

# Системы энергоменеджмента Schneider Electric



**Бычкова Мария**

Менеджер по развитию бизнеса энергоэффективных решений и сервисов

**Schneider**  
Electric

# Мировой опыт в горной добыче и металлургии

## Металлургия



## Цемент



## Добыча и обогащение



# Вызовы стоящие перед сегментом

Операционные  
издержки

Внедрение  
инноваций

Стоимость  
добычи сырья

Стоимость продукции  
на рынках

Квалифицированный  
персонал  
на объектах

Выручка и прибыль

Эффективная платформа энергоменеджмента и оптимизации производства для постоянного мониторинга потенциала снижения затрат на производстве

# Уникальная интегрированная платформа энергоменеджмента

## Energy Operations

- Сравнение показателей по нескольким объектам
- Показатели эффективности уровня группы предприятий
- Постановка целей для группы объектов



Energy Operation

## Системы энергоменеджмента

- Определение удельных показателей расхода энергоресурсов
- Определение нормативов потребления по удельным показателям
- Определение событий перерасхода энергоресурсов



Ampla

## Системы технического учета энергоресурсов

- Тепловая энергия
- Электроэнергия
- Вода
- Газ, уголь
- Пар
- Сжатый воздух и др.



Power Monitoring Expert

Обследование  
объекта

Проектирование

Монтаж  
оборудования

Пусконаладка

Сдача  
системы

# 3 уровня - 7 функций



## Планирование

“Я планирую оптимальное использование ресурсов предприятия”



## Оптимизация

“Я эффективно управляю предприятием и активами”



## Оперативное Управление

“Я контролирую работу систем и оборудования”



# Системы технического учета энергоресурсов



Центр  
энерго-  
менеджмента

Как я  
контролирую?

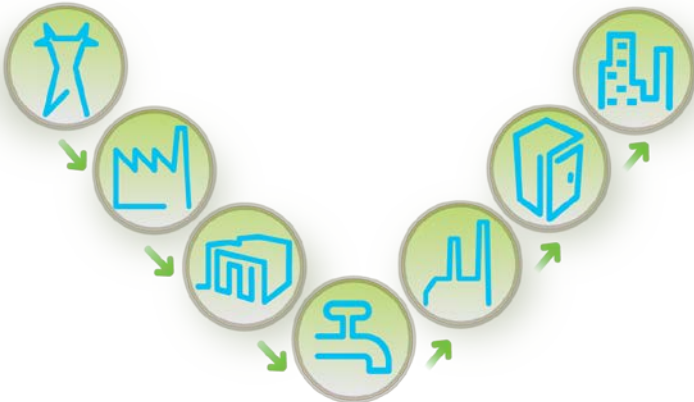


# Технический учет энергоресурсов

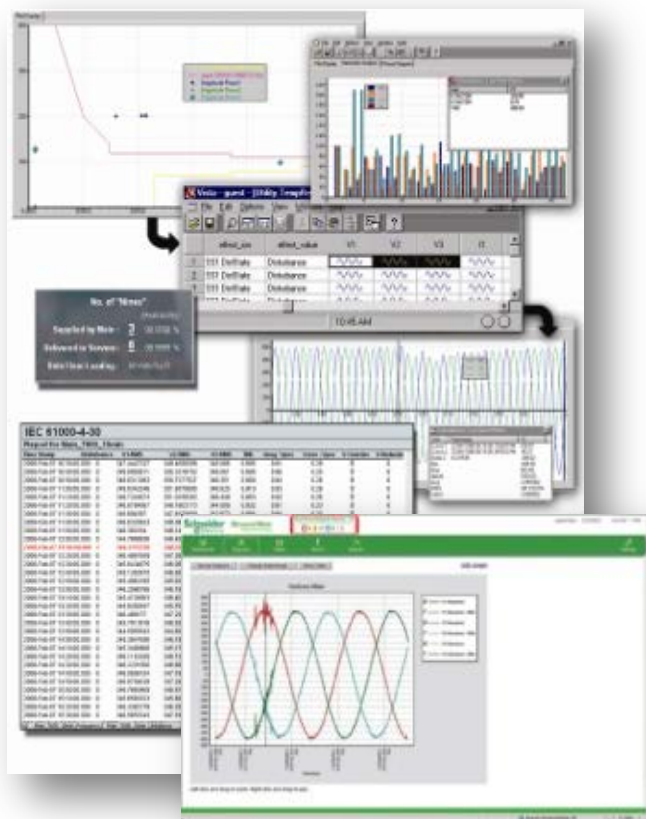
Power Monitoring Expert это полнофункциональное решение для мониторинга и контроля потребления энергоресурсов в реальном времени, повышения надежности и эффективности систем энергоснабжения



- Комплексные решения для **расширенного технического учета** всех **энергоресурсов** предприятия, включая решения с **приборами учета российского производства**
- Анализ **качества электроэнергии**
- Интеграция с программными продуктами для осуществления **коммерческого учета электроэнергии**
- Интеграция с системами **SCADA, ВАС, DCS, ERP, BMS** и т.д.
- Наглядный **web-интерфейс** и расширенные функции **отчетности**



