

**АВТОМАТИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

Аладьина А. С., Никитин Н. О.

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

В работе описывается применение CRM и CRMIP моделей, их ансамбля и прогностической модели машинного обучения для прогнозирования добычи нефти с использованием данных, полученных в результате применения CRMIP модели. В качестве тестового случая выступает задача прогнозирования добычи нефти на примере реальных месторождений и сравнение полученных данных с фактическим значением дебита.

Нефтяной сектор - одна из самых актуальных отраслей в современном мире и использование информационных технологий в этой сфере приоритетно и важно. Раньше проблемы были связаны с процессом добычи нефти, а теперь с его оптимизацией. Для этого используют полуаналитические модели, так как они не требуют большого количества необходимых ресурсов для оценки параметров. Автоматизация рутинных задач конфигурирования таких моделей класса CRM (и основанных на них гибридных моделей) снижает вовлеченность экспертов, повышает качество нефтяных прогнозов и позволяет упрощать и оптимизировать процесс максимизации нефтяного дебита. Несмотря на это, для наиболее эффективного решения реальных задач необходимо корректно настраивать модели и устранять пропуски в исходных данных.

Для выполнения экспериментальных расчетов были использованы две реализации CRM-моделей – классическая CRM и CRMIP, а также построена прогностическая модель, созданная с применением фреймворка автоматического машинного обучения FEDOT. Для моделирования прогноза используется модель на основе random forest regression. На вход подавались данные, полученные в результате запуска реализации CRMIP-модели и фактические данные добычи. Длина прогноза и количество предыдущих значений, влияющих на прогноз, варьировались для наиболее точного построения прогноза добычи. Отношение обучающей выборки к тестовой - 30% к 70%. Помимо этого, результаты двух одиночных реализаций были объединены в ансамбль для сравнения результатов прогноза с результатами применения моделей по отдельности. В качестве исходных данных во всех экспериментах был использован набор данных реального нефтяного месторождения Volve.

В ходе проведенных экспериментов было проанализировано несколько прогнозов нефтяной добычи, построены графики по результатам применения различных моделей, рассчитаны метрики для оценки полученных результатов. Результаты экспериментов позволяют сделать вывод, что применение гибридных моделей для прогнозирования добычи нефти дает более точный результат в конкретных случаях, чем применение моделей по отдельности. При этом, дальнейшая оптимизация структуры гибридной прогностической модели может повысить качество получаемых прогнозов.

Аладьина А. С. (автор) _____

Никитин Н. О. (автор, руководитель практики) _____