



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

ИС «Технико-экономические показатели»

модуль ПК «Цифровое теплоснабжение»

Цыплов Алексей Викторович

2022

ИС «Технико-экономические показатели»

MES-система для планирования и оптимизации режимов работы предприятия

- ✓ Автоматизированный расчет ТЭП
- ✓ Выбор оптимальных составов работы оборудования
- ✓ Планирование оптимального режима работы станции
- ✓ Минимизация расхода топлива
- ✓ Максимизация маржинального дохода
- ✓ Создание цифровых двойников

Клиенты, использующие решение



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ



ИС ТЭП

ИС ТЭП – комплексная **MES**-система, предназначенная для оперативного планирования и оптимизации производства, диспетчеризации производственных процессов, контроля и анализа ресурсов промышленных предприятий с целью снижения себестоимости и сроков изготовления продукции.

>125

объектов
внедрений

>30

реализованных
проектов

7%

доля продукта
в РФ

5

в топ MES-систем
РФ

Задачи внедрения:



Автоматизация процесса учета



Выбор и ведение оптимального режима состава и режима работы электростанции



Расчет ценовой заявки



*[Включен в Единый реестр
российских программ для ЭВМ и
баз данных.](#)*



– desktop-приложение
– mobile-приложение
– web-приложение

Архитектура системы:
распределенная

СУБД для БД:
MS SQL/ PostgreSQL

Интерфейс:
собственный web-интерфейс на базе Angular

Архитектура системы ИС ТЭП



Функциональные возможности системы ИС ТЭП



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ



Автоматизация сбора, обработки и хранения информации для расчета ТЭП

из ИИС и АСУ ТП с контролем достоверности



Автоматизация процесса определения оптимального ВСВГО

экономически обоснованного, по ПБР (УТГ)



Автоматизация расчета ТЭП и повышение дискретности

факт/норматив/пережоги, поагрегатно/вся станция



Выбор оптимальной нагрузки между агрегатами

при обеспечении заданного отпуска и максимальным маржинальным доходом



Оперативный вывод расчета ТЭП

на рабочее место оперативного персонала смен, ведение журнала учета работы



Планирование объемов топлива

при расчете оптимальных режимов работы станции



Контроль над эффективностью ведения режимов оборудования

сигналы о выходе параметров режима за границы эффективной работы



Расчет минимальной мощности станции

с заданными тепловыми нагрузками и соответствующий оптимальный режим



Оперативное формирование отчетов

на основании любых данных из базы системы, отчеты любой сложности + макет ВСВГО 12341



Расчет ценовой заявки для ВСВГО и РСВ

для обеспечения, запланированного/оптимального СВГО и запланированного торгового графика

Схема «Выбор оптимального состава оборудования»



До внедрения системы

Состав и режим:

- Определение состава и режима основного и вспомогательного оборудования осуществляется на основании опыта

Эффективность режима:

- Оценка эффективности режима не проводится

Результат

Отсутствуют инструменты определения эффективного режима работы станции

После внедрения системы

Состав и режим:

- Автоматизирован расчет оптимального состава оборудования и оптимального распределения нагрузки между оборудованием


Эффективность режима:


- Онлайн-мониторинг отклонений от рассчитанного режима.


Результат

Сокращение сроков «закрытия» месяца. Увеличение дискретности проводимых в ПТО расчетов.

Описание достижения результата:

 Оптимизация состава и режима работы основного и вспомогательного оборудования станции

 Коммерческая диспетчеризация и эффективная работа на БР

 Определение параметров оптимального режима, формирование задания для ДИС.


 Горизонты планирования – от оперативного часового расчёта, до стратегического моделирования на 30 лет вперед

Схема «Выбор оптимального состава оборудования»



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

До внедрения системы

Контроль режима:

- Осуществляется мониторинг выбегов из эксплуатационного диапазона

Контроль пережогов:

- Оценка величины пережогов осуществляется раз в месяц, что не позволяет проводить анализ качества режима

Эффективный режим:

- Задача ведения оптимального режима работы электростанции не решается, оборудование эксплуатируется на основании существующих инструкций и накопленного опыта

Результат

Ведение режима не контролируется, следствие – возникновение пережогов топлива

После внедрения системы

Контроль режима:

- Вывод информации на рабочие места оперативного персонала, руководства станции, филиала

Контроль пережогов:

- Ежечасное определение величин пережогов в тун и рублях. Выдача рекомендаций по снижению величины пережога топлива

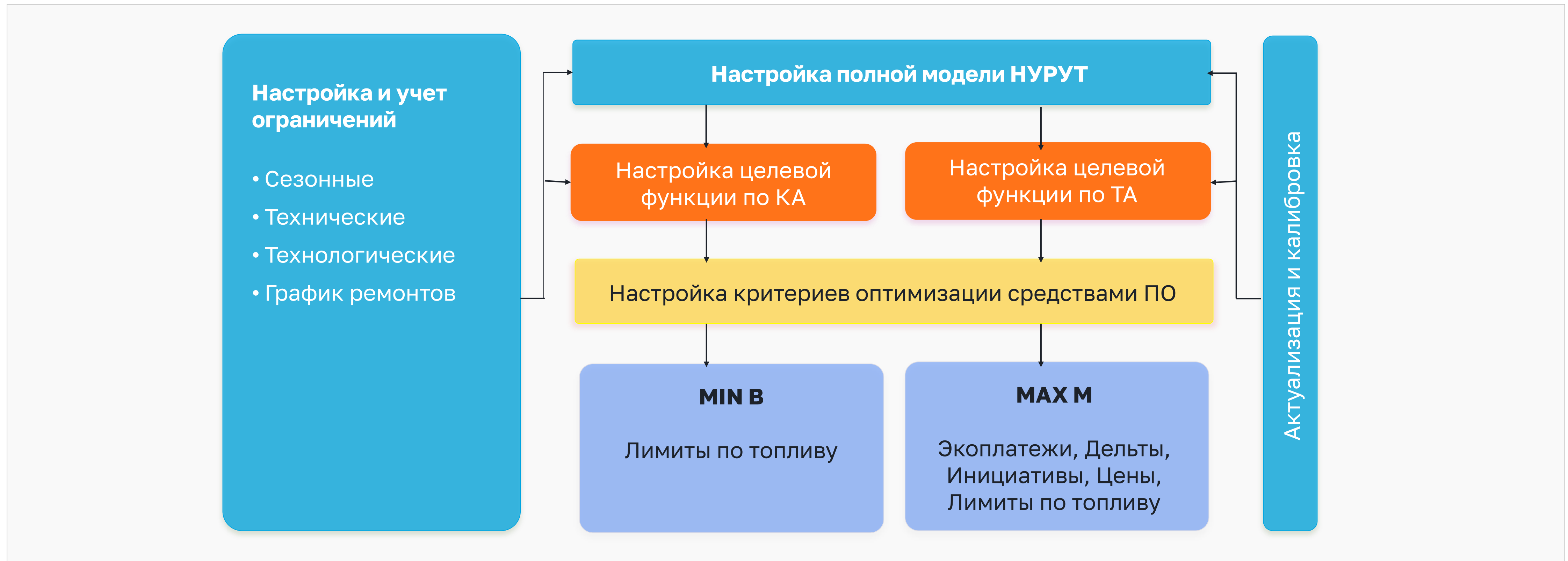
Эффективный режим:

- Контроль выбегов и отклонений параметров регулирования от наиболее эффективных значений

Результат

Экономия топлива за счет снижения пережогов топлива

Схема «Выбор оптимального состава оборудования»



Методы оптимизации:

