

Семинар НИК D2 РНК СИГРЭ

«Информационные технологии и телекоммуникации в создании цифровой электроэнергетики: драйверы, решения, возможности и риски с учетом опыта СИГРЭ»

---

27 июня 2019 г. – Инженерный дом «РТСофт» – Москва



**cigre**

For power system expertise

Ольга Викторовна Синенко

Председатель Международного ИК D2 СИГРЭ

Руководитель Национального ИК D2 РНК СИГРЭ

Генеральный директор АО «РТСофт», д.т.н.

# План стратегического развития CIGRE 2018-2028

- План утвержден в соответствии с:
  - **Принципами 3D:** Декарбонизация, Децентрализация, Диджитализация
  - **Целями в области устойчивого развития (ЦУР) ООН:**  
CIGRE способствует реализации 9 из 17 ЦУР



# Стратегические цели СИГРЭ на 2018 - 2028 годы

## Influence and Contribute

- 1 **Распространение ключевой информации между руководителями и специалистами**

## Vibrant and Inclusive

- 2 **Высокоуровневые сервисы Центрального офиса, поддержка и вовлечение Национальных комитетов CIGRE**

## Power System of the Future

- 3 **Анализ и влияние на исследования и разработку новых технологических решений для энергосистем любого напряжения**

## People and Skills of the Future -

- 4 **Расширение численного и национального состава членов, постоянное совершенствование собственных сервисов**



# Обновление Стратегического Плана SC D2 2018 – 2028

## Структура содержания

### 1. Introduction

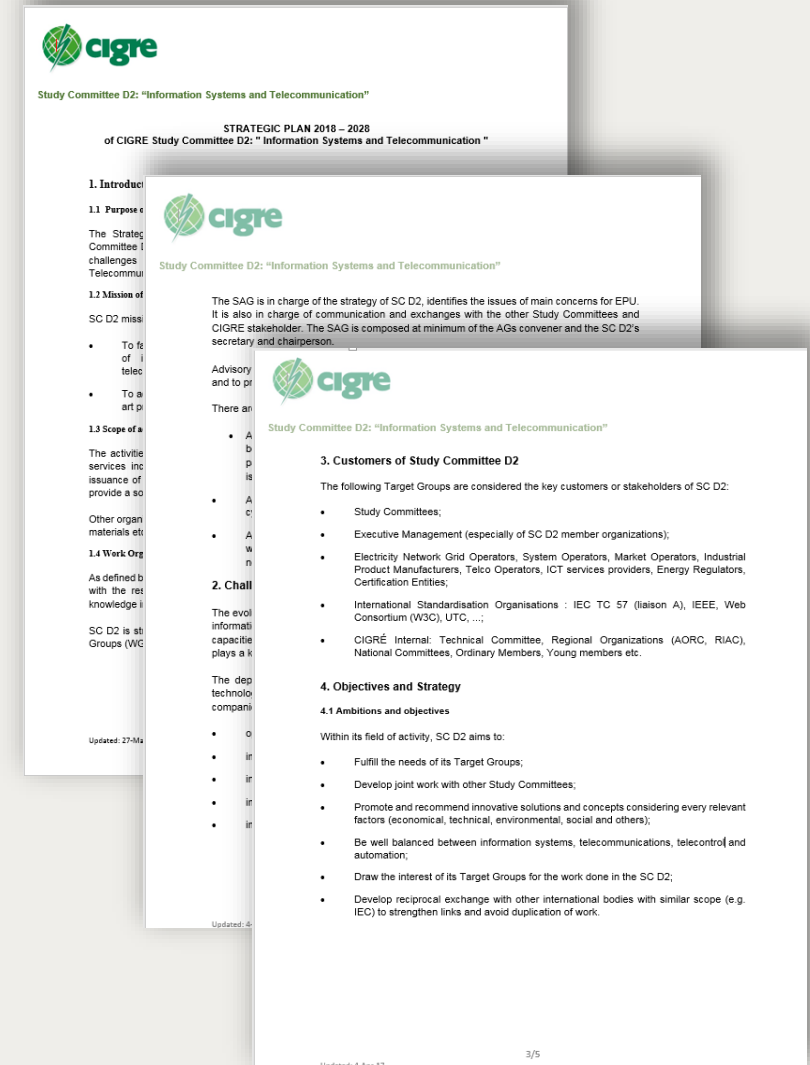
- Purpose of the Strategic Plan
- SC D2 Mission
- Scope of activities
- Work organization

### 2. Challenges within the operational environment

### 3. Customers of SC D2

### 4. Objectives and Strategy

- Ambitions and objectives
- Strategic technical directions
- Strategic administrative directions



# Расширение направлений деятельности в Стратегическом плане SC D2 2018 – 2028



Обновление Стратегического плана SC D2 на 2018-2028 гг. в соответствии с направлениям 3 Консультативных групп (AG):

- AG1 Core Business
- AG2 Cyber Security
- AG3 Tele communications

Основные изменения в Стратегическом плане 2018 – 2028 по сравнению с предыдущим Стратегическим планом 2017 – 2026

## Основные потребители:

Electricity Network Grid Operators, System Operators, Market Operators, **Generation Companies, Industrial Product Manufacturers, Telco Operators**, ICT services providers, **Energy Regulators, Certification Entities**

## Техническое направление (TD) 3: New digital trends used by EPU and new business services

Monitoring on the field experiences on the deployment of digital equipment such as IEDs, PMUs, IoT, **Fog and Cloud Computing, Network Function Virtualization**, as well as the processing of large quantity of information (big data) in the domains of asset health, system operation, metering

## Расширение TD 4: Cyber Security

Assessment and promotion of best practices, **tools and solutions** of cyber security from field equipment (protection) to corporate IT **supporting the whole resilience strategy along the system life cycle**: design, implementation, testing, operation and maintenance. **Cyber security challenges related to new devices, technologies and DER interconnection and the additional data exchanges between Transmission System Operators, Distribution System Operators and Significant Grid Users**, as required by the flexibility management of future grids.



