Технологии SAP для построения IT-OT интеграционной платформы и управления большими данными (Big Data) в энергетике

Соболев Андрей, САП СНГ / Соловьева Оксана, САП СНГ

Семинар РНК СИГРЭ, 25 июня 2015 года

Компания SAP – один из мировых лидеров на рынке корпоративного программного обеспечения

Разработчик
SAP ERP

Самый быстрорастущий разработчик
баз данных

Самый быстрорастущий разработчик
облачных решений

Лидер рынка
мобильных решений
для бизнеса

Лидер рынка решений для **«продвинутой» бизнес-аналитики**

Лидер рынка
высокопроизводительных вычислительных платформ

Source: SAP Corporate Fact Sheet 1/2015

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Крупнейшие электросетевые компании – клиенты SAP

Россия

РОССЕТИ

ФСК

МРСК ЦЕНТРА
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ТЮМЕНЬ ЭНЕРГО

МРСК Сибири

МОЭСК

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
МРСК УРАЛА

МРСК ЦЕНТРА И ПРИВОЛЖЬЯ
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

МРСК ЮГА

ОБЪЕДИНЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Остальной мир

EDF

RWE
One Group.
Multi Utilities.

Hydro Québec

edp

DONG

PG&E Pacific Gas and Electric Company
WE DELIVER ENERGY.

e·on

nationalgrid
The power of action.

PSEG Global

ELECTRABEL
Your energy keeps us going.

npower

SOUTHERN CALIFORNIA EDISON
An EDISON INTERNATIONAL® Company

Enel

alliander

CenterPoint Energy

centrica

IBERDROLA

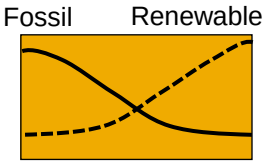
FirstEnergy

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Мировой рынок энергетики меняется динамично и требует поддержки новых бизнес-моделей

Существенные изменения в энергетике:

- Увеличение возобновляемых и децентрализованных источников энергии
- Ограничение тарифов
- Ужесточение законодательства



Необходим баланс бизнес-целей:

- Повышение прибыльности
- Обеспечение устойчивости развития
- Безопасность передачи

Требуется поддержка решений класса „Intelligent“: **Smart Grid, Smart Meter, Smart Home**

Smart!

Необходимы решения следующего поколения для:

- Управления взрывом данных из интеллектуальных сетей
- Интеграции данных с уровня IT, OT и других источников
- Поддержки гибких и постоянно меняющихся бизнес-моделей

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

От глобальных трендов к целям

Стратегические цели

Выручка

- Предложение новых услуг
- Расширения интеллектуальной инфраструктуры

Прибыльность

Затраты

- Оптимизация стратегии ТОиР
- Эффективность инфраструктурных проектов
- **Повышение эффективности передачи э.э.**

Устойчивость

- Эффективность использования ресурсов

Безопасность

- Увеличение надежности сети

Области улучшения

- IT/OT интеграция для повышения операционной эффективности
- Повышение прозрачности и управление комплексными проектами
- Управление системами в режиме реального времени
- Управление качеством данных
- Ремонты по состоянию
- Анализ пиков нагрузок на сеть и данных с датчиков
- Прогнозирование поставок и спроса
- Долгосрочное планирование и оптимизация сетевой инфраструктуры

Analytics

Mobility

Applications

SAP HANA

Cloud

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

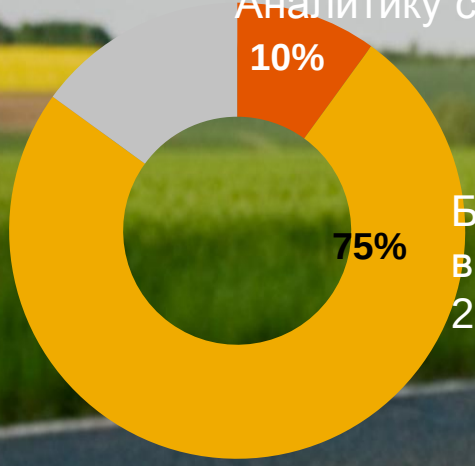
Компании упускают часть информации, скрытой в их данных

$2.01млрд

составил бы ежегодный прирост выручки компаний списка Furtune-1000 при увеличении значимости данных хотя бы на 10%

1,000%

возврат инвестиций на каждый потраченный $1



Nucleus Research, Gartner, Fortune Magazine

Big Data - определение

Цель: повышение ценности данных для достижения больших бизнес-эффектов

Управление Big Data относится к задачам сбора, хранения, управления и анализа огромного количества различных типов данных

