

ОТЧЕТНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ РНК СИГРЭ ПО ИТОГАМ 49-Й СЕССИИ, 27.04.2023, МОСКВА

Тенденции развития информационных систем и телекоммуникаций

по итогам 49-й сессии СИГРЭ



cigre

For power system expertise

Федор Сергеевич Непша

Член национального ИК D2 РНК СИГРЭ

Международный представитель РНК СИГРЭ

в подкомитете D2 «Информационные системы и телекоммуникации»

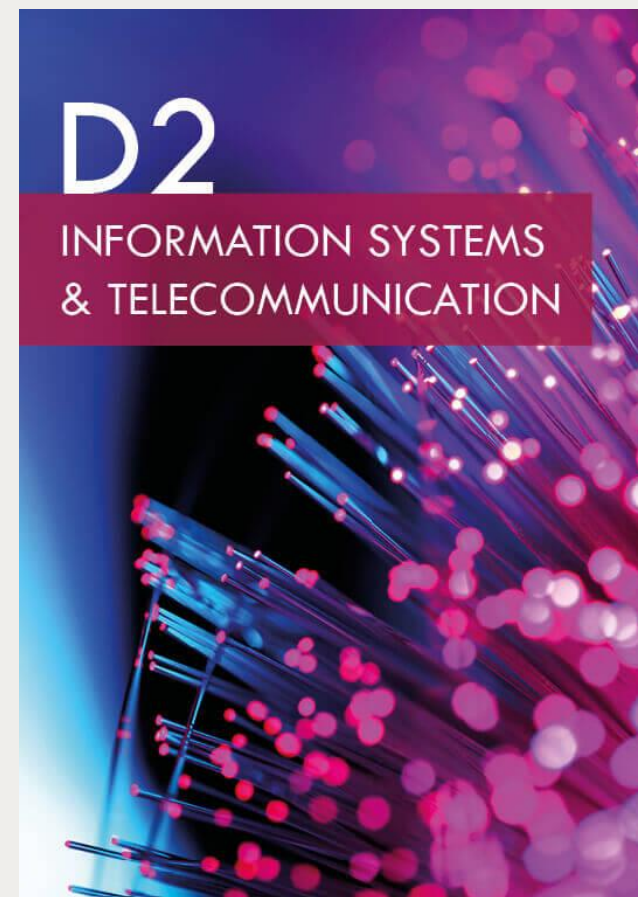
Ведущий специалист ГК «РТСофт», к. т. н.

Исследовательский комитет D2 «Информационные системы и телекоммуникации»



Сферы деятельности:

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) применительно к цифровым сетям (Smart metering, IoT, Big Data, EMS и т. д.)
- Комплексные решения для обмена информацией при поставке электрической энергии
- Совместимость и обмен данными между операторами магистральных и распределительных сетей, участниками рынка, внесетевыми объектами
- Проблемы кибербезопасности от полевого оборудования до корпоративных информационных систем
- Технологические и архитектурные решения для обеспечения непрерывности бизнес-процессов и быстрого послеаварийного восстановления
- ИТ-системы для поддержки процесса принятия решений в управлении активами





Study Committee D2 Members 2022-2024

Chairperson



Victor
TAN
Australia

Secretary



Joël
NOUARD
France



Regular Members



Herwig KLIMA Austria, Louise WATTS Australia, Johan MARICQ Belgium, Rodrigo LEAL Brazil, Gérard-Philippe MBOUYAP Canada, Ramon BAECHLI Switzerland, Kunlun GAO China, Bruno PERALTA Spain, Antti VIRO Finland, Vitor MENEGUIM France, Thomas CHARTON U.K., Robert GROARKE Ireland

WG D2.52 / D2.55



Debasis DE India, Siamak KHALAJ Iran, Yuri RASSEGA Italy, Tatsuhiko TABE Japan, Seok-Chan LEE Korea, Lars SILSET Norway, Jan PIOTROWSKI Poland, Jasmina MANDIC Serbia, Fedor NEPSHA Russia, Peter CEFERIN Slovenia, Chen-Ching LIU U.S., Thuthukani BIYELA South Africa

WG D2.49

Additional Regular



Bader AL-MAMARI Arab States of the Gulf, Chaoyang ZHU China, Georgios TSIROPOULOS Greece



