**Реверс-инжиниринг систем Engine Condition Monitoring**

***Текущая ситуация***

В настоящее время техническое обслуживание и ремонтные работы (ТОиР) воздушных судов (ВС) гражданской авиации (ГА) можно подразделить на базовое ( англ. base maintenance) и линейное (англ. line maintenance). Указанные типы ТОиР планируются директивно в определенное время, основанное, в первую очередь, на показателях утилизации парка ВС авиакомпаний. Тем не менее, практика авиаперевозок связана с многочисленными непредвиденными дефектами, наиболее критичными из которых, являются дефекты авиационных двигателей (АД). При факте возникновения таких дефектов порой требуется оперативно направить ВС на ТОиР. В отдельных случаях возможно предпринять превентивные меры (т.н. профилактические работы) для устранения потенциальных неисправностей.

Для отслеживания состояния АД и ВС существуют специальные системы, называемые Engine Condition Monitoring (ECM). ECM - сложная система, позволяющая рассчитывать показатели “здоровья” и производительности АД и ВС на основе полетных данных (ПИ), снятых с датчиков, расположенных в критических узлах АД и ВС. Методики расчета указанных показателей разнятся не только от типа АД и ВС, но и от производителя. Как правило, системы ECM поставляются авиакомпаниям от производителей АД и ВС в виде интернет-порталов с возможностью отслеживания трендов показателей “здоровья” и производительности, сообщений о возможных технических неисправностях и факты выполнения ТОиР для их устранения. Подобные системы введены в эксплуатацию начиная с 90-х гг. прошлого века, их критичность для процессов обслуживания парка ВС породила отдельные правила поддержания лётной годности, входящие в перечень, утверждаемый регуляторами FAA, EASA, Росавиаци и пр.

После введения санкций в отношении отечественных авиакомпаний, сервисы ECM были отключены производителями, и, как следствие, часть норм поддержания лётной годности парка ВС стали недоступными.

***Проблема***

Заданы две таблицы с входными данными, содержащими ПИ и выходными данными, содержащими рассчитанные параметры «здоровья» и производительности АД и ВС для разных типов АД и ВС.

***Задача***

Требуется построить модели машинного обучения, способные рассчитывать показатели «здоровья» и производительности АД и ВС на основе обучающей выборки. Допускается использование любых моделей машинного обучения, а также инженерных знаний и статей из открытых источников.

***Данные:***

Ссылка на таблицы <https://s7ru-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/av_zhukov_s7_ru/EskgtrIQBxNImuAkFkF66E4B9lqFjlZwshLc7GUjjigvDA?e=tftnNl>

***Описание данных***

*X\_… - входные данные;*

*y\_… - выходные данные;*

*train - тренировочные данные;*

*valid - валидационные данные;*

*test - тестовые данные.*

*Распределение: 50/30/20.*

*В input данных 53 признака (50 уникальных + engine\_id, flight\_datetime, flight\_phase)*

*В output данных 33 признаков (30 уникальных + engine\_id, flight\_datetime, flight\_phase). Надо предсказать 30 output признаков.*

*Мерджить train и test можно по 3 полям:*

*"engine\_id", "flight\_datetime", "flight\_phase". Например: pd.merge(X\_train, y\_train, on=["engine\_id", "flight\_datetime", "flight\_phase"]).*

***Контакты экспертов:***

Азанов Валентин Михайлович  
+7 (926) 471-59-67

**Краткое описание:**

Разработка методов расчёта параметров condition monitoring авиационных двигателей и воздушных судов.