1 Метод динамического программирования при оптимизации

2 Метод деформируемого многогранника

Схема «Ведение оптимального режима работы»

Описание:

- ✔ Осуществляется мониторинг следующих параметров регулирования: параметры острого пара, питательной воды, уходящих газов, циркуляционной воды
- ✔ Онлайн контроль отклонения от наиболее эффективных значений и расчет полученных
- ✔ Пережогов в рубль, рублях (оперативный расчет ТЭП)
- ✔ Онлайн контроль выбегов из эксплуатационного диапазона
- ✔ Выдача рекомендации по снижению пережогов

Преимущества оптимизационной модели

- 1 Определение оптимальной структуры сжигаемого топлива
- 2 Оптимизация состава работающего оборудования на среднесрочном и долгосрочном горизонте планирования
- 3 Построение характеристики относительных приростов топлива с изменением тепловой нагрузки от min до max на оптимизируемом составе
- 4 Учет альтернативных источников при оптимизации отпуска тепла (переброс тепла и учет вспомогательного оборудования)
- 5 Построения ранжиров электростанций по критериям эффективности на основе показателей ХОПС и ТСС в рамках выбора состава генерирующего оборудования и дозагрузки в диапазоне регулирования

Обзор системы ИС ТЭП



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

п	Код счетчика	Наименование	Номер	Разрядность	Показания счетчика 09/04/2022 23:00	Показания счетчика 10/04/2022 23:00	Коэффициент	Расход энергии
1	Зон Т-5	Расход э/э на СН Т-5	10	10	27,1544	27,20785	660000	35277
2	Зон Р-3	Расход э/э на СН Р-3	10	10	4,8798	4,8798	22000	0
3	Зон ТСН-1	Расход э/э на СН ТСН-1	10	10	532,4877	533,717575	6600	8117,175
4	Зон ТСН-2	Расход э/э на СН ТСН-2	10	10	486,0718	486,43005	6600	2496,45
			10	10	70,63815	71,10345	40000	18612
			10	10	108,10785	108,32225	40000	8576
			10	10	1,17815	1,17815	42000	0
			10	10	605,1934	608,391225	3150	10073,14875
			10	10	400,298725	402,767975	3150	7778,1375
			10	10	7,082275	7,0984	3150	50,79375
			10	10	0,036275	0,036275	1100000	0
			10	10	458,04125	459,05625	660000	669900
			10	10	275,2236	275,85985	1100000	699875
			10	10	0,0816	0,0816	660000	0

Дерево расчета параметра

ЗАВИСИТ ОТ | ВЛИЯЕТ НА

Название параметра	Акс-код	Ед. изм.	Тип	Значение	Период	Д
КПД брутто по обратному балансу КА №12	12K000KJ0014	%	f(x)	94.01	Январь 2...	●
Время работы КА №12	12K000LH0014	ч	f(x)	744	Январь 2...	●
Потери тепла с уходящими газами КА №12	12K000UQ0014	%	f(x)	5.32	Январь 2...	●
Коэффициент k для смеси угля и мазута КА №12	12K000LKS014	.	f(x)	3.5527	Январь 2...	●
Коэффициент избытка воздуха в уходящих газах (за пароперегревателем) КА №12	12K000KU0014	.	f(x)	1.49	Январь 2...	●
Коэффициент с для смеси угля и мазута КА №12	12K000LCS014	.	f(x)	0.506	Январь 2...	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	121	Январь 2...	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	117.9	01.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	115.5	02.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	115.5	03.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	119.7	04.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	117.6	05.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	119.8	06.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	117.3	07.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	120.2	08.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	118.9	09.01.2022	●
Температура уходящих газов (за РВП) КА №12	12K000TU0014	°C	f(x) A	120.7	10.01.2022	●

Рассчитываемый параметр - (редактировать формулу)

Формула

$$\text{if}(\text{траб.ка12} > 0, 100 - \text{r2.ка12} - \text{r4.ка12} - \text{r5.ка12} - \text{r6.ка12} - \text{друск.ка12}, 0)$$

Этапы вычисления

$$\text{if}(744 > 0, 100 - 5.32 - 0.25 - 0.4 - 0.02 - 0, 0) = 94.01$$

Понятный, настраиваемый редактор формул

Сбор данных, простая интеграция с БД внешних систем с любой СУБД по протоколу **TCP/IP**

Обзор системы ИС ТЭП



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

Редактирование отчета

ОБЩЕЕ ПОДОТЧЕТЫ НАСТРОЙКА ПОДОТЧЕТОВ ДАТА ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ

СПИСОК ПОДОТЧЕТОВ Лист 1

НАСТРОЙКА ПОДОТЧЕТА
Модель: Основная

ОБОРУДОВАНИЕ КОНСТАНТЫ СЧЕТЧИКИ АРХИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Исходные данные (Осн)
- Общестанционные (Осн)
- Топливо (Осн)
- Отпуск тепла (Осн)
- Расчет ПГУ (Осн)
- Факт ПГУ (Осн)
- Норматив ПГУ (Осн)

АКС-код	Название	Ед. изм.	Округление	Адрес ячейки	Модель	Выгру с зам
00S52IGG0P04	Расход газа в натуре	Тыс. м3	15	G86	Основная	
00S140СТG004	Стоимость газа	тыс.руб	15	L247	Основная	
00S150СТG004	Стоимость натуральн	тыс.руб	15	G247	Основная	
00S000BG0P04	Расход газа в натуре	Тыс. м3	15	M86	Основная	
00S000BG0P04	Расход газа в натуре	Тыс. м3	15	N86	Основная	
00S54IGG0P04	Расход газа в натуре	Тыс. м3	15	T86	Основная	
00S160СТG004	Стоимость натуральн	тыс.руб	15	S247	Основная	
00S000GN0P04	Расход газа в условн	тут	15	O86	Основная	
00I000MU0P04	Расход ДТ в условно	тут	15	O106	Основная	
00S53IGG0P04	Расход газа в натуре	Тыс. м3	15	S86	Основная	
00S000MZ0P04	Расход ДТ в натураль	тнт	15	H106	Основная	
00S000MZ0P04	Расход ДТ в натураль	тнт	15	I106	Основная	
00S170СТ						
00S200GU						
00S300DE						
00S400DE						

СЧЕТЧИКИ

- Счетчики
- АИИС КУЭ
- АИИС КУЭ (Выработка э/э)
- АИИС КУЭ (Прием из сетей)
- АИИС КУЭ (Расход на СН)
- АИИС КУЭ (Отпуск в сети)

Код счетчика	Наименование	Номер	Разрядность	Показания счетчика		Коэффициент	Расход энергии
				09/04/2022 23:00	10/04/2022 23:00		
1	Эсн Т-5	Расход э/э на СН Т-5	10	27,1544	27,20785	660000	35277
2	Эсн Р-3	Расход э/э на СН Р-3	10	4,8798	4,8798	22000	0
3	Эсн ТСН-1	Расход э/э на СН ТСН-1	10	532,4877	533,717575	6600	8117,175
4	Эсн ТСН-2	Расход э/э на СН ТСН-2	10	486,0718	486,45005	6600	2496,45
5	Эсн АТ10_1	Расход э/э на СН АТ-10.1	10	70,63815	71,10345	40000	18612
6	Эсн АТ10_2	Расход э/э на СН АТ-10.2	10	108,10785	108,32225	40000	8576
7	Эсн Р-9	Расход э/э на СН Р-9	10	1,17815	1,17815	42000	0
8	Эсн ТСН-7	Расход э/э на СН ТСН-7	10	605,1934	608,391225	3150	10073,14875
9	Эсн ТСН-8	Расход э/э на СН ТСН-8	10	400,298725	402,767975	3150	7778,1375
			10	7,082275	7,0984	3150	50,79375
			10	0,036275	0,036275	1100000	0
			10	458,04125	459,05625	660000	669900
			10	275,2236	275,85985	1100000	699875
			10	0,0816	0,0816	660000	0