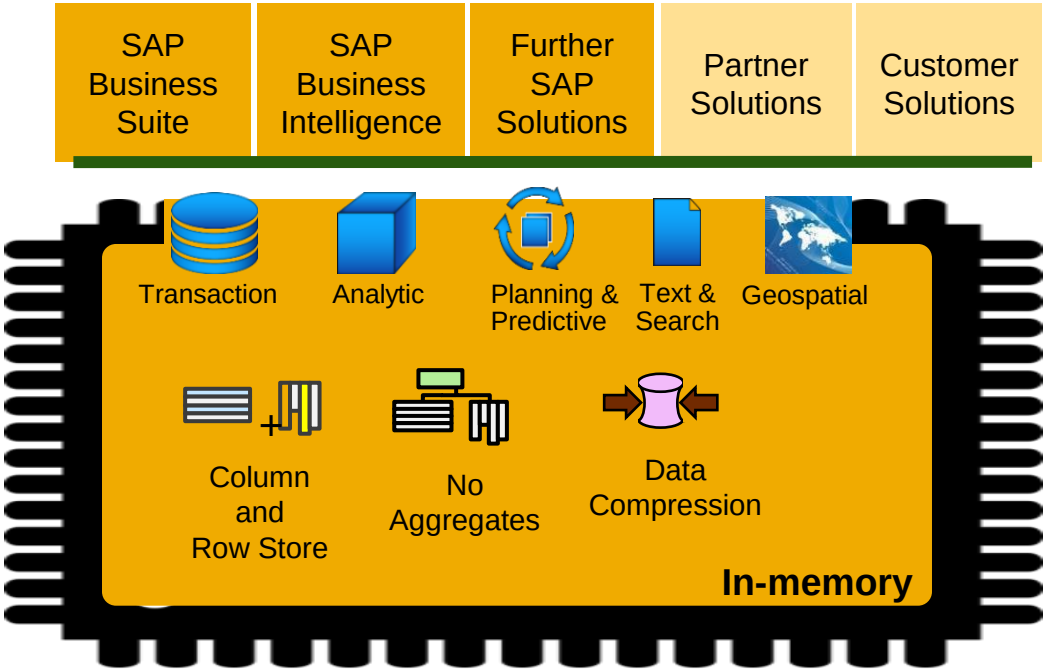
Чаще всего это Тб или Пб данных, хранящихся в разных форматах, в различных внутренних и внешних источниках, для которых требуется быстрый и сложный анализ

SAP делает работу с Big Data реальной

Big Data платформа	**Big Data Аналитические инструменты & Приложения**	**Big Data экспертиза**
Real Time	**Real Value**	**Real Results**

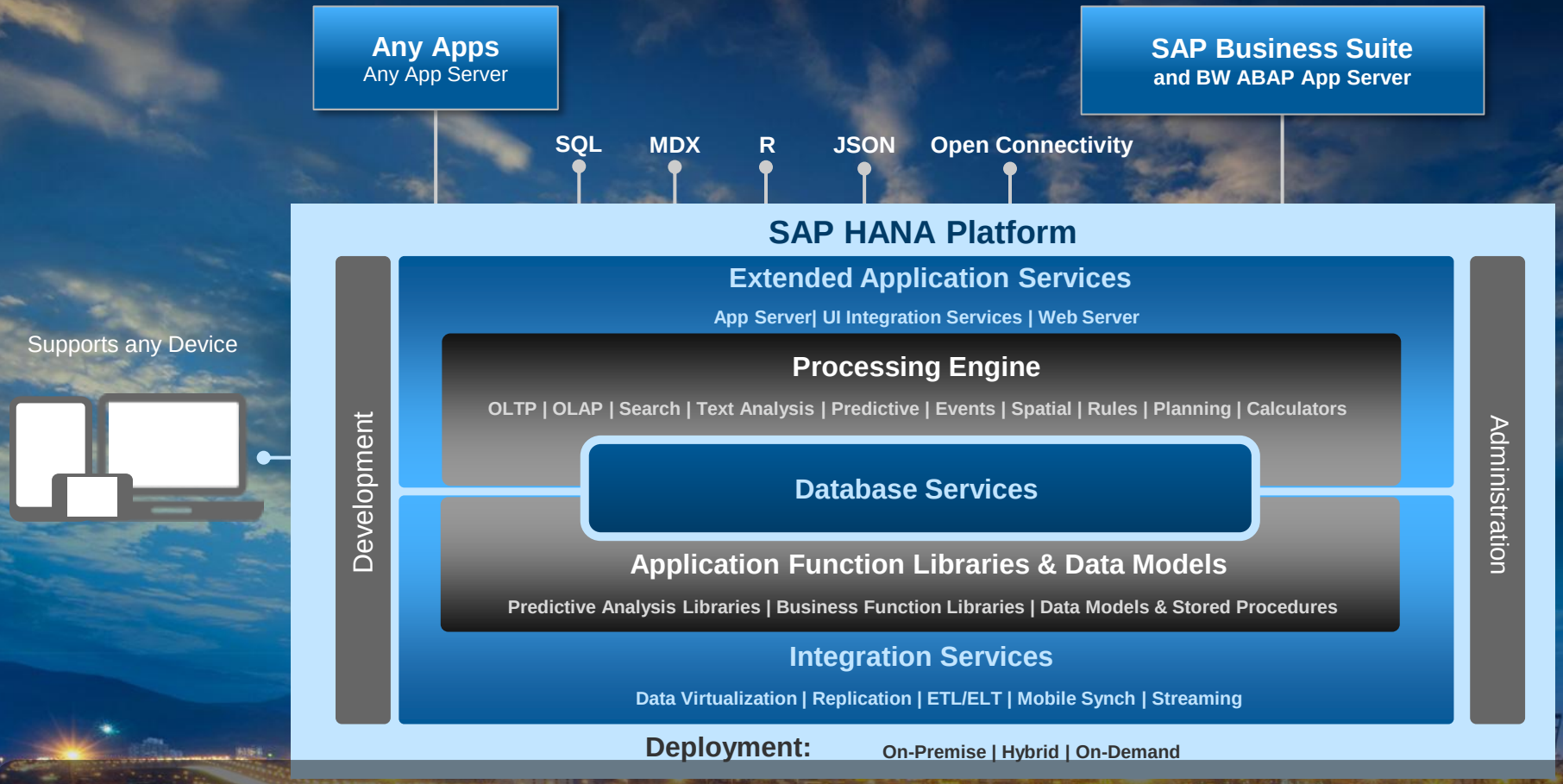
SAP HANA platform: новые технологии в основе