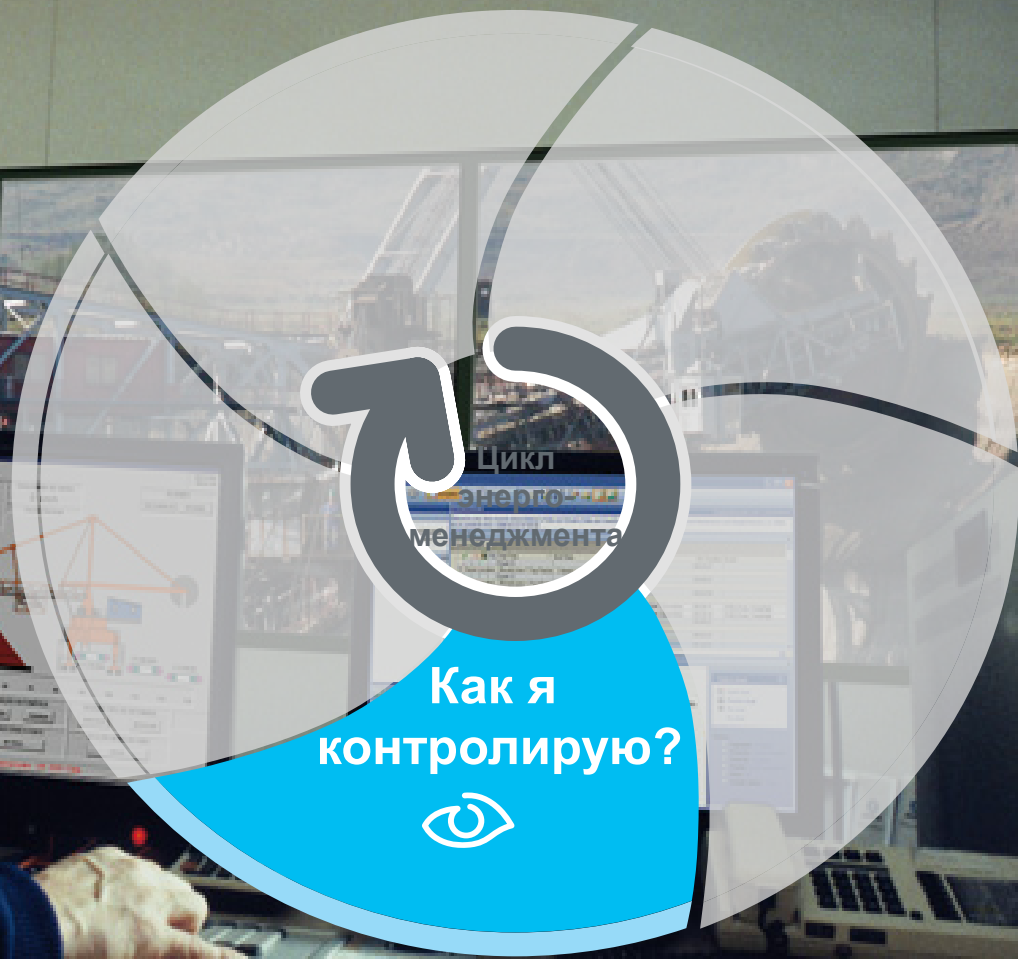
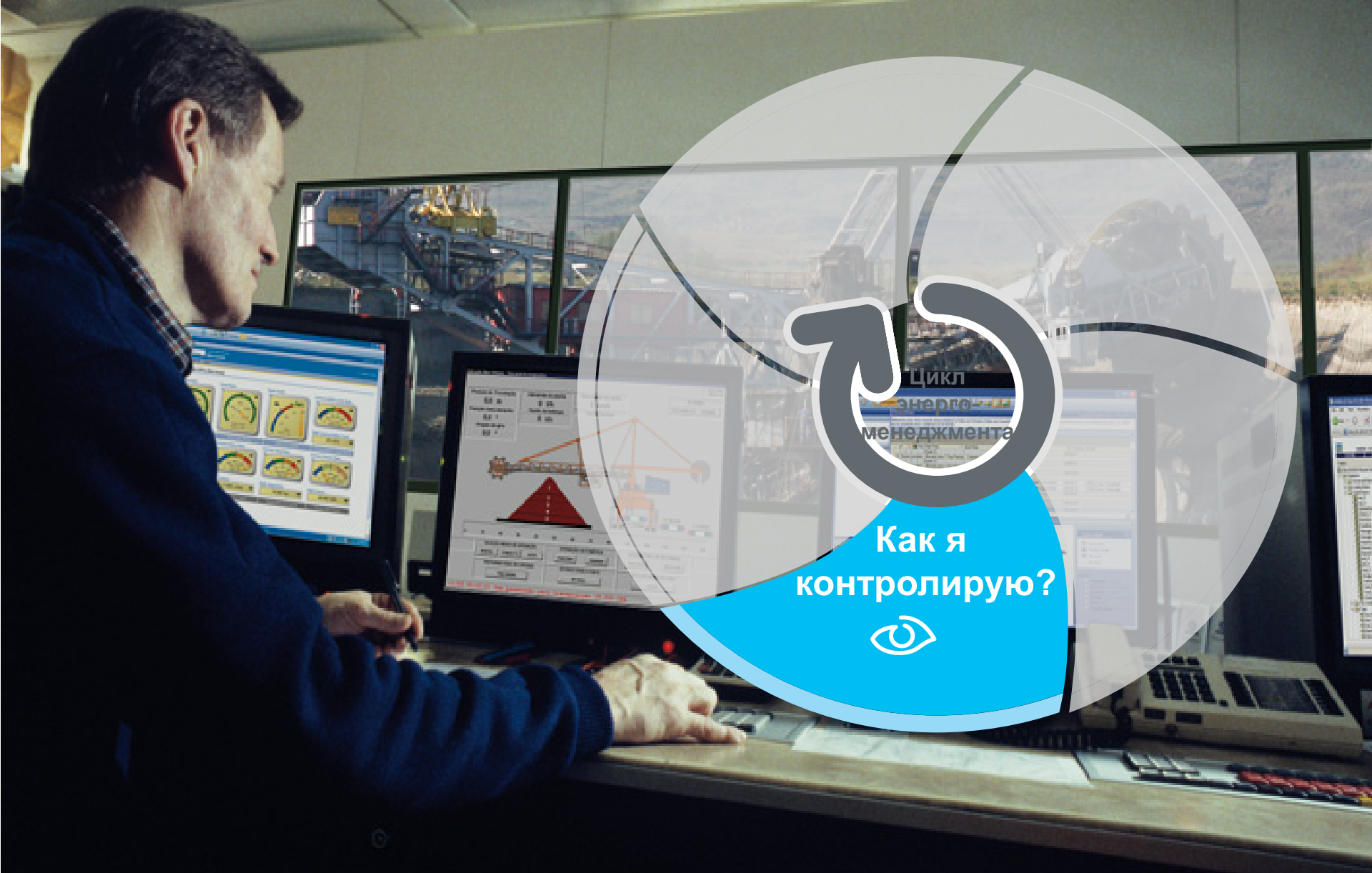
# Анализ качества электроэнергии