Параметры

id	Наименование	Исх. знач.	Тек. знач.	Исх. знач.	Тек. знач.	Исх. знач.	Тек. знач.	Исх. знач.	Тек. знач.
173	(10HNA10CT901) Температура	525,55115	525,55115	525,70545	525,70545	526,4741	526,4741	526,82691	
351	(10HNA10CT002) Температура газа н.	528,98	528,98	529,57	529,57	529,62	529,62	529,82	
350	(10HNA10CT901) Температура газа н.	518,53	518,53	519,33	519,33	519,6	519,6	519,94	
349	(SR\10MBT10FF901) Расход воздуха	524,01	524,01	524,34	524,34	524,52	524,52	524,79	
348	(10MBT10CT050) Температура возду	517,17	517,17	517,9	517,9	518,12	518,12	518,21	
347	(10MBT10CT055) Температура возду	516,32	516,32	516,79	516,79	516,94	516,94	517,15	
346	(10MBT10CT040) Температура возду	523,8	523,8	524,73	524,73	525,57	525,57	525,81	
345	(10MBT10CT035) Температура возду	522,46	522,46	523,62	523,62	523,27	523,27	524	
344	(10MBT10CT070) Температура возду	522,85	522,85	524,66	524,66	524,48	524,48	525,18	
	Температура	515,09	515,09	515,6	515,6	515,74	515,74	516,22	
	и давле	0,320375	0,320375	0,31465625	0,31465625	0,3128125	0,3128125	0,313625	
	д топли	1,6789059	1,6789059	1,670156	1,670156	1,667881	1,667881	1,6677499	
	ение воз	100,23625	100,23625	100,22438	100,22438	100,22376	100,22376	100,23123	
	ение воз	1,7752342	1,7752342	1,7672655	1,7672655	1,7659374	1,7659374	1,763906	
	температура	15,062	15,062	15,504	15,504	15,682	15,682	15,962	
	температура	428,25	428,25	428,62	428,62	428,96	428,96	429,26	
	температура	427,3	427,3	427,72	427,72	427,81	427,81	427,77	
	температура	429,61	429,61	430,29	430,29	430,58	430,58	430,89	
	(10MBT10CT040) Температура газа н.	332		14,356	14,356	14,764	14,764	15,074	15,502

АРХИВ ПЕРВИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

- (10LCR52CF001) Расход химобессолен...
- (10LCR51CF001) Расход химобессолен...
- ГТУ №1
- (10CJA01DF002) Расход дизельного ...
- (10HNA10CT002) Температура газа н.
- (10HNA10CT901) Температура газа н.
- (SR\10MBT10FF901) Расход воздуха ...
- (10MBT10CT050) Температура возду...
- (10MBT10CT055) Температура возду...
- (10MBT10CT040) Температура возду...
- (10MBT10CT035) Температура возду...
- (10MBT10CT030) Температура возду...
- (10MBT10CT005) Температура возду...
- (10MBT10CT015) Давление воздуха ...
- (10MBT10CT040) Температура газа н.

Поддержка большинства протоколов по обмену данными: web, почтовые

Гибкий конструктор отчетных форм, изменять исходные данные можно как в системе, так и через EXCEL

Поддержка большинства протоколов по обмену данными: web, почтовые

Обзор системы ИС ТЭП



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

Диапазон: 10.04.2022 ~ 11.04.2022

Журнал аудита

Дата/Время	Филиал	Пользователь	Действие	Тип объекта	Объект
11.04.2022 10:33	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	Расчет / Основная/00-10м. 09ч. 11.04.2022
11.04.2022 10:32	Сочи́нская ТЭС	krylovair	Смена рабочей области		Рабочая область
11.04.2022 10:27	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	Расчет / Основная/09ч. 11.04.2022
11.04.2022 10:27	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:27	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:27	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:27	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:27	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:27	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:27	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:23	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:15	Сочи́нская ТЭС	krylovair	Смена рабочей области		
11.04.2022 10:13	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 10:03	Сочи́нская ТЭС		Автоматический расчет	Расчет периода	
11.04.2022 09:59	Сочи́нская ТЭС	li_makaeva	Расчет периода		

Детализация изменений атрибутов

Атрибут	Старое значение

Широкие возможности корректировки процессов выполнения и управления задачами и конфигурацией данных

Изменять данные можно напрямую через мнемосхему

НАИМЕНОВАНИЕ, ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ
Выработка электроэнергии, тыс.кВтч	919.3
Электрическая нагрузка блока, МВт	82.1
Отпуск электроэнергии с шин, тыс. кВтч	899.2
Расход электроэнергии на СН, тыс.кВтч	20.1
Собственное потребление э/э, тыс.кВтч	536.9

НАИМЕНОВАНИЕ, ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ
Расход газа, тыс.м3	229.9
Расход газа, тут	268.8
Фактический вэ, г/кВтч	298.9
Номинальный вэ, г/кВтч	302.9
Нормативный вэ, г/кВтч	302.9

Уходящие газы

Параметр	ГТУ №1	ГТУ №2
t _{ух}	417.5 °C	0.0 °C
t _{ух(н)}	420.8 °C	0.0 °C
N	82.1 МВт	0.0 МВт
Э	919.3 тыс.кВтч	0.0 тыс.кВтч
Эсп	536.9 тыс.кВтч	0.0 тыс.кВтч
Эсн	20.1 тыс.кВтч	0.0 тыс.кВтч
Эот	899.2 тыс.кВтч	0.0 тыс.кВтч
вээ	298.9 г/кВтч	0.0 г/кВтч
вээ(н)	302.9 г/кВтч	0.0 г/кВтч
вээ(нр)	302.9 г/кВтч	0.0 г/кВтч
ηбр	42.1 %	0.0 %
ηбр(н)	41.6 %	0.0 %