SAP HANA (**High-performance ANalytic Appliance**) – это программно-аппаратный комплекс, в основе которого лежит технология хранения и обработки данных in-memory



- In-Memory Software поставляется в комплекте с оборудованием Hardware-партнера (HP, IBM, Huawei, CISCO, Fujitsu, Hitachi, Dell,)
- Данные хранятся и обрабатываются непосредственно **в оперативной памяти**
- **Поколоночное хранение данных** позволяют оптимизировать выборку по запросу и существенно увеличить производительность системы
- Инструменты моделирования, управления жизненным циклом информации, обеспечения безопасности, поддержки масштабируемости и управляемости
- Отсутствие агрегатов БД позволяет получать доступ к детальным данным **в режиме реального времени**
- **Сжатие данных** за счет хранения и обработки только значимого содержимого
- Технологическая платформа **для любых типов приложений**

SAP HANA platform: Big Data Real Time



SAP HANA platform объединяет в себе Базу Данных, Обработку Данных и платформу для разработки Приложений, поддерживает библиотеки для прогнозирования, планирования, текстовой и геопространственной аналитики для функционирования бизнеса в режиме реального времени.

Аналитические инструменты SAP для Big Data

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

SAP BI

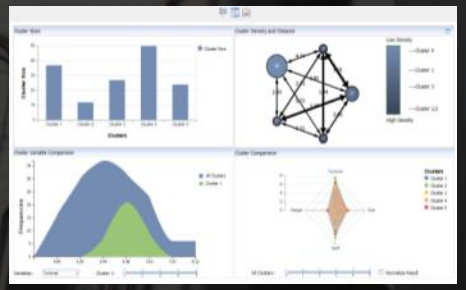
Быстрый доступ ко всем данным для получения текущего среза бизнеса и принятия взвешенных управленческих решений

АНАЛИЗ

SAP Lumira

Интуитивно-понятное исследование и представление данных для раскрытия их всего потенциала

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ



SAP Predictive Analysis & SAP InfiniteInsight

Моделирование, что произойдет дальше для более эффективного управления

SAP Data Science – Бизнес основанный на ваших данных

Каждая компания нуждается в “data scientist”

SAP Big Data Platform трансформирует бизнес и ИТ

Provide engagement for > 380 million fans with >65 years of statistics available on website

2X More time spent by fans on NBA website

•Identify cancer DNA variants for treatment

216x faster results: 3 days → 20 minutes

•Premier soccer club performs real-time spatial analysis of player movements to optimize training

•Stress-tolerance for each player identified and addressed in real-time

•Uses SAP HANA for improving the forecasting process of energy load on the grid

•Improves investment decisions on the grid infrastructure

•Enable fleets to sense deviations in tire temperature and pressure

•3% Cost Reduction in fuel and tire costs

Support decisions about sales campaigns, loan risks with SAP Sybase IQ - 250 analysts

14 Terabytes Uncompressed data

Predictive Player Behavior - 250 million users, 5000 events per second

10-30% increase in revenue per year

Improve analysis and create influencer impact, crawling data form ca. 450 social media sites using SAP HANA (POC)

$12M USD Revenue channel enabled by implementation

Use real-time information to operate its call centers with greater productivity, a higher first-call resolution rate, and a lower cost per transaction.

5% Cost Reduction In total overall cost

Real-time decision-making and greater control of the supply chain for better inventory management