- **Непрерывный мониторинг сети, сбор данных и формирование отчетов**
- Распределение гармоник, коэффициент нелинейных искажений, К-фактор (вклад высших гармоник), коэффициент амплитуды, комплексная амплитуда, симметричные составляющие
- Формы колебаний сигнала
- Отчеты в соответствии со стандартами МЭК 61000-4-30 и EN50160
- Провалы, пики и помехи на типовых кривых (промышленные стандарты ITC, SEMI)
- Детализация по щелчку на событие с меткой времени



# Системы энергоменеджмента

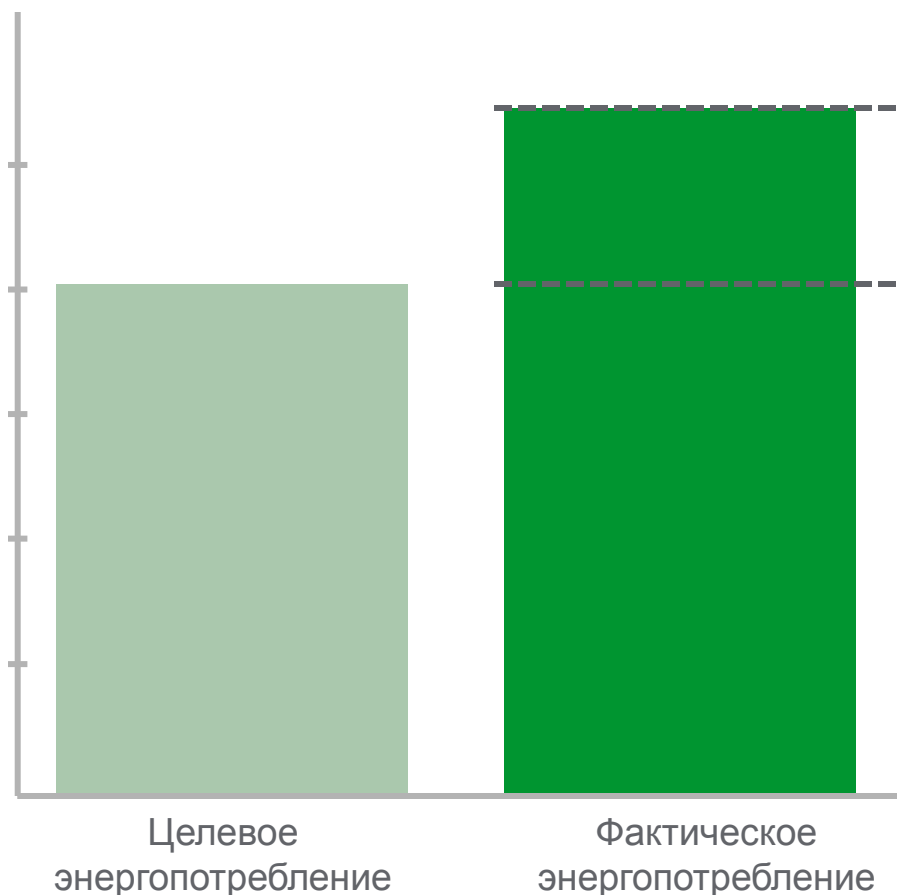


Цикл  
энерго-  
менеджмента

Как я  
контролирую?



# Сочетание данных о расходе энергоресурсов и ходе технологического процесса позволит понять энергоэффективность производства



Изменился процесс?  
Увеличилась  
производительность?  
Что-то сломалось?

**Данные об  
энергопотреблении без  
контекста бесполезны!**

Какие КПЭ должны отслеживать  
для того, чтобы лучше понимать,  
что происходит?

# Энергия в контексте производства

За период, на тонну продукции, за смену, ...

На примере временного интервала

Анализ процессов за разные временные промежутки времени и в зависимости от разного сырья и материалов, смен.

Выявление отклонений и периодов стабильной работы первый шаг на пути к оптимизации.

Краткосрочный анализ (15мин/1час) - Стабильная работа производства

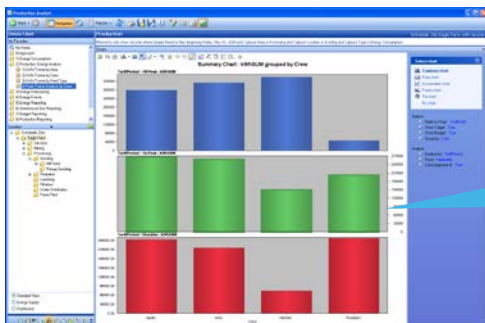
Среднесрочный (смена/неделя/месяц) - Выявление лучших практик

Долгосрочный анализ(сезон/год) - Долгосрочные изменения

Включения / Выключения - Оптимизация обслуживания

На примере смены

Выявление и анализ опыта работы лучших смен



Энергопотребление по сменам, по тарифным интервалам – Почему оно каждый день разное?

