

# Исследовательский комитет С2 «Функционирование и управление энергосистем»

Отчетная конференция по итогам 47-й сессии СИГРЭ



**cigre**

For power system expertise

Дьячков Владимир Анатольевич,

заместитель главного диспетчера по режимам АО «СО ЕЭС», [dyach@so-ups.ru](mailto:dyach@so-ups.ru)

## Руководитель ИК С2:



Susanna de Graaff, [Susana.de.Graaff@tennet.eu](mailto:Susana.de.Graaff@tennet.eu)



## Секретарь ИК С2:



Vinay Sewdien, [Vinay.Sewdien@tennet.eu](mailto:Vinay.Sewdien@tennet.eu)

## Представитель РНК СИГРЭ в ИК С2:



Владимир Дьячков, [dyach@so-ups.ru](mailto:dyach@so-ups.ru)



## Область исследования ИК С2

- управление режимами и мониторинг режимов работы энергосистем, переключения на объектах электроэнергетики
- регулирование напряжения и частоты в энергосистемах
- мониторинг и управление перетоками мощности для предотвращения перегрузок оборудования
- управление режимом работы энергосистемы и объектов электроэнергетики в аварийных ситуациях
- действия при возникновении аварий и технологических нарушений с учётом необходимости координации действий субъектов электроэнергетики и восстановление энергосистемы после аварий
- управление резервами мощности
- использование данных СМПР диспетчерским персоналом для повышения эффективности принятия решений
- краткосрочное планирование, выбор состава оборудования, планирование ремонтной кампании
- оценка и сопоставительный анализ режимов работы энергосистемы по стандартным показателям

## Область исследования ИК С2

- функционирование рынка системных услуг
- разработка требований, методов, инструментов (тренажёров) и критериев оценки подготовки диспетчерского и оперативного персонала
- оценка надёжности в процессах оперативного планирования и управления
- использование информационных и телекоммуникационных средств поддержки действий диспетчерского персонала
- исследование изменения роли и бизнес-процессов системных операторов вследствие изменения электроэнергетической отрасли

# Предпочтительные темы 47-й сессии CIGRE

## 1. Обеспечение надёжности работы энергосистемы (33 доклада)

- новые методы повышения наблюдаемости, обеспечения эффективности управления режимом работы энергосистем
- новые решения для оказания системных услуг: контроль частоты и напряжения
- управление режимами работы больших энергосистем
- восстановление энергосистемы после аварий



# Краткое содержание докладов по ПТ 1

- Новые принципы краткосрочного планирования на период от 1 часа с учётом неравномерности и трудности в прогнозировании графика выдачи мощности ВИЭ (Франция)
- Мониторинг состояния и наблюдаемость генерации с использованием ВИЭ и интеграция данной информации в программные комплексы для использования в диспетчерских центрах (Германия)
- Использование блоков крупных ГЭС, межсистемных связей и генерации с использованием ВИЭ в качестве дополнительного источника электроэнергии при восстановлении энергосистемы после аварии (Бразилия, Италия)
- Применение новых принципов регулирования частоты в энергосистемах с большой долей генерации с использованием ВИЭ с учётом скорости изменения частоты и необходимости обеспечения первичного регулирования частоты (Австралия, Ирландия, Южная Африка, Бразилия, Португалия)
- Предоставление системных услуг с использованием АББМ и генерацией ВИЭ (Япония, Испания, Австралия, Австрия, Индия, Южная Корея)

## Основные выводы ПТ1

- Необходимость изменения требований к регулированию частоты в энергосистемах и требований к регуляторам электростанций вследствие изменения структуры генерирующих объектов энергосистем и увеличения доли генерации ВИЭ
- Целесообразность расчёта и оценки инерции энергосистемы в зависимости от типа и состава включённого генерирующего оборудования
- Актуальность вопросов обеспечения динамической устойчивости энергосистемы для энергосистем с большой долей ВИЭ
- Необходимость расширения видов системных услуг и привлечение генерации ВИЭ и накопителей электрической энергии в передающей и распределительной электрической сети к регулированию частоты и напряжения
- Целесообразность привлечения объектов ВИЭ к процессу восстановления энергосистемы после аварии

# Предпочтительные темы 47-й сессии CIGRE

## 2. Большие объёмы данных и их использование для управления режимами работы энергосистемы (12 докладов)

- трансформация данных в информацию для системных операторов
- платформы обмена данными с другими субъектами электроэнергетики и организациями
- системы мониторинга, визуализации, предупреждения, инструменты обоснования решений
- прогнозирование режимов работы энергосистемы