50% Decrease in inventory

Pulse Analytics – Social Media Analytics using SAP HANA One

6x faster Text analysis processing

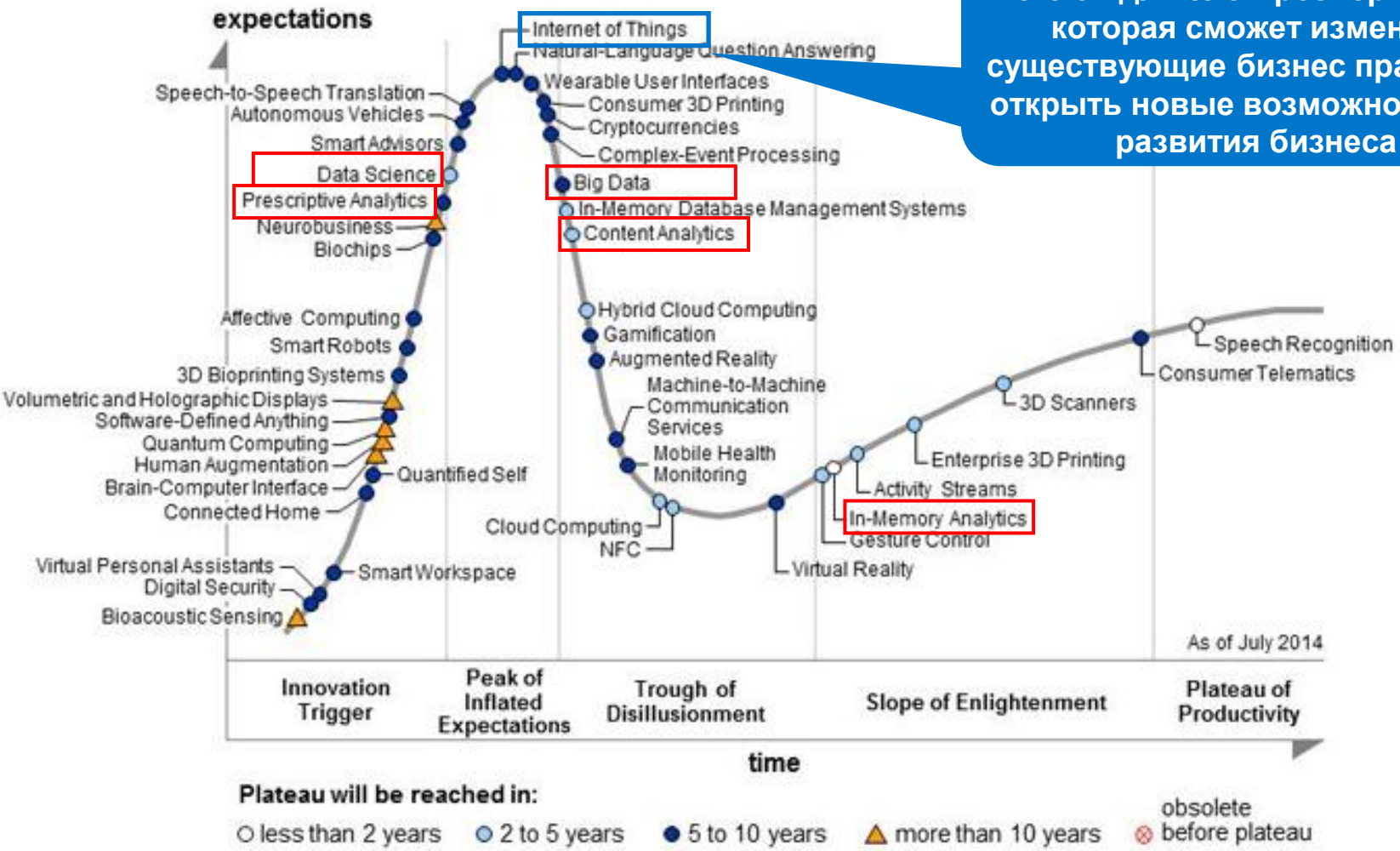
Monitor eBay's marketplace through automated signal detection powered by predictive analytics

•100% Accuracy that a signal is positive at 97% confidence

Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies

Интеллектуальная аналитика, BIG DATA и Интернет Вещей

IoT станет трансформирующей силой для электроэнергетики, которая сможет изменить существующие бизнес практики и открыть новые возможности для развития бизнеса



© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Новая рабочая группа CIGRE (март 2015)

TOR-WG B3.44 Обслуживание и контроль работы подстанций с использованием мобильных устройств и интеллектуального мониторинга

cigré

CIGRE Study Committee B3

PROPOSAL FOR THE CREATIO

WG N° B3.44	Name of Convene E-mail address: n
Technical Issues # (2): 5, 8	
The WG applies to distribution networks (4)	
Title of the Group:	Substation servicing an sensing

Scope, deliverables and proposed time sc

Background:

The use of mobile devices, internet technologi
industrial and home activities are progressing
affecting our personal lives and will impact sub
servicing activities too. The expected changes
enriched, context aware, real time information,
collection, processing and analysis means, bu
inspector/service personnel interact with subst

A set of scenarios for substation supervision or servicing, using mobile and smart sensing, e.g. "internet of things" (IoT)[1] technologies, will be identified and analysed to identify capabilities, benefits and challenges in application or to point toward arrangements, architectures or

[1] The Internet of Things (IoT) is the interconnection of uniquely identifiable embedded computing devices within the existing Internet infrastructure. Typically, IoT is expected to offer advanced connectivity of devices, systems, and services that goes beyond machine-to-machine communications (M2M) and covers a variety of protocols, domains, and applications.

Page 1 / 3

cigré

topologies which can be used considering immediate use and long-time life management of substation equipment. Besides reaching the desired functionality in the scenarios, aspects such as cyber-security, links to sub-systems e.g. with IEC 61850 data collection and interlinking with data in the enterprise will be considered. The brochure and recommendations should raise the awareness regarding expected changes in substations, equipment, technology and interactions with focus on new ways to supervise, operate and the long-time maintenance and management of substations and all installed equipment.

Основные задачи группы:

- Проведение исследования с целью выявления текущего статуса и перспектив использования технологий Интернета Вещей в электросетевых компаниях.
- Описание сценариев использования технологий Интернета Вещей для обслуживания подстанций.
- Формирование выводов и рекомендаций о возможностях использования технологий Интернета вещей в электросетевых компаниях, сопутствующих проблемах и выгодах.

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Определение Интернета вещей

Интернет вещей — это проводная или беспроводная сеть, соединяющая устройства, которые имеют автономное обеспечение и управляются интеллектуальными системами. Эти интеллектуальные системы снабжены высокоуровневой операционной системой, могут исполнять собственные или облачные приложения и анализировать собираемые данные.