# Энергия в контексте производства

## Индикаторы энерготехнологической эффективности для производства

### • Энергия (примеры)

- ГКал (натуральные, удельные)
- кВт\*ч (натуральные, удельные)
- Текущая и пиковая мощность
- ГКал, м<sup>3</sup> газа (натуральные, удельные)
- м<sup>3</sup> воды (натуральные, удельные)

### • Экология (примеры)

- Твердые отходы (т, на единицу)
- Выбросы CO<sub>2</sub> на тонну продукции

### • Продукция (примеры)

- Объем
- Продуктивность (т/ч и др.)
- Себестоимость/рентабельность

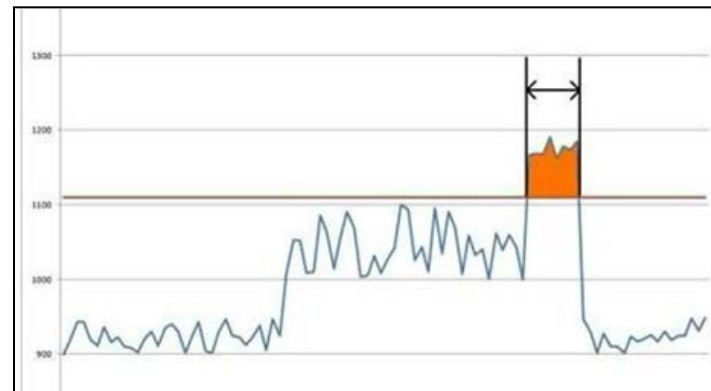
### • Процесс (примеры)

- Простои
- Работа оборудования в неоптимальных режимах



# Как увеличить энергоэффективность на уровне производства?

- Сократить количество событий, приводящих к сверхнормативному потреблению
  - Регистрация производственных событий сверхнормативного потребления
  - Анализ данных, выявление причин сверхнормативного потребления (ошибка оператора, неправильные настройки, отказ оборудования и пр) и принятие решений по их устранению
  - Сокращение событий сверхнормативного потребления оказывает значительный эффект на энергоэффективность предприятия в целом





# Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Общий показатель эффективности работы оборудования

> Увеличить производительность

Завод не работал 2 часа из 16, при этом было произведено 1120 ед. продукции из 1400 по плану, из них только 1064 надлежащего качества

$OEE = \text{Доступность} * \text{Выход} * \text{Качество}$

14/16

1120/1400

1064/1120

87.5%

\*

80%

\*

95%

= 66.5%

T. Календарное время

A. Фонд рабочего времени

ТОиР

B. Время фактической работы

Простои

C. Целевой выход продукции

D. Фактический выход продукции

Низкая  
Произв-ть

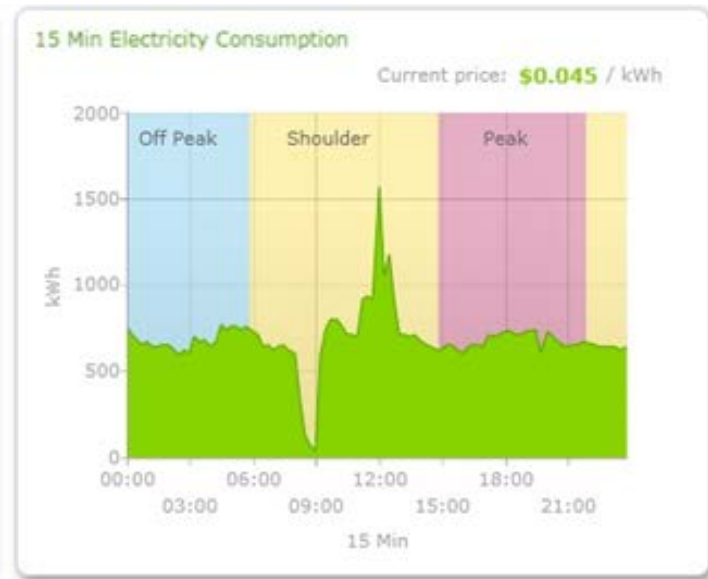
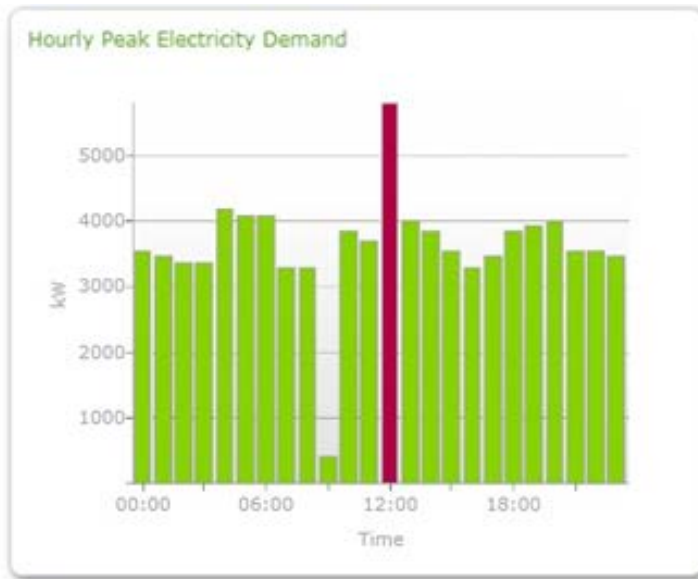
E. Выход годной продукции

Низкое  
качество

# ОЕЕ+Е

## > Что такое +Е?

- Как влияет энергопотребление?
- При производстве различных видов продукции расходуется различное количество энергоресурсов
- План производства составлен с учетом энергопотребления?
- $ОЕЕ+Е = \text{Доступность} * \text{Выход} * \text{Качество} * \text{Энергоэффективность}$