# SC D2: эволюция Технических направлений



## Технические направления SC D2:

- TD 1: Telecom network technologies and management
- TD 2: Implementation of the networks of the future
- TD 3: New digital trends used by EPU and new business services
- TD 4: Cyber Security

## Основные изменения в направлениях деятельности, наблюдаемые за последние 10 лет:

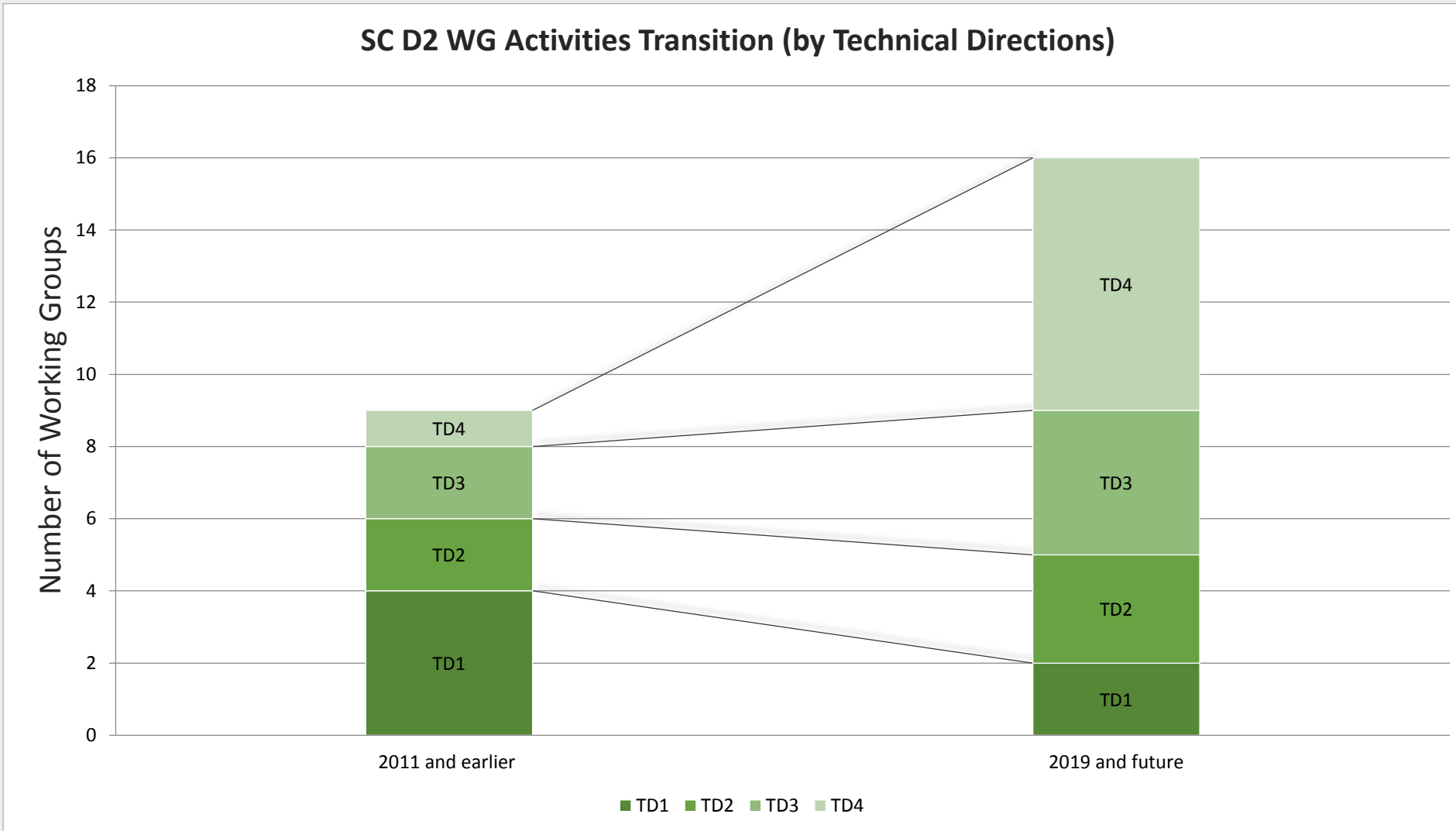
- **Первоначально** в область исследования SC D2 были включены вопросы развития физической инфраструктуры крупных электроэнергетических систем и совершенствования телекоммуникационных систем связи
- **В настоящее время** в соответствии с 3D стратегией развития CIGRE Технические направления SC D2 расширены и включают технологии, связанные с присоединением новых провайдеров «гибкости»: операторов возобновляемых источников энергии, просьюмеров, операторов microgrid, агрегаторов
- **Фокус на сотрудничество** с другими SC из приоритетного списка. SC D2 увеличивает количество совместных рабочих групп с SCs: B3, B5, C2, C6
- **Фокус на вопрос обеспечения кибербезопасности:** планируемое увеличение количества рабочих групп по данной тематике.



# Эволюция Технических направлений SC D2 в свете изменения количества WG/JWG



SC D2 WG Activities Transition (by Technical Directions)



**TD1:** Telecom network technologies and management

**TD2:** Implementation of the networks of the future

**TD3:** New digital trends used by EPU and new business services

**TD4:** Cyber Security



# Активные РГ Международного ИК D2 CIGRE



№	Тип	Номер	Название	Руководитель	Представитель РНК	Дата утверждения
1	JWG	B5/D2.67	Time in Communication Networks, Protection and Control Applications – Time Sources and Distribution Methods	Convenor for SC B5: Yubo Yuan (CN) Leader for SC D2: Roel de Vries (NL)		11.04.2018
2	WG	D2-43	Enabling software defined networking for EPU telecom applications	Victor Tan (AU)	<b>Карантаев Владимир Геннадьевич</b>	13.12.2016
3	WG	D2-44	Usage of Public or Private Wireless Communication Infrastructures for Monitoring and Maintenance of Grid Assets and Facilities	Paddy Mulvey (IE)	<b>Меркулов Антон Геннадьевич (Казахстан)</b>	20.03.2017
4	WG	D2-45	Impact of governance regulations and constraints on EPU sensitive data distribution and location of data storage	Herwig Klima (AT)		13.12.2017
5	WG	D2-46	Cybersecurity future threats and impact on Electric Power Utilities organizations and operations	Dennis Holstein (US)	<b>Нестеров Сергей Андреевич</b>	23.02.2018
6	JWG	D2/C6.47	Advanced Consumer-Side Energy-Resource Management Systems	Alexey Nebera (RU)	<b>Небера Алексей Анатольевич Ряпин Игорь Юрьевич Бубнов Юрий Вячеславович</b>	01.06.2018
7	JWG	D2/C2.48	Enhanced Information and Data Exchange to Enable Future Transmission and Distribution Interoperability	Gareth Taylor (UK)	<b>Уткин Константин Евгеньевич</b>	21.08.2018
8	JWG	B2.72/D2	Condition Monitoring and Remote Sensing of Overhead Lines	Ying CHEN (CN) Akshat KULKARNI (UK)		02.04.2019
9	WG	D2.49	Augmented reality / Virtual reality to support Operation and Maintenance In Electric Power Utilities	Siamak Hossein Khalaj (IR)		17.06.2019

