



**«ПРАНА» - НОВОЕ КАЧЕСТВО КОНТРОЛЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ  
СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

- ПРАНА – *П*редиктивная (англ. Predict – предсказывать) *А*НАлитика
- Система удаленного мониторинга и прогнозирования состояния оборудования

### Суть

- На основе анализа архивных и/или текущих данных о состоянии технической системы мы прогнозируем будущее ее состояние
- В основу системы положен известный аппарат математической статистики MSET\* - критерий  $T^2$  Хотеллинга

### Применимость

- ПРАНА применима к использованию во всех сложных технологических системах (компрессоры, насосы, котлы и др.)
- В настоящее время системой оборудовано 4 газовые турбины на объектах ДПМ в ПАО «Т+»: Пермская ТЭЦ-9, Ижевск ТЭЦ-1, Владимирская ТЭЦ-2 и Кировская ТЭЦ-3
- За последний год ПРАНА также успешно использовалась для анализа причин аварийных инцидентов на нескольких объектах генерации не подключенных непосредственно к системе

## ПРОШЛОЕ



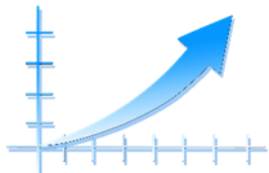
Мы анализируем архивы данных и выявляем истинные причины событий