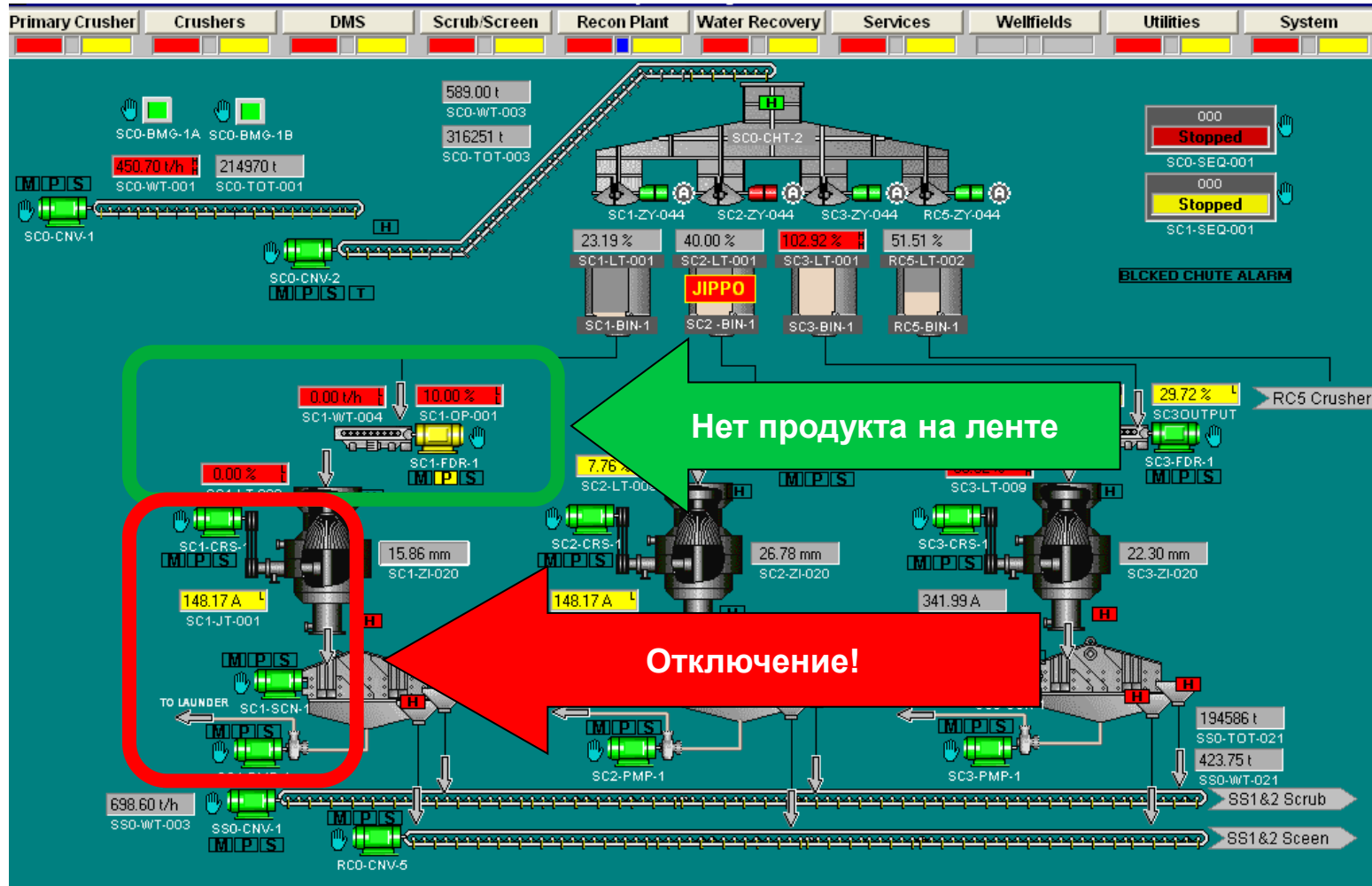
# Управление простоями

- Сократить потребление энергоресурсов при простое оборудования
  - Повышение энергоэффективности предприятия в нерабочее время (остановки производства, ночное время, выходные и пр)
  - В большинстве случаев базовое потребление составляет **50%-70%** от номинального