РАСХОД ГАЗА ПО НИТКАМ

НИТКА 1: Вр 231.8 тыс.м3 НИТКА 2: Вр 0.0 тыс.м3 НИТКА 3: Вр 0.0 тыс.м3

Обзор системы ИС ТЭП



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

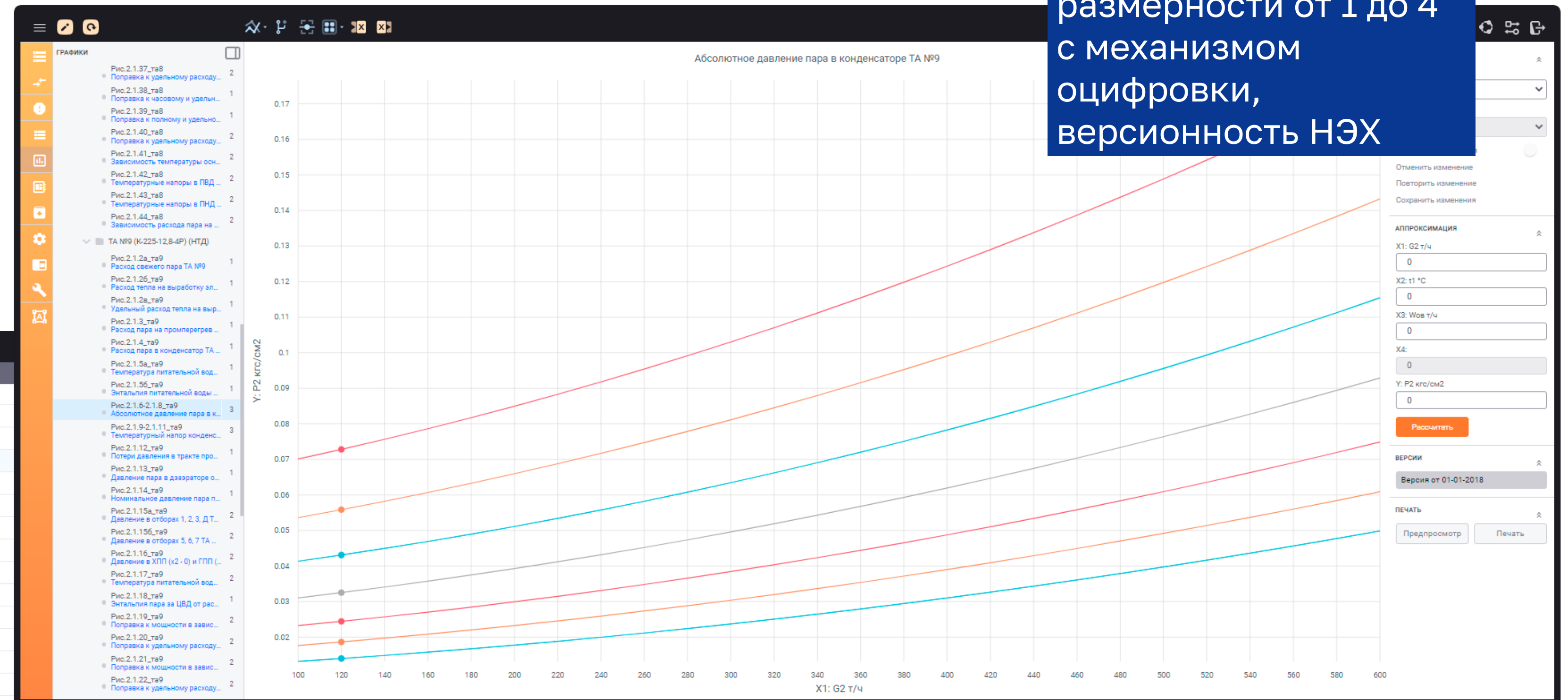
Графики любой
размерности от 1 до 4
с механизмом
оцифровки,
версионность НЭХ

Механизм «Дерево
расчета» позволяет
отслеживать всю
цепочку расчета

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА

- Исходные данные (Осн)
 - АИСКУЭ (Осн)
 - АСКУТ (Осн)
 - Тех.учет Топливо (Осн)
 - Тех.учет КА (Осн)
 - Тех.учет ТА (Осн)
 - Тех.учет Прочие (Осн)
 - Ручной ввод (Осн)
 - Наработка (Осн)
 - Общестационарные (Осн)
 - Топливо (Осн)
 - Отпуск тепла (Осн)
 - Расчет КА (Осн)
 - Факт КА (Осн)
 - Факт КА №12 (Осн)
 - Факт КА №13 (Осн)
 - Факт КА №1.8 (Осн)
 - Норматив (Осн)
 - Расчет ТА (Осн)
 - Расчет ПОК ТЭУ (Осн)
 - Расчет расхода э/э на СН (Осн)
 - Расчет расхода т/э на СН (Осн)
 - Расчет УРУТ (Осн)
 - Резерв экономии топлива (Осн)
 - Расчет фактической ТЭС (Осн)
 - Расчет рабочей мощности (Осн)
 - Балансы
 - Контроль достоверности 15506 (Осн)
 - Подмена недостоверных значений
 - Группы копирования (Осн)
 - dashboard
 - AIS TORO
 - AIS Trading

№	АКК-код	Название	Единица измерения	Значение	Статус
62	12K010PD001.4	Доля газов рециркуляции КА №12			
63	12K000KK001.4	Коэффициент доли газов рециркуляции КА №12			
64	12K000SH001.4	Содержание горючих в шлаке КА №12			
65	12K000SG001.4	Содержание горючих в уносе КА №12			
66	12K010SH001.4	Доля золы сожженного угля в шлаке КА №12			
67	12K010SG001.4	Доля золы сожженного угля в уносе КА №12			
68	12K000SO001.4	Содержание кислорода в уходящих газах КА №12			
69	12K000KI001.4	Коэффициент избытка воздуха в режимном сечении КА №12			
70	12K000SV001.4	Присосы воздуха в конв. часть (ВЗК+ВП) (приведенные) КА №12			
71	12K000KU001.4	Коэффициент избытка воздуха в уходящих газах (за пароперегревателем) КА №12			
72	12K000UQ001.4	Потери тепла с уходящими газами КА №12			
73	12K000MN001.4	Потери тепла от механической неполноты сгорания КА №12			
74	12K000NO001.4	Потери тепла с наружным охлаждением котла КА №12			
75	12K000FT001.4	Потери тепла с физическим теплом шлака КА №12			
76	12K000NQ001.4	Потери тепла при пусках КА №12			
77	12K000KJ001.4	КПД brutto по обратному балансу КА №12	гбр ка12 %	94.01	
78	12K000KL001.4	КПД brutto по прямому балансу КА №12	гбр пр ка12 %	97.8	
79	12K000GGU001.4	Расход угля в натуральном исчислении КА №12 (конв. вес)	Внат(гт) ка12 (кг тнт)	45615.822	
80	12K000GBU001.4	Расход угля в условном исчислении КА №12 (конв. вес)	Вусл(гт) ка12 (кг тут)	35326.196	
81	12K010GGU001.4	Расход угля в натуральном исчислении КА №12 (обратный баланс)	Внат(обр) ка1: тнт	46690.797	
82	12K010GBU001.4	Расход угля в условном исчислении КА №12 (обратный баланс)	Вуг(обр) ка12 тут	36158.687	
83	12K000GG001.4	Расход топлива в натуральном исчислении КА №12 (конв. вес+мзут)	Внат ка12 (кг+м тнт)	45731.822	
84	12K000GB001.4	Расход топлива в условном исчислении КА №12 (конв. вес+мзут)	Вусл ка12 (кг+м тут)	35462.314	
85	12K010GG001.4	Расход топлива в натуральном исчислении КА №12 (обратный баланс)	Внат(обр) ка12 тнт	46690.797	
86	12K010GB001.4	Расход топлива в условном исчислении КА №12 (обратный баланс)	Вусл(обр) ка12 тут	36158.687	
87	12K020GGU001.4	Расход угля в натуральном исчислении КА №12	Внат(гт) ка12 тнт	44647.299	