Valentin OPINCARU Romania, Alexandra KHALYASMAA Russia

Working Bodies' Conveners + SAG members



Paddy MULVEY Ireland WG D2.44, Alexey A. NEBERA Russia D2/C6.47, Gareth TAYLOR U.K. D2/C2.48, Elena RAGAZZI Italy WG D2.54, A.B. SENGUPTA India WG D2.51, Zhengyun SUN China WG D2.53, Qinglai GUO China WG D2.56, Roman BOGOMOLOV Russia WG D2.57



Ugo FINARDI Italy WG D2.54, Akshat KULKARNI U.K. B2/D2.72, Patrick PICHER Canada A2/D2.65, Nicolaie FANTANA Germany B3/D2.62, Olga V. SINENKO Russia SAG, Marcelo ARAUJO Brazil AG D2.01, Giovanna DONDOSSOLA Italy AG D2.02, Zwelandle MBEBE South Africa AG D2.03

Observer Members



Alaa RAHMA Arab States of the Gulf, Jerson REYES Chile, Diego ZULUAGA Colombia, Tomas KLOUCEK Czech Republic, Emmanouil KALFAOGLU Greece, Amir ALAMI Jordan



Alfredo ESPINOZA Mexico, Amadou LOUH Netherlands, Abhinav CHOPRA New Zealand, Carolina VILLASANTI Paraguay, Ion NEDELICU Romania, Pornpong CHIEWCHARAT Thailand

24

Регулярные члены

5

Дополнительные регулярные члены

12

Наблюдательные члены

2022:

Кампания по обновлению членов 2022 - 2024
Смена Председателя ИК D2: новый председатель с 09.2022 Victor Tan (AU)

АКТИВНЫЕ РГ МЕЖДУНАРОДНОГО ИК D2 CIGRE



№	Тип	Номер	Название	Руководитель	Представитель РНК	Дата утверждения
1	WG	D2.44	Usage of Public or Private Wireless Communication Infrastructures for Monitoring and Maintenance of Grid Assets and Facilities	Paddy Mulvey (IE)	А.Г. Меркулов (Казахстан)	20.03.2017
2	JWG	D2/C6.47	Advanced Consumer-Side Energy-Resource Management Systems	Alexey Nebera (RU)	А.А. Небера, И.Ю. Ряпин, Ю.В. Бубнов Ф.С. Непша Е.Ю. Парамонова	01.06.2018
3	JWG	D2/C2.48	Enhanced Information and Data Exchange to Enable Future Transmission and Distribution Interoperability	Gareth Taylor (UK)	К.Е. Уткин	21.08.2018
4	JWG	B2/D2.72	Condition Monitoring and Remote Sensing of Overhead Lines	Ying Chen (CN) Akshat Kulkarni (UK)	А.В. Ванякин	02.04.2019
5	WG	D2.49	Augmented reality / Virtual Reality to Support Operation and Maintenance In Electric Power Utilities	Siamak Khalaj (IR)		17.06.2019
6	WG	D2.51	Implementation of SOC in EPI as Part of Situational Awareness System	A.B. Sengupta (IN)		19.11.2019
7	WG	D2.52	Artificial Intelligence Application and Technology in Power Industry	Kunlun Gao (CN)	Е.А. Цыденов	09.04.2020
8	WG	D2.53	Technology and Applications of Internet of Things in Power Systems	Zhengyun Sun (CN)	А.Г. Меркулов, Е.Л. Генринович	09.04.2020
9	WG	D2.54	Regulatory approaches to enhance EPU's cybersecurity frameworks	E. Ragazzi (IT) U. Finardi (IT)		11.04.2021
10	WG	D2.55	Application of 5G Technology to Smart Grids	Kunlun Gao (CN)		17.08.2021
11	WG	D2.56	Interdependence and Security of Cyber-Physical Power System (CPPS)	Qinglai Guo (CN)		18.01.2022
12	JWG	A2/D2.65	Transformer Digital Twin – concept and future perspectives	Patrick PICHER (CA)		16.02.2022
13	JWG	B3/D2.62	Life-long Supervision and Management of Substations by use of Sensors, Mobile Devices, Information and Communication Technologies	Nicolaie Fantana (DE)		22.03.2022
14	WG	D2.57	CIM (Common Information Model) Methodology	Roman Bogomolov (RU)		10.12.2022