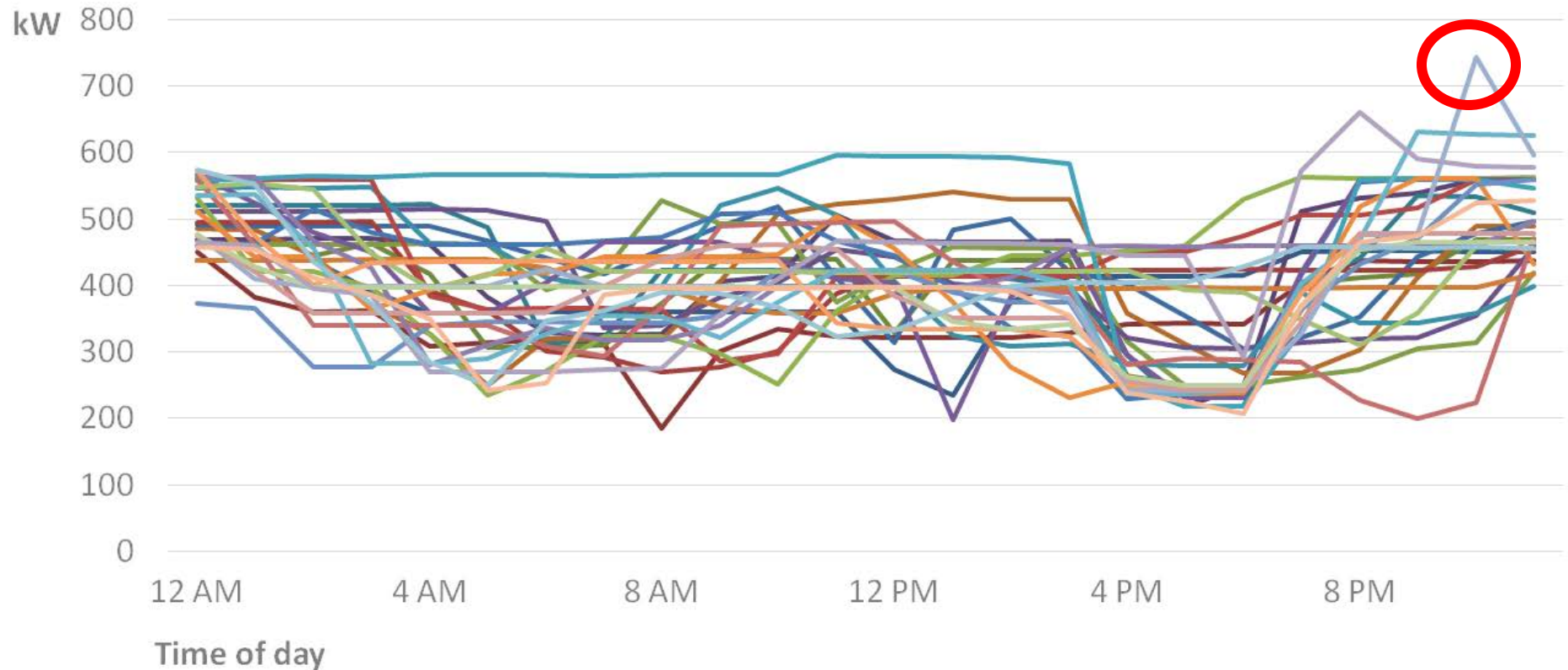


# Активное управление энергией



# Важность визуализации получаемой информации

Понимание причин, приводящих к сверхнормативному потреблению энергоресурсов, позволит в будущем их устранить

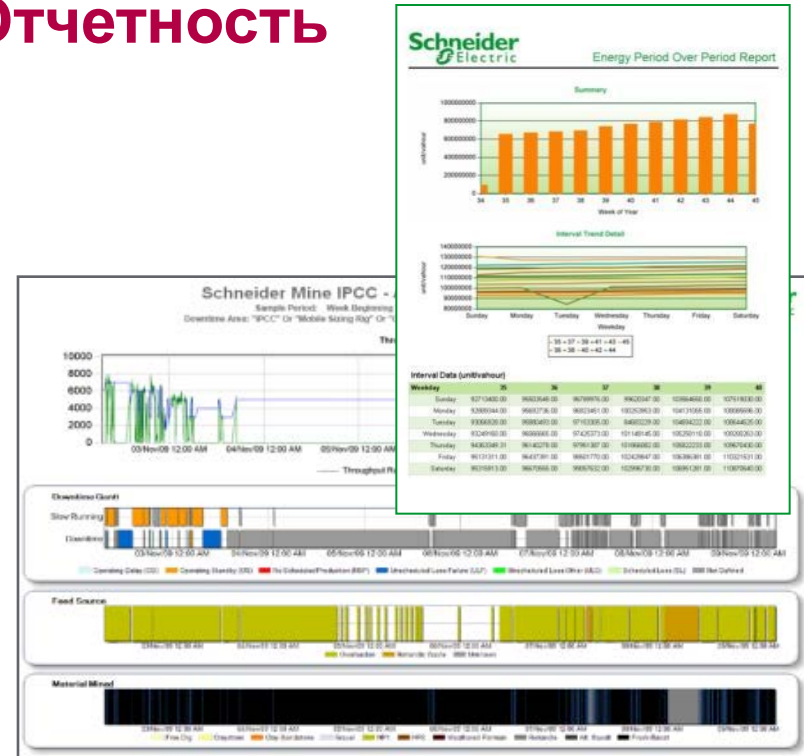


# Визуализация и Отчетность

## Экранные формы

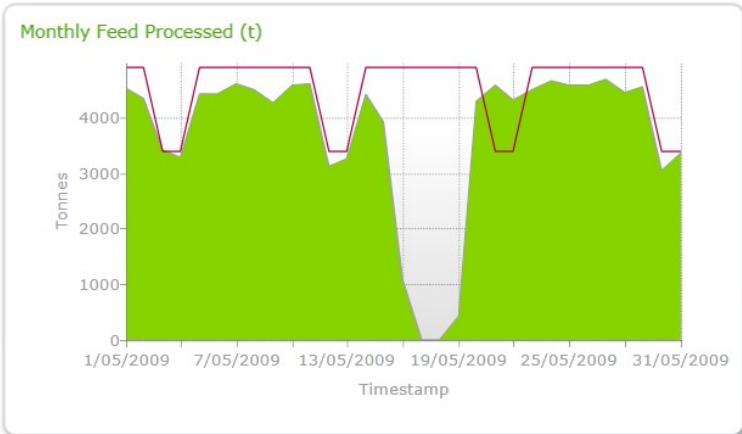
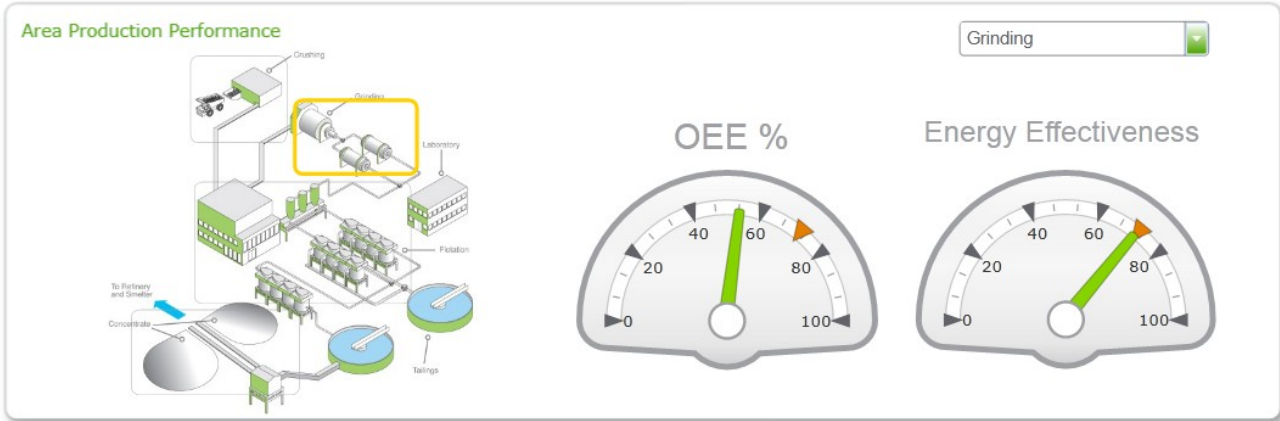