Оперативное ведение режимов

Надежный инструмент для мониторинга текущего режима работы ТЭС

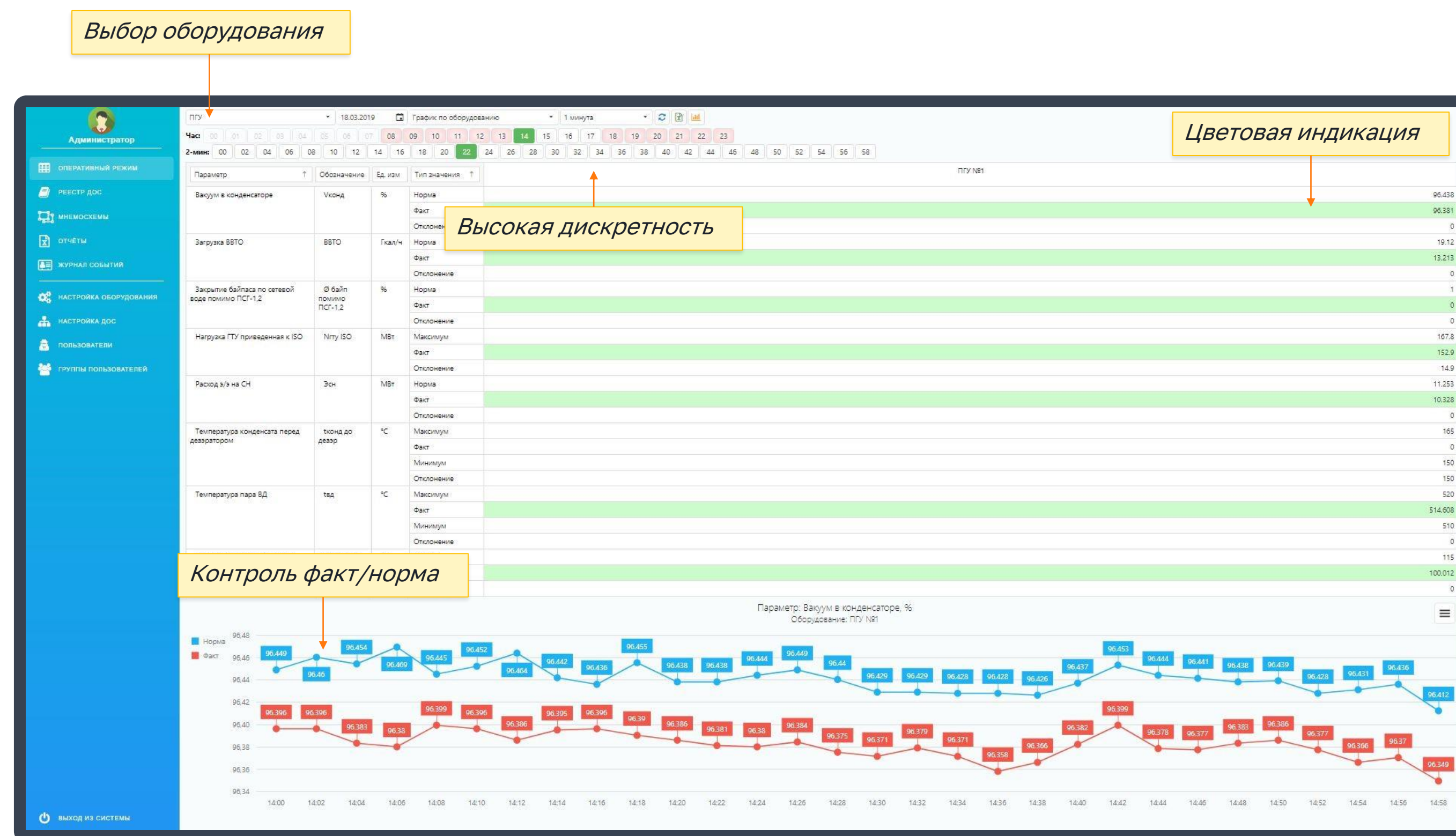
Оперативное ведение режимов - информационно-аналитическая система для мониторинга текущего режима работы ТЭС, автоматического расчета и визуализации отклонений текущего от оптимального режима работы.

Система позволяет рассчитывать **отклонения в тоннах условного топлива и в денежном эквиваленте**, дает своевременные рекомендации оперативному персоналу о необходимых действиях для устранения отклонений, а также же выхода из нештатной ситуации.

Систему можно «развернуть» на любой операционной системе, использовать любую СУБД.

Функциональные возможности

- Мониторинг текущего режима работы ТЭС
- Съём и передача показаний оборудования
- Система уведомлений
- Аналитика и отчетность для руководства
- Аналитика и отчетность для диспетчеров



Технологический стек:

- Импортонезависимая платформа
- .Net Core, Angular и PostgreSQL

Версии:

- Web-приложение
- Мобильное приложение (Android, iOS).

Мероприятия

Автоматизированная информационная система учёта инвестиционных мероприятий

Редактирование мероприятия

ОБЩИЕ АТТРИБУТЫ

* Код мероприятия: M1

* Наименование: Техническое перевооружение системы освещения Привокзальной отопительной

* Базовый год: 2018

* Плановые сроки: июнь 2019

Фактические сроки:

Состояние: Выполняется

ДЗО: СмФ ЦОК

Примечание:

Расчет мероприятия | Техническое перевооружение системы освещения Привокзальной отопительной котельной/M1

Одобрение инвестиционного комитета

Плановые сроки этапа: июл. 2019 - окт

Фактические сроки этапа:

Загрузить дочерние периоды

Показать плановые значения на 15 лет

Код показателя	Наименование	Единица измерения	Формула	2019	Январь 2019	Февраль 2019	Март 2019	Апрель 2019
				План	План	План	План	План
paybackD	Дисконтирова	лет		0	0	0	0	0
capex	CAPEX	млн.руб.		0	0	0	0	0
CAPEX_СУММА	ТПиР СМР, пуск	тыс.руб.	GetActValue	3563.93	0	0	0	0
CAPEX_ПИР	ТПиР, проектнс	тыс.руб.		110	0	0	0	0
CAPEX-СМР	ТПиР СМР, пуск	тыс.руб.		598.76	0	0	0	0
CAPEX_Матер	ТПиР, материал	тыс.руб.		2855.17	0	0	0	0
ΔЭЭ	Расход электр	т/МВтч	GetActValue	0	0	0	0	0
ЦЭЭ	Стоимость эле	руб/МВтч		0	0	0	0	0
ЭЭ_ст	Расход электр	тыс.кВт.ч/т		0	0	0	0	0
ЭЭ_нов	Расход электр	тыс.кВт.ч/т		0	0	0	0	0

Настройка формул расчета

Мероприятия - модуль предназначен для ведения, контроля выполнения и расчёта экономического эффекта и других показателей инвестиционных мероприятий.



Расчёт экономического эффекта позволяет проводить **анализ, сравнение эффектов** мероприятий в сопоставимых условиях и их ранжирование по требуемым критериям.

Функции модуля

- Ведение реестра мероприятий
- Расчет эффектов мероприятия
- Расчет отклонений
- Единое информационное поле
- Ранжирование мероприятий
- Отчетность

Мобильная версия



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

ИС ТЭП (mobile) – мощный инструмент для оперативного онлайн-анализа эффективности работы генерирующего предприятия.