**5**

**Рабочих групп**

**4**

**Совместных рабочих группы с ИК В2, В5, С2, С6**

**7**

**Представителей НИК D2 в составе РГ/СРГ**



# SC D2 результаты работ WG/JWG



- **Количественное и качественное увеличение РГ, выполнение графиков по РГ:**
  - 9 активных РГ, 9 предложений по запуску новых РГ на стадии рассмотрения
- **Публикация Технических Брошюр (ТВ):**
  - **ТВ 732** “Advanced Utility Data Management and Analytics for Improved Operation Situational Awareness of EPU Operations”, опубликована в 2018
  - **ТВ 746** “Design, Deployment, and Maintenance of Optical Cables associated to Overhead HV Transmission Lines”, опубликована в 2018
  - **ТВ 762** “Remote service security requirement objectives” – к публикации в 2019
  - **ТВ by C6/D2.32** “Utilization of data from smart meter system” - к публикации в 2019
- **Обучающие семинары на мероприятиях SC D2 и веб-платформе CIGRE :**
  - **JWG D2/C2.41**, Advanced utility data management and analytics for improved operation situational awareness of EPU operations (*представлен на Коллоквиуме SC D2 в Хельсинки, трансляция вебинара: 11 июля 2019 г. 16:00 - 17:00 CEST*)
  - **JWG D2/B2.39**, Design, deployment and maintenance of optical cables associated to overhead transmission lines (*представлен на Коллоквиуме SC D2 в Хельсинки, трансляция вебинара: 14 ноября 2019 г., 12:00 - 13:00 CET*)
  - **Cyber Security Management – a key player in the EPU resilience strategy** (*представлен на Коллоквиуме SC D2 в Хельсинки*)
  - **ICT and Telecoms solutions for DERs and microgrids** (*будет представлен на 9-й Региональной Южноафриканской конференции СИГРЭ, октябрь 2019 г., Йоханнесбург, Южная Африка, SC D2 TF Africa*)
  - **Обучающие семинары по результатам работ WG D2.40, WG D2.46** будут представлены на сессии CIGRE 2020

# SC D2: сотрудничество с другими SC и международными организациями



## Приоритетные SCs:

Приоритет 1

- B3, B5, C2, C6

Приоритет 2

- A1, A2, A3, B1, B2, C4

## Международные организации:

Приоритет 1

- IEC, W3C, IEEE

- Пересмотр списков по приоритетам запланирован на 2020 год

## SC D2 представители во внешних организациях:

Организация	Действующий представитель SC D2
<b>IEC-TC57</b>	Arnaud Ulian (FR) TC-57 Chair (liaison with CIGRE D2) Joël Nouard (liaison with TC 57) Giovanna Dondossola (WG 15)
<b>IEC-TC65</b>	Dennis Holstein
<b>IEEE</b>	Dennis Holstein
<b>W3C</b>	Gustavo Arroyo (MX)
<b>UTC</b>	Peter Moray

# Новые (дополнительные) направления в Технической стратегии СИГРЭ 2018 - 2028



## Драйверы для развития информационных технологий и телекоммуникаций:

- **Распространение возобновляемых и распределенных энергоресурсов:** системы управления распределительными сетями, микросети, виртуальные электростанции, мониторинг и управление распределенными энергоресурсами (DER), платформы-агрегаторы, блокчейн-технологии.
- **Накопители:** внедрение систем накопления энергии на основе электрохимических аккумуляторных батарей, маховики, проточные батареи, гидроэнергетика, multi-energy решения (с тепловым хранением), приложения power2X (электроэнергия - тепло, электроэнергия - газ ...), электромобили.
- **Изменение статуса потребителей,** расширение их прав и возможностей: интеграция и участие в спросе, управление спросом, управление нагрузкой, интеллектуальная нагрузка, новые типы потребителей, такие как электромобили, умные дома и интеллектуальные измерительные устройства.
- **Умные города:** интегрированные технологии распределительных систем, развертывание информационно-управляющих и коммуникационных технологий для интеграции систем с различными видами генерации электроэнергии.
- **Электрификация удаленных районов,** изолированные энергосистемы и отдельные энергосистемы потребителей, не подключенные к общей энергосистеме.

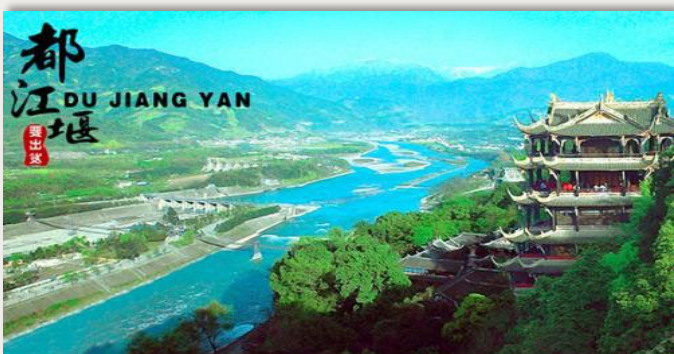
## SC D2: Следуя новым стратегическим целям

- **Запуск новых СРГ совместно с С6:**

- JWG D2/C6.47 Advanced consumer side energy resource management systems, запущена в 2018 году
- В плане: JWG C6/D2 on EV, запуск в конце 2020 года

- **Участие в симпозиумах:**

- **Симпозиум 2021 «Active distribution network planning, operation and control»,** 10-16 октября, 2021 г., Киото, Япония. Участвующие SCs: C6, C1, C2, C5, D2
- **Симпозиум 2023 “Renewables and challenges of integration and impact of RES generation on the grid”** (предварительное название), 4-7 сентября, 2023 г., Кэрнс, Австралия. Участвующие SCs: C6, C1, C2, D2



## Приоритетные темы SC D2 на сессии CIGRE 2020

### ПТ 1 / Влияние новых информационных и коммуникационных технологий на электроэнергетические предприятия

- Потенциал машинного обучения и искусственного интеллекта для улучшения операционной деятельности.
- Совершенствование управления активами и жизненным циклом с использованием интернета вещей, больших данных и аналитики.
- Роль блокчейнов в повышении эффективности рыночных операций.

### ПТ 2 / Новые проблемы кибербезопасности в меняющейся электроэнергетической отрасли

- Проблемы кибербезопасности при использовании интернета вещей, больших данных и облачных платформ.
- Проблемы кибербезопасности, связанные с распределенными энергоресурсами и объединением новых провайдеров «гибкости».
- Выявление угроз кибербезопасности с помощью анализа больших данных и машинного обучения.

### ПТ 3 / Повышение операционной эффективности при использовании технологий связи на основе коммутации пакетов

- Проблемы, связанные с переходом к сетям связи с коммутацией пакетов.
- Обеспечение использования существующих и новых коммуникационных технологий в меняющейся электроэнергетике.
- Поддержка критических по времени оперативных сервисов по технологиям с распределением и синхронизацией времени.