10-ки миллиардов устройств

Коммуникационные сети

Высокопроизводительная Интеграционная платформа

- Работа с Big Data
- Инструменты углубленного (интеллектуального) анализа:

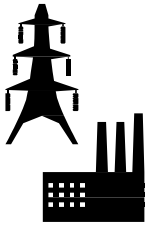
+ «Интеллектуальные» приложения

M2M

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

IT-OT интеграция – первый шаг к использованию технологий Интернета вещей в энергокомпании

1. Интеллектуальное оборудование (Smart Grids, Цифровая подстанция)



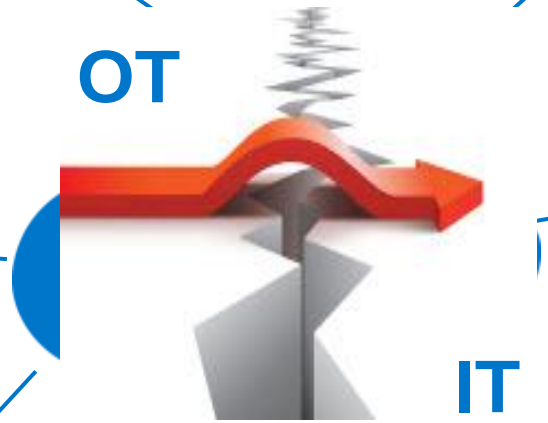
- Онлайн-мониторинг состояния высоковольтных вводов и устройств РПН
- Онлайн-мониторинг и диагностика электрической изоляции (частичные разряды, тангенс диэлектрических потерь и температура)
- Онлайн-мониторинг прочих параметров трансформатора

2. Умные счетчики (Smart Meters)

- Количество э/э, мощность
- Прочие параметры э/э (напряжение, частота, cos(φ) и пр.), в том числе описывающие качество э/э

3. АСУТП, АСКУЭ

- Оперативная и неоперативная технологическая информация
- Данные учета



4. Информационные системы предприятия

- История ТОиР
- Результаты осмотров и диагностики
- Данные о затратах
- Риски

5. Геоинформационная система

- Данные о положении объектов
- Связи между объектами

IT-OT интеграция

Operational technology – технологические устройства и системы

Information technology – информационные (бизнес) системы

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Два вектора IT-OT интеграции (два типа «интеллектуальных» приложений)

Использование OT данных в IT

Стратегическое направление для SAP

Использование IT данных в OT

Требования к Промышленному Интернету вещей

- Отклик (почти) в реальном времени
- Надежность связи
- Безопасность связи (кибербезопасность)

Пример: **Smart Grids**

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Актуальные бизнес (IT) задачи электросетевых компаний, для решения которых необходимы технологические (OT) данные

Научно-технические задачи

- Расчет индекса состояния оборудования (оценка фактического износа / остаточного срока службы)
- Расчет индекса критичности оборудования (оценка последствий отказа)

Бизнес-задачи энергокомпании

Повышение надежности оборудования / энергосистемы за счет проактивного технического обслуживания:

- вывод оборудования из работы, не дожидаясь аварийных режимов, за счет своевременного выявления негативных тенденций;
- планировании периодичности и объемов ремонтов и техобслуживания исходя из фактического износа оборудования.

Оптимизация затрат на ТОиР / инвестиций в оборудование:

- долгосрочное планирование затрат на ТОиР по каждой единице оборудования;
- планирование инвестиций в оборудование с учетом фактического состояния активов (поддержка принятия решений о продлении эксплуатации или замене оборудования на основе оценки технического состояния, остаточного ресурса и рисков).

Снижение коммерческих и технологических потерь / повышения энергетической эффективности

- анализ сверхнормативных потерь по сегментам сети с целью определения причины и источника потерь; фактических потерь, определение участков с избыточными потерями;

Оптимизация затрат на развитие энергосистемы за счет анализа банков мощности

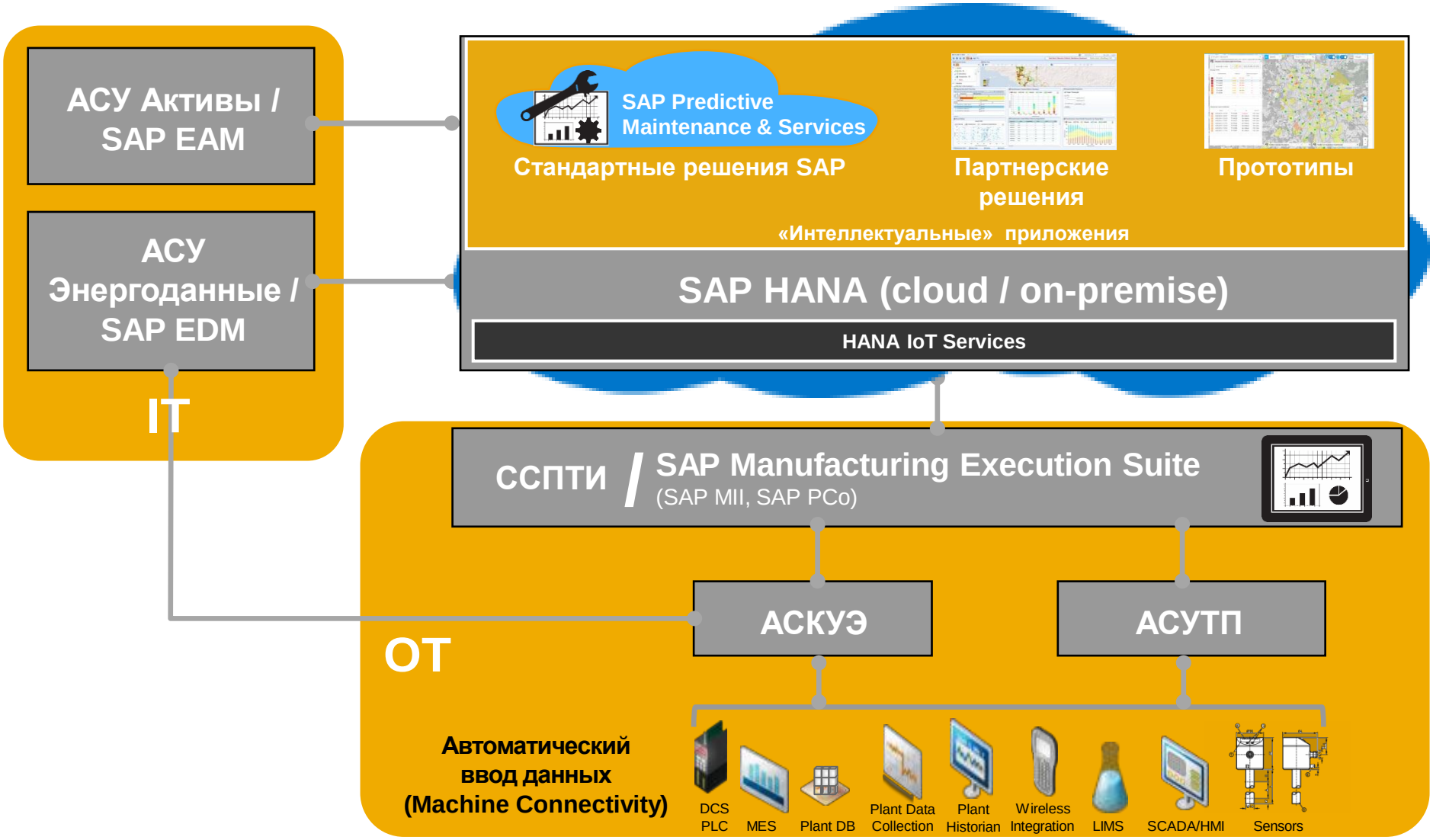
- определение «свободной» мощности на ПС (сравнение мощности по договору и фактической мощности) с целью дальнейшего перераспределения свободной мощности на новые технологические присоединение;
- учет пиков нагрузки и прогноза нагрузки на ПС при планировании развития сети.