Незаменимый инструмент

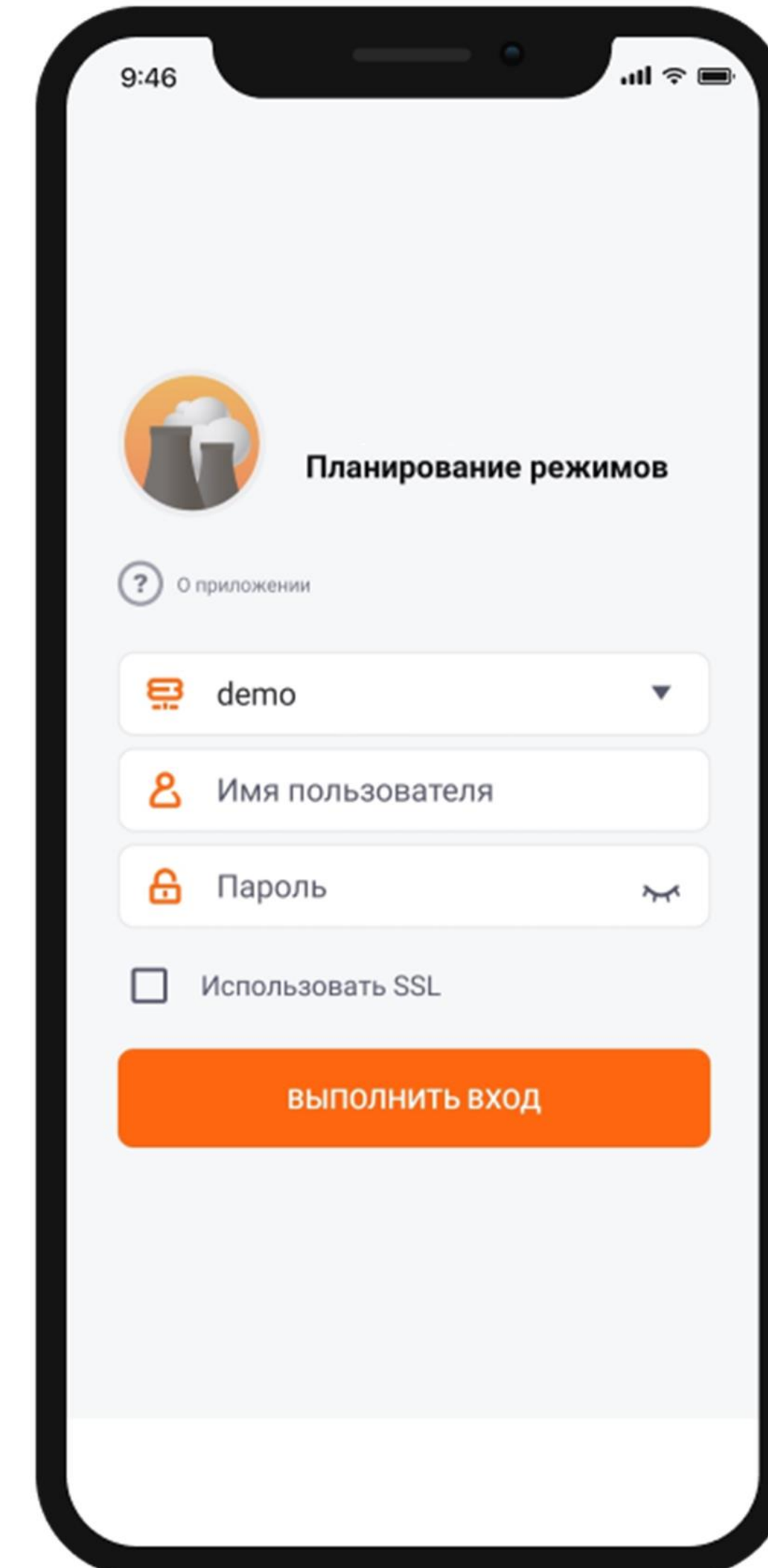
Руководящему составу

- +Топ-менеджерам
- +Начальнику ПТО

Оперативному персоналу

- +Диспетчерам
- +Главному инженеру

Пользователи могут самостоятельно добавлять любые виджеты через удобный и интуитивно-понятный мастер настройки – создавать свои графики, диаграммы, отслеживать зависимости и влияющие факторы.



Функциональные возможности приложения

Визуализация данных

Удобные графические панели: таблицы, диаграммы, тренды и т.д.

Ключевые показатели работы станции в вашем смартфоне:

Выработка э/э, удельный расход топлива, поагрегатные данные и т.д.