Групповое дискуссионное заседание SC D2 – 26 августа, 9:00 - 17:00  
(CEDT)

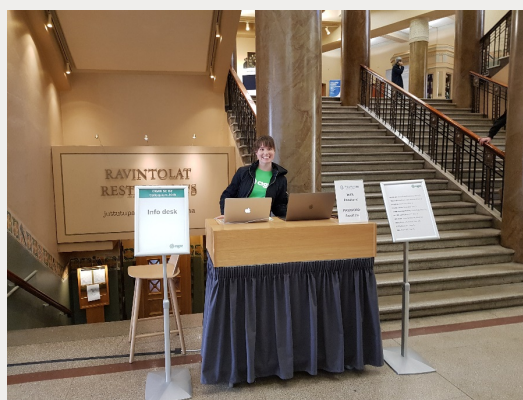
# Международный Коллоквиум SC D2

10 - 14 июня, 2019 – Хельсинки, Финляндия



# Программа Коллоквиума

1. 10 июня - Заседания рабочих и совместных рабочих групп
2. 11 июня - Регулярное заседание SC D2
3. 12,13 июня – Основная программа Коллоквиума, Молодежная секция
4. 14 июня - Технические визиты в Демонстрационный центр 5G компании Nokia, Центр управления вещанием сетевой компании связи Digita и Дата-центр телекоммуникационной компании Telia



- 150 участников из 30 стран мира
- 50 докладов по 3 тематическим заседаниям

# Результаты анкетирования стран-членов SC D2



- Интерес мирового сообщества в развитии ИТ и телеком

## Core business

- Business continuity and disaster recovery
- TSO / DSO interaction, metering data integration, Microgrid
- Remote sensing of overhead lines
- Artificial Intelligence big data, data science, machine learning to support System Operation and predictive maintenance
- Open data trends for TSO, DSO, Substation Automation, GDPR
- IEC 61850 for teleprotection and for control and monitoring
- Blockchain applications
- Coupling of SCADA data sources with Asset, Outage and Maintenance management systems
- Exchange between different synchronous area brings new challenges for balancing process

## Cyber Security

- Regulation (Network and Information Security Act),
  - Shared/federated SOC
  - Artificial Intelligence to support SOC activities (threat analysis...)
  - Certification of IED manufacturers compliance to security standard
  - Unidirectional communication protocols
  - End2end security of smart grid communications
  - Cyber security challenges in DER, microgrids and IoT
- Cloud computing + SDN
- Cloud-based computing vs on premise + SDN and their cyber security challenges

## Telecommunication

- IoT networks and sensors
- Synchronization
- Challenges in DER connection demands
- Integration between older technologies TDM-based (PDH/SDH) and IP-based communication: MPLS-IP, MPLS-TP to be investigated
- Differential protection over packet technology
- 5G
- Business model about selling black optical fibre or bandwidth



## Приоритетные темы SC D2 Коллоквиума - 2019

### ПТ 1 / Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), поддерживающие переход энергетики к новой модели

- Большие данные (Big data), аналитика данных с использованием искусственного интеллекта для обеспечения безопасной работы энергосистем.
- Облачные вычисления.
- Машинное обучение.

### ПТ 2 / Кибербезопасность

- Управление угрозами на электроэнергетических предприятиях.
- Инструменты оценки безопасности.
- Обеспечение кибербезопасности при работе энергосистемы.
- Управление учетными данными с помощью технологий блокчейн (blockchain) на энергопредприятиях.
- Большие данные (Big data), используемые для обнаружения кибераномалий в информационных и операционных технологиях (IT/OT) на энергопредприятиях.

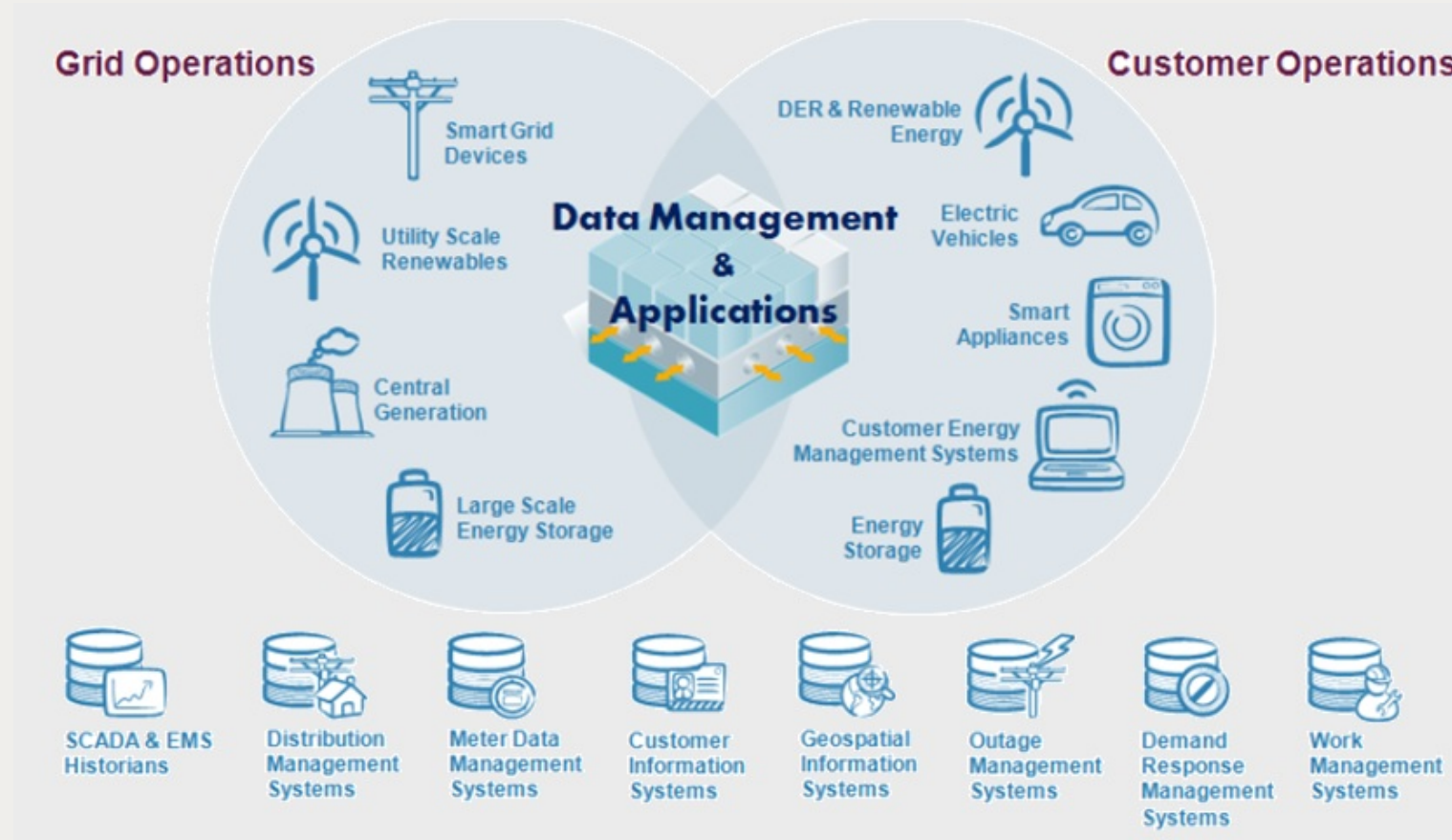
### ПТ 3 / Инструменты IoT для энергосистем

- 5G для сетей инженерно-технической инфраструктуры.
- Инструменты IoT для энергосистем.
- Проблемы кибербезопасности в IoT.

