



# Цифровой двойник ТЭЦ ПАО «Т Плюс»

г. Грозный –  
25-27 мая 2026

# О Компании

ПАО «Т Плюс» — российская компания, работающая в сфере электроэнергетики и теплоснабжения  
Обеспечивает энергоснабжение в более 40 городах в 16 регионах России



# Паспорт проекта



## ПАРАМЕТР

## ЗНАЧЕНИЕ

Наименование проекта	Цифровой двойник ТЭЦ – автоматизированная информационная система цифрового моделирования, контроля технического состояния и определения оптимальных режимов работы основного технологического оборудования ТЭЦ
Наименование якорного заказчика	ПАО «Т Плюс»
Наименование основного разработчика	ООО «ИТ Плюс»
Наименование решения / компонентов решения	Цифровой двойник ТЭЦ
Финансирование проекта	Проект реализуется за собственные средства
Класс программного обеспечения*	Прикладное программное обеспечение: Информационные системы для решения специфических отраслевых задач
Соисполнители	-
УГТ решения (текущий)	9
Права на решение, созданное по итогам проекта	ПАО «Т Плюс» передается неисключительные права на использование решения (неисключительная лицензия).



запись №23856 от  
06.09.2024

запись №22690 от  
24.05.2024

запись №23494 от  
30.07.2024

# Структура Цифрового двойника ТЭЦ



# Модуль Предиктивной диагностики



## МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Технология платформы основана на методах машинного обучения. Позволяет обучать модели на исторических данных, учитывая специфику каждого узла производства.

## КЛАССИФИКАТОР ДЕФЕКТОВ

Использование в моделях утвержденного классификатора дефектов и диагностических правил. Возможность создания индивидуальных классификаторов для более точного определения дефектов.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Объединение данных и оценка состояния по десяти блокам ПГУ со схожим оборудованием позволяет проводить сравнительный анализ режимов работы - как в целях улучшения работы моделей, так и в целях обмена опытом и выработки мер по совершенствованию техпроцесса.



**Модуль предиктивной диагностики**

## ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА

Раннее обнаружение отклонений позволяет формировать план необходимых ремонтных работ и корректирующих воздействий.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОТЧЕТЫ

Архив значений технологических параметров позволяет формировать автоматизированные отчеты о качестве пусков и остановов оборудования, вибросостоянии, качестве проведенных ремонтов.

# Физико-математическая (инженерная) модель ТЭЦ



## **ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Возможности динамического моделирования (симуляции) технологических процессов ТЭЦ на основе единой комплексной инженерной модели, включающей взаимосвязанный набор систем и подсистем станции

## **ТЕХНИЧЕСКИХ АНАЛИЗ РЕЖИМОВ И ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА**

Используется для технического анализа различных схемно-режимных состояний объекта и обучения персонала компании

**Инженерная  
модель**

## **ИНТЕРАКТИВНОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

Большое количество интерактивных элементов управления, графиков, журналов сигнализации и фиксации действий, а также служебных настроек управления ходом симуляции

## **МАКСИМАЛЬНОЕ «ПРИБЛИЖЕНИЕ» К РЕАЛЬНОМУ ОБЪЕКТУ**

Интерфейсы систем максимально приближены к реальности

## **МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ РЕЖИМ РАБОТЫ В ОДНОЙ СИМУЛЯЦИИ**

Группа операторов и инструкторов может одновременно участвовать в одном процессе симуляции и оказывать воздействия на один режим «Цифровой станции» в темпе процесса

# Модуль расчета технико-экономических показателей

## Эффективность производства

- ✓ Контроль показателей эффективности
- ✓ Экономия топлива
- ✓ Регулирование УРУТ
- ✓ Сведение балансов

## Оптимизация режимов

- ✓ Расчет резервов оборудования
- ✓ Выявление неточностей измерений
- ✓ Дефектация оборудования
- ✓ Актуализация графиков по НТД, по результатам испытаний

## Прогноз

- ✓ Тарифное прогнозирование на основе базового (прошедшего) периода
- ✓ Обновление НТД позволяет точно прогнозировать потребление топлива под ожидаемый объем производства энергии

## Экология

- ✓ Расчет выбросов, сбросов
- ✓ Контроль нарушения нормативов
- ✓ Расчет штрафов

## Отчетность по НТД и РД

- ✓ по ресурсопотреблению для Минэнерго, Росстата
- ✓ по выбросам для Роспотребнадзора, Мин. лесного хозяйства и экологии, Роснедра
- ✓ Экономического управления ПАО «Т Плюс», филиала и производства

# Модуль оптимизации режимов работы оборудования

## Экономические эффекты

- ✓ Снижение затрат на СН
- ✓ Снижение затрат на топливо
- ✓ Увеличение маржинального дохода