14

Рабочих групп

2

Рабочих группы с Руководителями-представителями РНК

10

Представителей НИК D2 в составе РГ/СРГ



АКТИВНЫЕ РГ НАЦИОНАЛЬНОГО ИК D2 РНК СИГРЭ

№	Номер РГ	Название РГ	Руководитель
1	РГ1	Информационно-управляющие системы в электроэнергетике	Шульгинов Роман Николаевич
2	РГ2	Совершенствование сетей связи и телекоммуникации для приложений в электроэнергетике	Харламов Василий Анатольевич
3	РГ3	Развитие сетей Smart Grid и Microgrids, технологии Smart Meters & Meter Data Management	Холкин Дмитрий Владимирович
4	РГ4	Обеспечение информационной безопасности (ИБ) для систем связи и управления в электроэнергетике	Карантаев Владимир Геннадьевич
5	РГ6	Информационно-аналитические системы в задачах управления жизненным циклом электросетевого оборудования	Хальясмаа Александра Ильмаровна
6	ПРГ-2 D2/B5	Кибербезопасность РЗА и систем управления современных объектов электроэнергетики	Никандров Максим Валерьевич
7	ПРГ D2 / C6	Перспективные системы управления энергоресурсами на стороне потребителей	Небера Алексей Анатольевич

ИК D2 НА СЕССИИ CIGRE 2022

На 49-й сессии SC D2 провел ряд мероприятий:

- **ВОРКШОП** «Вопросы стандартизации кибербезопасности цифровых инфраструктур электроэнергетических компаний – совместный взгляд IEC, IEEE и D2 CIGRE»
- **ОБУЧАЮЩИЙ СЕМИНАР** «Применение технологий искусственного интеллекта в электроэнергетике»
- **ПОСТЕР-СЕССИЯ**, **49** докладов принято, **34** постера представлено
- **ГРУППОВОЕ ДИСКУССИОННОЕ ЗАСЕДАНИЕ** – **51 contributions** – по Предпочтительным тематикам:
 - ✓ ПТ1: Возможности и проблемы, связанные с новыми информационно-коммуникационными технологиями, для электроэнергетических предприятий на пути к цифровой трансформации
 - ✓ ПТ2: Методы, технологии и применения кибербезопасности для защиты критически важных объектов
 - ✓ ПТ3: Удовлетворение нужд современных энергообъектов и распределенных источников энергии с помощью быстрой и отказоустойчивой телекоммуникационной сети

PARIS 2022

ДОКЛАДЫ НИК D2 НА СЕССИИ CIGRE 2022

7 из 49 докладов представлены членами НИК D2:

- «Применение цифровой платформы для интеллектуального управления объектами распределенной энергетики», А. А. Небера¹, С. П. Ковалёв², Н. Г. Шубин¹, В. Ю. Перелыгин¹, К. В. Перевалов¹, А. А. Андриевский¹, Ф. С. Непша¹, М. И. Красильников¹, ¹ООО «ИНТЭЛАБ», ²Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН.
- «Автоматизация распределительных сетей с использованием технологий сотовой связи», А. Родионов¹, А. Попов¹, Д. Ульянов¹, С. Пискунов¹, А. Мокеев², ¹ООО «Энергосервис», ²Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова.
- «Реализация системы поддержки принятия решений для выявления неучтенного потребления электроэнергии с использованием методов машинного обучения», Д. А. Акимов, И. П. Волтов, О. В. Туркина, АО «ФИЦ».
- «Разработка способа применения систем искусственного интеллекта для оценки угроз кибербезопасности объектов цифровой электрической сети», В. Карантаев, В. Карпенко, Центр НТИ МЭИ.
- «Применение средств машинного обучения для управления перетоками активной мощности в сетях с ограниченной пропускной способностью и большой долей возобновляемых источников энергии», Е. А. Цыденов, А. В. Прохоров, Национальный исследовательский Томский политехнический университет.
- «Применение современных инструментов анализа временных рядов для оптимизации процессов управления пиковой нагрузкой и планирования развития электросетевых компаний», П. В. Литвинов¹, С. А. Нестеров², ¹АО «РТСофт», ²ООО «ИНТЭЛАБ».
- «Методология управления жизненным циклом высоковольтного электросетевого оборудования на основе интеллектуальных киберфизических систем», А. И. Хальясмаа¹, С. А. Ерошенко¹, П. В. Матренин², ¹Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, ²Новосибирский государственный технический университет.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ В РАМКАХ ГДЗ ПО ПТ1