# ПТ 1: Специальный репортер Марсело Коста Де Араухо (Бразилия)

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), поддерживающие переход энергетики к новой модели

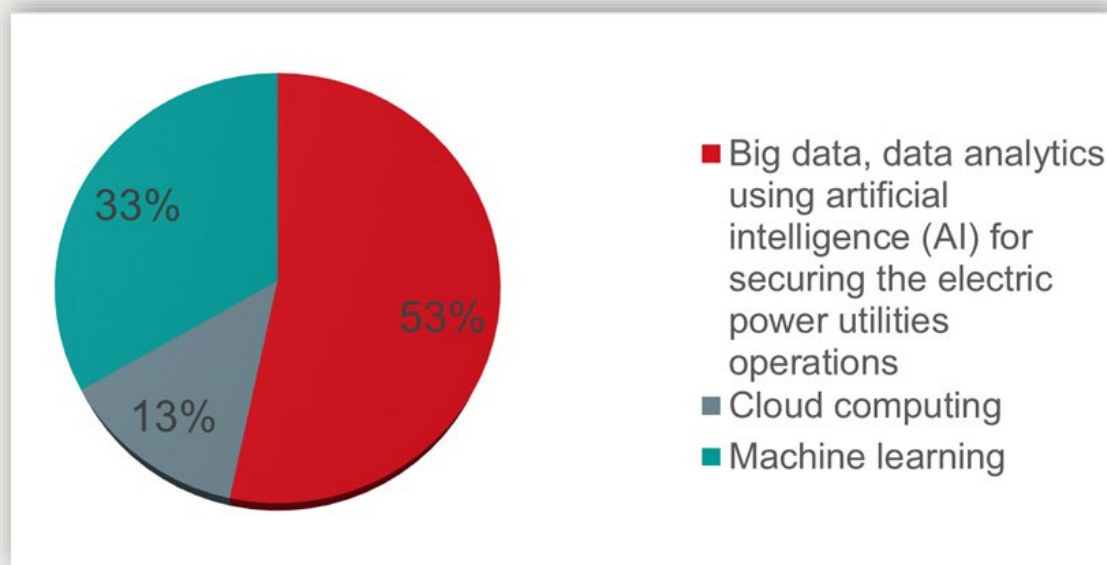
## Диджитализация



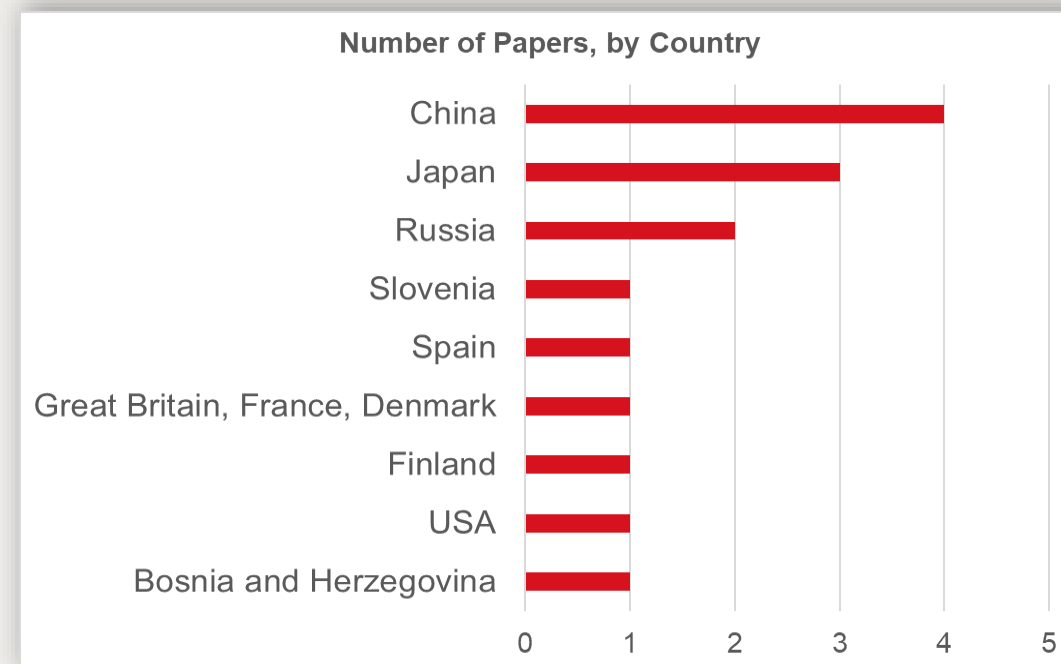
## ПТ 1: Статистика по докладам

Всего по ПТ1 на Коллоквиум было подано 15 поданных докладов

### 1. Распределение по подтемам



### 2. Распределение по странам

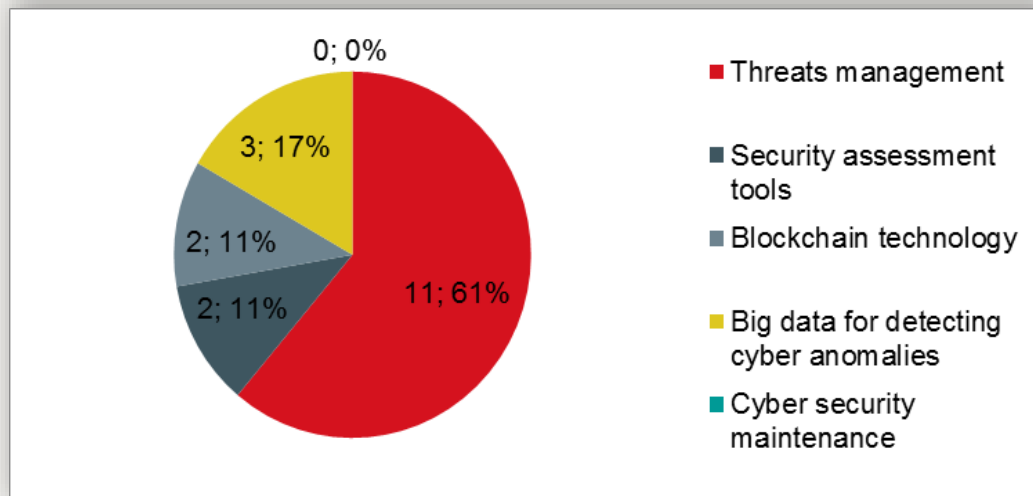


## ПТ 2: Специальный репортер Джованна Дондоссола (Италия)

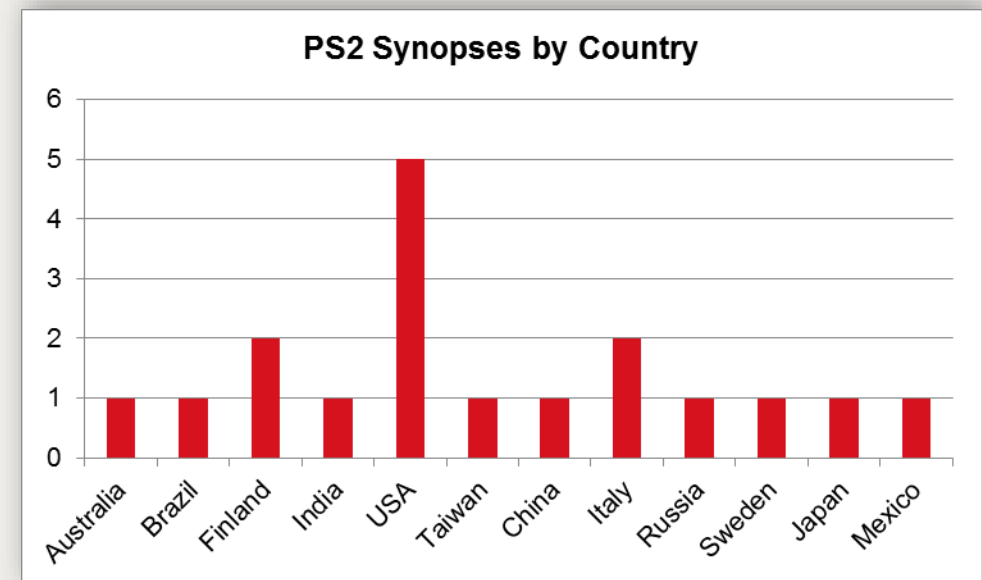
- Кибербезопасность

Всего по ПТ2 на Коллоквиум было подано 16 поданных докладов

### 1. Распределение по подтемам



### 2. Распределение по странам

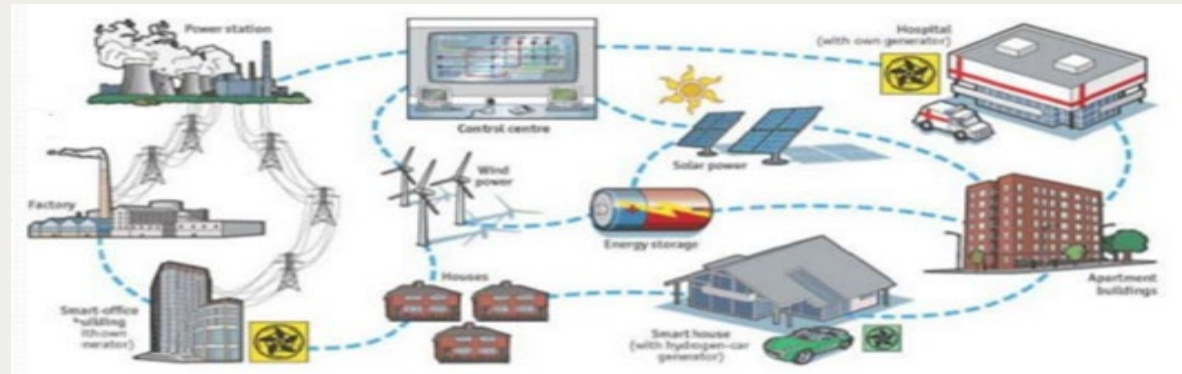


