

Предиктивная диагностика

ПАО «Т Плюс»



Огородников Виктор Анатольевич

Руководитель направления

Группа «Т Плюс»



Группа «Т Плюс» эксплуатирует более 6% установленной мощности электростанций России

Занимает более 8% рынка централизованного теплоснабжения страны

ОБЪЕКТЫ ГЕНЕРАЦИИ



Установленная электрическая мощность:
14,4 ГВт



Установленная Тепловая мощность:
52 100 Гкал/ч



Протяженность Тепловых сетей:
21,7 тыс. км



Потребители:
120 тыс. точек поставки



Полезный отпуск:
>15 млн Гкал

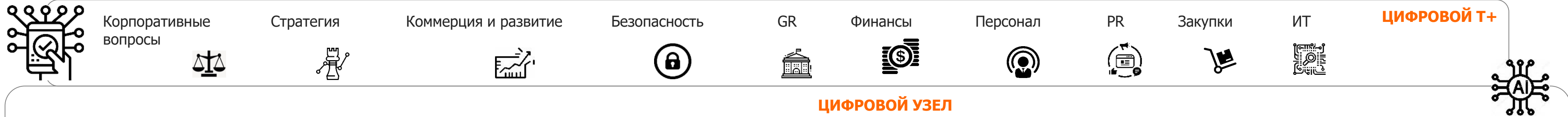


Ежегодные инвестиции:
>40 млрд рублей



13 филиалов в **41** городе
16 субъектов РФ

Цифровой ландшафт Т+



ЦИФРОВОЙ УЗЕЛ

ЗАЩИТА ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ КИИ

Здоровый сотрудник

Цифровой паспорт

Цифровой склад

Электронный наряд допуск

Иммерсионные технологии в производственных процессах

Интеллектуальный видео мониторинг и аналитика СИЗ

Безопасность труда и охрана здоровья

ЭНЕРГОТРЕЙД+

СУПД

ПРОИЗВОДСТВО

Платформа

ЦИФРОВАЯ СТАНЦИЯ

ГЕНЕРАЦИЯ

ЦИФРОВАЯ СЕТЬ

СЕТИ

Оптимизация состава и режимов

ПРОГНОСТИКА

Инженерные модели

АС ТЭП

СУПД

Оптимизация состава и режимов

МПТС

Инженерные модели

Единая ГИС

Единая SCADA

АСУТП

Учет энергоресурсов (АИИС)