## Рекомендации ОРЭМ

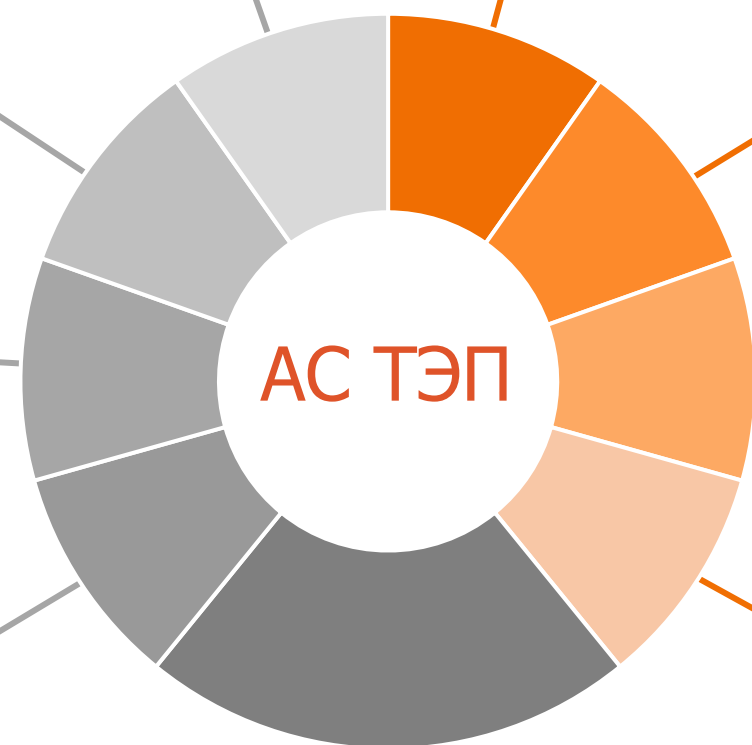
- ✓ Выдерживание ПБР
- ✓ Оперативное планирование по ИДГ
- ✓ Планирование заявок по прогнозным ценам РСВ

## Планирование

- ✓ Распределение ЭЭ и тепловой нагрузки для определения оптимальных режимов с учетом ценовых заявок
- ✓ планирования объемов потребляемого топлива при расчете оптимальных режимов работы станции

## Аналитика

- ✓ Оперативный анализ и сравнение вариантов по нескольким сценариям состава оборудования
- ✓ Анализ показателей при оптимальном распределении нагрузки между оборудованием при заданном отпуске тепла и электрической нагрузке ГТП



# Цифровой двойник. Результаты проекта



По итогам пилотного проекта сделаны выводы и приняты решения:

- Модуль предиктивной диагностики. На основе анализа количества простоев оборудования и их продолжительности имеется улучшение качественных характеристик – снижение продолжительности простоя, уменьшение экономического ущерба. Выполнен тираж на объекты ПАО «Т Плюс», имеющие требуемый уровень автоматизации (9 ТЭЦ).
- Физико-математическая (инженерная) модель ТЭЦ. Выявлена несоразмерная для достижения экономических эффектов трудоёмкость поддержания онлайн-модели в актуальном состоянии. Целесообразно использование в режиме имитации режимов работы оборудования в целях обучения и подготовки персонала. Эксплуатируется в качестве тренажера. Достижение целевых показателей не подтверждено. Тиражирование экономически нецелесообразно.
- Модуль расчета технико-экономических показателей и Модуль оптимизации режимов работы оборудования. Нецелесообразность применения на объектах с низким уровнем оснащенности и при низкой вариативности изменения состава оборудования. Достижение целевых показателей не подтверждено. Тиражирование экономически нецелесообразно.

Отчет о результатах направлен официальным письмом №80003-01-00426 от 4.02.2026 о завершении проекта Цифровой двойник для ПАО «Т Плюс»



# Цифровой двойник. Рекомендации



На основе полученных результатов пилотного проекта, в зависимости от степени оснащённости объектов энергетики средствами измерений и автоматизации, инфраструктурой автоматического сбора данных и информационными системами для отрасли, выработаны следующие рекомендации:

Уровень оснащённости объектов генерации средствами измерений и автоматизации	Функционал			
	Модуль предиктивной диагностики	Инженерная модель ТЭЦ	Модуль расчета ТЭП	Модуль оптимизации режимов работы оборудования
<b>Низкий</b>	Не рекомендуется	Не рекомендуется	Не рекомендуется	Не рекомендуется
<b>Средний</b>	Возможно, с предварительным дооснащением объекта системами мониторинга и сбора данных, адаптацией решения под конкретные типы оборудования	Не рекомендуется	Возможно, с предварительным дооснащением объекта системами мониторинга и сбора данных, адаптацией решения под конкретные типы оборудования	Не рекомендуется
<b>Высокий, новое строительство</b>	Рекомендуется, с адаптацией решения под конкретные типы оборудования	Рекомендуется, для задач обучения и подготовки персонала на основе офлайн-модели. Использование в режиме офлайн для нестационарных режимов – не рекомендуется	Рекомендуется, с адаптацией решения под конкретные бизнес-процессы компаний	Рекомендуется, для решения задач оптимизации состава и режимов работы оборудования группы генерирующих объектов в условиях деятельности на ОРЭМ и/или для станции совместно с теплосетевым комплексом Теплового узла, с адаптацией решения под конкретные бизнес-процессы компаний

Целесообразно для отрасли введение регуляторных требований с соответствующими изменениями действующих нормативно-технических документов по обеспечению «цифрового оснащения» вновь строящихся объектов, а также реализацию возможности включения затрат на подобное оснащение в льготные и дотируемые программы, аналогичные ДПМ.





**Спасибо за внимание!**