## НАСТОЯЩЕЕ

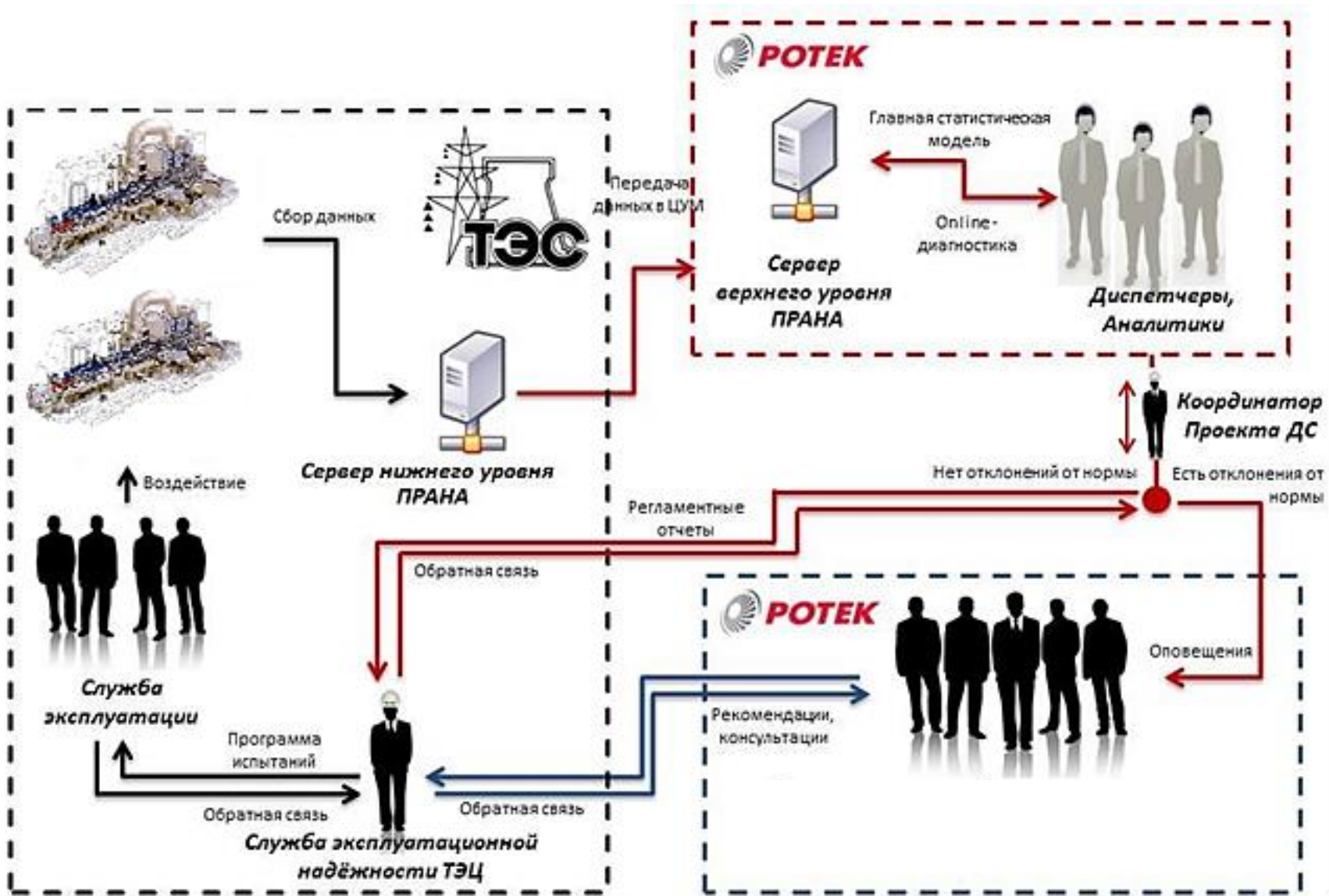


Онлайн мы подключаемся к объектам мониторинга и помогаем предотвращать аварийные инциденты

## БУДУЩЕЕ



Контроль трендов технического состояния позволяет своевременно планировать техническое обслуживание и ремонты объектов



## Изучение крупных аварий

- Для расследования аварии 13 мая 2016 года на ГТУ Alstom GT13-E2 заказчик предоставил данные архивов с начала эксплуатации
- ПРАНА автоматически произвела оценку изменения технического состояния агрегата
- Было выявлено устойчивое отклонение и нарастание негативных трендов по следующим показателям:
  - ✓ температура баббита упорных колодок сторона генератора
  - ✓ температура баббита подшипника №3 генератора
  - ✓ вибрация подшипника турбины
- С 1 по 12 мая происходила устойчивая деградация ГТ

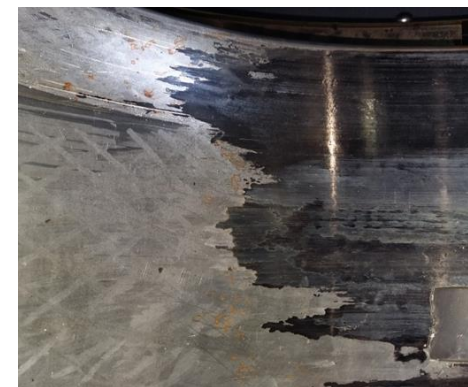
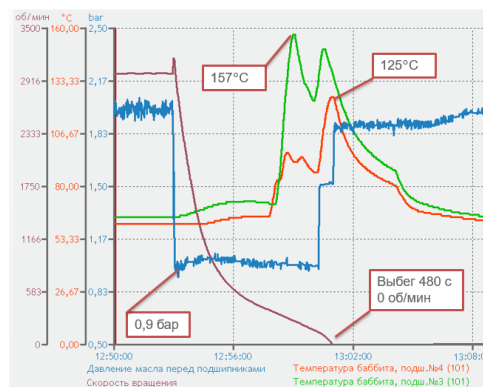
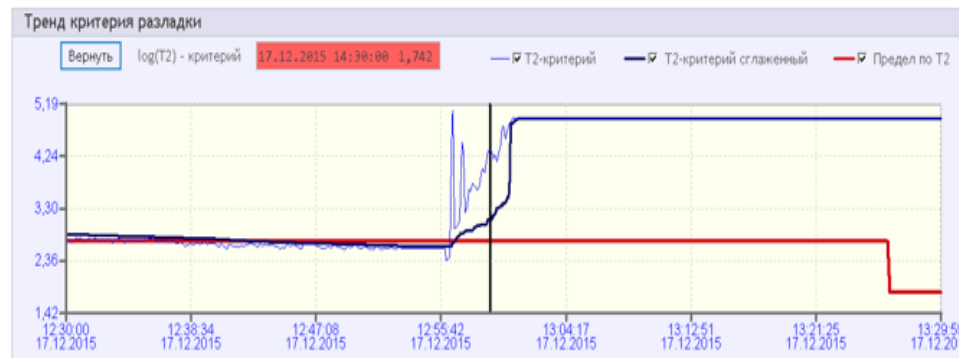