Мобильные инспекции и мониторинг

СБЫТОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

УЧЕТ Т/Э и Э/Э

АИИС ТиКУ

Интеллектуальная система учета / умные счетчики

Моб. контролёр / инспектор

ВЫСТАВЛЕНИЕ СЧЕТА И РАСЧЕТЫ

Предбиллинг

Платежный модуль

ПО Контакт

Система гарантирования доходов

Цифровой биллинг

КЛИЕНТСКИЙ СЕРВИС

CRM

Речевая аналитика

Интеллектуальный ЛКК

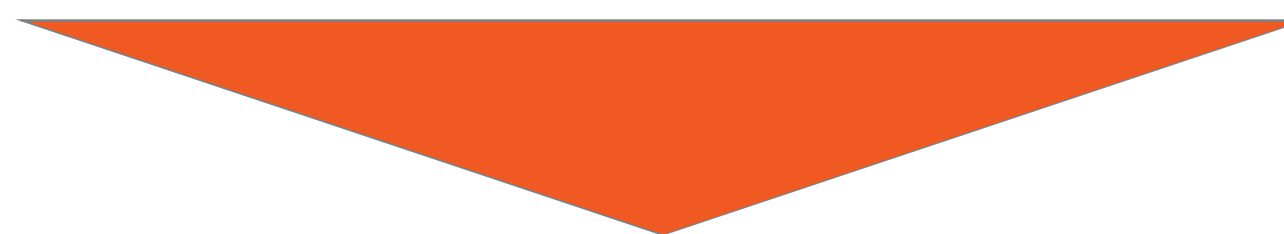
Когнитивный агент

Контактный центр

Рассматриваемые проекты

ТРЕНДЫ

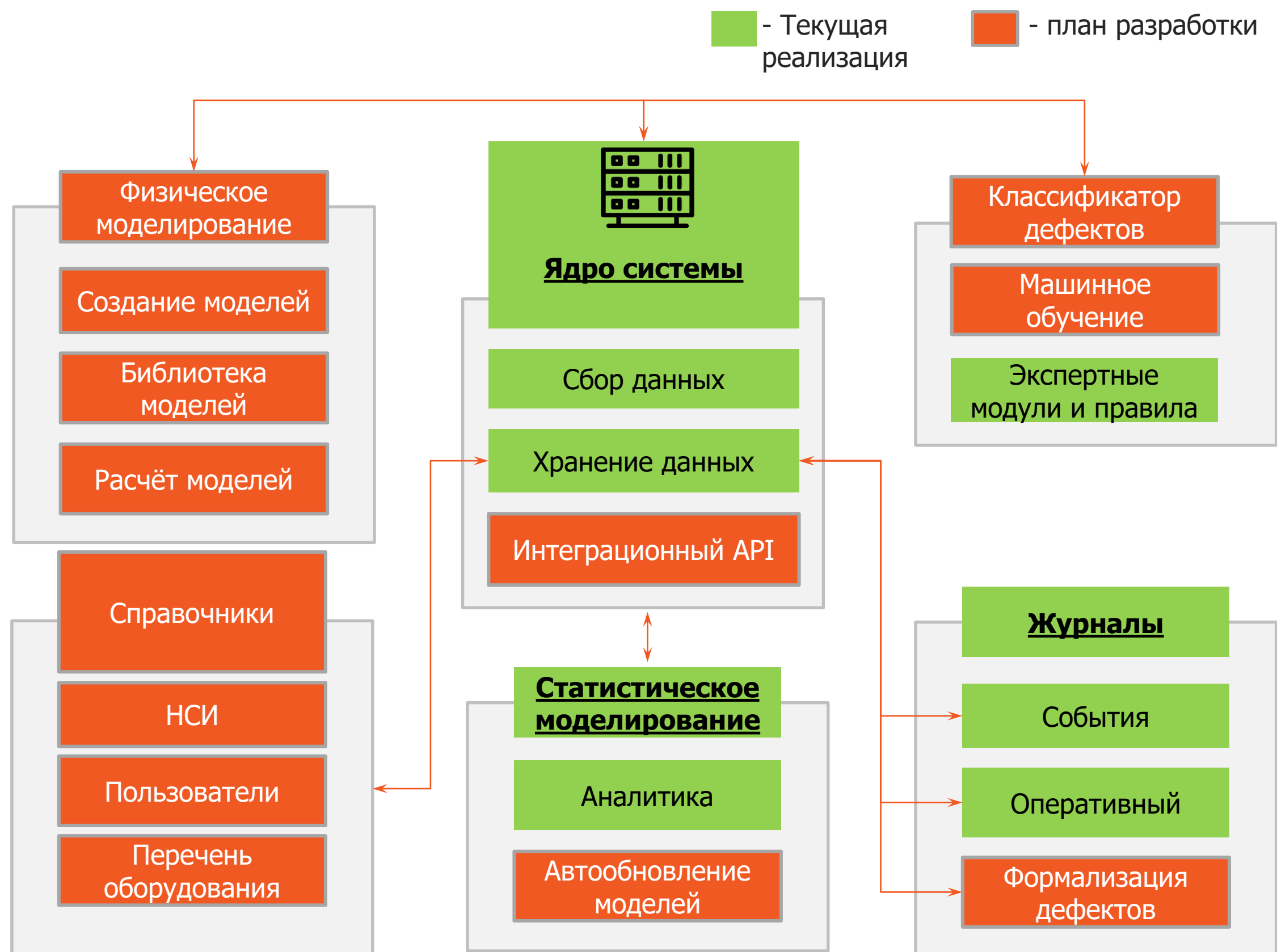
- Ведущими вендорами, аналогичных решений (GE, AVEVA), предлагается существенно большая функциональность:
 - применение технологий «искусственного интеллекта»
 - гибридное моделирование и т.д.
- Общеотраслевой тенденцией в области прогностики является создание внутрикорпоративных центров диагностики, так как никто лучше собственника не понимает процессы эксплуатации оборудования;
- Импортозамещение и необходимость наличия собственного программного продукта по диагностике оборудования;



С учетом глобальных трендов и наработанного опыта, принято решение разработать собственный программный продукт.

Использование собственного ПО предполагает развитие внутренних компетенций и получение синергетического эффекта со смежными решениями.

Развитие собственного продукта, архитектура



ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОГО ПОДХОДА

- Текущий подход к моделированию (статистический) будет заменен на гибридный (статистика + моделирование), который доказал свою эффективность в аналогичных системах мировых лидеров.
- Для разработки физмат моделей будет использовано специализированное ПО с уже сформированной логикой инженерных моделей.
- Бесшовная интеграция с источниками данных существующих и разрабатываемых учетных систем и систем НСИ.
- Развернутая аналитика и мониторинг показателей работы оборудования, динамические мнемосхемы, интеграция с смежными ИТ системами.

Структура решения по физмат моделированию

Стек технологий

Вычислительное ядро:

Python

Фронтэнд-бекэнд:

Java Script

БД:

PostgreSQL

Разворачивание:

Docker

Модуль подготовки данных

Стандартизация, фильтрация и первичный анализ данных

Модуль интеграции с системой управления производственными активами

Модуль создания цифровых моделей оборудования

Прогностические модели оборудования с расчетом индекса деградации и учетом особенности каждого объекта

Модуль предиктивной аналитики

Классификация дефектов в подсистемах и прогнозирование тех. состояния

Модуль оптимизации режимов работы

Максимизация функции полезности на основе цифровых моделей с учетом неоднородности и деградации оборудования