Увеличение надежности энергосистемы за счет увеличения качества электроэнергии

- контроль показателей качества электроэнергии (в соответствии с существующей НТД);
- определение и устранение источника искажения (потребитель, электростанция или сеть).

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Высокоуровневая архитектура IT-OT интеграционной платформы на базе решений SAP

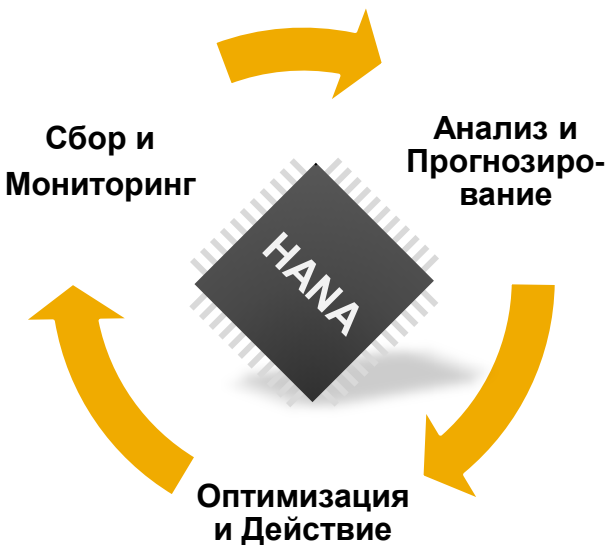


© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

SAP Predictive Maintenance and Service (PdM&S)

Использование технологической информации для оптимизации ТОиР

SAP Predictive Maintenance and Service – новое облачное решение SAP на платформе SAP HANA Cloud Platform, позволяющее капиталоемким предприятиям снизить затраты на ТОиР и сократить количество аварийных ситуаций за счет проактивного ТОиР.



Сбор Мониторинг

Удаленный сбор и мониторинг параметров работы оборудования

Анализ Прогнозирование

Анализ параметров работы оборудования и бизнес данных с целью прогнозирования возможных неисправностей

Оптимизация Действие

Оптимизация планов ТОиР в соответствии с фактически состоянием оборудования

Типовые выгоды*

организаций, использующих проактивный подход к ТОиР (например, ремонты по состоянию), по сравнению с организациями, использующими планово-предупредительные ремонты

-44% Внеплановые остановы

-17% Затраты на ТОиР

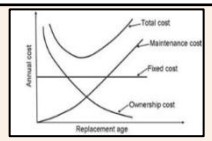
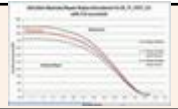
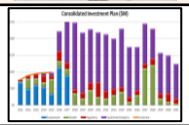
+28% Рентабельность производственных активов

* SAP performance benchmarking

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Пилотное внедрение проектного решения «Asset Health» в CenterPoint Energy

“Решение Asset Health реализует стратегию компании на интеграцию технологических и информационных систем. Оно должно улучшить управление и техническое обслуживание сетевых активов компании.”

