путем уменьшения размерности и цвет которых обозначает их пригодность. Кроме того, третья координата трехмерной визуализации обозначает номер генерации. На 2д графике столбцы показывают текущие поколения (1, 5, 10 и 30), а строки показывают четыре способа включения информации о предыдущих поколениях.

Следующая визуализация, которую планируется использовать в платформе, позволяет отображать многомерный Парето-оптимальный фронт в два с половиной измерения путем выявления функциональных особенностей точек, которые могут представлять большой интерес для принятия решений. На точках окружности располагаются некоторые признаки, соответственно внутри само окружности располагаются найденные решения. Данный метод позволяет оценивать не доминирующие точки функционально разложимым образом, так что несколько критических и предпочтительных точек могут быть изолированы для принятия решений

и

анализа.

В качестве инструмента для реализации рассмотренных методов предполагается использовать мощную библиотеку для обработки и визуализации данных - D3.js

**Выводы.** Предложенные методы визуализации позволяют максимально эффективно контролировать процесс идентификации моделей, а также являются легко интерпретируемыми.