## Отчетность



Возможность различного представления данных для анализа энергопотребления в производственном контексте для различных пользователей системы в зависимости от их потребностей и целей.

# Визуализация и Отчетность



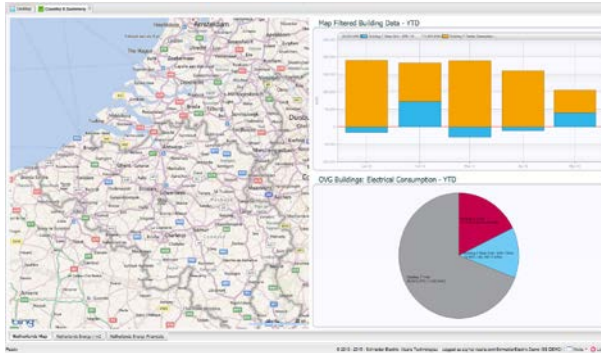
# Визуализация и Отчетность



Energy Operation:  
Планирование устойчивого  
развития на уровне  
руководства предприятия

# Отчеты об энергопотреблении

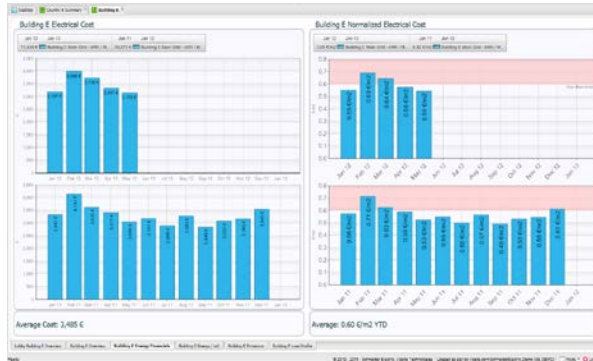
Управляющий персонал



Широкая публика



Энерго-менеджеры



Глобальные данные для управляющего персонала, детализированная информация для энергоменеджеров и терминал или веб-портал для широкой публики

# Сравнение показателей по нескольким объектам Делает невидимое очевидным



Анализ данных для быстрого обнаружения неэффективных подразделений, требующих более детального анализа



# Отображение статуса энергоэффективности, сравнение фактических значений с прогнозными



Отображение статуса энергоэффективности в соответствии с заданными критериями, нормализованными фактическими данными о потреблении в сравнении с прогнозируемыми значениями

# Онлайн демо Energy Operation

- Retail demo

<http://demo.energyoperation.schneider-electric.com/#>

- Username: eo.retail.viewer
- Password: eo.retail.viewer!

- Hotel demo

<http://demo.energyoperation.schneider-electric.com/#>

- Username: eo.hotel.viewer
- Password: eo.hotel.viewer!

- SE sites

<http://ru.energyoperation.schneider-electric.com/>

- Username: demo
- Password: demo!!!!

# Энергосервисные контракты





# Энергосервис

**бизнес модель, при которой сегодняшние инвестиции покрываются экономией энергоресурсов в будущем с минимальным риском для заказчика:**

- внедрение энергосервисной компанией (ЭСКО) энергоэффективных технологий на объекте заказчика;
- оплата за реализацию проекта энергосервисной организации проводится из сэкономленных средств после окончания работ;
- один из основных механизмов повышения энергоэффективности во всем мире;
- способ достижения различных целей при одновременном увеличении капиталоемкости;

**Энергосервис может быть реализован как с помощью собственных средств заказчика, так и с помощью заемных.**

# Процесс реализации энергосервисных контрактов

Фаза анализа

Фаза внедрения

Квалификационный отбор

Да / нет

Да / нет

Предварительный анализ

Детальный аудит

Внедрение проекта

Эксплуатация, гарантия сбережений

Разработка ТЭО

Подготовка проекта

Реализация проекта

Финансирование

Исполнение договорных обязательств по гарантии экономии

Определение потенциала  
ROI +/- 20%

Условия договора включают:  
Инвестиции, Экономия, ROI, способы измерений и т.д.