ИИ, большие данные и аналитические инструменты для повышения эффективности управления активами электроэнергетических предприятий

Вызовы:

- Обработка большого объема данных, поступающих от интеллектуальных устройств
- Требование наличия пространственно-временной контекстной информации, а также образцовых наборов данных при обучении моделей машинного обучения

Выводы:

- Данные — основа решений ИИ
- Методы ИИ могут охватывать весь жизненный цикл энергосистемы, но есть важные вопросы, которые необходимо решить до широкомасштабного внедрения: отсутствие прозрачности, автономия человека, кибербезопасность и функционирование рынка электроэнергии
- Внедрение ИИ зависит от нескольких факторов, включая: культурные изменения при переходе к решениям с помощью ИИ, а также преодоление неопределенности в отношении того, как ИИ принимает решения

Технологии дополненной и виртуальной реальности на электросетевых объектах и электростанциях

Вызовы:

- Решения дополненной реальности имеют потенциальные преимущества для применения в энергокомпаниях, однако многие вопросы еще предстоит решить, в частности подготовить нормативную базу для построения бизнес-процессов

Выводы:

- Наиболее перспективным применением технологии AR является повышение точности и безопасности задач технического обслуживания
- Ожидается, что технология смешанной реальности (т. е. использование как AR, так и VR) будет использоваться при обучении персонала энергетических компаний и для помощи инженерам в управлении активами

Технологии и архитектуры Интернета вещей в физическом управлении активами

Выводы:

- Применение технологий Интернета вещей в комбинации с технологиями шагающих роботов может привести к повышению безопасности и сокращению количества аварий за счет самостоятельных автономных операций на подстанциях



Облако слов было сгенерировано по ответам аудитории на вопрос, какие ассоциации вызывает у вас цифровая трансформация

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ В РАМКАХ ГДЗ ПО ПТ2

Методы, технологии и применения кибербезопасности для защиты критически важных объектов

- Кибербезопасность является критической областью, затрагивающей все аспекты функционирования энергосистем
- В настоящее время нормативно-правовые акты по кибербезопасности операционных технологий (ОТ) являются наиболее необходимой мерой кибербезопасности для энергокомпаний
- В то время, как хакеры сотрудничают между собой, повышая тем самым уровень своих компетенций, ответственные за ОТ компаний не контактируют между собой. Поскольку сети электроэнергетических компании взаимосвязаны, участники ОТ должны сотрудничать, это позволит повысить эффективность защиты от кибератак
- Электроэнергетические компании не доверяют решениям кибербезопасности с открытым исходным кодом. Эта точка зрения согласуется с мнением, что внедрение решений с открытым исходным кодом негативно повлияло на состояние кибербезопасности компаний
- Наиболее перспективной мерой защиты является внедрение центров обеспечения безопасности (Security Operations Centers, SOC), которые должны соответствовать нормативным актам в сфере кибербезопасности

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ В РАМКАХ ГДЗ ПО ПТЗ

Удовлетворение нужд современных энергообъектов и распределенных источников энергии с помощью быстрой и отказоустойчивой телекоммуникационной сети

- 5G имеет потенциал для улучшения работы электроэнергетических компаний
- Электроэнергетические компании нуждаются в плане и стратегии выбора правильных беспроводных технологий, включая 5G, с учетом требований к связи, таких как: задержка, диапазон покрытия, пропускная способность, встроенные функции безопасности в рамках отдельных беспроводных технологий, требования к мощности и текущие рыночные соображения, такие как: зрелость технологии, стоимость и доступность спектра, а также стоимость и доступность продукции
- В таких областях, как SDN (программно-определяемые сети) и SD-WAN (программно-определяемые распределенные сети), следует учитывать проблемы кибербезопасности, в частности, надлежащую защиту плоскости управления и плоскости данных
- Преимущества решений SDN заключаются в простоте развертывания, масштабируемости и гибкости
- Миграция на сети с коммутацией пакетов по-прежнему находится в центре внимания большинства предприятий. Важно тщательно спланировать миграцию сервисов, а затем применить поэтапный подход к миграции, чтобы снизить риски прерывания работы критически важных сервисов.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ СЕССИИ ПО SC D2