## ПТ 2: Специальный репортер Джованна Дондосола (Италия)

- Трансформация энергетического сектора

DER

Storage



Electric Vehicles

Smart Meters

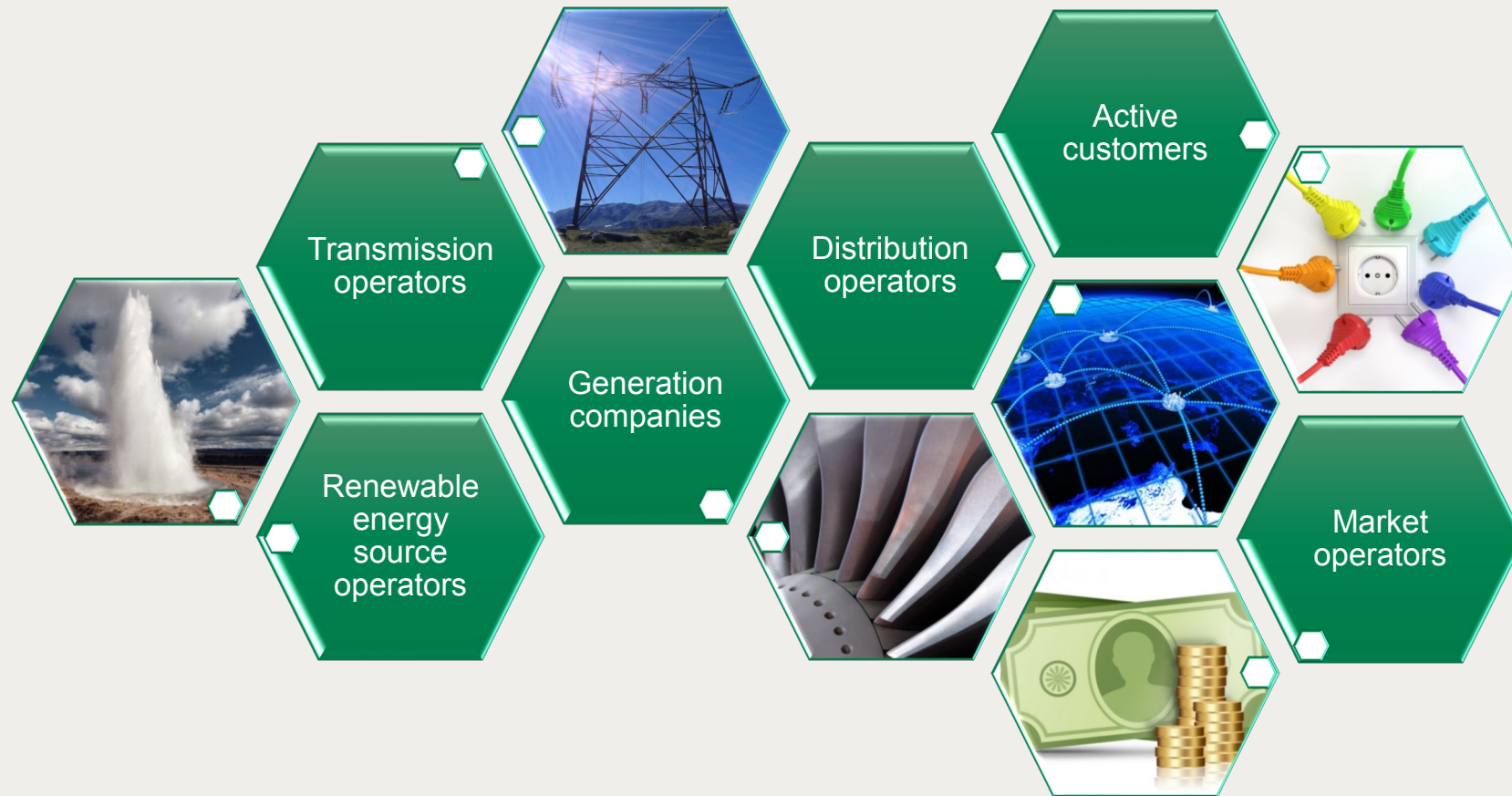
Передача

Распределение

Пользователь

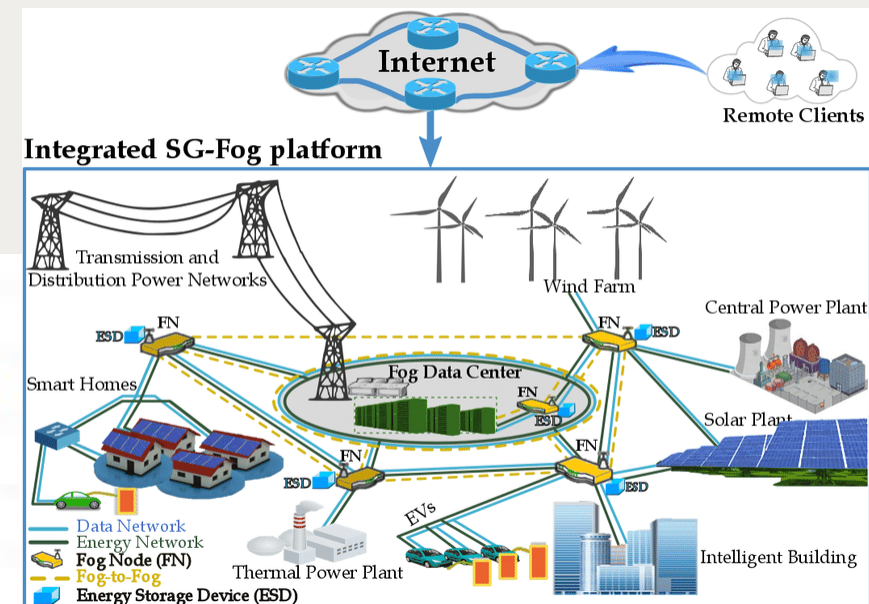


# Smart grid: участники процесса



# Новые платформы / приложения

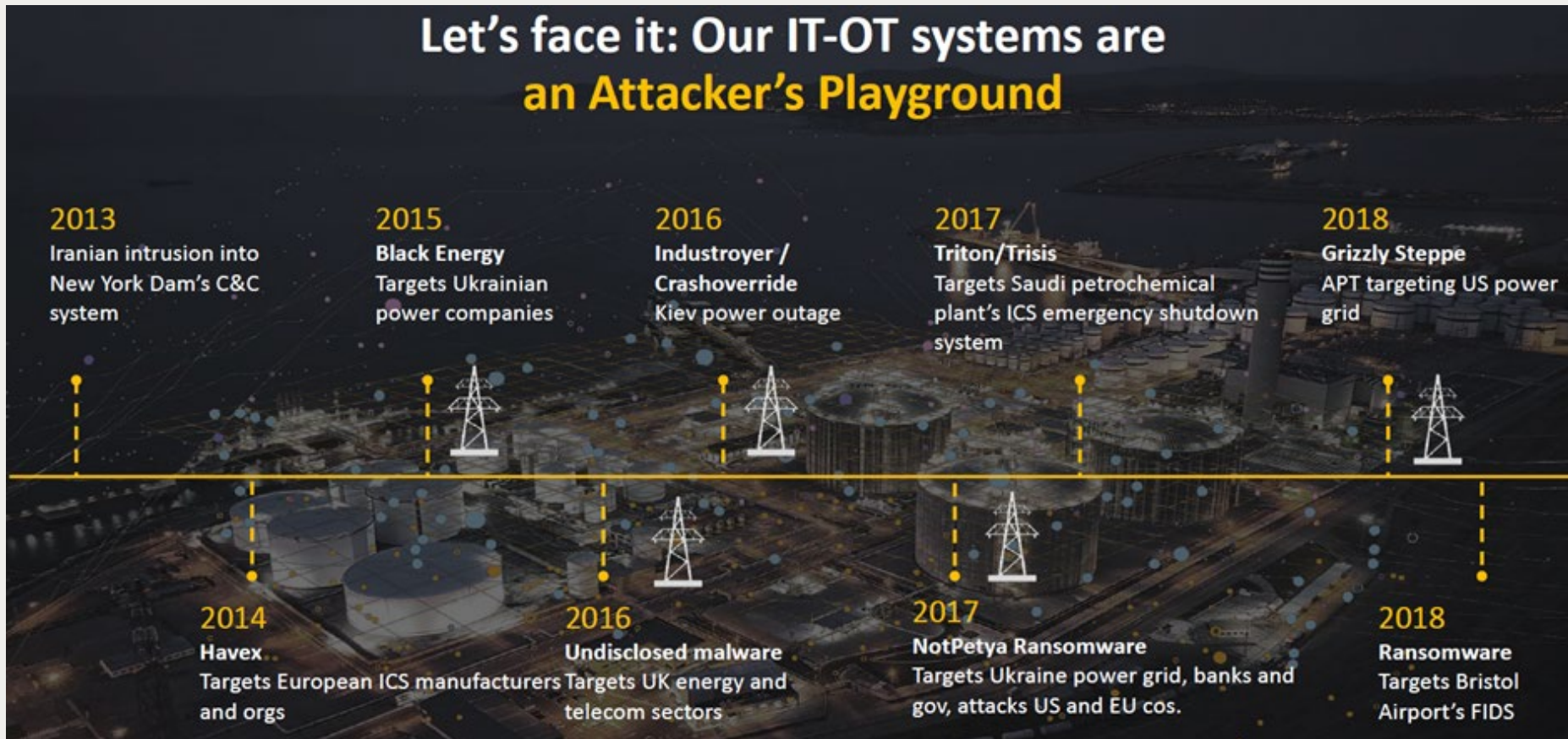
- Оборудование / алгоритмы / услуги



- Автоматизация сети
- Профилактическое обслуживание
- Выявление неисправностей

# Реальные случаи кибератак

- SGTech 2019, Johan Straten by Cyberbit



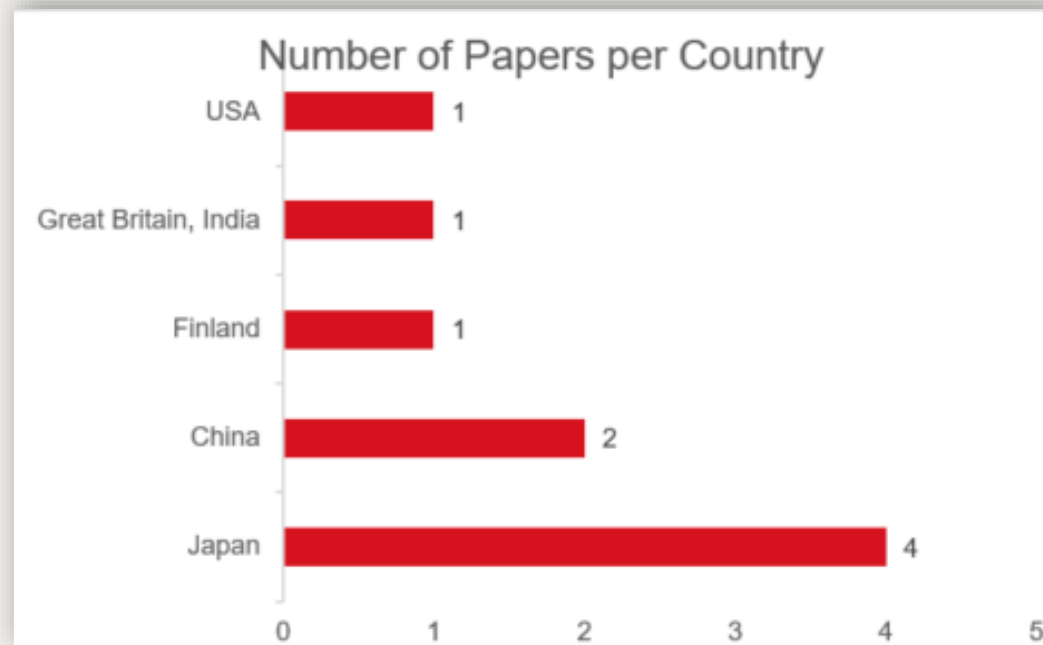


## ПТ 3: Специальный репортер Сампсаматти Таннер (Финляндия)

- Инструменты IoT для энергосистем