## Краткое содержание докладов по ПТ 2

- Внедрение УСВИ и СМПР для мониторинга и оценки динамической устойчивости с возможностью интеграции в существующие системы SCADA и учёта генерации ВИЭ (Норвегия, Аргентина, Индия)
- Формирование балансирующего рынка и рынка системных услуг при взаимодействии системных операторов, собственников распределенной генерации и генерации ВИЭ, энергосбытовых компаний (Австрия, Венгрия, Румыния, Словения)
- Применение CIM модели для обмена данными в различных программных комплексах субъектов электроэнергетики (страны ЕС)
- Применение облачных структур обмена большими данными (США)
- Повышение эффективности управления электроэнергетическим режимом энергосистем путем внедрения систем мониторинга и поддержки принятия решений в диспетчерских центрах (Россия)

## Основные выводы по ПТ 2

- Целесообразность использования УСВИ и СМПР в регулярной работе диспетчерского центра для визуализации параметров работы энергосистемы и возможности оценки устойчивости энергосистемы в реальном времени как в нормальном режиме, так и при аварийных возмущениях
- Необходимость учёта неоднородности генерации на основе ВИЭ в задачах краткосрочного планирования

## Доклады представителей РФ на 47-й сессии СИГРЭ по тематике ИК С2

На 47-сессии CIGRE представлен один доклад по тематике ИК С2:

- ✓ В.А. Дьячков, Р.М. Тимошенко «Системы мониторинга и поддержки принятия решений – средства повышения эффективности управления электроэнергетическим режимом энергосистем»

# Предпочтительные темы для 48-й сессии СИГРЭ (ИК С2)

## **ПТ 1 / ВОЗМОЖНОСТИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ БУДУЩЕГО**

- > Обучение диспетчерского персонала
- > Инструменты поддержки принятия решений диспетчерским персоналом
- > Глобальная система мониторинга и управления режимом работы энергосистемы

## **ПТ 2 / ИНТЕРФЕЙСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМОЙ: ПОВЫШЕНИЕ НАБЛЮДАЕМОСТИ И УПРАВЛЯЕМОСТИ**

- > Интерфейс/сотрудничество/обмен данными между операторами передающей электрической сети.
- > Интерфейс/сотрудничество/обмен данными между операторами передающей и распределительной электрической сети.

## **ОБЪЕДИНЕННАЯ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНАЯ ТЕМА ПО ИК С2 И С6**

## **ПТ 3 / ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМОЙ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ МОЩНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ**

- > Повышение гибкости, надежности и устойчивости энергосистемы
- > Оказание системных услуг посредством агрегаторов
- > Взаимодействие с агрегаторами

# Актуальные темы российской электроэнергетической отрасли

- Совершенствование нормативных требований, связанных с внедрением генерации с использованием ВИЭ (разработка национальных стандартов и нормативной документации)
- Развитие методов и средств противоаварийного управления, в частности совершенствование централизованной системы противоаварийной автоматики
- Развитие методов и средств подготовки диспетчерского персонала

## Новые рабочие группы ИК С1 (2018-2019 гг.)

	Тип	Номер	Название	Руководитель	Начало работы
1.	РГ	<u>C2.26</u>	Восстановление энергосистемы после аварии с учетом изменений в энергосистем и в структуре генерации	Babak Badrzadeh (AU)	14/03/2019
2.	СРГ	<u>D2_C2.48</u>	Расширенный обмен информацией и данными для обеспечения взаимосогласованных действий на уровне передающей и распределительной электрической сети	Gareth Taylor (GB)	21/08/2018
3.	СРГ	<u>C6_C2.34</u>	Обеспечение гибкого реагирования от объектов распределенной генерации	Pierluigi Mancarella (AU)	26/07/2018
4.	СРГ	<u>C2_C4.41</u>	Влияние большого объема генерации, подключенной через инвертор, на инерцию энергосистемы	Mpeli Rampokanyo (ZA)	07/07/2018
5.	РГ	<u>C2.25</u>	Стратегия и готовность к устойчивой работе энергосистемы	Jens Jacobs (DE)	06/06/2018
6.	РГ	<u>C2.40</u>	Взаимодействие операторов передающей и распределительной электрической сети – требования к инструментам для диспетчерского центра	Michael Power (IE)	01/06/2018
7.	РГ	<u>C2.39</u>	Подготовка диспетчерского персонала на различных уровнях напряжения с различными участниками тренировок в новых условиях функционирования энергосистем	Jayme Darriba-Macedo (BR)	19/03/2018
8.	СРГ	<u>C2_C5.05</u>	Развитие и изменения в бизнес процессах системного оператора (обновление)	Ole Gjerde (NO)	01/09/2012



**cigre**

For power system expertise