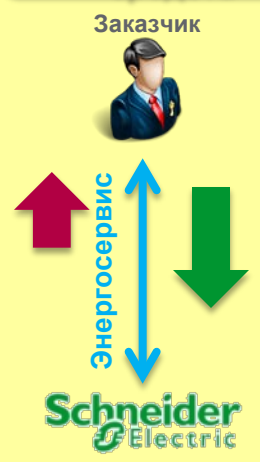
Гарантия энергосбережения

# Бизнес модели энергосервисных договоров



Бизнес модели

## 1. Энергосервис без заемных средств



- Проект финансируется заказчиком
- Schneider Electric Гарантирует уровень энергосбережения

## 2. Supplier to an ESCO



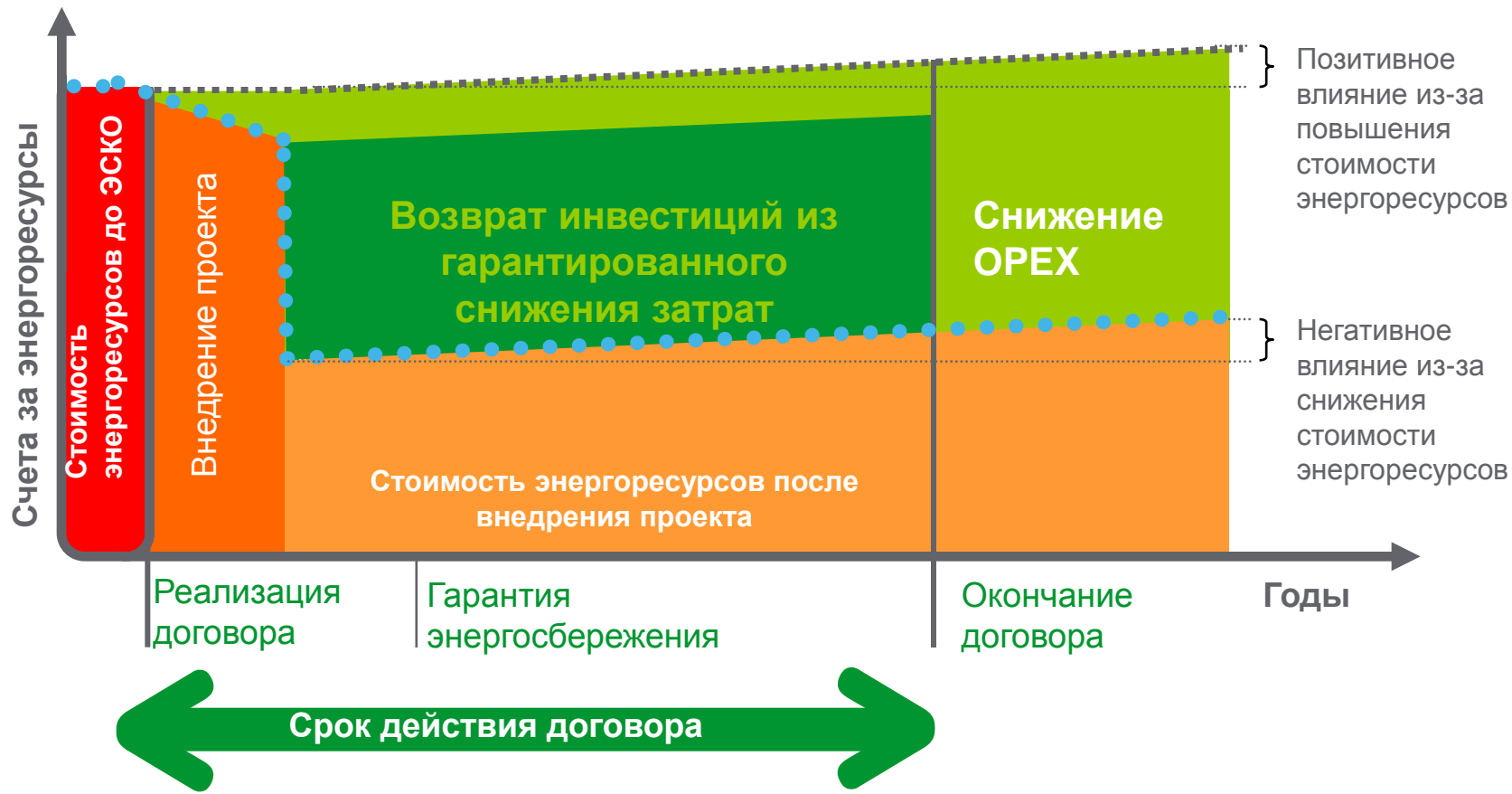
- Schneider Electric выполняет часть проекта в качестве подрядной организации ЭСКО

## 3. Тройственный договор



- Schneider & ESCO совместно реализуют контракт на объекте заказчика

# Бизнес модель, основанная на самокупаемости



# Основные финансовые партнеры:

**ESCO**



**ГПБ ЭНЕРГОЭФФЕКТ**







# Данные необходимые от заказчика

До проведения обследования необходимо получение следующих исходных данных от заказчика:

1. Схема и описание технологического процесса, в котором задействовано оборудование, для которого предлагается установка ПЧ СН.
2. Циклограмма работы оборудования.
3. Текущий режим работы оборудования
4. Аэродинамические характеристики эксгаустера/эксгаустеров, ....
5. Информация о количестве плавков в базовом году
6. Информация о схеме электроснабжения оборудования (есть ли приборы учета потребляемой энергии, по какой схеме осуществляется электроснабжение)

**Необходимо организовать допуск специалистов для подключения анализаторов качества электрической энергии (проверить возможности подключения электроанализаторов к вторичным цепям трансформаторов тока и напряжения, цепям релейной защиты)**



# Энергосервисное предложение Schneider Electric



## **Проведение энерготехнологического обследования компрессорных и насосных установок**

*Полный аудит технологического процесса в котором задействованы компрессора и насосы, определение индикаторов энергетической эффективности, потенциала энергосбережения*



## **Выбор и обоснование эффективности технического решения**

*Выбор оптимального технического решения для конкретной установки : частотный привод на среднее или низкое напряжение, устройство плавного пуска, автоматизация. Выбор и обоснование режимов работы установок*



## **Подготовка энергосервисного предложения**

*Расчет экономической эффективности реализации проекта, включая расчет полной стоимости владения, NPV, DPV, IRR; формирование предложения по реализации проекта по схеме энергосервисного соглашения*



# Спасибо!

Познайте возможности  
Вашей энергии™



**Schneider**  
Electric