Всего по ПТ3 на Коллоквиум было подано 9 докладов

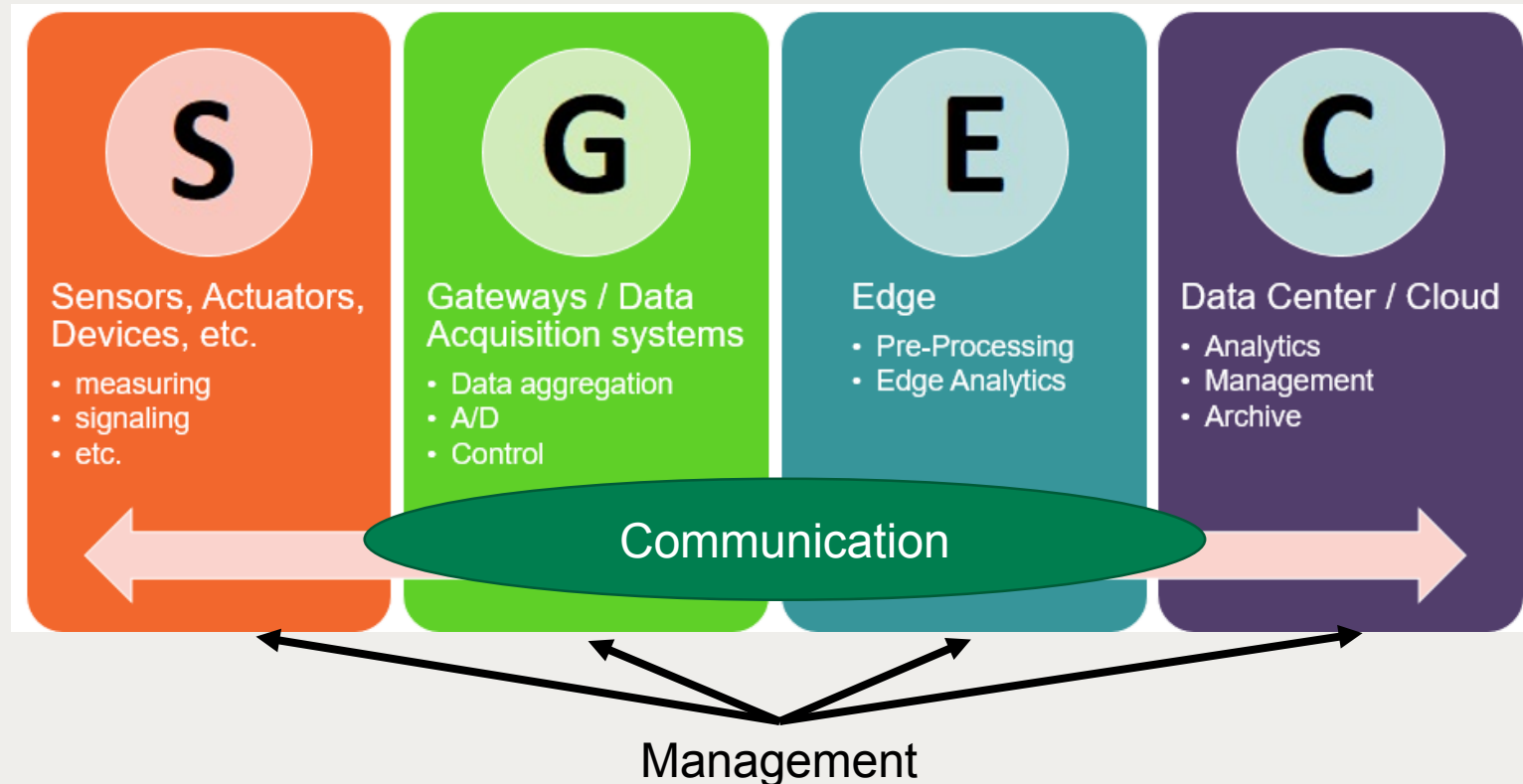
### 1. Распределение по подтемам



# IoT для энергопредприятий

## Sensors:

- Environmental conditions
- Criticality of the system



## Usage:

- EPU processes
- interworking with legacy systems

## SC D2 Коллоквиум – 2019: лучшие доклады

- **Рекомендованы для публикации в CSE:**
  - **PS1 “An Intelligent Power Line Inspection Image (Video) Analysis System”,** Gao Kunlun, China
  - **PS2 “Cybersecurity Defense System for Distributed Communication Network in IEC-61850 Power Substations”,** Tom Ko, Martin Jenker, Germany
  - **PS3 “Sensor Information Transmission Using a Smart Meter Communication Network to Monitor Electric Power Facilities”,** T. KIUCHI, T. OKABE, Japan
- **Диплом за лучший студенческий доклад в рамках основной сессии:**
  - **PS1 “Active power flow control using machine learning”,** E. Tsydenov, A. Prokhorov, P. Khaustov, Russian Federation
- **Диплом за первое место в молодежной секции:**
  - **PS2 “Multi-model Tracking Estimation for Cyberattack Detection”,** A.Kulikov, I. Lukicheva, Russian Federation

Семинар НИК D2 РНК СИГРЭ

«Информационные технологии и телекоммуникации в создании цифровой электроэнергетики: драйверы, решения, возможности и риски с учетом опыта СИГРЭ»



**cigre**

For power system expertise

Ольга Викторовна Синенко

Председатель Международного ИК D2 СИГРЭ

Руководитель Национального ИК D2 РНК СИГРЭ

Генеральный директор АО «РТСофт», д.т.н.