- При наличие системы на ГТ её работа должна была быть остановлена за 7 дней до аварии
- Эксплуатация была абсолютно недопустима в течение суток до аварии
- Полученные убытки оцениваются в сумму, которая обнуляет весь NPV ДПМ проекта по строительству энергоблока



## Режим он-лайн Предупреждение аварий

- 17 декабря 2015г. на ... ТЭЦ произошло отключение генератора ГТУ от сети по срабатыванию аварийной защиты.
- Реакция ПРАНА позволила мгновенно определить угрожающую ситуацию
- Падение давления масла в системе смазки и гидроподъема ГТ
- Масляное голодание подшипников генератора
- Резкое увеличение температуры баббита до 157°C
- Крайне быстрому выбегу с остановом на 0 об/мин.

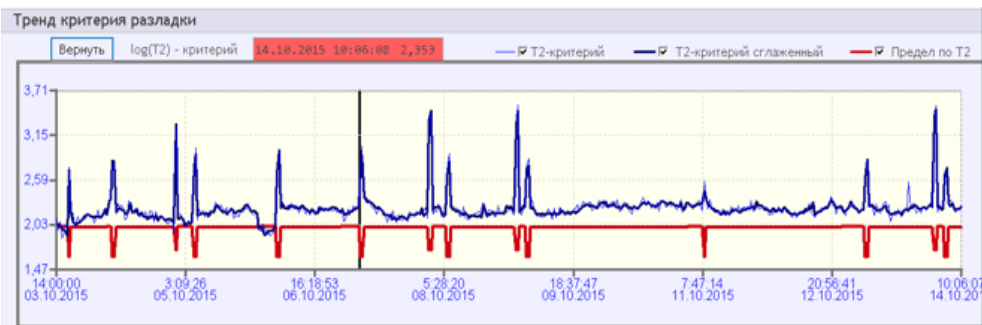


- В результате проведённой ревизии было выявлено повреждения баббита вкладыша подшипника №3
- Рекомендации по предотвращению пуска ГТУ с повреждённым подшипником позволили избежать возможного ущерба в размере 2,5 млн. EUR

# АПРОБИРОВАННАЯ ОН-ЛАЙН СИСТЕМА ПРИМЕРЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

## Режим он-лайн Предупреждение аварий

- 03 октября 2015г. на одной ... ТЭЦ было зафиксировано периодичное отклонение технического состояния
- Через несколько дней наблюдений выявлена корреляция вибрационного состояния\* с датчиком, который не входил в систему



- При сохранении условий эксплуатации после 20.11.2015 показатель вибрации должен был выйти за регламентные
- В результате был выявлен конструктивный дефект генератора



- Произведен ремонт в плановом режиме и предупреждены непрогнозируемые внеплановые остановки основного оборудования



Круглосуточный мониторинг 24/7, резервирование данных и автоматическое оповещение о внештатных ситуациях



Информационные сообщения при обнаружении негативных тенденций в поведении оборудования, угроз наступления инцидентов и аварий с рекомендациями по их недопущению



Предоставление Заказчику удалённого доступа для просмотра аналитической и технологических мнемосхем через web-браузер



Формирование отчетов о состоянии оборудования 1 раз в квартал. По желанию заказчика 1 раз в месяц

---

### NEW

---



Объективная оценка качества проводимого технического обслуживания и ремонтов оборудования



Предоставление системы для топ-менеджмента в терминальном исполнении на мобильных устройствах



**Опционально.** Предоставление рекомендаций по оптимизации режимов работы наблюдаемого оборудования