Функциональная область		Описание
Геопространственное представление данных		Единицы оборудования (ЕО), связи между ними и данные отображаются на карте. Возможность видеть, выбирать и анализировать оборудование на карте. Возможность видеть скрытые закономерности и тренды (не видимые из простых таблиц и панелей управления).
Обзор полной информации об оборудовании		Отображение полной информации о ЕО.
Прогнозная аналитика для оценки состояния оборудования		Оценка эффективного возраста ЕО на основании износа и оценки рисков. Понимание «жизненного пути» ЕО и расчет вероятности аварии в течение 5-ти лет. Ранжирование оборудования по эффективному возрасту, использование интерактивной кривой выживания.
Расчет рисков		Определение вероятности и последствий следующей аварии. Ранжирование оборудование с учетом различных факторов риска. Параметрические алгоритмы оценки рисков.
История затрат по ЕО		Ведение истории CapEx и OpEx для каждой ЕО и классов ЕО. Определение отклонений и использование истории затрат для принятия решений о ремонте или замене.
Моделирование инвестиций в ЕО		Прогнозирование будущих инвестиций (затрат) в ЕО (OpEx/CapEx). Лучшее понимание необходимости долгосрочных инвестиций в ЕО. Оптимизации затрат.

Совместный проект с SAP и Accenture

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Siemens выбрал SAP HANA Cloud Platform для построения открытой облачной платформы для промышленных потребителей

SIEMENS Press

Nuremberg, March 12, 2015

Siemens to build open cloud platform for industrial customers

- Platform for data-based services such as predictive condition monitoring or energy data management
- Platform for analyzing "big data" from industrial applications
- Solution will be based on the SAP HANA® Cloud Platform
- Platform as a Service offering for OEMs and application developers

Описание облачной платформы Siemens на SAP HANA® Cloud Platform

- поддержка бизнес-задач промышленных предприятий: ремонты по состоянию, интеллектуальное управление производственными активами и энергоданными
- возможность анализа «больших данных», полученных из промышленных приложений
- доступность для OEM-производителей и разработчиков приложений

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

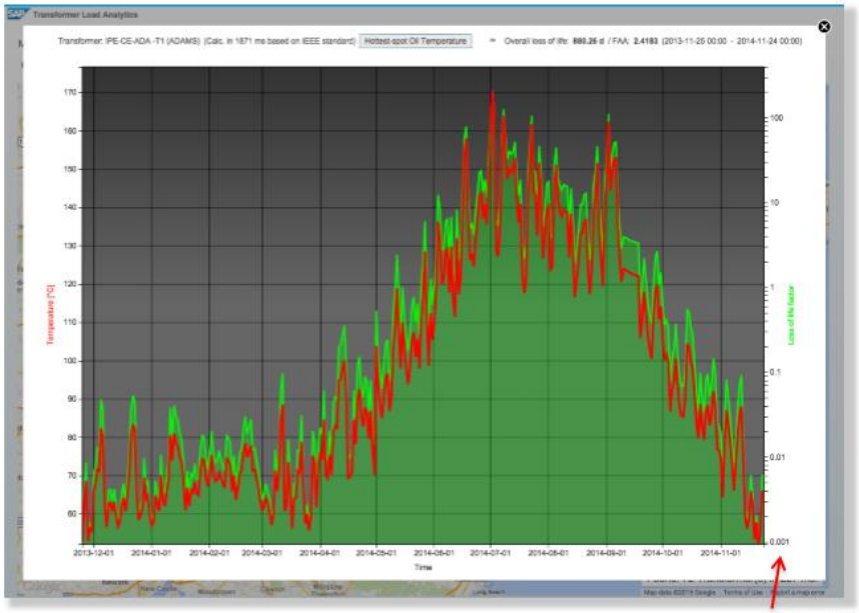
PSE&G представила новое решение на конференции DistribuTECH 2015 (Сан Диего, 2-4 февраля)

Determining True Age of Transformers Through Advanced Analytics – Определение истинного возраста трансформаторов с помощью «продвинутой» аналитики SAP

DISTRIBUTECH CONFERENCE & EXHIBITION 25

Transformer Loss-of-Life Calculation

- Calculate transformer loss-of-life using IEEE C57.91-2011 (for 1 year with 1-minute measurements 1.8 seconds)
- Use load or (here) transformer oil temp measurements (top-oil and winding)
- See development of resulting hottest-spot oil temperature (red) and loss-of-life factor (green) over the year



exponential scale!

22 Asset Strategy PSE&G 1/28/2015

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Alliander прогнозирует нагрузку на трансформаторы с помощью SAP HANA

Компания
Alliander N.V.

Штаб-квартира
Арнхем, Нидерланды

Отрасль
Энергетика

Деятельность
Управление распределительными электрическими и газовыми сетями

Сотрудники
6 000

Доход
€819 миллионов (2012)

Web Site
www.alliander.com

Бизнес-задачи

- Анализ и прогноз нагрузки на трансформаторных подстанциях для планирования будущих инвестиций в расширение инфраструктуры
- Повышение прозрачности инвестиций для регуляторов отрасли
- Повышение прозрачности энергопотребления для клиентов

Техническая реализация

- Построена «продвинутая» аналитическая платформа, включающая SAP HANA®, решения SAP BusinessObjects™ и статистический пакет “R”, и прогнозные алгоритмы, разработанные командой SAP Data Science
- Внедрены решения SAP Customer Energy Management и SAP Smart Energy Data Foundation на платформе SAP HANA, используемые для анализа энергопотребления, улучшения качества обслуживания и эффективных коммуникаций с потребителями.

Ключевые выгоды

- Улучшение качества долгосрочного прогноза нагрузки и точности инвестиций в развитие сети
- Значительное уменьшение ручной работы при прогнозировании нагрузки
- Увеличение прозрачности для регуляторов и уменьшения риска нарушений
- Улучшение понимание структуры энергопотребления со стороны клиентов, что ведет к потенциальной экономии электроэнергии

«SAP HANA поддерживает миссию Alliander - быть на переднем крае инициативы Energy Transition в Европе. Теперь мы можем находить и интерпретировать закономерности в данных, которые помогают нам принимать выверенные бизнес-решения и обучать наших клиентов стратегиям управления энергопотреблением»

Jeroen Scheer, Manager of Task Force Energy Transition IT, Alliander N.V.