Оперативное получение информации

Информация в различных временных разрезах и сравнение с типовым периодом

Контроль режимов работы

Уведомления об отклонениях от нормального режима

Режим мобильного обходчика

Внесения данных с неавтоматизированных участков производства электростанции

Рекомендации по ведению режимов

Информация в режиме реального времени

Мониторинг ключевых показателей работы

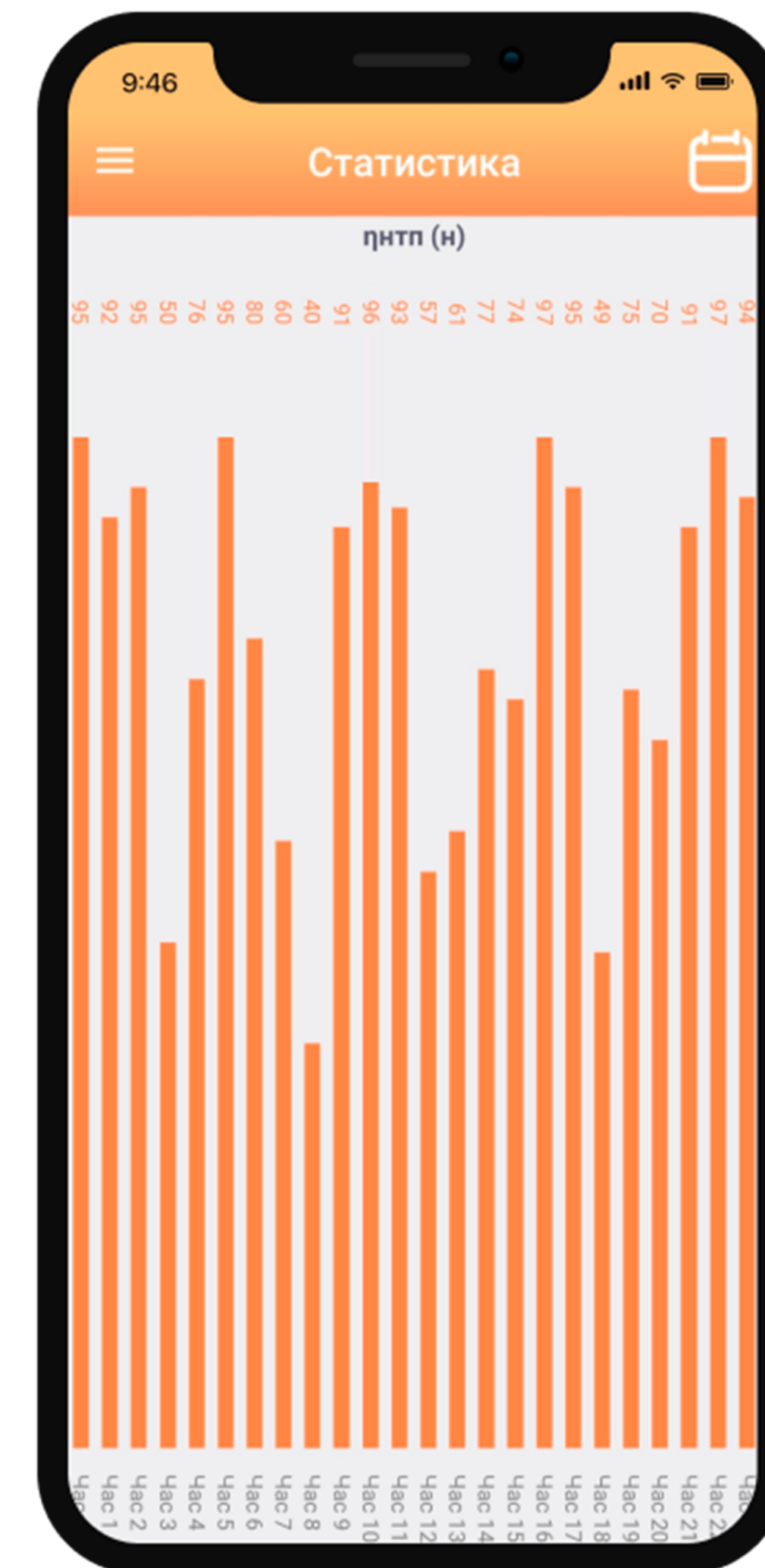
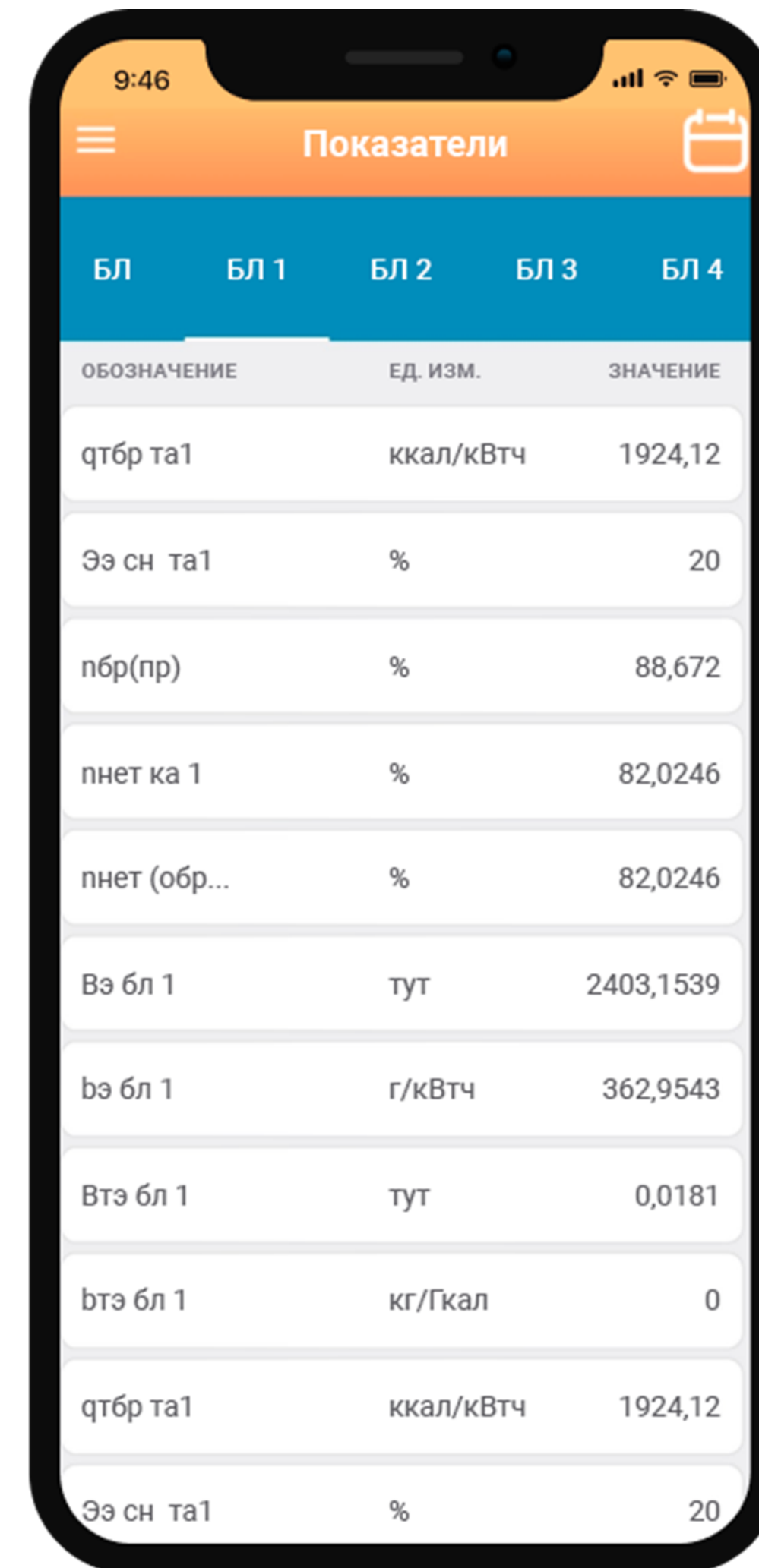
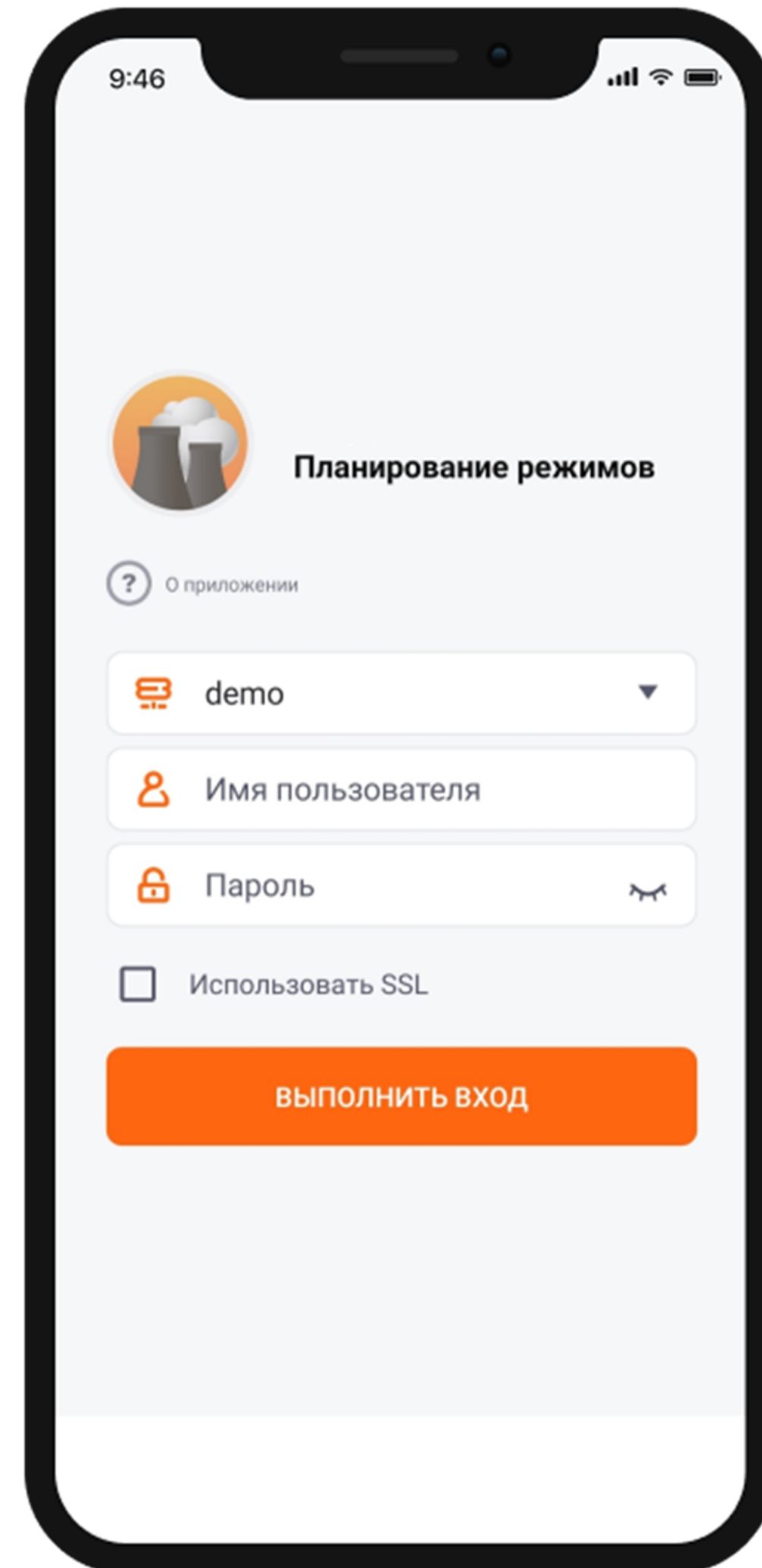
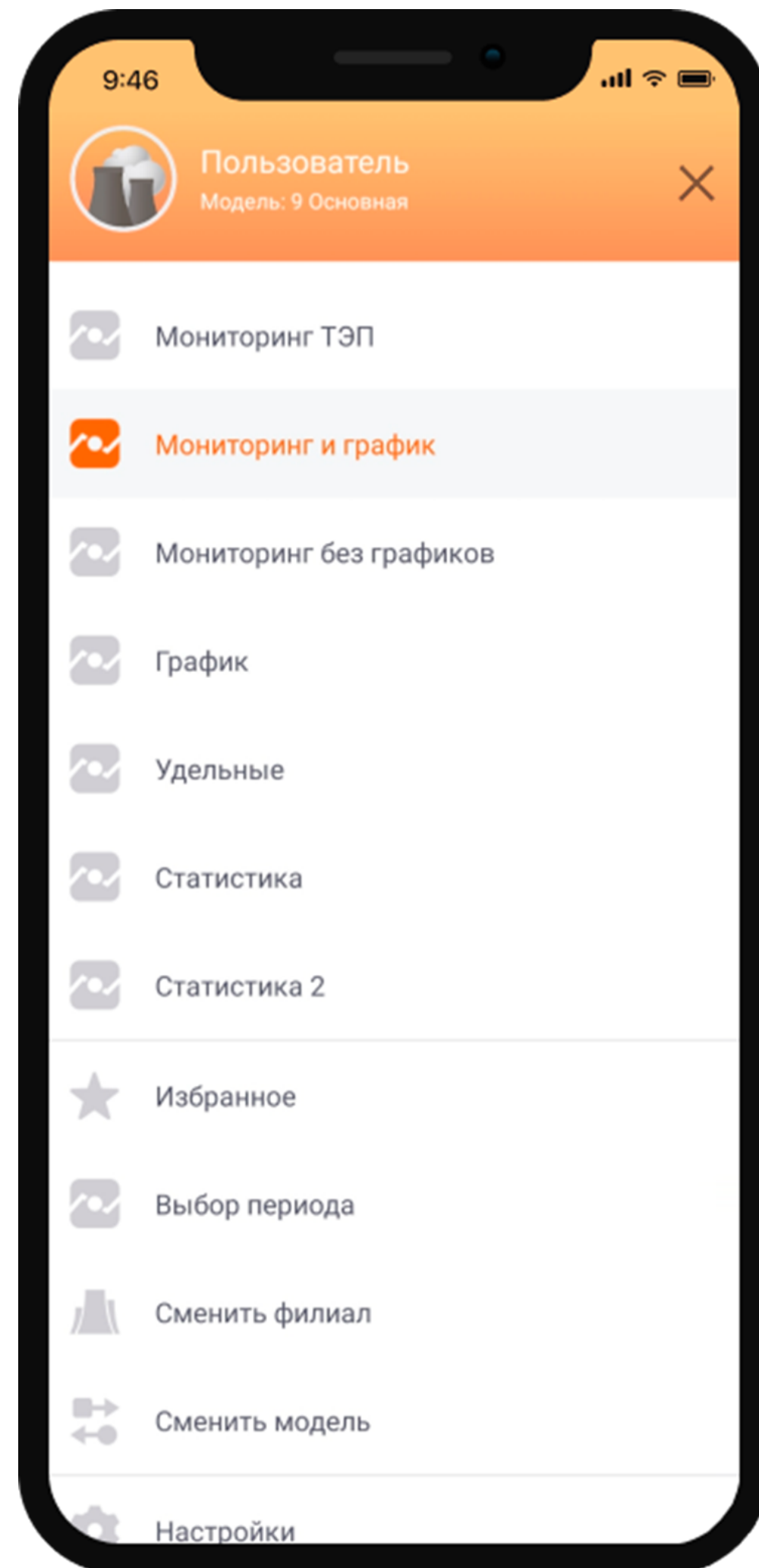
- ✓ Выработка э/э, собственное потребление э/э, отпуск э/э и тепла, расходы топлива по видам;
- ✓ Итоговые фактические и нормативные показатели эффективности работы станции (удельные расходы топлива, топливные составляющие себестоимости);
- ✓ Пережоги/экономии топлива в целом по станции, а также с разбивкой по составляющим;
- ✓ Поагрегатные данные – КПД котлоагрегатов, удельный расход тепла на выработку э\э турбоагрегатов, удельные расходы э/э и тепла на собственные нужды, КПД газотурбинных установок;
- ✓ Первичные данные учета и ручной ввод – температуры, давления, расходы пара и воды на различных участках производства.