Информационные системы и телекоммуникации выступают важнейшими компонентами для повышения эффективности, снижения рисков и затрат при удовлетворении требований все более гибкой сети, необходимой для внедрения возобновляемых источников энергии и обеспечения энергетического перехода

Продолжается модернизация базовых телекоммуникационных технологий в целях поддержания и повышения отказоустойчивости энергетических компаний, включая переход от устаревших телекоммуникационных сетей к сетям пакетной коммутации и внедрение существующих и новых беспроводных технологий, таких как энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия (LPWAN) и 5G

Отмечается тенденция к созданию открытых цифровых платформ, обеспечивающих сбор и обработку данных по электросетевым объектам с целью предоставления их в пользование стейкхолдерам для развития и тестирования интеллектуальных алгоритмов прогнозирования, предиктивной аналитики и оптимального управления объектами

Новые технологии, такие как машинное обучение, диагностические дроны и облачные вычисления, повышают эффективность и безопасность работы энергетических компаний

В области кибербезопасности все большее внимание уделяется вопросам технического контроля и регулирования. CIGRE вместе с организациями-партнерами, IEC и IEEE, активизировали усилия по интеграции передового опыта и разработке стандартов в быстро меняющейся среде ИБ для информирования и защиты энергетических компаний во всем мире

Информационные системы и системы кибербезопасности становятся все более интегрированными и взаимосвязанными как внутри энергопредприятия, так и между участниками электроэнергетического рынка



D2 Information systems & telecommunication



- **Аннотации докладов принимаются Центральным офисом СИГРЭ до 26 августа 2023 г.**
- **Срок приема полных версий докладов - до 6 февраля 2024 г.**
- **Порядок отбора аннотаций РНК будет объявлен отдельно**

PS1: IT/OT solutions to improve the efficiency and resilience of electric power systems

- › Internet of things (IoT) architectures and applications in improving the resilience of electric power systems.
- › Applications and platforms of artificial intelligence, big data and analytics in operational technology.
- › Improving efficiency and resilience of power utilities with cloud technologies.

PS2: Cybersecurity in emerging application domains and technologies for securing energy organisations

- › Cybersecurity for DER, microgrid and energy communities' control infrastructures.
- › Cybersecurity for electric vehicle charging and discharging control.
- › Cybersecurity in cloud-based applications of power utilities.

PS3: Meeting the challenges of energy transition with reliable, scalable, and efficient telecommunications networks

- › Building scalable and resilient networks with management, automation and orchestration solutions and methods.
- › Integration of current and new wireless technologies in meeting the requirements of power utility applications.
- › Techniques and methods in building resilient networks and migrating legacy networks to support critical utility applications.

БУДУЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ: СИМПОЗИУМ 2023 В КЭРНС **cigre** For power system expertise

“The End to End Electricity System: Transition, Development and Integration”

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ

Registrations open	4 August 2022
Early bird closes	20 April 2023
Synopsis notification	2 December 2022
Draft programme available	27 January 2023
Paper submission closes	3 April 2023
Initial review & revisions	26 May 2023
Final acceptance	16 June 2023
Presentations due	7 August 2023
Final programme available	7 August 2023
Symposium commences	4 September 2023

РЕГИСТРАЦИЯ НА СИМПОЗИУМ

- Мероприятие только в оффлайн формате
- Стандартная регистрация до **11 августа 2023**
- Информация о регистрации: <https://cigre Cairns 23.com.au/registration/>
- Официальный сайт мероприятия: <https://cigre Cairns 23.com.au/>



ОТЧЕТНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ РНК СИГРЭ ПО ИТОГАМ 49-Й СЕССИИ, 27.04.2023, МОСКВА



cigre

For power system expertise

Ольга Викторовна Синенко

Руководитель Национального ИК D2 РНК СИГРЭ

Член Стратегической консультационной группы Международного ИК D2 СИГРЭ

Член редакционной коллегии журнала «CIGRE Science & Engineering» (CSE)

Президент ГК «РТСофт», д. т. н.

НИК D2 РНК СИГРЭ

+7 (495) 961 33 31

d2_info@cigre.ru