96%
Сокращение времени прогнозирования нагрузки (с 10 недель до 3 дней)

Снижение
Затрат благодаря уменьшению энергопотребления

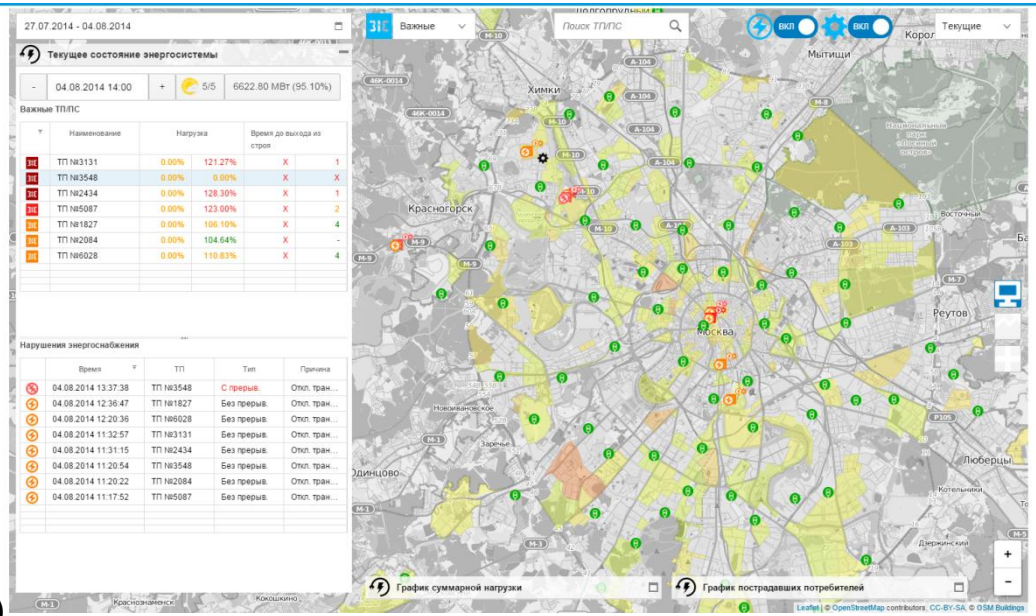
Увеличение
Прозрачности для потребителей и регулирующих органов

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Прототип информационной системы «Ситуационно-аналитический центр топливно-энергетического хозяйства»

Назначение системы:

Информационная поддержка деятельности органов власти / организаций при решении задач, связанных с функционированием своего топливно-энергетического хозяйства



Функциональные возможности системы:

1. Организация Единого информационного пространства ТЭХ
2. Мониторинг функционирования ТЭХ в оперативном режиме (дискретность 1 час)
3. Набор специализированных аналитических приложений:*
   - Управление энергоэффективностью
   - Управление рисками на объектах ТЭХ
   - Мониторинг качества энергоснабжения
   - И прочие

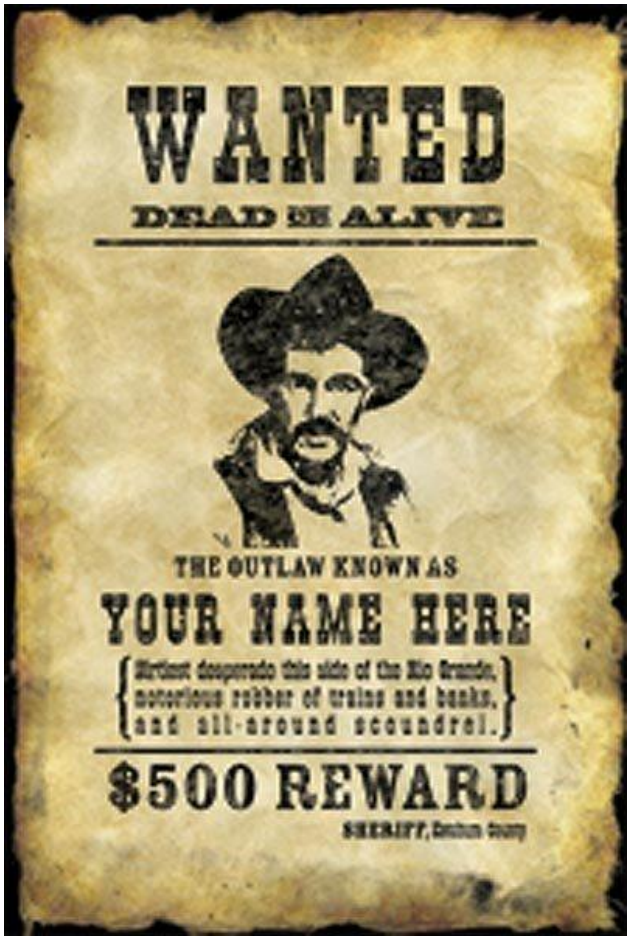
Целевая техническая реализация:

- БД: HANA
- Web-server: HANA XS Engine
- Разработка приложения: SAPUI5

*** Аналитические приложения в рамках прототипа не реализовывались**

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Разыскивается пилотный клиент для проектирования и разработки решения «Energy Analytics»



Особые приметы: наличие большого парка Smart Meters с почасовым учетом

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

Спасибо!

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.