Помимо функций анализа данных для руководства, реализован блок функций для диспетчеров, который позволяет контролировать режим работы оборудования станции и оперативно принимать верные решения в сложных технологических ситуациях.

Обзор приложения



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

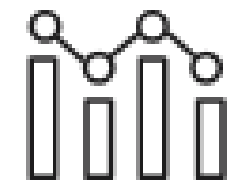


Преимущества ИС ТЭП



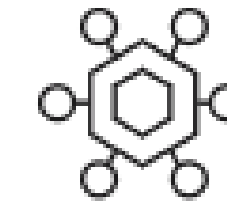
Надежность

защита данных,
гибкая политика
безопасности



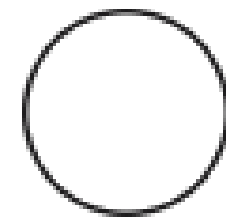
Открытость

бесшовная
интеграция с другими
системами



Модульность

поэтапное внедрение,
независимость
модулей



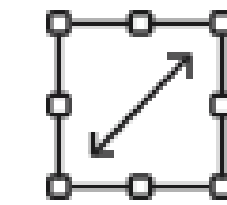
Прозрачность

просмотр и анализ
всей цепи расчетов



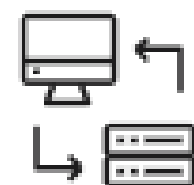
Системность

консолидация
данных филиалов
в дирекции



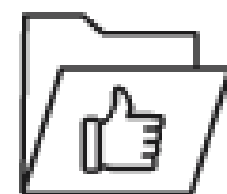
Масштабируемость

подключение филиалов
и объектов



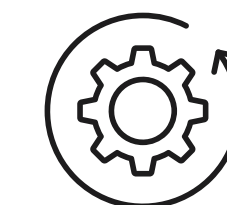
Быстродействие

высокая
производительность



Документирование

полный пакет
документации



Удобство

простой интерфейс,
визуализация данных

Результаты внедрения ИС ТЭП



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ



Увеличение маржинальной прибыли
за счет оптимизации состава оборудования



Повышение качества учета, дискретности
за счет контроля достоверности первичных данных,
автоматического сбора и обработки



Снижение топливно-энергетических затрат
за счет повышения качества планирования топливной
составляющей себестоимости (ТСС)



Консолидация данных по всем станциям
за счет легкого тиражирования системы на объекты группы



Сокращение затрат на производство энергии
за счет качественного планирования оптимального режима
и состава оборудования



Повышение надежности данных
за счет гибкой политики безопасности и аудита, снижения
влияния человеческого фактора



**Создание единой системы управления
производством – цифрового двойника станции**

Эффекты в цифрах:

>1000

параметров загружаемых
автоматически каждый час

1-2%

увеличение
прибыли*

0,5-1%

снижение
потребления топлива*

** в зависимости от состава работающего
оборудования, текущих нагрузок и сходных
показателей эксплуатации станции*