Модуль настройки классификатора

Диагностические правила и дообучение классификатора дефектов

Пользовательский путь

01

КОНФИГУРАЦИЯ
МОДЕЛИ

03

ГЕНЕРАЦИЯ БАЗЫ
ДЕФЕКТНЫХ СОСТОЯНИЙ

05

02

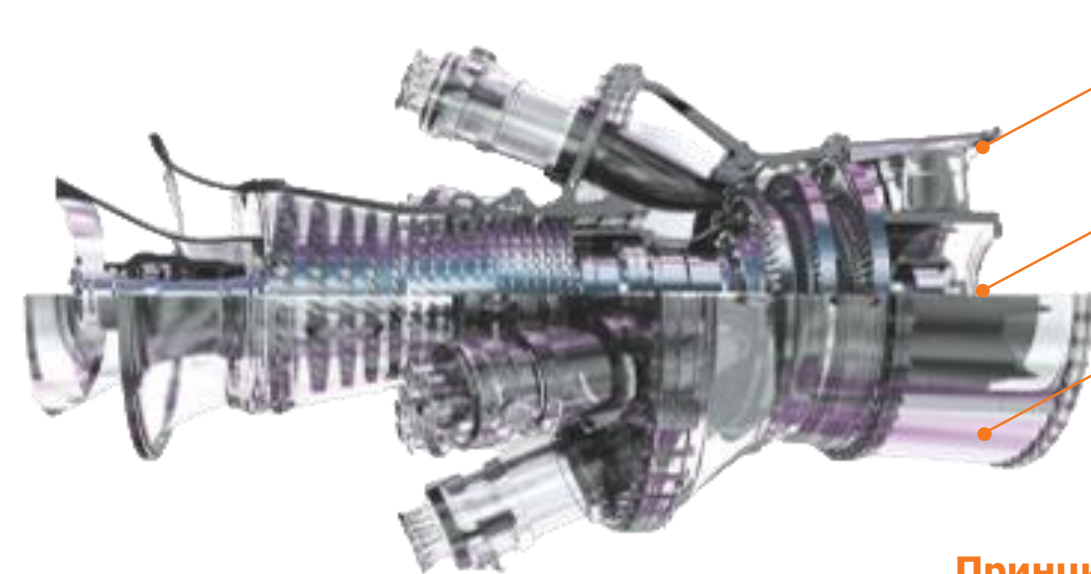
УТОЧНЕНИЕ
МОДЕЛИ

04

НАСТРОЙКА
КЛАССИФИКАТОРА
ДЕФЕКТОВ

Принцип работы классификатора дефектов. Газотурбинная установка

Газотурбинная установка



Контролируемые параметры

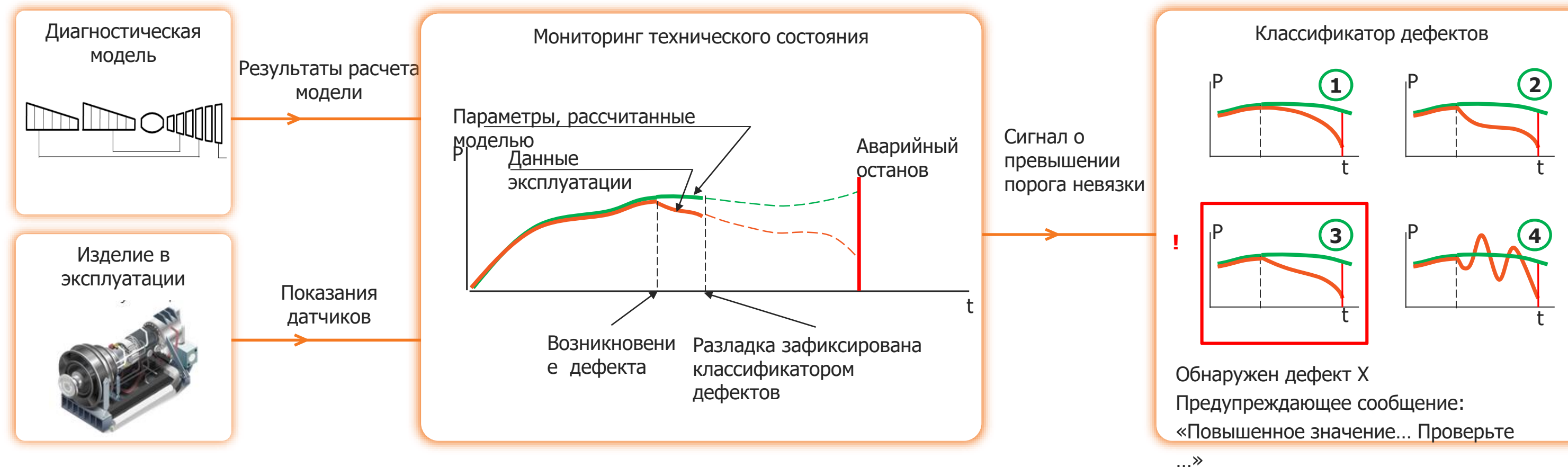
- Давление воздуха на выходе из компрессора
- Давление газов на выходе из турбины
- Температура газа на выходе из турбины

Дефект

Загрязнение турбины

Загрязнение компрессора

Принцип работы классификатора



Спасибо за внимание!

Огородников Виктор Анатольевич

Руководитель направления